

**AYŞE SEVAL PALTEKİ**

**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SAĞ. BİL. ENST.**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

İSTANBUL-2013

AYŞE SEVAL PALTEKİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2013

**T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**( YÜKSEK LİSANS TEZİ )**

**İSTANBUL'DAKİ KAMU HASTANELERİNİN YEŞİL  
HASTANE ÖLÇÜTLERİNE UYGUNLUKLARININ  
BELİRLENMESİ**

**AYŞE SEVAL PALTEKİ**

**DANIŞMAN  
PROF. DR. G. NURHAN İNCE**

**HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI  
HALK SAĞLIĞI PROGRAMI**

**İSTANBUL-2013**

**TEZ ONAYI****TEZ ONAYI**

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Halk Sağlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programında Ayşe Seval PALTEKİ tarafından hazırlanan "İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Yeşil Hastane Ölçütlerine Uygunluklarının Belirlenmesi" başlıklı Yüksek Lisans tezi, yapılan tez sınavında Jürimiz tarafından başarılı bulunarak kabul edilmiştir.

11 / 06 / 2013

Tez Sınav Jürisi

- Ünvanı Adı Soyadı (Üniversitesi, Fakültesi, Anabilim Dalı) İmzası
- 1.Prof. Dr. Haydar SUR (İ.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi Sağlık Yönetimi ABD.)
  - 2.Prof. Dr. Bedia AYHAN ÖZYILDIRIM (İ.Ü. İ.T.F. Halk Sağlığı ABD.)
  - 3.Prof. Dr. Seniha Bilge HAPÇIOĞLU (İ.Ü. İ.T.F. Halk Sağlığı ABD.)
  - 4.Prof. Dr. Gülsüm Nurhan İNCE (Tez Danışmanı) (İ.Ü. İ.T.F. Halk Sağlığı ABD.)
  - 5.Prof. Dr. Halim İŞSEVER (İ.Ü. İ.T.F. Halk Sağlığı ABD.)

**BEYAN**

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.



AYŞE SEVAL PALTEKİ

## TEŞEKKÜR

Çalışmalarımı gerçekleştirebilmem için gerekli izni ve kolaylığı sağlayan İstanbul Sağlık Müdürlüğü'ne, yüksek lisansım boyunca ve tez hazırlama sürecinde bilgi ve desteklerini benden esirgemeyen başta tez danışmanım Sayın Prof. Dr. G. Nurhan İnce olmak üzere, Sayın Prof. Dr. Bedia Ayhan Özyıldırım, Prof. Dr. S. Bilge Hapçıoğlu, Prof. Dr. Günay Yılmaz Güngör, Sayın Prof. Dr. Selma Karabey, Sayın Prof. Dr. Nuray Özgülmar, Sayın Prof. Dr. Ayşe Emel Önal, Sayın Prof. Dr. Halim İşsever'e teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI .....	İİ
BEYAN.....	İİİ
TEŞEKKÜR.....	İV
İÇİNDEKİLER .....	V
TABLolar LİSTESİ.....	VI
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ .....	Vİİ
ÖZET .....	Vİİİ
ABSTRACT.....	İX
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	4
2.1. Çevre Kavramı ve Çevre Sorunları : .....	4
2.1.1. Ozon Tabakasının Delinmesi .....	6
2.1.2. Asit Yağmurları.....	7
2.1.3. Ötrofikasyon.....	8
2.1.4. Erozyon .....	9
2.1.5. Küresel İklim Değişikliği.....	10
2.2. Sürdürülebilirlik Kavramı .....	18
2.3. Yeşil Binalar .....	21
2.3.1. Yeşil Bina Sertifika Sistemleri.....	27
2.4. Yeşil Hastane Kavramı ve Sertifika Sistemleri .....	40
2.4.1. Yeşil Hastane Kavramı .....	40
2.4.2. Yeşil Hastane Sertifika Sistemleri .....	61
2.4.3. Yeşil Hastanelerin Yararları.....	64
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	68
4. BULGULAR.....	71
5. TARTIŞMA .....	79
KAYNAKLAR .....	83
FORMLAR .....	87
İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ PROTOKOLÜ.....	91
ÖZGEÇMİŞ .....	92

## TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 2-1 : UV Işınlarnın Sağlığa Doğrudan Etkileri ve Kanıtlanma Durumları .....	7
Tablo 2-2 : LEED ve BREEAM Sertifikalarının Genel Karşılaştırması .....	36
Tablo 2-3 : LEED ve BREEAM sertifikalarının kriter yönünden kıyaslaması .....	37
Tablo 2-4 : Bazı Tek Kullanımlık Ürünler ve İkameleri .....	47
Tablo 2-5 : Enerji Kaynaklarının Saldıkları Karbondioksit Miktarları .....	59
Tablo 2-6 : Cıva İçeren Malzemeler ve Alternatifleri .....	60
Tablo 2-7 : Yeşil Bina Özelliklerinin Sağlık Boyutu. ....	66
Tablo 4-1 : Hastanelerin Fiziksel Yapısı ile İlgili Özellikler.....	71
Tablo 4-2 : Hasta Bakım Hizmet Göstergeleri .....	72
Tablo 4-3 : Atık Dağılımı ve Miktarları .....	73
Tablo 4-4 : Yıllık Kaynak Tüketim Miktarları .....	73
Tablo 4-5 : İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Atık Yönetimi .....	74
Tablo 4-6 : İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Çevre Yönetim Sistemi.....	75
Tablo 4-7 : İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Su Yönetimi .....	75
Tablo 4-8 : İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Enerji Yönetimi.....	76
Tablo 4-9 : İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Tehlikeli Maddelerin Yönetimi .....	76
Tablo 4-10 : İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Malzeme Yönetimi .....	76
Tablo 4-11 : İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Tesis Özellikleri.....	77
Tablo 4-12 : Hastanelerin Yeşil Hastane Ölçütlerine Uygunluk Yüzdeleri .....	77
Tablo 4-13 : Hastanelerin Atık Miktarları ile Hasta Bakım Hizmetleri Korelasyonları	77
Tablo 4-14 : Hastanelerin Kaynak Tüketimleri ile Hasta Bakım Hizmet Korelasyonları...	78
Tablo 4-15 : Hastanelerin Kaynak Tüketimleri ile Alanlarının Korelasyonları .....	78



## SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ASHE	American Society for Healthcare Engineering
BM	Birleşmiş Milletler
BREEAM	Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CASBEE	Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency
CFC	Kloroflorokarbonlar
ÇEDBİK	Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
ÇEVKO	Çevre Koruma ve Ambalaj Atıkları Değerlendirme Vakfı
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
DNA	Deoksiribonükleik Asit
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
EPA	Environmental Protection Agency
FSC	Forest Stewardship Council
HCWH	Health Care Without Harm
HDL	High-density lipoprotein
HIV	Human Immunodeficiency Virus
HVAC	Heating Ventilating and Air Conditioning
IISBE	International Initiative for Sustainable Built Environment
kW	Kilowatt
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MSDS	Material Safety Data Sheet
PBT	Persistent Bioaccumulative and Toxic
USGBC	US Green Building Council
PVC	Polivinil klorür
SBTool	Sustainable Building Tool
TNS	The Natural Step
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
US	United States
UV	Ultraviyole
VOC	Volatile Organic Compounds
WGBC	World Green Building Council

## ÖZET

Palteki, A.S. (2013). İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Yeşil Hastane Ölçütlerine Uygunluklarının Belirlenmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Tıp Halk Sağlığı ABD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.

Günden güne artan nüfus nedeniyle hızla tükenmekte olan doğal kaynakların yanı sıra üretim ve tüketim faaliyetleri sonucunda açığa çıkan atıklar, çeşitli çevre sorunlarını da beraberinde getirmektedir. Küresel boyuttaki iklim değişikliği ve ozon tabakasının delinmesinin insanlar üzerindeki etkileri ile kıt kaynakların gelecek nesillere aktarılması gerekliliği anlayışı, yeşil bina akımını gündeme getirmiştir. Hastaneler; hem rol model olmaları hem de hizmet sunarken tükettikleri yoğun enerji ve ürettikleri atıklar açısından yeşil bina uygulamalarının yapılabileceği en uygun alanlardan birisidir. Bu nedenle; Türkiye'deki sağlık hizmetlerinin önemli bir bölümünün gerçekleştirildiği İstanbul'daki kamu hastanelerinin, sağlık hizmetlerinin sürdürülebilirlik ve yeşil olmaları konularında değerlendirildikleri standart formlardan yola çıkılarak oluşturulmuş "Yeşil Hastane Uygunluk Değerlendirme Formu" vasıtasıyla, yeşil hastane ölçütlerine uygunluklarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu tanımlayıcı çalışmanın veri toplama aşaması 2012 yılı Mart-Haziran ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Görüşme formundan elde edilen sonuçlara göre hastaneler en yüksek skoru yeşil hastane ölçütlerine %91,4 uygunlukla çevre yönetim sistemlerinden, en düşük skoru ise %45,4 ile su yönetiminden elde etmişlerdir. Çalışmanın evrenini oluşturan hastanelerin yeşil hastane ölçütlerine uygunluk skoru ortalaması %68,6 olarak belirlenmiştir. Su tüketiminin yatan hasta ( $p=0,0001$ ;  $r=0,86$ ) ve ameliyat sayısı ( $p=0,0001$ ;  $r=0,84$ ) ile çok güçlü bir korelasyona, elektrik tüketiminin ise yatan hasta ( $p=0,0001$ ;  $r=0,67$ ) ve ameliyat sayısı ( $p=0,0001$ ;  $r=0,73$ ) ile güçlü bir korelasyona sahip olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler : Yeşil Hastane, Sürdürülebilirlik, Küresel İklim Değişikliği, Enerji, Sera Gazı

## ABSTRACT

Palteki, A.S. (2013).The Assessment of the Government Hospitals in Istanbul According to Green Hospital Standarts. İstanbul University, Institute of Health Science, Public Health. Master's Thesis. Istanbul.

With the population increasing day after day, in addition to the rapid depletion of natural resources, the excreted waste resulting from production and consumption brings about a variety of environmental issues. The effects of global climate change and ozone layer depletion on humans, along with the need to transfer scarce resources to future generations, have brought about a movement toward green buildings. As hospitals are role models, as well as both energy-intensive consumers and generate waste, they are a most suitable arena for green building implementation. As Istanbul's public hospitals carry out a significant portion of health care services in Turkey, a form was developed utilizing past standard forms used in evaluating their sustainability and greenness. Through this form, called the "Green Hospital Qualification Assessment Form," and the criteria therein, they will be gauged on their propriety as a green hospital. The data collection phase of this descriptive study was completed between the months of March through June of the year 2012. According to the results of the interview forms, the hospitals scored the highest in environmental management systems, showing 91.4% compatibility with the green hospital criterion; and scored lowest in water management, with a score of 45.4%. The average score for the hospitals' compatibility according to the criterion in the green hospital universal study was defined as 68.6%. There was a strong correlation with hospital inpatients' ( $p=0.0001$ ;  $r=0.86$ ) water consumption and surgery count ( $p=0.0001$ ;  $r=0.84$ ). A high correlation was also found in electricity use by inpatients ( $p=0.0001$ ;  $r=0.67$ ) and their surgery count ( $p=0.0001$ ;  $r=0.73$ ).

Key Words: Green Hospital, Sustainability, Global Climate Change, Energy, Greenhouse Gas

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

İnsanoğlu ortak savaşını yüzyıllar boyunca büyük ölçüde çevreye karşı vermiştir. İnsan toplulukları yerel ekosistemleri değiştirmişler ve bölgesel iklimleri etkilemişlerdir (Tekbaş ve ark. 2005). Sanayileşmenin, 18. yüzyıl sonlarında başlayan yoğun aşaması, atmosfere bırakılan kirleticilerin miktarı, yoğunluğu ve çeşitliliğinde bir devrim yaratmıştır. Uzun süre kirliliği kontrol altına almak için bir şey yapılmaması sonucunda, “sanayi devrimi”, yoğun kirliliğin ve çevresel bozulmanın yaşandığı bölgelerin ortaya çıkmasına yol açmıştır (Ponting 2008). Günümüzde, insanın bu etkisi küresel bir düzeye ulaşmıştır. Bu durum; son zamanlardaki nüfus büyüklüğindeki hızlı artış, enerji tüketimi ve dolayısıyla fosil yakıtların yakılması, toprak kullanımı, ormansızlaşma, uluslararası ticaret ve ulaşım gibi insan etkinliklerindeki artışın sonucudur (Tekbaş ve ark. 2005).

Başta su olmak üzere doğal kaynakların hızla tükenmesi, çevre kirliliği ve küresel iklim değişikliği gibi sorunlar; insanlar ve diğer canlıların yaşam şartlarını gündend güne zorlaştırmaktadır.

İnsanoğlunun doğayı katlettiğinin ve geri dönülemez bir uçuruma doğru sürüklenmeye başladığına farkına vardığı 1960’lardan itibaren, birçok bilim dalında ekolojik (bütünsel) bakış açısı yaygınlaşmaya başlamıştır (Özyaral 2013). Bu durum, önemli ölçüde enerji tüketen ve enerji verimliliğin artırılması ile iklim değişikliğini yavaşlatılmasına yönelik politikaların öncelikli çalışma alanı olan inşaat sektöründe çevre dostu binaların yapılmasını gündeme getirmiştir (Çevre ve şehircilik Bakanlığı 2011; Özyaral 2013).

İlk olarak 1990 yılında İngiltere’de BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*), yeni ya da var olan binaların çevresel etkilerinin değerlendirilmelerinde kullanılmak üzere ortaya çıkmıştır (BREEAM 2011). Ardından 2000’li yıllarda Amerika Birleşik Devletleri (ABD)’nde, “Yeşil Bina Konseyi” (*U.S. Green Building Council-USGBC*) ve beraberinde “Enerji ve Çevre Tasarımı Liderliği” (*Leadership in Energy and Environmental Design- LEED*) “Yeşil Bina” kavramını ortaya koymuştur (U.S. Green Building Council 2011). Bu akımdan etkilenecek ortaya çıkan “Yeşil Hastane” kavramı; hastanelerin kendi politikaları dâhilinde toksik

maddeleri azaltma ve yok etme çabaları ile daha sağlıklı çevre imkânı sunma arayışını göz önüne almaktadır (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005; Özyaral 2013).

Günümüzde sağlık hizmetleri sektörü, hem yüksek miktardaki kaynak tüketiminin sebep olduğu sera gazı salımları, hem de ürettikleri atıklar nedeniyle çevreye neredeyse çelik fabrikaları ve petrol rafinerileri kadar zarar vermektedirler (Bortz, 2010). Sağlık sektörü her yıl çok çeşitli ve yönetimi zor olan yaklaşık 2,4 milyon ton atık üretmektedir (Olson 2002; Sattler ve Hall 2007; Harris ve ark. 2009). ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA)'na göre, hastanelerin birim alan başına enerji tüketimi ofis binalarınınkinin iki katından fazladır (Bortz 2010). Sağlık hizmetleri, İngiltere'de kamu sektörü kaynaklı karbon salımlarının %25'inin kaynağıyken, Brezilya'da ise toplam enerjinin %10,6'sının tüketicisidir. Bu durum, toplumda en çok güvenilen ve saygı duyulan alanlardan biri olan sağlık sektörüne hem bir sorumluluk yüklemekte hem de yaptığı çalışmalarla rol model olma fırsatı sunmaktadır (World Health Organization 2009).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'ne göre dünya nüfusunun yaşamakta olduğu hastalıkların yaklaşık dörtte biri çevresel etkenlerden kaynaklanmaktadır (Harris ve ark. 2009). Binalardaki enerji kullanımı ve ulaşım için fosil yakıtların yakılması, karbondioksit gibi küresel ısınma gazlarının yanı sıra çevre kaynaklı hastalık yükünü artıran bir dizi kirleticiye de sebep olmaktadır (World Health Organization 2009). DSÖ; hava kirliliğinin, su kirliliği ve çevresel bozunmanın diğer formlarının her yıl dünya üzerinde milyonlarca ölüme sebep olduğu, küresel ısınmayı azaltıcı adımlar atılmadığı takdirde bu tip sorunların artarak daha da kötüye gideceği konusunda belgeler yayınlamaktadır. Avrupa Komisyonu'na göre Avrupa'da her yıl 369.000 erken ölüm, hava kirliliği nedeniyle gerçekleşmektedir (World Health Organization 2009). EPA temelli hesaplamalar, sağlık tesislerince de tüketilen enerji üretimi kaynaklı kükürt dioksit, nitrojen oksit, karbondioksit ve cıva salımlarının; halkın genelinde kalp damar hastalıkları, astım ve diğer solunum hastalıklarının artmasına sebep olduğunu göstermektedir (World Health Organization 2009). Bunların yanı sıra küresel iklim değişikliğine bağlı olarak çeşitli sağlık sorunları, doğrudan (sıcak dalgaları, seller, kasırgalara bağlı ölüm, yaralanma, enfeksiyon hastalıkları vb.) veya dolaylı olarak (hastalıkların hızlı yayılması vb.) insanları etkilemektedir (Çelik ve ark. 2008). Sağlık sektörü "karbon ayak izi"ni küçülterek küresel iklim değişikliğinin etkilerini

azaltabilmekte, böylece birçok ülkede yoğun kirli alanlardaki nüfusun yaşam koşullarının ve sağlığının iyileştirilmesine katkı sağlayabilmektedir. Uluslararası sivil toplum kuruluşlarınca hazırlanmış olan bir rapora göre; Avrupa Birliği, 2020 yılında evsel kaynaklı sera gazı salımlarını 1990'daki seviyelerin %30 altına düşürürse; hava kirliliğine maruz kalmadan kaynaklanan; 105.000 yaşam yılı ve solunum hastalıkları sebebiyle gerçekleşmesi beklenen birkaç milyon iş günü kaybının önüne geçilebileceği tahmin edilmektedir (Holland 2008; World Health Organization 2009). Bu bağlamda yeşil hastaneler, küresel iklim değişikliğini yavaşlatma ve sağlık etkilerini azaltma açısından önemli bir adımdır.

Çevreci bakış açısının yanı sıra; uzun süreli hastane yatışlarında yeşil hastanelerin ölçütlerinden biri olan yeterli gün ışığının kontrollü bir şekilde bina içerisine alınmasının, hastaların tedavi süreçlerini olumlu yönde etkilediği, bina aralarındaki loş odalarda çalışmaya kıyasla iş verimini arttırdığı, stresi ise azalttığı gözlemlenmiştir (Özyaral 2013).

Sağlık sektörünün iklim ve halk sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri sağlık harcamalarını da etkilemektedir. EPA, ABD'de sağlık hizmetleri için kullanılan yıllık 73 milyar kW.h elektrik üretiminin yaratmış olduğu hava kirliliğinden kaynaklanan solunum sistemi hastalıkları sebebiyle yapılan hastane başvurularının maliyetinin 600 milyon dolar civarında olduğu tahmin edilmektedir (World Health Organization 2009).

Bu çalışmada; hastanelerin özellikle enerji ve kaynak kullanımı açısından verimliliklerini ölçmeyi ve atık yönetimi konusunda durumlarını değerlendirmeyi kapsayan, yeşil hastane ölçütlerini içeren formlar yardımıyla hazırlanmış bir görüşme formu vasıtasıyla, Türkiye'de toplam nüfusun yaklaşık beşte birinin (%18) yaşadığı İstanbul'daki hastane başvurularının %67,4'ünün gerçekleştirildiği Sağlık Bakanlığı (kamu) hastanelerinin, "yeşil hastane" kavramına ne derece uygun olduklarının belirlenmesi amaçlanmıştır (TUİK 2011; Sağlık Bakanlığı 2011).

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Çevre Kavramı ve Çevre Sorunları :

Her bir bilim dalı ve kuruluş tarafından farklı şekilde tanımlanan çevre, en genel tanımıyla “evrensel değerler bütünü” ya da “organizmaların yaşamı üzerinde etkili olan faktörler bütünlüğüdür.” Ancak en geniş anlamıyla çevre, “bir canlının ya da canlılar toplumunun yaşamını sağlayan ve onu devamlı olarak etkisi altında bulunduran süreçler, enerjiler ve maddesel varlıkların bütünlüğü” şeklinde tanımlanabilir (Kocataş 2006).

Çevre denildiğinde, üç bileşenden söz edilmektedir. Bunlar;

1) **Fizik çevre;** su, toprak, hava ve tüm cansız madde/varlık ve enerji türlerinden (ısı, ışık, ses, radyasyon, vibrasyon vb) oluşan çevre unsurudur.

2) **Biyolojik çevre;** tek hücrelilerden omurgalılara dek uzanan canlılar aleminden oluşan çevre unsurudur.

3) **Sosyal çevre;** aileden devlete dek uzanan, insan ilişkileri ve insan etkinlikleri sonucu oluşan her şey bu başlık altında değerlendirilir. Üretim ve paylaşım ilişkileri, eğitim, kültür, kişisel ve toplumsal ilişkileri düzenleyen yasalar, trafik düzeni vb. olgu ve olaylar sosyal çevrenin ana bileşenleridir(Akdur 2005).

İnsan ile içinde yaşadığı ortam ayrılmaz bir bütünü oluşturmaktadır. Bu bütünlük çerçevesinde insanın doğayla etkileşimi kaçınılmaz bir olaydır. İnsanın yaşam sürekliliği için doğadan yararlanması ve doğayı değiştirmesi normal karşılanması gereken bir olgudur. Ancak bu kullanışta doğayı düşünmeksizin yalnızca insanın çıkarı açısından ve tek yönlü yararlanma söz konusu olduğunda, umulan olumlu sonuçlar bir süre sonra çözümü zor hatta olanaksız sorunlara dönüşmektedir. İnsanlar doğa üzerindeki bu olumsuz etkilerini ancak 20. yüzyılın ikinci yarısından sonra algılamaya başlamışlardır. Bu tarihten sonraki hızlı nüfus artışı, aşırı kentleşme, sanayileşme ve bunlara bağlı olarak hızlanan doğal kaynak kullanımı ve tüketimi, gelişmişlik düzeyine bakılmaksızın tüm dünya ülkelerinde çevre sorunları olgusunu ortaya çıkarmıştır. Bu sorunlar, gelişmiş ülkelerin karşılaştıkları bir süreç olmaktan çıkmış, tüm insanlığı ilgilendiren bir boyut kazanmıştır. Bu nedenle, son yıllarda yapılan zirve toplantılarında çevre sorunları genellikle gündemin ön sıralarında yer almakta, tüm dünyada basın ve

yayın organları uzunca bir süredir insanların neden olduğu afetlere geniş yer vermektedirler (Kocataş 2006).

Ekolojik sorunlardan olan çevre kirliliği ya da çevrenin bozulması, çevreyi oluşturan unsurların, süreç içinde giderek niteliğini değiştirmesi ve değerini yitirmesiyle ortaya çıkmaktadır. Bununla beraber insan aktivitesi sonucu çevreye verilen zararlar, uzun zaman doğanın kendini yenileyebilme yeteneği sayesinde fark edilememiş ve hatta çevrenin zamanla bu kirliliği yok edebileceği kanısı yaygınlaşmıştır. Ancak zaman içinde doğaya bırakılan atık miktarı, doğanın kendini yenileyebilme yeteneğinin çok üstüne çıktığından, çevre hızla bozulmaya başlamıştır (Kocataş 2006).

Yaşam mekanını oluşturan çevresel öğelerin gözle görülür biçimde bozulması ve tehlikeli düzeye erişmesi toplumları uyarılmış, bazı toplu ölüm olaylarının görülmesiyle de konu insanlığın önemli gündem maddelerinden birini oluşturmuştur (Kocataş 2006).

Bir olgu veya olayın insan sağlığı ile olan ilişkisi; doğrudan hastalığa neden olma, hastalıklara kolaylık sağlama, hastalığın seyrini ağırlaştırma ve hastalıkların yayılmasına aracılık etme olmak üzere dört şekilde olabilmektedir. Bir olay ya da olgu bu özelliklerden herhangi birine sahip ise, onun insan sağlığı ile ilişkisi var ve insan sağlığı açısından önemlidir denilebilmektedir (Akdur 2005). Bu açıdan bakıldığında çevre;

1) **Doğrudan hastalık nedeni olabilir:** Mikroorganizmaların hastalık etkeni olması, biyolojik çevrenin doğrudan hastalık yapmasının klasik örneğidir. Havada bulunan 3-4 Benzopirenin kanser, asbestin mezotelyoma yapması, fizik çevrenin doğrudan hastalık yapmasına örnek olarak verilebilmektedir. Aynı şekilde, sağlıksız konut koşulları ya da trafik düzeni nedeniyle oluşan sakatlık ve yaralanmalar ise, doğrudan hastalık yapmaya sosyal çevreden verilecek örnekleri oluşturmaktadır.

2) **Hastalıklara kolaylık sağlayabilir:** Bağırsak parazitleri ve sık yineleyen ishallerin etkenleri diğer hastalıkların yerleşmesine kolaylık sağlayan (predispozanlık yapan) biyolojik çevre unsurlarıdır. Aynı şekilde, yetersiz ve dengesiz beslenme sosyal çevrenin bir sonucu olup tüm hastalıkların yerleşmesine kolaylık sağlamaktadır. Hava kirliliğinin solunum yolu enfeksiyonlarına kolaylık sağlaması ise, fizik çevrenin kolaylık sağlayıcı (predispozan) olarak rol oynamasına örnektir.

3) **Hastalıkların seyrini ağırlaştırabilir:** Yetersiz ve dengesiz beslenen toplumlarda bütün hastalıkların seyri (prognozu) ağırlaşır ve ölümcüllükleri (fatalite)



artar. Kötü konut koşullarının da benzeri sonuçlar doğurduğu bilinmektedir. Bunlar sosyal çevrenin hastalıkların seyrini ağırlaştırmasına örneklerdir. Aynı şekilde, fizik çevre ögesi olan hava kirliliği solunum yolu enfeksiyonlarını daha ağır seyretmesine neden olmaktadır.

4) **Hastalıkların yayılmasına neden olabilir** : Suyu ve havası kirli, konut koşulları bozuk olan toplumlarda başta enfeksiyon hastalıkları olmak üzere, her türlü hastalığın yayılması kolaylaşmaktadır (Akdur 2005).

Günümüzde küresel ölçekte dikkati çeken başlıca ekolojik sorunlar; ozon tabakasının delinmesi, asit yağmurları, ötrofikasyon, erozyon ve küresel iklim değişikliğidir (Akdur 2005).

### **2.1.1. Ozon Tabakasının Delinmesi**

Atmosferde bulunan, yer yüzeyinden 30-90 km yükseklikteki ozon gazından oluşan bir katman olan ozon tabakası (ozonosfer), potansiyel zararlı ultraviyole ışınlarının toprak yüzeyine ulaşmasını engellemektedir (Baykal 2010).

Bazı atık gazların atmosferde yükselerek ozon tabakasının bozulmasına ve incelmesine yol açması olayına ozon tabakasının delinmesi denilmektedir. Bu atıkların başında, spreylerde itici ve soğutma sistemlerinde (buzdolabı, klima) ısı taşıyıcı/soğutucu gaz olarak kullanılan klorofloro karbon/freon (CFC13, CF3Cl2) gazı gelmektedir. Atmosfere salınan klorofloro karbon gazı miktarı günümüzdekinin iki katına çıkar ise, ozon tabakasında % 12'lik bir incelme olacağı tahmin edilmektedir (Akdur 2005). Ozon tabakası delinir ve güneşten gelen ultraviyole ışınları yeterince süzülemez ise;

- Ultraviyole ışınlarının, canlılardaki DNA'yı tahrip etmesi ile gen mutasyonları ortaya çıkmaktadır. Bu, dünyadaki anomalilerin ve başta deri olmak üzere kanser vakalarının hızla artması anlamına gelmektedir (Akdur 2005).

- Fazla miktarda ultraviyole ışınına maruz kalınması, immün sistemi deprese etmektedir (Akdur 2005).

- Gözler fazla miktarda ultraviyoleye maruz kalınca olumsuz etkilenmektedir (Akdur 2005).

- Güneşten gelen ultraviyole ışınlarının artması denizlerde alglerin yaşamına son vererek birincil besin üretimini engellemektedir. Aynı şekilde, tarım ürünlerinde de rekolte düşüklüğü meydana gelebilmektedir (Akdur 2005).

Tablo 2-1'de ultraviyole (mor ötesi) ışınlarının sağlık üzerindeki doğrudan etkileri ve bu etkilerin kanıtlanma durumları belirtilmektedir (Tekbaş ve ark. 2005).

**Tablo 2-1 : Ultraviyole Işınlardan Sağlık Üzerindeki Doğrudan Etkileri ve Bu Etkinin Bilimsel Olarak Kanıtlanma Durumu - Tekbaş ve ark. 2005**

<b>ETKİ</b>	<b>Etkinin Yönü</b>	<b>KANITIN GÜCÜ</b>
<b>Bağışıklık ve Enfeksiyon Üzerine Etkileri</b>		
Hücrel Bağışıklığın Baskılanması	Zararlı (?)	Yeterli
Enfeksiyonlara Duyarlılığın Artması	Zararlı	Yeterli
Proflaktik Bağışıklamanın Bozulması	Zararlı	Yetersiz
Latent Virüs Enfeksiyonlarının Aktivasyonu	Zararlı	Yeterli
<b>Göz Üzerine Etkileri</b>		
Akut fotokeratit ve foto konjonktivit	Zararlı	Yeterli
İklimsel Damlalık Keratopatisi	Zararlı	Kısıtlı
Ptergium Zararlı	Zararlı	Kısıtlı
Konjonktiva Kanseri	Zararlı	Yetersiz
Lens Opasitesi (Katarakt)	Zararlı	Kısıtlı
Uvea Melanomu	Zararlı	Kısıtlı
Akut Solar Retiropati	Zararlı	Kısıtlı
Maküler Dejenerasyon	Zararlı	Yetersiz
<b>Cilt Üzerine Etkileri</b>		
Malin Melanom	Zararlı	Yeterli
Melanotik Olmayan Cilt Kanseri	Zararlı	Yeterli
Güneş Yanığı	Zararlı	Yeterli
Kronik Güneş Hasarı	Zararlı	Değişken
Fotodermatoz	Zararlı	Yeterli
<b>Diğer Doğrudan Etkileri</b>		
D Vitamini Sentezi	Yararlı	Yeterli
Diğer Kanserler	Yararlı	Yetersiz
Genel İyilik Hali	Yararlı	Yetersiz
<b>Dolaylı Etkiler</b>		
İklim, Gıda Kaynakları, Vektörler, Hava Kirlenmeleri Üzerine Etkiler	Olası Zararlı	Yetersiz

### 2.1.2. Asit Yağmurları

Asit yağışları, sülfür dioksit (SO<sub>2</sub>) ve nitrojen oksitlerin (NO<sub>x</sub>) birincil kirlenmelerinin atmosferde su buharıyla birleşerek ikincil kirlenici olan sülfürik veya

nitrik asite dönüşerek tekrar yeryüzüne dönmesi olayıdır. Termik santraller; demir-çelik, çinko, nikel ve bakır cevheri işleyen fabrikalardan, petrokimya-gübre sanayilerinden, fosil yakıtlardan enerji elde eden tüm sanayi tesislerinden, fosil yakıtlarla yapılan ısıtmadan atmosfere bol miktarda SO<sub>2</sub> salınmaktadır. Tüm SO<sub>2</sub> emisyonunun yaklaşık %10'u volkanlar, okyanuslar, plankton ve bitki çürümesi gibi doğal olaylardan; %69,4'ü endüstriden, %3,7'si ise ulaşımdan kaynaklanmaktadır. Günümüzde yıllık atılan SO<sub>2</sub> miktarı dünyanın kükürt çevrim kapasitesini aşmış ve atmosferde birikerek olağan konsantrasyonlarının çok üzerine çıkmıştır (Özdemir 2005).

Asit yağmurları sonucunda;

- Havadaki SO<sub>2</sub>'nin yüksek konsantrasyonları kuru öksürük, astım, baş ağrısı, burun-göz irritasyonu gibi sağlık problemleri açısından risk yaratmaktadır (Özdemir 2005).
- Toprağın asit yağışı nedeniyle asidifikasyonu sonucunda cıva ve alüminyum gibi toksik metaller açığa çıkarak besinlere karışmakta, dolayısıyla da insanlarda ve diğer canlılarda sağlık sorunlarına sebep olmaktadır (Özdemir 2005).
- Toprağın pH'sının değişmesi sonucu toprağın canlılığını sağlayan bakteriler ölmekte ve topraktaki tuzlar eriyip su ile sürüklenerek toprağın verimliliği azalmaktadır (Akdur 2005).
- Ormanlar ve bitkiler zarar görmektedir. Bu nedenle erozyon meydana gelebilmektedir (Akdur 2005).
- Suların asitleşmesi nedeniyle algler ve balıklar ölmektedir (Akdur 2005).
- Asit yağmuruna maruz kalan her türlü yapı ve malzemenin ömrü kısalmaktadır (Akdur 2005).

### 2.1.3. Ötrofikasyon

Ötrofikasyon, yerüstü sularının azot ve fosforla kirlenmesi (zenginleşmesi) anlamına gelmektedir. Özellikle tarımda kullanılan gübrelere (azot ve fosfor) ve deterjanlardan (fosfor) gelen azot ve fosfor, akarsular ile taşınarak, suyun azot ve fosfor çevirim kapasitesinin aşılmasına sebep olmaktadır. Buna sanayiden gelen azot ve fosfor da eklenmektedir. Sonuçta yerüstü sularında biriken azot ve fosfor, tıpkı tarlalardaki bitkiler için olduğu gibi, su altındaki yeşil bitkiler için de gübre etkisi göstermektedir. Bol gübre ile karşı karşıya kalan bu bitkiler aşırı bir şekilde büyümekte ve oksijene

gereksinim duymaktadır. Buna karşılık, suda çözülmüş halde bulunan oksijenin miktarı ve suyun oksijenlenme kapasitesi sınırlıdır. Bitkilerin büyümesi, bu kapasiteyi aşacak düzeylere ulaştınca, sudaki oksijen biterek su ortamı oksijensiz hale gelmekte; sudaki tüm yeşil yapraklılar ve çözülmüş oksijenden yararlanan diğer canlılar (balıklar, yumuşakçalar vb.) kitle halinde ölmektedir. Bunların ölümleri neticesinde, ortamda çoğalan organik maddelerin yıkımı için ise ayrıca oksijene gereksinim duyulmaktadır. Ancak, oksijen yetersizliği nedeniyle, bu maddeler tam oksitlenemeyerek tamamen ayrışmamakta, dolayısı ile suda yarı ayrışma ürünleri olan zehirli ve kötü kokulu maddelerin miktarı artmaktadır. Su yaşamının yeniden normale dönebilmesi için gereken oksijenin sağlanması yıllar sürebilmektedir (Akdur 2005).

Ötrofikasyonu önlemek için deterjanlara fosfor katılmaması ve tarımda kullanılan gübrelerin bilinçli kullanılarak bitkinin/tarlanın ihtiyacından fazlasının tarlalara ilave edilmemesi gerekmektedir (Akdur 2005).

#### **2.1.4. Erozyon**

Toprakların üst tabakasının, özellikle yağmur suları ile derelere, oradan da denizlere akması olayına erozyon denilmektedir. Erozyon sonucunda yeryüzünün en verimli toprak katmanı denizlere taşınmakta, toprağın verimliliği azalmakta ve bu nedenle çölleşme yaşanmaktadır (Akdur 2005).

Küresel kirlilikler sonucunda, bir yandan var olan bitki örtüsü ölürken, diğer yandan da toprakların üretkenliği düşmekte, bitki yetişme hızı ve kapasitesi azalmaktadır. Bitki örtüsünün azalması ve toprağın koruyucu örtüsünden yoksun kalması sonucunda toprağın su tutma kapasitesi azaldığından, sel sayı ve debisinde artış olmaktadır. Buna, asit yağmurları gibi toprağın parçalanma hızını artıran diğer faktörler de eklendiğinde, adeta bir kısır döngü oluşmaktadır (Akdur 2005).

Özetle erozyon nedeniyle:

- 1- Toprağın verimli katmanının kaybıyla, toprağın verimliliği düşmekte;
- 2- Orman, mera, çayır ve tarım alanlarının daralması nedeniyle, toplam yeşil örtü azalmakta;
- 3- Toprağın su depolama kapasitesinin azalması nedeniyle, bir yandan sel ve toprak kaymaları gerçekleşirken öte yandan da yeraltı su kaynaklarının azalmakta;

4- Barajlar toprakla dolmakta, su depolama kapasitesi azalmakta, barajlara gelen fazla miktardaki kirli su nedeniyle arıtma masrafları da artmakta;

5- Toprağın yumuşak kısmının yok olması ve ana kayaların açığa çıkması nedeniyle, bitki ve toprakta yaşayan canlıların çoğu yok olmakta ve biyolojik çeşitlilik hızla azalmakta;

6- İklim olumsuz etkilenmekte ve gittikçe karasallaşmaktadır (Akdur, 2005).

### **2.1.5. Küresel İklim Değişikliği**

Güneşten dünyaya gelen enerjinin bir kısmı tekrar uzaya dönmektedir. Bazı gazlar, bu radyasyonu tutarak ısının uzaya dönüşünü engellemektedir. Sera gazları (antropojenik gazlar) denilen bu gazların başında su buharı ve karbondioksit gelmektedir. Fosil yakıtlar nedeniyle, her yıl atmosfere yedi milyar ton karbondioksit salınmaktadır (Akdur 2005).

Güneşten gelen dalgalı radyasyonun bir kısmı doğrudan atmosfer tarafından uzaya verilirken, bir kısmı da yeryüzü tarafından emilmektedir. Isınan yeryüzünden salınan uzun dalgalı radyasyonun önemli bir bölümü tekrar atmosfer tarafından emilmektedir. Atmosferdeki gazlar, tıpkı cam gibi kısa dalgalı güneş ışınlarına karşı çok geçirgen, yeryüzünden verilen uzun dalgalı radyasyona karşı ise, biriken sera gazları nedeniyle daha az geçirgen olduğundan; yere yakın kısımların, beklenenden daha fazla ısınması olayı gerçekleşmektedir. Buna atmosferin sera etkisi denilmektedir (Öztürk 2002; Akdur 2005).

İklim sistemi, Yerküre'nin yaklaşık 4.5 milyar yıllık tarihi boyunca milyonlarca yıldan on yıllara kadar tüm zaman ölçeklerinde doğal olarak değişme eğilimi göstermiştir. 19. Yüzyılın ortalarından beri, doğal değişebilirliğe ek olarak, ilk kez insan etkinliklerinin de iklimi etkilediği yeni bir döneme girilmiştir (Türkeş ve ark. 2000).

İnsanların küresel iklim değişikliğine en büyük katkısı, fosil yakıtların kullanılmasıyla birlikte atmosfere fazladan karbondioksit salmalarıyla olmuştur. Evlerde, fabrikalarda, enerji santrallerinde ya da araçlarda kullanılan kömür, petrol ve doğalgaz yanınca karbondioksit açığa çıkarak atmosfere yayılmaktadır. Küresel iklim değişikliğinin ikinci önemli nedeni ise arazi açmak için ormanların yok edilmesidir. Bu uygulamanın küresel iklim değişikliği açısından iki sonucu olmaktadır. Birincisi, ağaç

ve bitkiler yakılınca açığa karbondioksit çıkması, ikincisi ise fotosentez sırasında karbondioksiti emecek olan bitki ve ağaç sayısının azalmasıdır (Ponting 2008).

Fosil kökenli yakıtların kullanımının devam ediyor olması, çevrenin kirletiliyor ve en önemli karbondioksit yutakları olan ormanların büyük bir hızla azalıyor olması nedeniyle karbondioksit miktarındaki hızlı artışın devam edeceğini net bir şekilde görülmektedir. Bunun yanında metan gazı miktarındaki artış da dikkat çekicidir (Kayhan 2007).

Kömür üretimi bugün 1800 yılındakinden 350 kat, petrol üretimi de 1900 yılındakinden 350 kat daha fazladır. 1900 yılında dünyada neredeyse otomobil yokken, 2000 yılında bu rakam 775 milyona ulaşmıştır. Bu gelişmelere paralel olarak son iki yüzyıl içinde ormanlar da benzeri görülmemiş ölçekte yok edilmiştir. Bütün bunlar, yerkürenin atmosferi üzerinde etkili olmuştur. 1750'den bu yana, insan faaliyetleri sonucunda atmosfere 300 milyar ton karbondioksit eklenmiş olup bunun yarısı 1975'ten sonra gerçekleşmiştir (Ponting 2008).

Sera gazlarının ve aerosollerin etkilerini birlikte dikkate alan en duyarlı iklim modelleri, küresel ortalama yüzey sıcaklıklarında 2100 yılına kadar 1-3,5 C° arasında bir artış ve buna bağlı olarak deniz seviyesinde de 15-95 cm arasında bir yükselme olacağını öngörmektedir. Sıcaklıklar üzerinde bir soğuma etkisi oluşturan kükürtdioksit (SO<sub>2</sub>) salımlarının daha az olacağını kabul eden modeller ise, küresel ortalama yüzey sıcaklıklarının 2100 yılına kadar daha fazla (yaklaşık 1,4-5,8 C° arasında) yükseleceğini öngörmektedir (Türkeş 2001).

Küresel iklim değişikliği ile mücadeledeki temel sorun, önümüzdeki birkaç on yıl içerisinde fosil yakıtların kullanımında karbondioksit salınmasını engelleyecek teknolojinin olmamasıdır (Ponting 2008).

Küresel iklim değişikliğine bağlı olarak çeşitli sağlık sorunları doğrudan veya dolaylı olarak insanları etkilemektedir. Doğrudan etkileri arasındaki sıcak dalgaları, seller ve kasırgalar; ölüm, yaralanma, enfeksiyon hastalıklarına ve göçlere neden olmaktadır. Dolaylı etkileri olarak ise, vektör (kene, sivrisinek, bit gibi kan emici hayvanlar yolu ile yayılan) hastalıklarının daha çabuk yayılmasına sebep olması, su ve gıda kaynaklarının azalması sonucunda bulaşıcı hastalıkları artırması, hava kalitesi ve kirliliğine bağlı olarak hastalık ve ölümlerdeki artışa neden olması sayılabilir (Çelik ve ark. 2008).

Ayrıca küresel iklim değişikliği sebebiyle:

- Sıcak ve kurak devrenin uzunluğundaki ve şiddetindeki artışa bağlı olarak, orman yangınlarının frekansı, etki alanı ve süresi artabilmekte;
- Tarımsal üretim potansiyeli değişebilmekte (Bu değişiklik bölgesel ve mevsimsel farklılıklarla birlikte, türlere göre bir artış ya da azalış biçiminde olabilir.);
- Su miktarındaki değişiklikten ve ısı stresinden kaynaklanan enfeksiyonlar, özellikle büyük kentlerdeki sağlık sorunlarını artırabilmekte;
- Doğal karasal ekosistemler ve tarımsal üretim sistemleri, zararlılardaki ve hastalıklardaki artışlardan zarar görebilmekte;
- Türkiye'nin kurak ve yarı kurak alanlarındaki, özellikle kentlerdeki su kaynakları sorunlarına yenileri eklenebilmekte; tarımsal ve içme amaçlı su gereksinimi daha da artabilmekte;
- Kentsel ısı adası etkisinin de katkısıyla, özellikle büyük kentlerde, sıcak devredeki gece sıcaklıkları belirgin bir biçimde yükselerek; havalandırma ve soğutma amaçlı enerji tüketimi artabilmekte;
- Deniz seviyesi yükselmesine bağlı olarak, Türkiye'nin yoğun yerleşme, turizm ve tarım alanları durumundaki alçak taşkın-delta ve kıyı ovaları ile haliç ve ria tipi kıyıları sular altında kalabilmektedir (Türkeş ve ark. 2000).

İklim koşulları, vektör kaynaklı, enterik ve su kaynaklı birçok hastalığın belirleyicisidir. Genel olarak iklim şartlarındaki bir değişimin üç çeşit sağlık etkisi bulunabilir. Bunlar;

- Meteorolojik ve hidrolojik afetler sonucu ortaya çıkan nispeten doğrudan etkili olanlar,
- İklim değişikliğine cevap olarak oluşan çevresel değişim ile ekolojik bozulmaların sağlık sonuçları,
- İklim kaynaklı ekonomik bozulma çevresel kötüleşme ve savaş hali durumlarında demoralize olmuş ve yerleri değiştirilmiş toplumlardaki travmatik, besinsel, psikolojik vb. çeşitli sağlık sonuçlarıdır (Tekbaş ve ark. 2005).

### **1- Sıcaklık Ekstremleri; Sıcak Dalgaları ve Soğuk Dönemleri:**

Birçok ılıman ülkede kış sezonundaki ölüm oranları yaz sezonundakilerden %10-25 daha yüksektir (Tekbaş ve ark. 2005).

Sıcak dalgası durumunda gerçekleşen ölümlerin çoğu daha önceden özellikle kardiovasküler ve solunum hastalıklarına sahip insanlarda meydana gelmiştir. Çok yaşlılar ve sağlıksız olanlar en çok etkilenen kesimlerdir. Bu nedenle sıcak dalgalarının mortalitedeki doğrudan etkisi belirsizdir. Ancak yapılan modellemelerde, toplumun yeni iklim koşullarına adapte olmak için (fizyolojik, altyapısal ve davranışsal) faaliyetler gerçekleştirilse bile 2050 yılında yıllık yaz dönemi boyunca iklim değişikliğine bağlı olarak gerçekleşen aşırı ölüm oranının New York için 500-1000, Detroit için 100-250 kat kadar artacağı tahmin edilmektedir. İklim değişikliğine adaptasyon sağlanamazsa bu etkiler daha da yüksek olacaktır (Tekbaş ve ark. 2005).

## 2- Termal Stres

Bazı “zaman serileri” analizleri, sıcak havaların toplumlar üzerine etkilerini belirlemede kullanılmaktadır. Sıcak dalgaları sırasında, hemen hemen tüm nedenlerden dolayı olan günlük ölüm sayıları artmıştır. Ancak kardiyovasküler, serebrovasküler, solunum sistemi hastalıklarından kaynaklanan ölümlerde artış daha belirgin olmuştur. Yapılan çeşitli araştırmalarda özellikle yaşlıların sıcağa bağlı hastalıklara karşı daha duyarlı oldukları belirlenmiştir. 2025 yılında, Avrupa ülkelerinin çoğunda nüfusun yarısının yaşlı olacağı düşünülürse, bu toplumların gelecekte termal strese daha duyarlı olması beklenmektedir (Tekbaş ve ark. 2005).

## 3- İklim Değişikliği ve Kentsel Hava Kirliliği :

Partikül ve gaz şeklindeki kirleticiler; hava akımları, sıcaklık değişimleri, atmosferik su buharı, nem ve yağmur gibi hava olayları ile ilişkilidir (Tekbaş ve ark. 2005).

Ozon gibi kirleticileri genellikle yüksek sıcaklık ve güneş ışığı etkisi ile artan fotokimyasal reaksiyonlar sonucu ortaya çıkmaktadır. Ozonun küresel ısınma ile beraber artması beklenmektedir. ABD’de yapılan bir çalışmada 4°C bir artışın ozon konsantrasyonunu %10 artıracığı belirlenmiştir. Stratosferik ozonun azalması da ozon konsantrasyonunu artıracak bir diğer etken olacaktır (Tekbaş ve ark. 2005).

Hava kirleticilerinin akut etkileri temel olarak, partikül, asit aerosoller ve ozona bağlı olacaktır. Akciğer gelişimleri tamamlanmadığından ve ozonun yüksek olduğu yaz aylarında ev dışında daha uzun zaman geçirdikleri için çocuklar yetişkinlere göre daha fazla risk altındadırlar (Tekbaş ve ark. 2005).



#### **4- Aero Allerjenler :**

Küresel ısınma polen mevsiminin uzamasına neden olacak ve bunlara bağlı olarak görülen hastalıkların (saman nezlesi vb.) insidansında artışa neden olacaktır. İklim değişikliğine bağlı olarak, evlerde hamam böcekleri, maytlar vb.; dış ortamda ise polen ve hava kirleticilerinin miktarı artacağı için astım gibi hastalıkların artması beklenmektedir (Tekbaş ve ark. 2005).

#### **5- Hidrolojik ve Meteorolojik Afetler (Sel, Fırtına, Hortum, Kasırga):**

İklim değişikliği ile hidrolojik ve meteorolojik afetlerin büyüklüğü ve sıklığının etkileneceği düşünülmektedir. Doğal afetlerin tüm dünyada artması beklenmektedir. Bir sigorta şirketinin yaptığı araştırmada doğal afet sayısının son 10 yılda 1960 yılına oranla üç kat artışı belirlenmiştir (Tekbaş ve ark. 2005).

Avrupa'da bazı nehirlerde yağmur, kar ve buz erimesi sonucu taşmalar; aşırı yağışlara bağlı seller, kıyı bölgelerinde ise deniz suyunun yükselmesine bağlı seller yaşanması beklenmektedir. Bunun yanında kentleşme, ormansızlaşma ve uygun olmayan inşaat teknikleri hasarları artırmaktadır (Tekbaş ve ark. 2005).

Sellere bağlı başlıca ölüm nedenleri; boğulma, travmalar ve hipotermidir. Selden kurtulanların %0,2-2'si acil tıbbi bakıma gereksinim duymaktadır. Sellerde görülen en sık travmalar ise laserasyonlar, cilt döküntüleri ve ülserlerdir. Bristol'deki selin ardından birinci basamağa başvuru oranlarında %53'lük bir artış olmuş, hastaneye yatma oranı iki kat artmıştır. Stres ve psikolojik travma selin diğer önemli etkilerindedir. Polonya'da 1997 yılında meydana gelen selden sonraki iki ay içinde 50 kişi post-travmatik stres bozukluğuna bağlı olarak intihar etmiştir (Tekbaş ve ark. 2005).

Hortum ve kasırga sonrasında ölüm, hastalık, travma ve psikolojik travmalarda artış yaşanmaktadır. ABD'de fırtınadan sonraki ilk ayda stres, travmalar, denizde-suda boğulmalar ve kopan elektrik tellerine dokunarak olan ölümlerin sayısında artış olduğu belirlenmiştir (Tekbaş ve ark. 2005).

#### **6- Sellerden Sonra Görülen Enfeksiyon Hastalıkları :**

Seller, fırtınalar, kuraklıklar sonrasında enfeksiyon hastalıklarında artış görülmektedir. Sel suları genellikle insan ve hayvan atıkları ile kirlenmektedir. Özellikle alt yapının yetersiz olduğu ülkelerde salgın görülme riski oldukça yüksektir (Tekbaş ve ark. 2005).

Seller; suyun kirlenmesine, kanalizasyon sistemlerinin etkilenmesine, toprak altında saklanan kimyasalların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Yerleşim yerlerini etkilediyse, yeni geçici yerleşimler kurulmakta ve genellikle buralarda sanitasyon sorunu ortaya çıkmaktadır (Tekbaş ve ark. 2005).

Bu tür olayların tümü, toksik, biyolojik ve kimyasal ajanların artmasına neden olmaktadır. Özellikle *E.Coli*, *şigella*, *salmonella* ve hepatit A virüsünün artmasına neden olabilmektedir. Örneğin, Ukrayna'da ve Çek Cumhuriyeti'nde 1997 selinden sonra leptospiroz vakalarında artış gözlenmiştir. Portekiz, Lizbon'da görülen selden sonra ise Weil hastalığı salgını görülmüştür. Sıtma (malarya), sarı humma gibi vektörlerle bulaşan hastalıkların insidansında da artış gözlenmiştir. 1998'de Rusya'nın kuzey doğusunda Lena Nehri'nin taşması sonucunda solunum sistemi hastalıklarında artış yaşanmıştır (Tekbaş ve ark. 2005).

#### **7- İklim Değişikliği ve Enfeksiyon Hastalıkları:**

Hem sıcaklığın hem de yüzey sularının vektör kaynaklı enfeksiyon hastalıkları üzerinde önemli etkileri bulunmaktadır. Dang ve sarı humma gibi viral hastalıklar ile malaryayı yayan sivrisinek türlerinin özel bir önemi bulunmaktadır. Sivrisinekler yavrulamak için durgun suları kullanmaya, yaşamlarını sürdürebilmek için de nemli ortama ihtiyaç duymaktadırlar. Daha yüksek sıcaklıklar vektör üremesini artırmakta ve vektörler içerisindeki etkenlerin olgunlaşmasını hızlandırmaktadır. Bununla birlikte çok sıcak ve kuru şartlar sivrisinek yaşamını azaltmaktadır (Tekbaş ve ark. 2005).

Diyareli hastalıkların çoğu iklime duyarlılık göstererek mevsimsel olarak değişir. Tropik iklimlerde diyareli hastalıklar yağışlı sezonlarda doruğa çıkar. Hem sel baskınları hem de kuraklık diyareli hastalıkların riskini artırır. İshalin ağır yağışlara ve kontamine olmuş su kaynaklarına dayanan etkenleri *V.Cholera*, *Cryptosporidium*, *E.Coli*, *Giardia*, *Shigella*, *S.typhi* gibi patojenler ve Hepatit A gibi virüslerdir (Tekbaş ve ark. 2005).

#### **8- Vektörlerle bulaşan Hastalıklar :**

Vektörler, toleransları sınırlı olduğu için iklimden, özellikle de nem ve sıcaklıktan etkilenmektedir. İklim değişikliği vektörlerin coğrafi ve mevsimsel aktivitesini önemli biçimde etkilemektedir (Tekbaş ve ark. 2005). Ayrıca arazi kullanımı, orman kıyımı, yol yapım ve sulama projeleri de vektör dağılımını etkileyen

diğer etkenlerdendir (Patz 2004). Vektör dağılımındaki herhangi bir değişiklik, insan sağlığını da etkileyecektir (Tekbaş ve ark. 2005).

Vektörel hastalıkların yayılmasını kısıtlayan etkenlerden birisi ekstresek inkübasyon süresinin tamamlanması için gereken minimum sıcaklığın sağlanmasıdır. Örneğin Malarya (sıtma) etkenlerinden olan bütün *plasmodium* türleri için en hızlı gelişme sağlayan sıcaklık 27-31 °C 'dir. Bu sıcaklıkta *Plasmodium vivax* için sekiz gün yeterli olabilirken, *Plasmodium malaria* için 15-21 gün süreye ihtiyaç vardır. Sıcaklık düşükçe siklus uzamaktadır. *Plasmodium falciparum* 19 derecenin altında, diğer üç tür ise 15-16 derecenin altında siklusunu tamamlayamamaktadır. Ayrıca sıcaklık anofelin vektöryel kapasitesini de etkilemektedir (Tekbaş ve ark. 2005).

Yapılan çalışmalarda, hava sıcaklığının 3-5 °C yükselmesinin sivrisineklerce taşınan arbovirüs ensefalit salgınlarının daha kuzey enlemlerde de görülmesine neden olacağı belirtilmiştir (Tekbaş ve ark. 2005).

Artan ortalama çevresel sıcaklık sivrisinek gibi vektörlerin dağılım oranını, dağılımını ve çokluğunu etkileyecek, patojenlerin daha hızlı çoğalmalarına ve virülanslarının artmasına neden olacaktır. Başta malarya olmak üzere tropikal ve subtropikal vektör kaynaklı hastalıkların da prevalans ve mortalitelerinin artacağı düşünülmektedir (Tekbaş ve ark. 2005).

**Malarya;** halk sağlığı sorunlarından biridir ve uzun vadeli iklim değişikliğine en hassas vektör kaynaklı hastalık olarak tanımlanmaktadır. Malarya endemik alanlar mevsimsel olarak değişim göstermektedir. Aşırı muson yağmurları ile yüksek nem oranı; sivrisinek üremesi ve devamlılığını arttıran majör etki olarak tanımlanmıştır. Günümüzdeki araştırmalar endemik bölgelerdeki malarya salgın riskinin El Nino olaylarının ardından yıl içerisinde beş kat civarında arttığını göstermiştir. Küresel iklim değişikliği sebebiyle, malaryanın ılıman iklimlerde daha yaygın hale gelmesi, tropikal ve subtropikal bölgelerde (özellikle Doğu Afrika'da yüksek seviyelerdeki kentlerde ve kent çevresi gecekondü bölgelerinde) ise artması beklenmektedir. Sonuçta mevcut duruma ek olarak 20-30 milyon kişinin risk altına gireceği düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, Endonezya ve nüfus yoğunluğu fazla olan Güney ve Güney Doğu Asya ülkelerinde, fazladan milyonlarca insan sıtma tehlikesiyle karşı karşıya kalacaktır. Yapılan modellemelere göre, küresel 2-3 °C 'lik sıcaklık artışı sonucunda malarya riski

altında bulunan insan sayısının birkaç yüz milyon kadar artması ve endemik olduğu bölgelerde mevsimsel süresinin uzaması beklenmektedir (Tekbaş ve ark. 2005).

### **9- Yeni ve Yeniden Ortaya Çıkan (Re-Emerging) Hastalıklar**

Değişen dünyanın bir diğer sonucu yeni ve yeniden ortaya çıkan enfeksiyonlardır. Bunlardan HIV pandemisi ve tüberküloz önemli olup, bazı hastalıklarda dirençli suşlar ortaya çıkmaktadır. Diğer yeniden ortaya çıkan enfeksiyonlar arasında *Ebola virus*, *Hanta virus*, *Borelia burgdorfleri* (Lyme hastalığı), *Legionella pneumophila* (Lejyoner hastalığı) vb. sayılabilir. Bazı hastalıklar ise eski hastalığın yayılması biçiminde ortaya çıkabilmektedir. Buna, 1900'lerin ortalarına doğru Avrupa'da eradike edilmiş olan dang humması (Denque) örnek verilebilir (Tekbaş ve ark. 2005).

### **10- Kemirici Kaynaklı Hastalıklar:**

Rodent popülasyonu, iklim koşullarından ve arazi kullanımından etkilenmektedir. Ilık, nemli kış ve ilkbaharlar rodent popülasyonunu artırmaktadır. Bu değişiklikler insan – rodent karşılaşma riskini artırarak kırsalda ve kent sınırlarında bu tür hastalıkların yayılmasına sebep olmaktadır. Tüm dünyada son yıllarda fare popülasyonu çok artmıştır (Tekbaş ve ark. 2005).

Fareler leptospira taşıyıcısıdır ve Weil hastalığına neden olmaktadır. İnsanların fare idrarı ya da dışkısı karışmış toprak ya da su ile teması sonucunda çeşitli enfeksiyonlar (Hantavirus pulmoner sendromu, Arenavirüs hemorajik ateşler vb.) ortaya çıkmaktadır. Özellikle sellerde Weil hastalığı insidansı artmaktadır (Tekbaş ve ark. 2005).

### **11- Böcek Türleri :**

Avrupa'da evlerde sıcaklık artışı ile beraber hamam böceklerinin de artacağı tahmin edilmektedir. Eklembacaklı türlerindeki bu tür demografik değişiklikler enfeksiyon hastalıklarının kontrolünü güçleştirmektedir (Tekbaş ve ark. 2005).

### **12- İklim Değişikliğinin Gıda Kaynaklarına Etkisi**

İklim değişikliği, toprak kalitesini, bitki hastalıklarının insidansını, tohum çeşitleri ve böcek popülasyonunu değiştirerek de etkili olabilmektedir. Tarımda coğrafi değişiklikler ve ürün değişiklikleri olması, sulamada kullanılan su miktarının azalması,

deniz seviyesi yükselmesine bağlı toprak kaybı ve topraktaki tuz miktarının artması kaçınılmazdır (Tekbaş ve ark. 2005).

Bazı çiftçiler yeni mevsimsel özelliklere göre ürünlerini değiştirecek, bazıları ise gıda yetersizliği nedeni ile göç edecektir. Açlıktan çok su yetersizliğinin sorun olacağı tahmin edilmektedir. Bu konuda Avrupa’da riskli bölgelerin Türkiye, İsrail ve diğer yarı kurak ülkeler olduğu düşünülmektedir (Tekbaş ve ark. 2005).

Deniz seviyesinin yükselmesine bağlı olarak deniz ürünlerinden yararlanabilme olanağının azalacağı, su sıcaklığının değişimine bağlı olarak deniz ürünlerinde azalma olacağı tahmin edilmektedir (Tekbaş ve ark. 2005).

### **13- Gıda ile Bulaşan Hastalıklar :**

Yeni patojenlerin ortaya çıkması ve eski patojenlerin prevalansının artması, gıda ile bulaşan hastalıkların epidemiyolojisini değiştirmektedir. Bunu etkileyen en önemli etkenlerden birisi de dış ortam sıcaklığıdır. Gıda kaynaklı hastalıklar özellikle yaz aylarında artış göstermektedir. Buzdolaplarının yetersiz olması, yetersiz taşıma koşulları, güvensiz şekilde hazırlanan ve ham tüketilen gıdalar önemli risk etkenlerindedir (Tekbaş ve ark. 2005).

### **14- Su ile Bulaşan Hastalıklar :**

İklim değişikliğinin su kaynaklarını ve su sanitasyonunu etkileyeceği düşünülmektedir. Özellikle içme suyu kaynaklarında belirgin bir azalma beklenmektedir. Nehir sularının ya da güvensiz suların kullanılmasına bağlı olarak diare insidansının artması beklenmektedir (Tekbaş ve ark. 2005).

## **2.2. Sürdürülebilirlik Kavramı**

Doğal kaynaklar; daimi, yenilenebilir ve yenilenemez nitelikte olabilirler. Özellikle yenilenemeyen doğal kaynakların akılcı bir yolla kullanılması ve bunlardan yararlanmanın sürekli olmasını sağlayacak önlemler alınması gerekmektedir. Bunun için öncelikle lüks tüketimden mümkün olduğunca kaçınılmalı doğal kaynakların sınırlı olduğu bilincine varılmalıdır (Kocataş 2006).

Dünyadaki doğal kaynaklar, sanayi hammaddesi olarak ve insanların diğer gereksinimleri için hızla tüketilmektedir. Konunun önemini anlayan dünya ülkelerinde atıklardan “yeniden yararlanma” ya da atıkların “yeniden kullanımı” girişimleri yaygınlaşma eğilimindedir (Kocataş 2006).

Küresel sorunların ciddiyetinin ve aciliyetinin farkına varan Birleşmiş Milletler (BM) ortak sorumlulukların hatırlatılması amacıyla tüm ülkelerin katılımına açık olan zirveler organize etmiştir. Bunların ilki olan 1972’de Stockholm’de 113 ülkenin katılımı ile gerçekleştirilen, “İnsan Çevresi Konferansı”nda “Sadece Bir Dünya” (“*Only One Earth*”) sloganı ile çevre sorunlarının ortak sorunlar olduğuna vurgu yapılmıştır. Daha sonra 1992’de Rio’da 178 ülkenin katılımıyla gerçekleşen “Çevre ve Kalkınma Konferansı”nda sürdürülebilirlik kavramı evrenselleşmiş, çevre ile sosyal ve ekonomik kalkınmanın birbirinden ayrı düşünülmemeyeceği üzerinde durulmuştur. On yıl sonra, 2002’de Johannesburg’da 174 ülkenin katılımıyla gerçekleştirilen “Sürdürülebilir Kalkınma üzerine Dünya Zirvesi”nde ise sürdürülebilir üretim ve tüketimin, sürdürülebilir kalkınmanın ön koşulu olduğu sonucuna varılmıştır (Özçuhadar ve Öncel 2012).

BM Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu’nun 1987 yılında Brundtland Raporu olarak da bilinen “Ortak Geleceğimiz” isimli raporunda, kalkınma ile çevre konularının birbirinden ayrı düşünülmemeyeceği ifade edilmiş ve sürdürülebilir kalkınma “bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların da kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin karşılamaktır” şeklinde tanımlanmıştır (Harris ve ark. 2009; Özçuhadar ve Öncel 2012). Ekonomik kalkınmanın yıkıcı etkilerini ortadan kaldırmak için sosyal ve çevresel hassasiyetlere dikkat çekilmiştir (Özçuhadar ve Öncel, 2012).

Son yıllarda, özellikle sürdürülebilirlik kavramının önemini anlamış gelişmiş ülkelerin sanayilerinde, 1970’lerin atıkların katı, sıvı ve gaz olarak kategorize edilerek bertaraf edilmesine odaklı çevrecilik yaklaşımından, atıkların oluşmasına daha en baştan sebep vermeyecek hizmet ve ürünlere doğru bir dönüşüm yaşanmaktadır (Özçuhadar ve Öncel 2012).

Tüketici alışkanlıkları, küresel olarak değişen anlayışlar ve bilgi çağının sağladığı imkânlarla sürdürülebilir tüketim yönünde değişmektedir. Sürdürülebilir tüketim alışkanlıkları edinmiş alıcılar tarafından, temel ihtiyaçlarının karşılanmasını sağlayacak ürünlerin yanı sıra, yaşam kalitesini yükselten, sağlıklı ve hiçbir yaşam evresinde çevreye yük olmayan seçenekler tercih edilmektedir. Bunun da ötesinde birçok tüketici satın aldıkları ürünün üretimi, kullanımı ve sonrası dâhil olmak üzere

hiçbir aşamasında insan ve hayvan hakları ihlali olmadığından emin olmak istemektedir (Özçuhadar ve Öncel 2012).

TNS (*The Natural Step*) adlı sivil toplum kuruluşunun kurucusu olan İsveçli tıp doktoru Prof. Dr. Karl Henrik Robert, 1990'ların başında, sürdürülemezliğin sebeplerinin somut ve bilimsel bir tarafsızlıkla ortaya konulmasına ihtiyaç olduğunu düşünmüştür. Yaklaşık 200 uluslararası bilim insanıyla birlikte, insanoğlunun doğayı ve yaşam desteği olan doğal fonksiyonları ne şekilde zarara uğrattığını araştırmıştır. İki sene süren yoğun çalışmaların ardından insanoğlunu hayatta tutan kaynakların, yapıların ve fonksiyonların devamlılığı için uyulması gereken üç temel ilke üzerinde uzlaşmışlardır. Son olarak, sosyal ve ekonomik insan etkinliklerinin doğada görülen hızlı yıpranışın baş sebebi olduğu tespitiyle, bu etkinliklere sebep olan ve insanların temel ihtiyaçlarını karşılayabilmelerini göz önünde bulunduran dördüncü bir ilke daha eklemiştirler (Özçuhadar ve Öncel 2012).

**TNS'nin sürdürülebilir bir toplum için tarif ettiği 4 sürdürülebilirlik ilkesi;**

1. Yerküreden çıkarttığımız maddelerin (ağır metaller, fosil yakıtlar gibi) yeryüzünde sistematik olarak birikmelerine katkımızı ortadan kaldırmalıyız.
2. Artan fiziksel bozulmaya, doğanın ve doğal süreçlerin sistematik olarak yok edilmesine katkımızı (ormanların aşırı tahribatı, hassas yaban hayatının yaşam alanlarına yapılan asfalt yollar gibi) ortadan kaldırmalıyız.
3. Toplumun ürettiği kimyasallar ve bileşenlerin (Dioksinler, Kloroflorokarbonlar-CFC, suni gübreler) yeryüzünde sistematik olarak çoğalmasına sebep olan katkımızı ortadan kaldırmalıyız.
4. İnsanların temel ihtiyaçlarını karşılayabilme kapasitelerinin engellenmesine katkıda bulunmamalıyız (güvenli olmayan ve sağlıksız çalışma koşulları, düşük ücret ile işçi çalıştırmak gibi) (Özçuhadar ve Öncel 2012).

Bu ilkeler ilk bakışta toplumun madencilik faaliyetlerinin tümünden, kimyasal madde üretiminden, doğaya her türlü müdahaleden vazgeçmesi gerektiği mesajını veriyor gibi gelebilmektedir. Sorunun kaynağı sadece madencilikle; toplumun ürettiği kimyasal maddeleri kullanmakla ya da doğal süreçleri bozmakla ve insanların ihtiyaçlarını karşılayabilme kapasitelerini engellemekle ilgili değildir. Sorun; var olan endüstriyel sistemin, sistematik olarak doğal kaynakları harcamak ve doğaya yabancı maddeleri sonsuz bir şekilde üretmek üzerine kurulmuş olmasından kaynaklanmaktadır.

Kurulu bu sistemin sonucu olarak sadece insanlara değil, oluşması milyonlarca yıl sürmüş doğal süreçlere de zarar verilmekte, kirlenici maddeler artarak çoğalmaktadırlar (Özçuhadar ve Öncel 2012).

Dünyadaki değişime bakıldığında, bilindik iş modellerinin yakın gelecekte mecburen değişeceğini görmek zor olmamaktadır. Günümüzün imkânları sayesinde değerlendirebileceğinden daha çok bilgi ile karşı karşıya kalınmakta ve rakamlar bazen anlamsız görünebilmektedir Yine de yaşanan hızlı değişimle ilgili iki örnek verilebilir;

Bugün 6,6 milyar olan dünya nüfusunun 2050’de 9,2 milyara ulaşması beklenilmektedir.

Ekosistemin sunduğu hizmetlerin %60’ı son 50 yılda yok olmuştur. Kaynaklar azalmakta, sorunlar çoğalmakta ve dar boğaza doğru hızla ilerlenmektedir. TNS bu durumu huni benzetmesi ile açıklamakta ve sürdürülebilirliği huninin ucundaki açıklık olarak tarif etmektedir. Darboğaza doğru ilerlerken, artan doğal ve yasal sınırlamalarla organizasyonların manevra kabiliyetlerinin her geçen gün daha da azalacağına, duvarlara çarpmamak için rotayı sürdürülebilirlik olarak belirlemenin zorunluluğuna dikkat çekmektedir (Özçuhadar ve Öncel 2012).

Elektronik atık alanları, vahşi depolanmış çöp yığınları, bacalardan ve egzozlardan çıkan siyah dumanlar, çarpık kentleşme ve daha birçok iç karartıcı görüntü neticesinde, sürdürülebilirliğe bir tasarım problemi olarak bakmak mümkündür (Özçuhadar ve Öncel 2012).

### **2.3. Yeşil Binalar**

Dünyanın karşı karşıya kaldığı belli başlı çözüm arayışları ile birlikte hali hazırda sıkıntı yaratan küresel ısınma, susuzluk, çevre kirliliği ve doğal kaynakların hızla tüketilmesi konuları, yapı sektöründe çevre dostu binaların yapılmasını gündeme getirmiştir (Özyaral 2013).

Etkin enerji, su ve diğer kaynakların kullanımının yanı sıra binada yaşayan ve/veya çalışanların sağlığının korunması için binada yapılması düşünülen tüm faaliyetlere dayalı planlamaların oluşturulması ve hazırlanacak olan tasarımın bu şekilde güçlendirilmesi gerekmektedir (Özyaral 2013).

Temelde binanın kullanım amacına yönelik olarak tasarımının gerçekleştirilmesi, atık ve kirlilik sorunun çözümü ve çevreye verdiği zararın en aza



indirilmesi ve tamamen ortadan kaldırılması için yapılan çalışmaların tamamı önem arz etmektedir. Dolayısıyla insanlık bugün, yeni arayışlar içerisinde çevre dostu bina yapımına yönelmiştir. Ayrıca konu üzerine ilgi giderek artarken yeşil bina olarak tanımlanan bir takım yapılar dünya üzerinde boy göstermeye başlamıştır (Özyaral 2013).

*Yeşil binalar*, yapılı çevrenin insan sağlığı ve doğal çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirecek şekilde tasarlanmakta, işletilmekte ve sonlandırılmaktadır. Bu da, enerjinin, suyun ve diğer kaynakların etkin kullanımı; kullanıcıların sağlığının korunması ve çalışanların verimliliğinin artırılması; atık, kirlilik ve çevresel bozulmanın azaltılması anlamına gelmektedir (Erten 2012).

EPA; çevre yönergeleri doğrultusunda beş temel yeşil bina stratejisi geliştirmiştir. Bunlar;

- 1- Enerji verimliliğinin sağlanması,
- 2- Kullanma suyunun verimliliğinin sağlanması,
- 3- Sürdürülebilir malzeme kullanımı,
- 4- İç ortam hava kalitesinin iyileştirilmesi,
- 5- Aydınlatma verimliliğinin sağlanmasıdır.(Harris ve ark. 2009)

Yeşil binalar üzerinde yapılan araştırmalar, binaların bu şekilde tasarlanması ve işletilmesi durumunda, geleneksel yöntemlerle tasarlanmış ve işletilen ortalama binalara göre enerji kullanımında %24 ile %50 arasında, CO<sub>2</sub> emisyonlarında %33 ile %39 arasında, su tüketiminde %30 ile %50 arasında, katı atık miktarında %70 oranında, bakım maliyetlerinde ise %13 oranında azaltım sağlanabileceğini göstermektedir. Amerikan Yeşil Bina Konseyi (*United States Green Building Council, USGBC*), bir yeşil binanın ortalama %32 daha az elektrik kullanarak yılda 350 metrik ton CO<sub>2</sub> emisyonunun önüne geçtiğini belirtmektedir (Erten 2012).

Binaların yeşil olarak tanımlanabilmesi için; sürdürülebilir arazi planlaması, su ve enerji kullanımı, ekolojik malzeme kullanımı, iç ortam hava kalitesi, kullanıcı sağlığı ve konforu, ulaşım ve atıkların kontrolü, akustik ve kirlilik gibi alanlarda belli standartları karşılaması gerekmektedir. Bu konular altında kaynakların verimli kullanılması, binanın tasarım ve inşaat sürecinde çevreye etkisinin azaltılması amaçlanmaktadır (Erten 2012).

## SU YÖNETİMİ

İçme ve kullanma suyu talebi günden güne hızla artmaktadır. Mevcut eğilimler devam ederse, uzmanlar talebin önümüzdeki 30 yıl içerisinde iki katına çıkacağını belirtmektedirler. Su, en önemli doğal kaynaklardan biri olduğundan, tüm bina projeleri su verimliliğine odaklanmalıdır (Erten 2012).

Yeşil binalar kapsamında su verimliliği önemli bir paya sahiptir. Konu LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) sertifikası kapsamında; LEED V3'deki su kısmı üzerinden değerlendirilecek olursa, aşağıdaki kriterler incelenmektedir.

Önşart - Su kullanımını azaltma

Kredi 1 - Peyzaj etkin sulama

Kredi 2 - Yenilikçi Atıksu Teknolojileri

Kredi 3 - Su kullanımını azaltma

Su verimliliği teknolojileri ve stratejileri, tasarım sürecinin herhangi bir aşamasına veya inşaat sürecine kolayca dahil edilebilmektedir (Erten 2012).

Sızıntıların giderilmesi, düşük debili armatörler ve sifonların kullanımı su tasarrufu konusunda ciddi biçimde yardımcı olabilmektedir (Harris ve ark. 2009).

**Peyzaj etkin sulama:** Bu kredinin amacı, peyzaj sulaması için proje sitesinden veya yakınından, içme suyu ve diğer yüzey veya yeraltı su kaynaklarının kullanımı azaltmak ya da ortadan kaldırmaktır. Standart bir binanın yaz aylarında sulama için kullandığı su tüketim değerinin azaltılmasını hedeflenmektedir (Erten 2012).

Etkin maliyetle kaynak tüketimini azaltmak için optimizasyon hiyerarşisine göre; talepler azaltılmalı, talep etkin bir şekilde karşılanmalı ve tedarik sürdürülebilir olmalıdır. Sulama suyu ile ilgili olarak, talebi azaltarak peyzaj tasarımında su tasarrufu yapılması hedeflenmektedir. Peyzaj tasarımında sulama talebini azaltma stratejisi kapsamında, bitkilerin gruplanarak dikilmesi, çim alanların azaltılması ve iklim koşullarına uygun bitki türlerinin seçilmesi yer almaktadır. Peyzaj tasarım stratejilerinin uygulanması hedeflere ulaşmak için tek başına yeterli olmadığında, bir sonraki adım, sulama sistemlerinin tasarım optimizasyonunu sağlayarak verimi arttırmaktır. Damla, mikro veya yüzeysel sulama sistemleri ile peyzaj için gerekli su miktarı

azaltılabilmektedir. ABD Yeşil Bina Konseyi'nin hazırladığı rapora göre damla sulama sistemleri, su kullanımını yüzde 30 ila 50 oranında azaltabilmektedir. Yağmur suyunun sulama talebinin bir miktarını karşılaması amacıyla, nem sensörleri ve hava durumuna ayarlı evapotranspirasyon kontrolörleri kullanılabilir. Tedariğin sürdürülebilir olması alternatif su kaynakları ile sağlanabilmektedir. LEED sertifikası kapsamında yağmur suyu depolaması ve atıksu geri kazanımı alternatif kaynaklar olarak değerlendirilmektedir (Erten 2012).

Yağmur suyu depolama sisteminde sarnıçlar, yeraltı tankları veya havuzlarda yağış sırasında yağmur suyu depolanmakta ve depolanan su daha sonra kurak dönemlerde sulama amaçlı kullanılabilir. Atıksu arıtma sistemi de site ya da belediye ölçeğinde kurulabilir (Erten 2012).

**Yenilikçi Atıksu Teknolojileri:** Yenilikçi Atıksu Teknolojileri kredisinin amacı atık su oluşumunu ve temiz su ihtiyacını azaltmaktır. Kanalizasyona giden temiz su miktarının azaltılması ve atık suyun 3. derecede arıtmaya (arıtılmış suyun filtreden geçirilip yeniden kullanılması) tabi tutulmasını desteklemektedir (Erten 2012).

Gereklilikleri sağlamak için yüksek verimli armatürler kullanılarak temiz su tüketimini %50 azaltmak mümkündür. Bu amaçla, susuz pisuarlar kullanılabilir. Ayrıca yağmur suyu toplama ya da atık su arıtma stratejilerinin kullanımı ile su tüketimi azaltılabilmektedir. Bir diğer seçenek de site kapsamında atıksuyun en az yüzde 50'sini üçüncü derecede arıtmaktır. Bu sistem daha çok büyük projeler için uygun olup biyolojik arıtma prensibine dayanmaktadır (Erten 2012).

**Su kullanımını azaltma:** 2-4 puan kazanılabilecek bu kredinin amacı su şebekesi ve atık su sistemleri üzerindeki yükü azaltmak için, bina içinde su verimliliğini en üst düzeye çıkarmaktır.

Su tüketiminin %20 oranında azaltılması bir ön koşul olup, %30 azaltma ile 2 puan, %40 oranında azaltma ile ise 4 puan kazanılmaktadır. Bu kredi kapsamında tuvalet, pisuar, musluk, duş ve mutfak lavabosu değerlendirilmektedir. Bulaşık makinesi, çamaşır makinesi gibi diğer su tüketen ekipmanlar bu kredide ele alınmamaktadır.

BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) sertifikası kapsamındaki puanları şu şekilde gruplanmıştır:

SU 1 – Su tüketimi

SU 2 – Su sayacı

SU 3 – Ana su kaçaklarının tespiti

SU 4 – Sıhhi tesisat suyunun kesilmesi

SU 6 – Sulama sistemleri

SU 7 – Araç yıkama

SU 8 –Yerinde su arıtımı (Erten 2012).

### **Enerji Verimliliği ve Yenilenebilir Enerji Kullanımı**

Kömür gibi fosil yakıtların enerji kaynağı olarak kullanılması yüksek oranda karbondioksit salımına neden olmaktadır. Karbon salımları doğrudan iklim değişikliği sürecini hızlandırmaktadır. Enerji kaynağı olarak doğal gaz kullanımı, fosil yakıtlara oranla daha verimli, temiz ve aktarımı daha kolaydır. Fakat, doğal gaz da çevreye belli bir oranda zarar vermektedir. Enerji talebinin hızla artması ve enerji tüketiminin doğaya zararlı etkileri ülkelerin ekonomisini de önemli ölçüde etkilemektedir. Yeşil binalarda enerji konusu, enerji tüketimini azaltmak ve alternatif enerji kullanımını teşvik etmek için birçok yöntem sunmaktadır (Erten 2012).

Bir binada, insanların yaşam kalitesinden ödün vermeden enerji tasarrufu yapmak için verimli cihazlar ve otomasyon sistemlerinin kullanılması ayrıca ısı yalıtımının yapılması gerekmektedir (Erten 2012).

### **Malzeme ve Kaynaklar**

Yeşil bina uygulamalarında, proje maliyetlerini azaltmak ve çevreye olan zararı en aza indirmek için mümkün olduğunca yerel ve geri dönüşümlü malzemeler kullanılmalıdır. Malzemeler için bir diğer yaklaşım da, yaşam döngüsü analizi gibi malzemenin hammadde üretiminden tüketim sonrasına kadar olan tüm evrelerini incelemektir. Ayrıca, inşaat sırasında oluşan atıkların yönetimi, yerinde depolama ve geri dönüşüm de değerlendirilen faktörler arasında yer almaktadır (Erten 2012).

Yapı malzemeleri, yapının sürdürülebilirliği açısından doğrudan veya dolaylı olarak, binanın hem yapımı esnasında, hem işletimi süresince, hem de sonlandırma aşamasında önemli rol oynamaktadır (Erten 2012).

Ayrıca yapı malzemelerinin temini, kullanıma hazır hale getirilmesi, proje alanına taşınması ve ömrünün sonunda yok edilmesi veya geri dönüştürülmek üzere değerlendirilmesi, toplamda bakıldığında oldukça yüksek bir çevresel etki ortaya çıkarmaktadır. Her yıl yaklaşık 3 milyon ton taş, kum, mineral, ahşap, petrol ve diğer malzemeler yapı malzemesi olarak kullanılmak için çıkarılmakta ve çeşitli çevresel etkiler yaratan bir dizi işlemde geçirilmektedir. Bu etkiler arasında doğal ortama zarar vermek, habitat kaybına sebep olmak, yan ürünlerden kaynaklı katı atık üretimine yol açmak ve işlemin bütün aşamalarında enerji tüketimine sebep olmak sayılabilmektedir. Binanın yapımı esnasında binanın çevreyle olan ilk etkileşimi; kaynağı, üretim koşulları ve şantiye alanına nakli nedeniyle malzemenin seçimiyle gerçekleşmektedir. Binanın işletilmesi esnasında malzemeler bina kabuğunu oluşturdukları için doğrudan binanın enerji ihtiyacını belirlemektedir. Ayrıca kullanılan malzemelerin çevreye duyarlı olduğu kadar bina kullanıcılarına karşı da zararsız olması beklenmektedir. Binanın ömrü sonlandığında ortaya çıkan atığın ne şekilde değerlendirileceği de yeşil binalarda malzeme başlığı altında incelenmektedir (Erten 2012).

### **İç Ortam Hava Kalitesi**

İnsanlar zamanlarının yüzde 90'ından fazlasını bina içi ortamlarda geçirebilmektedirler. Bu ortamlardaki kirleticiler ve bunların bina içi hava ve ev tozundaki derişimleri, içerisinde zaman geçirenlerde ortaya çıkabilecek kısa ve uzun vadeli sağlık etkileri açısından kritik bir rol oynamaktadır. Bu tür sağlık etkileri, önemli düzeyde iş/okul saati kaybına yol açacak hastalıklardan, geçici olarak ortaya çıkan ve belirgin olmayan semptomlara kadar değişkenlik gösterebilmekte ve doğrudan veya dolaylı olarak iş/okul performansı kaybına da sebep olabilmektedir. Ülkemizde iç ortam hava kalitesine, dış ortam hava kalitesine kıyasla, şimdiye kadar neredeyse hiç ilgi gösterilmemiştir. Amerikan Çevre Ajansı (EPA) raporları, iç ortam hava kirletici seviyelerinin dış ortama göre 2-5 kat daha fazla olduğunu belirtmektedir. Binalarda klima kullanımı, iç hava kalitesini azaltan en önemli faktörlerden birisidir. Klimanın kullanıldığı durumlarda, ortamın havası yenilenmek yerine geri dönüştürüldüğünden havadaki bakteri, virüs ve zararlı kimyasallar ortamda bulunmaya devam etmektedir (Erten 2012).

Yeşil binalarda iç ortam hava kalitesi yakından takip edilmektedir. Örneğin, havalandırmalar karbondioksit seviyesi yükseldiği zaman otomatik olarak hava değişimi

yapmak üzere programlanmaktadır. Gün ışığından faydalanma ve açılabilir pencerelerin kullanımı da, iç ortam hava kalitesini arttıran yöntemlerdendir. Ayrıca, halı ve boya gibi uçucu organik bileşik (VOC) içeren malzemelerin kullanılmaması da yeşil bina ölçütlerindedir (Erten 2012).

İç ortam hava kalitesi konusunda yeşil binalarda, standart bir binaya göre:

- Sağlıklı iç ortam hava kalitesinin sağlanması,
- İç ortam hava kirletici kaynaklarının giderilmesi, azaltılması ve yönetilmesi,
- Isıl konfor ve sistem kontrolünün sağlanması,
- Kullanıcının dış ortamla bağlantı kurmasının sağlanması,
- Doğal aydınlatmadan yararlanılması,
- Gürültünün azaltılması amaçlanmaktadır.

Yeşil binalardaki bu tür iyileştirmeler sonucunda;

- Ofislerde verimliliğin arttığı,
- Okullarda başarı oranının yükseldiği,
- Okul ve işyerlerinde devamsızlık oranının azaldığı,
- İç ortam hava kalitesi ve aydınlatması iyileştirilmiş hastanelerde taburcu süresinin kısaldığı görülmüştür (Erten 2012).

### **2.3.1. Yeşil Bina Sertifika Sistemleri**

90'lı yıllardan itibaren pek çok binada mevcut yasal kodların halihazırda uygulandığı, ancak bina sahiplerinin çevresel konulardaki hassasiyetini gösterebilecekleri daha ileri seviyede bir standarda ihtiyaç duyulduğu görülmüştür. Bu ihtiyaç, gönüllü başvuruyla yeşil bina sertifikalama sistemlerinin doğmasını sağlamıştır. “Yeşil bina değerlendirme sistemi” veya “yeşil bina sertifikasyon sistemi” olarak adlandırılan bu sistemler, yasal zorunluluğu olmadığı için ortalamasını çok daha yüksek tutabilmekte ve lider uygulamaların kendini gösterebileceği bir ortam yaratabilmektedir. Bunlar; tasarım ekibine, çevresel konularla problem çözümlerini pratiğe çevirmelerine yardımcı olacak bilgi ve tecrübeleri derleyen bir rehber sunmakta; bina sahiplerinin ve tasarım ekiplerinin çevresel tasarım stratejilerini formüle edebilecekleri bir referans sağlamaktadır (Erten, 2012). Ayrıca, daha yüksek çevresel standartlara ulaşabilmek için

çalayan bina sahiplerine, bu çabalarını gösterebilmeleri için ortak ve doğrulanabilir kriter ve hedefler sunmaktadır.

Değerlendirme sistemleri; mimarlar, inşaat mühendisleri ve emlak yatırımcıları gibi yapı sektörü ile ilgili olan farklı uzmanlık alanlarında, yeşil binayı ölçülebilir bir standart ile tanımlayabilmek üzere yaratılmıştır. Bu değerlendirme sistemleri sayesinde binalar, üçüncü şahıs veya kurumlar tarafından standartlaştırılmış bir değerlendirmeye tabi tutulmakta ve değerlendirme sonucunda binanın ne kadar sürdürülebilir olduğu belgelenmektedir. Bütün binalar aynı değerlendirmeye, aynı yöntemle tabi tutulduğu için sistem kendi içinde tutarlı olup, binalar hakkında sayısal bilgi sunduğu gibi karşılaştırmalı çalışmalar yapma imkanı da sağlanmaktadır (Erten 2012).

Değerlendirme sistemleri, bir binanın (yeni bina, mevcut bina, tadilat projesi gibi) sürdürülebilir sayılabilmesi için yerine getirilmesi ve sahip olunması gereken ölçütler bütününden oluşmaktadır. Her bir kriterin, binanın tipolojisine veya yaşam döngüsündeki yerine göre değişen puanları vardır. Değerlendirme, binanın her bir ölçüte göre incelenmesi ve bu inceleme sonucunda puanlanması şeklinde gerçekleşmektedir. Değerlendirme sonucu elde edilen toplam puan, binanın ne kadar yeşil olduğunun göstergesidir (Erten 2012).

Özetlemek gerekirse, yeşil bina değerlendirme sistemleri aşağıdaki üç bileşenden oluşmaktadır:

**1.Bina:** Tüm alanı kapsayacak çevresel performans ölçüt seti

**2.Puanlama:** Her ölçüte karşılık, o ölçütte belirtilen performansın karşılanması durumunda kazanılacak puanlar

**3.Sonuç:** Binanın çevresel performansının toplam puanı veya göstergesi

Binanın bir ölçüte göre değerlendirilmesi sonucunda ne kadar puan alacağı objektif yöntemlerle belirlenmiştir. Kredinin tabiatına göre, binanın yerine getirmesi gereken bazı kurallar (arazi sulamak için içilebilir su kullanılmamalıdır veya binada kullanılan soğutucuların hiçbirinde klorofloro karbon olmamalıdır gibi) mevcuttur ve bunların yerine getirildiği, çizim ve fotoğraf gibi belgelerle kanıtlanmalıdır. Aynı zamanda binanın elde etmesi gereken bazı sayısal değerler (binanın yıllık enerji tüketimi, referans değerinin %48'inin altında ise bu krediden 19 puan kazanılır) vardır ve bu değerler hesaplanarak hesap yöntem ve sonuçları belgelenir (Erten 2012).

Ele alınan kriterler, farklı sistemlerde farklı isim ve tabirlerle ifade edilse de genel olarak binanın bulunduğu arazinin seçimi, araziye yerleşimi, yapımından itibaren fiziksel ve sosyal çevresiyle olan ilişkisi, yaşamı boyunca sebep olduğu CO<sub>2</sub> emisyonu, kullanıcının ısı, görsel, akustik gibi ihtiyaçlarını sağlayabilmesi, su harcaması, işletim ve bakım/onarım koşulları, binada kullanılan malzemeler, binaya ulaşım gibi çeşitli konuları kapsamaktadır. İncelenen konuların pek çoğu, zaten standartlar, yönetmelik ve kanunlar gibi farklı yasal dokümanlar çerçevesinde ele alınmaktadır (Erten 2012).

Yeşil bina değerlendirme sistemleri, bu dokümanları bir araya getirmekte ve sistem ölçütlerinin değerlendirilmesi bu dokümanlarda belirtilen yöntemler kullanılarak yapılmaktadır. Bu şekilde yeşil bina değerlendirme sistemleri, hem standart ve yönetmelik gibi kabul görmüş dokümanlara referans vererek kendi güvenilirliğini garanti altına almakta, hem de sürdürülebilir binalar ile ilgili olan dağınık çalışmaları bir araya getirerek genel bir çerçeve oluşturmaktadır (Erten 2012).

Değerlendirme sistemleri, halihazırda yürürlükte olan bu dokümanları bir araya getirip gereklerinin yerine getirilmesini sağlamakla birlikte, henüz uygulama ve kullanımının bile tam gelişmediği, fakat piyasa bilincini ileri taşıyacak konuları da içermektedir (Erten 2012).

### **Dünyadaki Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri**

Bir binanın sürdürülebilirliği sadece binanın bulunduğu yerel çevreye göre değerlendirilebileceği için; her ülke kendi yasal dokümanları, piyasa durumu ve ihtiyaçlarını referans alarak, yerel yeşil bina değerlendirme sistemlerini geliştirmektedir. Günümüzde, farklı ülkeler tarafından kullanılmakta olan otuzdan fazla yerel değerlendirme sistemi vardır. Bu değerlendirme sistemleri arasında en gelişmiş kabul edilenleri; 1990 yılından itibaren kullanılmakta olan ve şu ana dek 110.000 den fazla binayı değerlendirmek için kullanılmış, kayıtlı olarak bekleyen yarım milyon binada da kullanılması planlanan İngiltere kökenli BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*) ile 1998 yılında kullanılmaya başlanan, şu anda 91 ülkeden 35.000 binanın sertifika almak için kayıtlı olduğu ABD kökenli LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*)'dir. Bu sistemleri 2003 yılında "Avustralya Yeşil Bina Konseyi" tarafından BREEAM'dan uyarlanarak geliştirilmiş olan *Greenstar*, 2004 yılında Japon Sürdürülebilir Bina Konsorsiyumu tarafından geliştirilmiş olan CASBEE (*Comprehensive Assessment System for Built Environment*



*Efficiency*) ve 1998’de gelişmiş ülkelerin bir araya gelmesi ile kurulan uluslararası kar amacı gütmeyen bir organizasyon olan IISBE (*International Initiative for Sustainable Built Environment*) tarafından geliştirilmiş olan SBTool (*Sustainable Building Tool*) ve 2009’da Almanya’da ortaya çıkan DGNB (*Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen*) takip etmektedir (ÇEDBİK 2012; Erten 2012).

**BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*)**

BREEAM, bir binanın çevreye olan etkilerini basit ve ekonomik bir şekilde değerlendirip bu etkileri azaltabilmek için 1990 yılında oluşturulup zamanla geliştirilmiş detaylı bir yöntemdir. Şimdiye kadar dünyada 714.000 bina BREEAM sertifikası almak üzere kayıtlarını yaptırmış ve 116.000 bina da sertifikalandırılmıştır. Yapılan araştırmalar BREEAM’ın ilk uygulandığı 1990 senesinden bu yana 4.5 milyon ton CO<sub>2</sub> salım kazancı sağlandığını ortaya koymaktadır. Bu miktar, İngiltere’deki 40,000 evin toplamda sağlamış olduğu salım miktarına eşdeğerdir (ÇEDBİK 2012).

**BREEAM’a göre puanlama 10 ana kategoride yapılır:**

- Bina Yönetimi
- Sağlık ve İyi Hal
- Enerji
- Su
- Arazi Kullanımı ve Ekoloji
- Ulaşım
- Malzeme
- Atıklar
- Kirlilik
- İnovasyon

Her bir ana başlık, buldukları ülke veya coğrafyanın koşullarına göre ağırlıklandırılmaktadır. Avrupa’da bina yönetimi’ne %12, sağlık ve iyi hal’e %15,

enerji'ye %19, ulaşım'a %8, su'ya %6, malzeme'ye %12,5, atıklar'a %7,5, arazi kullanımı ve ekoloji'ye %10, kirliliğe %10 ve inovasyona %10 ağırlık verilmektedir. BREEAM'ın bu yöntemi, onu diğer metodlara göre, farklı ülke ve coğrafyalara uyum konusunda avantajlı kılmaktadır (ÇEDBİK 2012).

**BREEAM metoduna göre puanlama sonucu binalar farklı derecelerde sertifikaya sahip olabilir :**

- BREEAM Pass (geçer),
- BREEAM Good (iyi),
- BREEAM Very Good (çok iyi),
- BREEAM Excellent (mükemmel)
- BREEAM Outstanding (sıra dışı) (ÇEDBİK 2012).

#### **BREEAM Değerlendirme Süreci**

BREEAM değerlendirme süreci de aynı LEED gibi projenin kaydının yapılmasıyla birlikte başlamaktadır. Ancak LEED'den farklı olarak burada yatırımcı firmanın, BREEAM denetçisi bir firma ya da şahıs ile anlaşması gerekmektedir. Denetçiler BRE tarafından eğitilmiş ve yetkilendirilmiş kişi veya kurumlardır. Binanın son değerlendirmesi bu denetçiler tarafından yapılmaktadır. LEED'de ise denetleme işini sadece USGBC yapmaktadır (Somalı ve Ilıcalı 2009).

Denetçi kurum ya da şahıs proje takımından aldığı bilgileri ve kanıt dokümanları inceleyerek BREEAM kriterlerine uygunluğunu test etmekle yükümlüdür. Denetleme işlemi sonunda BREEAM sertifika seviyesi belirlenmekte ve değerlendirme notları kalite kontrolünden geçmesi için BRE'ye gönderilmektedir. Kontrolde geçen bina değerlendirme kriterlerine uygun bulunduğu takdirde bina sertifikalandırılmaktadır (Somalı ve Ilıcalı 2009).

#### **LEED “*Leadership in Energy and Environmental Design*”**

Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik (LEED) ABD'deki Çevre Dostu Binalar Konseyi tarafından geliştirilen bir dizi kriterler listesidir (ÇEDBİK 2012). Amerikan Yeşil Binalar Konseyi tarafından ilk defa 1998'de binaları sertifikalandırmaya başlayan LEED değerlendirme sistemi, inşaat sektörünün sürdürülebilirlik konusunda kendisini geliştirmesi amacıyla ortaya çıkmıştır. Amacı,

günümüzde inşaat sektöründe kullanılan malzeme ve yöntemlerin zamanla sürdürülebilirlik prensipleri gözetilerek değiştirilmesi ve bu sayede doğaya en az şekilde zarar veren binaların yapılmasını sağlamaktır (Somalı ve Ilıcalı 2009).

### **LEED Değerlendirme Süreci**

LEED süreci, projenin Amerikan Yeşil Binalar Konseyine (USGBC) kaydının yapılmasıyla başlamaktadır. Daha sonra tasarım ve inşaat aşamalarında gerekli dokümantasyon toplanıp ön değerlendirme için USGBC'ye gönderilmektedir. Ön değerlendirme sonucunda USGBC bazı krediler için proje takımından ek bilgi isteyebilmektedir. Proje takımının bilgileri 15 iş günü içerisinde toparlaması ve göndermesi gerekmektedir. Bunu takiben son değerlendirme yapılmakta ve sonrasında sertifika düzeyi belirlenerek ilgili gruplara bildirilmektedir. Bu aşamada proje sahibi bu değerlendirme sonucunu kabul edebilmekte veya verilmeyen krediler için itiraz hakkını kullanabilmektedir. İtirazlar sonuçlandıktan sonra, bina bu sonuçlara göre sertifikalandırılmaktadır (Somalı ve Ilıcalı 2009).

Sertifikanın geçerliliği konusunda USGBC'nin bir süre sınırlaması bulunmamaktadır. Bir başka deyişle, sertifika bir kere alındıktan sonra tekrar alınması gerekmemektedir. Ancak sertifikanın hangi LEED versiyonundan alındığı sertifika üzerinde yazdığı için zamanla değerini yitirebilmektedir. Örneğin; v2.1'den alınmış bir LEED sertifikasıyla, 2009'da alınmış bir sertifika arasında farklılıklar olduğu bilindiğinden, 2009 versiyonlu sertifika daha fazla itibar görmektedir (Somalı ve Ilıcalı 2009).

### **Farklı projeler için farklı LEED sertifika sistemleri geliştirilmiştir:**

- LEED-NC: Yeni inşaat ve renovasyon
- LEED-EB: Mevcut Binalar
- LEED-CI: Binada yaşayanlar için iç tasarım
- LEED-CS: Bina iskeleti ve dış cephesi projeleri(*Core-and-shell projects*)
- LEED-H: Evler
- LEED-ND: Mahalle Gelişimi

**Bu sistemin puanlaması 6 kategoride yapılmaktadır:**

- Sürdürülebilir Araziler (14 puan)
- Su kullanımında etkinlik (5 puan)
- Enerji ve Atmofer (17 puan)
- Malzeme ve Kaynaklar (13 puan)
- İç Ortam Hava Kalitesi (15 puan)
- İnovasyon ve Tasarım (4 puan)

Ayrıca 1 puan da tasarımda LEED sertifikalı profesyonel kullanmak yoluyla alınabilmektedir.

**Binalar dört ayrı alanda sertifika alabilmektedir:**

- Sertifika - 26 - 32 puan
- Gümüş - 33 - 38 puan
- Altın - 39 - 51 puan
- Platin - 52 - 69 puan

LEED sertifikası ABD`de USGBC ye yapılan başvuru üzerine sadece USGBC tarafından verilir (ÇEDBİK 2012).

**DGNB - Alman Sürdürülebilir Yapı Sertifikası**

Binaların planlamasında ve değerlendirilmesinde kullanılmak üzere kurulmuş bir sistemdir. Bir sınıflandırma sistemi olarak, tüm ilgili sürdürülebilir yapı konularını içermektedir. Şartlara uyan projeler; bronz, gümüş ve altın kategorilerinde sınıflandırılmaktadırlar (ÇEDBİK 2012).

“Alman Sürdürülebilir Yapı Sertifikası”, kaliteye önem veren bir bakış açısı içeren, yapının planlaması ve değerlendirilmesi amacı ile, “Alman Yeşil Bina Konseyi” ve “Ulaşım, İnşaat ve Kentsel İlişkiler Birleşmiş Bakanlığı” ortaklığında oluşturulmuştur (ÇEDBİK 2012).

Anlaşılır bir yapısı olan “Alman Sürdürülebilir Yapı Sertifikası”, tüm ilgili sürdürülebilir yapı konularını içermektedir. Değerlendirmeyi etkileyen altı madde şu

şekilde belirtilmiştir: Çevrebilim, ekonomi, sosyo-kültürel ve operasyonel konular, teknik konular, arazi yerleşimi ve süreçler (ÇEDBİK 2012).

Sertifika, projenin başlangıç noktasında belirlenen sürdürülebilir yapı hedeflerinin bütünleşik tasarım prensipleri doğrultusunda uygulanması üzerine kurulmuştur. Böylelikle, sürdürülebilir yapılar, güncel teknolojiye göre tasarlanıp kalitelerini bu yeni sertifika ile belgelendirebilmektedir (ÇEDBİK 2012).

### **Sertifikanın Avantajları**

**Sürdürülebilirliğe olan katkı:** Sertifika, bir yapının çevre ve topluma olan pozitif etkilerini somut bir şekilde göstermektedir.

**Maliyet ve planlamadaki kesinlik:** Sertifika sayesinde bir projenin erken planlama aşamasında performans hedeflerine ulaşılabilirliği büyük bir kesinlikle ortaya konulabilmektedir.

**Risk azaltma:** Sertifika sayesinde inşaat süresince bütünsel bir planlama teşvik edilmektedir. Böylelikle, planlama ve inşaat süresince daha şeffaf ve net süreçler takip edilebilmektedir. Sürdürülebilir en iyi çözüm seçenekleri ortaya çıkmakta ve son olarak da operasyon ve renovasyon süresince doğabilecek riskler azaltılmaktadır.

**Uygulamaya yönelik planlama aracı:** Bu sertifika uygulayıcılar için geliştirilmiştir. Mal sahipleri ve tasarımcıları sürdürülebilir yapılar tasarlayıp uygulamaya geçirmeleri yönünde desteklemektedir.

**Yaşam döngüsüne odaklılık:** Bu sertifika yapının yaşam döngüsü üzerine kurulmuştur. Bu, binanın sürdürülebilirliğini değerlendirme açısından kaçınılmaz bir unsurdur.

**Pazarlama aracı:** Bu sertifika yatırımcıların, mal sahiplerinin ve kullanıcıların sürdürülebilirliğe olan bağlılığını belgelendirmektedir. Bir kalite simgesi olarak, dış ticareti desteklemekte ve aynı zamanda, yatırımcıların Alman emlak sektörüne olan ilgilerini arttırmaktadır.

**Verimlilik başarının anahtarıdır:** Alman Sertifikası yapıları bütüncül olarak değerlendirilmektedir. Bu sertifika yapıları, çevre biliminin yanı sıra; ekonomik, performans, sosyo-kültürel ve işlevsel açılardan da değerlendirilmektedir.

**Esneklik:** Sertifika sistemi teknik ve sosyal gelişmelere göre ve farklı ülkelere göre adapte edilebilme özelliğine sahiptir.

**Kayıt olmak:** Sertifika işlemlerini başlatmak için DGNB'nin web sayfasında kayıt olmak gerekmektedir (ÇEDBİK 2012).

### LEED VE BREEAM Sertifikalarının Karşılaştırılması:

LEED ve BREEAM Sertifikalarının genel özellikleri bakımından karşılaştırması Tablo 2-2’de verilmiştir (Somalı ve Ilıcalı 2009).

**Tablo 2-2 : LEED ve BREEAM Sertifikalarının Genel Karşılaştırması - Somalı ve Ilıcalı 2009**

	LEED	BREEAM
<b>Sertifikalandırma Kuruluşu</b>	USGBC	BRE
<b>Başlangıç Tarihi</b>	1998	1990
<b>Değerlendirmeyi Yapan</b>	USGBC	Yetkilendirilmiş BREEAM Denetçileri
<b>Uzman Kişi/Kurum</b>	LEED Akredite Profesyoneller	BREEAM Denetçileri
<b>Sertifika Seviyeleri</b>	Sertifika/ Gümüş/ Altın/ Platin	Geçer/ İyi/ Çok İyi/ Mükemmel/ Olağanüstü
<b>Sertifika Ücretleri</b>	\$2.250 - \$22.500 + Danışman (Platin sertifika alınırsa sertifika ücreti geri ödeniyor)	£1.500 + Denetçi + Danışman
<b>Diğer Ücretler</b>	\$220 - Kredi Algılama İsteği \$500 - Değerlendirme sonucuna itirazlar	Yok
<b>Kriterlerin Ağırlığı</b>	2009 versiyonuna kadar ağırlık hesabı yok, 2009’dan sonra her alt başlığın ağırlığı yerel şartlar göz önünde bulundurularak değişiyor.	Avrupa ve Körfez olmak üzere, kriterlerin iki değişik ağırlık hesabı var. İleriki yıllarda Avrupa da kuzey-güney-doğu-batı şeklinde ayrılacak.
<b>Kriterlerin Yenilenmesi</b>	Gerektirdiğinde	Her sene
<b>Sertifika Tipleri</b>	İnşaat sonrasında tek bir LEED sertifikası	Tasarım ve İnşaat Sonrası olmak üzere iki tip sertifika
<b>Referans Dokümanlar</b>	\$200 karşılığında herkese açık	Sadece denetçilere açık

Tablo 2-3’te LEED ve BREEAM sertifikalarının kriter yönünden kıyaslaması yer almaktadır (Somalı ve Ilıcalı 2009).

**Tablo 2-3 : LEED ve BREEAM sertifikalarının kriter yönünden kıyaslaması - Somalı ve Ilıcalı 2009**

	LEED	BREEAM
<b>Genel</b>		
Enerji tasarrufu	x	x
Bina kullanım kılavuzu hazırlanması		x
Arazinin tekrar kullanımı veya rehabilite edilmiş arazi	x	x
İşletmede atıkların geri dönüşümüne yönelik alanlar ayrılması	x	x
Yeşil alan maksimizasyonu	x	
Isı adalarının azaltılması	x	
<b>Elektro-mekanik Sistemler</b>		
Sistemik devreye alma (Commissioning)	x	x
Minimum aydınlatma seviyeleri		x
Aydınlatma konfor öğeleri	x	x
Taze hava seviyeleri	x	x
Termal konfor öğeleri	x	x
Enerji tüketiminin gözlenmesi	x	x
Işık kirliliğinin azaltılması	x	x
Saha dışı yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmesi	x	
Yenilenebilir enerjilerin saha içinde kullanılması	x	x
<b>Su tasarrufu</b>		
Su tasarrufu sağlayan vitrifiye kullanımı	x	x
Sızıntı sensörleri		x
Su tasarruflu peyzaj kullanımı	x	
Su tüketiminin gözlenmesi	x	x



	LEED	BREEAM
<b>Çevre Kirliliği</b>		
CO2 salımının azaltılması hesaplamaları		x
İnşaat sırasındaki kirliliğin önlenmesi	x	x
Arazinin ekolojik değerinin hesaplanması		x
Isı taşıyıcı akışkanların ozon tabakasına etkisinin azaltılması	x	x
NOx emisyonlarının azaltılması		x
Yalıtım malzemelerinin küresel ısınmaya etkilerinin azaltılması		x
Sel riskinin azaltılması	x	x
<b>Malzeme</b>		
Sürdürülebilir malzeme seçimi	x	x
Geri dönüştürülen malzeme seçimi	x	x
Bina iskeletinin ve kabuğunun tekrar kullanımı	x	x
Yöresel malzeme temini	x	
<b>İnsan Sağlığı ve Refahı</b>		
Akustik performans		x
Düşük uçucu organik bileşenli malzeme kullanımı	x	
Gün ışığı uygulamaları ve kamaşmayı önleyici uygulamalar	x	x
Yüksek frekanslı aydınlatma		x
İç mekanda hava kirliliğinin önlenmesi	x	x

### **Türkiye'deki Durum :**

Türkiye'de ÇEDBİK (Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği), Dünya Yeşil Binalar Konseyi (WGBC: World Green Building Council) altında 2007 senesinde kurulmuş bir sivil toplum kuruluşudur. WGBC, 1988 yılında kurulan, küresel sürdürülebilir bina çalışmalarını yaygınlaştırmayı ve hız kazandırmayı amaçlayan, dünyadaki yeşil bina konseylerinin oluşumunu tayin etme ve yönlendirme yetkisine sahip tek merciidir (ÇEDBİK 2012).

ÇEDBİK, WGBC çatısı altında Türkiye'yi temsil eden tek kurumdur. Konseyler, tam konsey olma sürecinde dört aşamalı WGBC üyeliğinden geçerler: “associated” (bağlı olan), “prospective” (beklenen, potansiyel), “emerging” (gelişmekte olan) ve “established” (tam) (Erten, 2012). ÇEDBİK, Haziran 2012'de “Dünya Yeşil Binalar Konseyi (WGBC) Tam Konsey Statüsü” kazanmıştır (ÇEDBİK 2012).

ÇEDBİK'in misyonu, Türkiye'deki inşaat sektörünün sürdürülebilir ilkeler ışığında gelişimine öncülük etmektir. Bu yönde ÇEDBİK, yeşil binaların Türkiye'de yaygınlaşması için eğitimler ve konferanslar düzenlemekte ve pilot projeler geliştirmektedir. ÇEDBİK'in kuruluş amacı, yeşil bina konseptinin mümkün olduğunca tabana yayılması ve entegre tasarım sonucu inşa edilmiş yeşil bina sayısının artmasıdır (Erten 2012).

Bu tür sertifikalar oluşturuldukları ülkenin koşullarına göre hazırlandığı için, Türkiye'de uygulanması birçok zorluğu beraberinde getirmektedir. Türkiye'de farklı standartların uygulanması, malzeme ve teknoloji seçimi, kalifiye eleman bu zorluklardan bazılarıdır. Bu durum, yeşil bina yapmak isteyenleri yurtdışına yöneltmektedir. Bu zorlukların üstesinden gelmek ve yeşil binaların yaygınlaşmasını hızlandırmak için ÇEDBİK, BRE-Global ile iyi niyet anlaşması imzalayarak BREEAM'in Türkiye'ye adaptasyonu konusunda çalışmalara başlamıştır (Erten 2012).

Asgari standartların en hızlı şekilde iyileştirilmesi ancak ulusal bir yeşil bina standardının hayata geçmesiyle mümkün olabilmektedir. Sürdürülebilir bir çevre için devletin oluşturacağı politikalar, düzenleyici bir yasa ve sunulacak teşviklerin bundan sonraki çalışmaları hızlandırabileceği düşünülmektedir (Erten 2012).

### **Türkiye'de LEED ve BREEAM Uygulamasında Karşılaşılan Zorluklar**

LEED ve BREEAM her ne kadar uluslararası kabul görmüş yeşil bina değerlendirme sistemleri olsalar da, uygulamalarda çıktıkları ülkelerin standartlarını yansıtmaktadır. Dolayısıyla her iki sertifika sistemi de Türkiye'de uygulanmak istenildiğinde bir takım adaptasyon zorlukları ile karşılaşılabilir. Bunların belli başlıları şöyledir:

- LEED ve BREEAM'de referans gösterilen standartların bazılarının Türkiye'de bilinirliği ve uygulanabilirliği azdır. Örneğin ASHRAE 90.1 standardı her iki sistemde de enerji tasarrufu konularının referans standardı olmasına karşı, Türkiye'de yoğun

olarak kullanılmadığından dolayı bu konuda tecrübeli uygulayıcı bulmak zordur (Somalı ve Ilıcalı 2009).

- LEED ve BREEAM değerlendirmesi yapılması için proje dokümanlarının ilgili yerlerinin İngilizce'ye çevrilmesi gerekmektedir. Ülkemizde yapılan birçok projenin çizimleri ve teknik şartnameleri sadece Türkçe olarak hazırlandığı düşünüldüğünde bu zahmetli bir çalışma gerektirebilmektedir (Somalı ve Ilıcalı 2009).

- Bu sistemlerdeki bazı puanların Türkiye'de alınmasında kanunsal veya prosedürel zorluklarla karşılaşılabilir. Örneğin LEED'deki saha dışındaki yenilenebilir enerji puanının alınabilmesi için ülkedeki yenilenebilir enerji santrallerinin karbon emisyonlarından tasarruf ettikleri miktarları ülke içinde satabilmesi gerekmektedir. Henüz ülkemizde bu yaygınlaşmış bir uygulama değildir (Somalı ve Ilıcalı 2009).

- Bir başka örnek de her iki sistemde de aranan FSC (Forest Stewardship Council) sertifikalı kereste teminidir ki bu özelliğe sahip keresteyi bulmak Türkiye'de oldukça zordur (Somalı ve Ilıcalı 2009).

Öte yandan, genel olarak bakıldığında bu sistemlerde belirtilen birçok koşulun yerine getirilebilmesine olanak sağlayacak altyapı Türkiye'de mevcuttur (Somalı ve Ilıcalı 2009).

## **2.4. Yeşil Hastane Kavramı ve Sertifika Sistemleri**

### **2.4.1. Yeşil Hastane Kavramı**

“Yeşil Hastane”, hastanelerin kendi politikaları dâhilinde toksik maddeleri azaltma ve yok etme çabaları ile daha sağlıklı çevre imkânı sunma arayışlarından ortaya çıkmış olan, sağlık hizmetleri alanına yeşilci yaklaşımın bütünleştirilmesini benimseyen bir kavramdır (Özyaral 2013).

Sağlık tesisleri, en büyük enerji tüketicilerindedir. Bu nedenle sera gazı salımına dolayısıyla da iklim değişikliğine sebep olmakta; bazıları zehirli olan birçok atığın en önemli kaynaklarından biri olmaktadır. Bunun sonucunda, sağlık sektörü bir yandan sorunu çözmeye çalışırken diğer yandan soruna katkı sağlamaktadır (Wittmann 2010).

İyileştirme hizmeti verdiği için toplumda belirli bir itibara sahip olan sağlık sektörü, diğer sektörlere örnek olabilmek açısından önemlidir (Wittmann 2010).

Sağlık tesislerinin; çevresel etkilerini mümkün olduğunca azaltarak, daha fazla hastalığa sebep olmak ya da enfeksiyon riskine maruz bırakmak yerine, yüksek performanslı bir iyileştirme ortamında sağlığı geliştirecek bir modele taşınmasının, 21. Yüzyılın en önemli hedeflerinden biri olduğu düşünülmektedir (Wittmann 2010).

### **İnşa Edilmiş Çevrenin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkisi :**

Yapımlarından yıkımlarına kadar binalar, doğal kaynakları sürekli olarak kullanan ve atık üreten canlı sistemlerdir. Hiçbir bina kendi başına sürdürülebilir değildir. Bu problem, kimyasallarla dolu alanlar içerdikleri için sağlık tesislerinde daha büyüktür. Kimyasallar tıbbi cihazlarda, donanımlarda, bilgisayarlarda, fotokopi makinelerinde, inşa malzemelerinde, zemin, duvar, tavan ve hastaların muayene edildiği, oturduğu ve uyuduğu mobilya cilalarında bulunabilmektedir. Bina sakinleri; bu tip kimyasallara, kimyasal içeren yapı ve mobilya yüzeylerine dokunma ya da iç ortam havasında bulunan konsantrasyonları soluma vasıtasıyla maruz kalmaktadırlar. Gelişmekte olan bilim; çevre kirliliği ve sağlığa karşı olumsuz bazı durumlar ile bu tip kimyasalları ilişkilendirmektedir. Sağlık sektörüne özgü olmasa da binalar, hasta bina sendromu, bina ile ilişkili hastalıklar ve çoklu kimyasal duyarlılık durumlarının nedeni olabilmektedirler (Wittmann 2010).

- **Hasta bina sendromu:** Binada geçirilen zaman ve havadaki uçucu organik karbon oranıyla ilişkilendirilebilen ancak tanımlanamayan, bina sakinlerindeki ani sağlık ve konfor etkilenmesi durumudur. Şikayetçilerin tamamı bir odada bulunabildiği gibi, bir bölge ya da binada dağınık halde de bulunabilirler.

- **Binayla ilişkili hastalık (BRI):** Hasta bina sendromunun aksine teşhis edilebilen hastalığın belirtileri, doğrudan uçucu organik karbonlar (VOCs) ile tanımlanabilir.

- **Çoklu kimyasal duyarlılık (MCS):** Bu hastalık, kişi havadaki uçucu organik karbonlara (VOCs) maruz kalma sonrası kesin olarak gözlemlenebilen çeşitli belirtilerle ortaya çıkmaktadır. Maruz kalma büyük bir olayla olabilir (kimyasal saçılma gibi), kısa süre yüksek dozda kimyasala ya da uzun süreyle düşük dozda kimyasala maruz kalma şeklinde meydana gelebilir (az havalandırılan ofis ortamı gibi). Maruz

kalmanın bir sonucu olarak çoklu kimyasal duyarlılık gelişir ve diğer insanların tolare edebileceği kimyasal dozlarında dahi reaksiyon göstermeye başlarlar (Wittmann 2010).

İyileştirici hizmet sunan sağlık tesislerinin, binaların sebep olduğu çevresel sorunlardan etkilenebilecek en son yer olması beklenmektedir. Fakat hastalar ve personel, ofislerde olduğu gibi hastanelerde de bina kaynaklı hastalıkların kurbanı olabilmektedirler (Wittmann 2010).

“Institute for Occupational Safety and Health” tarafından yapılan bir çalışmaya göre; sağlık sektöründe çalışanlar arasında gözlemlenen iş ile ilişkili astım oranları diğer üretim sektörü dışında çalışanlara nazaran yüksektir (Wittmann 2010).

Yeşil hastanelerin başlıca politikaları:

- Enerji kullanımını en aza indirmek,
- Su tasarrufu yaratmak,
- Atık yönetimi ile evsel ve tıbbi atıkları en aza indirmek,
- Geri dönüşü desteklemek,
- Zehirli hiçbir ürünü satın almamak
- Yeşilin ve doğanın gerçek savunucusu olmak,
- Yaşam alanlarına ve ekonomik çerçeveye detoks uygulamak,
- İnsanlarla olan iletişimi ve ilişki arttırmak,
- Yürüme ve dinlenme alanları açmak,
- Yerel ürün üretim ve tüketimini teşvik etmektir (Özyaral 2013).

Yeşil Hastanelerde ele alınması gereken başlıca konular arasında; tehlikeli maddeler, atık yönetimi, enerji yönetimi, su yönetimi, hava emisyonları, çevre tercihli satın alma, doğayla bağlantı ve gıda hizmetleri sıralanabilmektedir.

### **TEHLİKELİ MADDELER :**

Tehlikeli maddelerin tanımı ve sınıflandırılması dünya çapında değişmektedir. Ancak bu maddelerin yönetimi, hastanenin günlük faaliyetlerinin bir parçasıdır. Çalışanların, hastalara güvenli bir ortam sağlayabilmek ve çevreye karşı potansiyel

riskleri önlemek için yeterli şekilde eğitilmeleri ve yaptıkları işlemleri kayıt altına almaları gerekmektedir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

### **Tehlikeli Maddeler ve Riskleri :**

Hastanelerde kullanılan potansiyel zararlı maddeler; halojenli ve halojenli olmayan organik bileşikler (örneğin, çözücüler), inorganik bileşikler, kostik maddeler (asitler/ bazlar), reçeteli ilaçlar, dezenfektanlar, karsinojenik, mutajenik veya teratojenik toksinler gibi diğer bileşiklerdir.

Hastanelerde idarece değerlendirilmekte, izlenmekte ve kontrol edilmekte olan potansiyel olarak tehlikeli olan maddelerin bir kısmı aşağıda sıralanmaktadır:

- Radyoloji servisinden kaynaklanan; banyo suları ve sabitleyiciler,
- Gümüş, kurşun, bakır, kadmiyum, krom, cıva ya da manganez içeren ağır metal bazlı bileşikler,
- Hidrojen peroksit, perklorik asit, perasetik asit ve perboratlar gibi peroksit bileşikleri ve azidler gibi reaktif / patlayıcı maddeler,
- Tehlikeli mikrobiyolojik kültürler, boyalar ve solventler (centiyana menekşe, vb),
- Doku sabitleme kimyasalları (osmiyum tetraoksit, aldehitler veya genetik analizde kullanılan etidyum bromür),
- Nükleer tıp ve radyoloji servislerinden kaynaklanan maddeler (radyoaktif maddeler ve iyodoorganik kontrast madde dahil),
- Kullanılmış yağ, tiner, vernik ve boya artıkları,
- Dezenfektan konsantreleri, temizlik maddeleri, ağartıcılar ve kir sökücüler,
- Solvent karışımları (terebentin ve nitro tiner dahil),
- Sterilizasyon gazları (etilen oksit vb.)
- Anestezi gazları
- Patoloji faaliyetlerinden kaynaklanan formaldehit (formalin), etanol ve ksilen (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

### **Tehlikeli maddelerin yönetimi**

Tüm çevre yönetim sistemleri, tehlikeli maddelerin yönetimiyle ilgili takip edilmesi gereken sıkı standartları içermektedir. Teslim alma, kullanma, depolama ve

bertaraf için yazılı talimatlar geliştirilmelidir. Süreci eksiksiz yönetebilmek için satın alma bölümü de sistemin bir parçası olmalıdır. Tüm potansiyel tehlikeli maddeler kullanılmadan önce değerlendirilmeli ve onaylanmalıdır. Potansiyel tehlikeleri ile ilgili bilgileri içeren malzeme güvenlik veri formları (MSDS) üretici veya satıcılardan temin edilebilmektedir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Sağlık tesislerinde tehlikeli maddelerin güvenli yönetimi için hazırlanan yazılı talimatlar aşağıdakileri içermelidir:

- Kullanım alanı/yeri
- Maddenin tanımı
- Çevre ve insan sağlığı üzerindeki riskleri
- Koruyucu önlemler ve kullanma talimatları
- Acil durum ve ilk yardım talimatları
- Uygun bertaraf yöntemleri.

Sağlık kuruluşunca çevreye zararlı madde ve malzemelerle ilgili aşağıdakileri içeren bir kayıt defteri oluşturulmalıdır;

- Bileşiğin ismi
- Tehlikeli atık sınıfı
- Kullanımı (süreç, yıllık kullanım miktarı)
- Gereken güvenlik ve çevre önlemleri
- Bertaraf gereklilikleri
- Gereken tıbbi denetim

Tehlikeli maddelerin varlığı ve kullanımı konusunda hastanedeki tüm bölümler incelenmelidir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

#### **Tehlikeli Madde Kullanımının Azaltılması:**

Yüksek derecede tehlikeli olan, benzen, kromosülfürik asit, cıva, krom VI bileşiklerleri ve hidrazin mümkün olduğunca daha az tehlikeli olan muadilleri ile değiştirilmelidir. Örneğin benzen, genellikle daha az tehlikeli tolüen ya da ksilen ile değiştirilebilir. Bütüncül bir haşere önleme yönetimi ile birçoğu tehlikeli maddeler içeren pestisitlerin kullanımı azaltılabilir ya da tamamen durdurulabilir. Hastanelerde kullanılan tehlikeli maddeler; mutajenik, karsinojenik, ya da teratojenik nitelikte

olabilir. Personel potansiyel olarak tehlikeli maddelerin güvenli kullanımını konusunda eğitilmelidir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

### **ATIK YÖNETİMİ :**

Depolama sahaları ve atık yakma tesislerinin yetersizliği artan çevre bilinci ile birlikte atık bertarafının giderek daha çok tartışılır ve maliyetli bir hale gelmesine sebep olmuştur (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Genel olarak atıkların büyük kısmı düzenli depolama ve yakma ile bertaraf edilmektedir. Her iki yöntemin de çevreye olumsuz etkileri bulunmaktadır (İstanbulluoğlu ve ark. 2010).

Yılda 365 gün 24 saat çalışan kurumlar olan hastaneler, büyük miktarda atık üretmekte ve enerji tüketmektedir. Son birkaç yıla kadar hastane tehlikeli atıklarının bertarafı, ABD'deki dioksin ve cıva kirliliğinin en büyük sebepleri arasında sayılmaktaydı. Kırmızı tıbbi atık poşetlerine yakılmak üzere atılan atıkların miktarı artıkça çevresel kirlilik de artmaktadır (Harris ve ark. 2009).

Bu nedenle öncelikli atık yönetimi sıralaması aşağıdaki gibi olmalıdır; Kullanımdan kaçınma / Yeniden kullanma / Geri dönüştürme / Uygun biçimde bertaraf etme

Bir eylem planı oluşturmak atık yönetiminin önemli bir unsurudur. Eylem planı aşağıdakileri içermelidir.

- Bir süreç ya da işlemin atık üretimini azaltacak doğrultuda değiştirilmesi (örneğin kayıtları kağıt yerine elektronik ortamda tutmak),
- Çevre dostu ürünlerin satın alınması,
- Atık yönetimi (atıkların ayrı ayrı toplanması, geri dönüşebilen, yeniden kullanılabilen, tehlikeli vb.),
- Malzemelerin, Satın alınmadan ve kullanılmadan önce çevresel risk yönünden incelenmesi,
- Polivinil klorür (PVC) içeren ürün veya ekipmanların miktarının azaltılması,
- Laboratuvar kimyasalları gibi toksik maddelerin belirlenmesi, miktarlarının azaltılması ve biyobirikim özelliğine sahip maddelerin kullanımından kaçınılması,



- Atık ve atık kaynaklarının düzenli olarak değerlendirilmesi ve atıkların bertaraf ve geri dönüşümüyle ilgili fırsatların incelenmesi (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

### **Atıktan Kaçınma :**

Kullanılan tüm ürünler, çevre dostu olup olmaması açısından değerlendirilmelidir. Bazı ürünlerin kullanımının gereksiz olduğu ya da daha az atık çıkaran başka bir ürünle ikame edilebileceği belirlenebilir. Önemli olan bir diğer nokta da, başlangıç evresi olan satın alma bölümünün bu sistemle bütünleştirilmesidir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

### **Örnekler :**

- Birçok hijyen uzmanının hijyen sağlamada gereksiz olduğunu düşündüğü tek kullanımlık galoşların kullanımı azaltılabilir veya ortadan kaldırılabilir. Sadece kemoterapi yapılan yerlerde yüzey kotaminasyonunu azaltmada gerekli olduğu için, kullanımını azaltma ya da ortadan kaldırma yönünde çalışma yapılmamalıdır.
- Kesici- delici alet kutusu olarak, delinmeye dayanıklı boş temizlik ya da dezenfektan kapları düzgün biçimde etiketlenerek ve atılmadan önce kilitlenip mühürlenmesi kaydı ile kullanılabilir.
- Gereksiz ambalajdan kaçınılmalıdır.
- Çalışmalarda enfeksiyon riskini artırmadığı sonucuna varıldığı için, infüzyon sistemlerinin ve pansuman değişiminin daha az sıklıkta yapılması düşünülebilir (örneğin her 72 saatte bir).
- Laboratuvar kimyasalları, acil ihtiyaçları karşılamak üzere düşük miktarda satın alınarak, kimyasal atıkların azaltılmasına yardımcı olunabilir.
- Bir kimyasal değişim programı oluşturularak, hala kullanılabilen fazla kimyasallar diğer kullanıcılara aktarılabilir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Tablo 2-4'te bazı tek kullanımlık ürünlerin olası alternatifleri yer almaktadır. (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005)

**Tablo 2-4 : Bazı Tek Kullanımlık Ürünler ve İkameleri – Wissenschaftszentrum Umwelt 2005**

<b>Tek Kullanımlık Ürün</b>	<b>Alternatifi</b>
vakum hortum ve aletleri , solunum hortumları	yeniden kullanılabilir olanlar
ceset torbaları	polylefin filmde yapılmış, PVC içermeyenler
ofis malzemeleri	PVC içermeyenler
kan torbaları	PVC içermeyenler
tek kullanımlık jiletler	yeniden kullanılabilir jiletler ya da elektrikli traş makineleri
tek kullanımlık makas ve pensler	yeniden kullanılabilir olanlar
forseps ünitesi	yeniden kullanılabilir olanlar
Ağız çalkalama suyu ve ilaç bardakları	yeniden kullanılabilir olanlar
bıçak, neşter	yeniden kullanılabilir (metal) olanlar
böbrek küvetler	yeniden kullanılabilir (metal) ya da kullanım ve hazırlanmasına bağlı olarak geri dönüşümlü karton olanlar
oksijen maskeleri	yeniden kullanılabilir olanlar
Termometre	civasız ya da elektrikli termometre

Çapraz kontaminasyonu ortadan kaldırmak için yeniden kullanılan her bir nesne temizlenmiş, dezenfekte edilmiş ve eğer gerekiyorsa sterilize edilmiş olmalıdır. Bu işlem, bazen tek kullanımlık olanlara nazaran daha yüksek maliyete ve çevre açısından daha yüksek potansiyel tehlikeye sahip olabilmektedir. Bu yüzden her bir malzeme için ayrı ayrı araştırma yapılmalıdır (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Almanya'da yapılmış olan araştırmalar; radon şişeleri , toraks şişeleri ve emme sistemlerinin yeniden kullanılabilir olanlarının tercih edilmesinin, tek kullanımlık olanlara kıyasla sağlık tesislerine %50'den fazla maliyet tasarrufu sağladığını göstermiştir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

### **Atıkların Yeniden Kullanımı ve Geri Dönüşümü:**

Aşağıdaki atıklar geri dönüşüm için ayrı olarak toplanmalıdır:

- Kağıt ve kartonlar
- Camlar (beyaz,kahverengi,yeşil)
- Genişletilmiş polistiren de dahil olmak üzere plastikler
- Metaller
- Büro malzemeleri
- Organik atıklar (çiçekler vb.)
- Yemek atıkları
- Kumaşlar
- Elektronik atıklar
- Hurda metaller
- Florasan lambalar
- Kullanılmış solventler
- Banyo sıvıları ve sabitleyiciler (röntgen)
- Radyoaktif kimyasallar

Geri dönüşebilen malzemeler ortaya çıktıkları yerde (mutfak, çamaşırhane, eczaneler, atölyeler vb.) biriktirilmelidir. Daha sonrasında teslim alınacakları merkezi depolama alanına taşınmalıdırlar. Tehlikeli maddeler depolanıyorsa, depolama alanıyla ilgili gerekli özel şartlar sağlanmalıdır (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

### **Atıkların Bertaraf Edilmesi :**

- **Tehlikeli Olmayan Hastane Atıkları;** evsel atıklarla birlikte bertaraf edilebilirler.
- **Enfekte Atıklar;** iki şekilde bertaraf edilebilmektedirler. Birinci yöntem, ön arıtma (dezenfeksiyon) yapılarak, sonrasında hastanedeki evsel atıklarla birlikte bertaraf etmektir. Bu işlem en maliyet etkin yöntem buhar kullanılarak yapılan ısıl dezenfeksiyondur. İkinci yöntem ise yakmadır.
- **Kimyasal atıklar;** süresi dolmuş kimyasalların imhası hakkında spesifik bilgi için ilaç şirketlerinin kontrol edilmesi önerilmektedir. Kimyasallar yerel yönetmelik ve koşullara göre imha edilmelidir.

- **Diğer atıklar;** cıvalı atıklar (cıvalı termometreler, buharlı lambalar ve floresan ampuller vb), atık piller (ıslak ve kuru) gibi diğer atık türlerinden bazıları için özel bertaraf yöntemleri gerekmektedir.

- **Radyoaktif Atıklar;** kullanılan flakonlar orijinal kuşun-korumalı kaplarında ve eğer gerekiyorsa ek bir kurşun koruyucuda, en az 10 yarılanma ömrü tamamlanana kadar muhafaza edilmelidir. Uygun bir radyolojik araştırma aracı ile durumları takip edilmelidir. Kısa ömürlü radyoaktif malzeme ile kontamine olmuş eldivenler, kağıtlar, bezler ve laboratuvar giysileri, en az 10 yarılanma ömrü tamamlanana kadar özel bir kap içerisinde saklanmalı, sonrasında uygun radyolojik araştırma cihazı ile kontrol edilerek, radyoaktif madde içermediği tespit edildiği takdirde hastane atıkları ile birlikte bertaraf edilmelidir. Radyoaktif maddeler ile kontamine olmuş şırınga ve diğer kesici-delici aletler, uygun koruyucu kap içerisinde 10 yarılanma ömrü tamamlanana kadar bekletilmeli, ardından özel radyolojik araştırma cihazı ile radyoaktif madde içerip içermediği kontrol edilmelidir. Eğer içermiyorlarsa diğer kesici delici aletler ile birlikte bertaraf edilebilmektedirler (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

- **Ambalaj Atıkları;** ambalaj atıklarının geri dönüşüme kazandırılması ile günden güne azalan doğal kaynakların korunması sağlanabilmektedir. Cam, metal, plastik ve kağıt/karton gibi ambalajlar orman, su, petrol gibi doğal kaynakların üretim sürecinde kullanılması yoluyla elde edilmektedir. Piyasaya sürülen ambalajların atık haline geldikten sonra, türlerine göre ayrılıp geri dönüşüm sanayine sevk edilmesi sonucu, geri dönüştürülmüş malzemeler çeşitli ürünlerin üretim aşamasında ikincil hammadde olarak kullanılmaktadır. Böylece doğal kaynaklar daha az kullanılarak, doğaya katkı sağlanmış olmaktadır. Örneğin; 1 ton kâğıdın geri dönüşüme katılması sonucu 17 ağacın kesilmesi önlenmektedir. Plastik ambalaj atıklarının geri kazanılması sonucu ise petrolden tasarruf sağlanabilmektedir. Ayrıca geri dönüşüm, malzeme üretiminde endüstriyel işlem sayısını azaltmak suretiyle enerji tasarrufu sağlanmasına yardımcı olabilmektedir. Örneğin; metal içecek kutularının geri dönüşümü işleminde bu metaller direkt olarak eritilerek yeni ürün haline dönüştürüldüğünden, bu metallerin üretimi için kullanılan maden cevheri ve bu cevherin saflaştırılma işlemlerine gerek olmadan üretim gerçekleştirilebilmektedir. Bu şekilde bir alüminyum kutunun geri dönüşümünden, ham maddeden ürün elde etmeye göre, %95 oranında enerji tasarrufu sağlanabilmektedir. Benzer şekilde diğer atıklardan ayrı olarak toplanan kağıdın

yeniden işleme sokulması için gerekli olan enerji normal işlemler için gerekli olanın %50'si kadardır. Bu işlemle ayrıca %45 oranında su tasarrufu sağlanmaktadır. Geri dönüşümün uygulanması ile düzenli depolama sahasına giden atık miktarında azalma sağlanacağından, bu atıkların taşınması ve depolanması işlemleri için daha az miktarda alana ve enerjiye ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca depolama alanları daha uzun sürelerle kullanılabilir (ÇEVKO 2013).

- **Radyoloji Atıkları;** hastanelerin radyoloji birimindeki görüntüleme işlemlerinden kaynaklanan başlıca atıklardan birisi filmde ayrılan gümüş içeren atıksulardır. Proses banyosunun kimyasal kontaminasyonunun minimize edilmesi, geri kazanabilirliği arttırmakta, proses banyolarının ömrünü uzatmakta ve eklenen kimyasal ihtiyacını düşürmektedir. Fotoişlem kimyasalları; geliştirici, tespit edici ve durulama suyudur. Bağımsız proses banyolarını mümkün olduğunca kirletilmemiş olarak muhafaza etmek, bu kimyasalların geri kazanılmaları için ön koşuldur. Gümüş, fotografik filmlerin ve kağıtların birçoğunda kullanılan bir bileşendir ve oluşan atıksu içinde mevcuttur. Gümüşün geri dönüşümü için çeşitli ekonomik yöntemler mevcuttur (Gürsoy 1997; Eskiürk 2002).

- **Bitkisel Atık Yağlar;** Sanayide veya sanayi dışı alanlarda belli bir süre kullanılan yağ, fiziksel ve kimyasal özelliklerini kaybederek atık yağ haline gelmektedir. Oluşan bu atık yağlar, ekotoksik olmalarının yanında içerdikleri ağır metal ve klor bileşiklerinin yakılmaları sonucu atmosferde kirliliğe sebep olmakta ve insan sağlığına zarar vermektedir. Bu nedenle atık yağlar güvenli bir şekilde bertaraf edilmeli veya insanlar için zararlı olmayacak biçimde geri kazanılmalıdır (Taşkaya 2010).

Atık yağlar, kontrolsüz olarak alıcı ortama atıldığında çevreye önemli ölçüde zarar vermektedir. Yer altı sularına karışarak içme sularını kirletmektedir (1 litre atık yağ, 1 milyon litre içme suyunu kirletmektedir). Evsel su kirliliğinin %25'i atık yağlardan kaynaklanmaktadır. Denize, akarsuya ve göle ulaşan bitkisel atık yağlar, su yüzeyini kaplayarak, havadan suya oksijen transferini önlemekte, zamanla suda bozularak, sudaki oksijeni tüketmektedir. Bu ortamlarda yaşayan canlı türleri de zincirleme zarar görmektedir (Taşkaya 2010).

Atık yağlar, lavaboya döküldükleri zaman kanalizasyon borusunun iç yüzeyine diğer atıkların yapışmasına ve zamanla borunun daralmasına neden olmaktadır. Bu şekilde tıkanıklıklara ve taşmalara neden olarak kanalizasyon sistemine ve arıtılması

gereken atık yükünü arttırarak atık su arıtma tesislerine zarar vermekte, bakım ve işletme maliyetlerini arttırmaktadır. Atık yağların kaynakta ayrı depolanması esastır (Taşkaya 2010).

- Atık yağlar, toplama lisanslı geri kazanım tesisleri ile geçici depolama izni almış toplayıcılar tarafından toplanmaktadır. Bunun dışındaki gerçek ve tüzel kişiler tarafından atık yağlar toplanamamakta ve alınıp satılamamaktadır.
- Kullanılmış kızartmalık yağ üreten lokanta, yemek fabrikaları, otel, motel, yemekhaneler, turistik tesisler ve tatil köyleri ile diğer benzeri tesisler, bu yağların toplanması için lisanslı geri kazanım tesisleriyle veya toplayıcılarla yıllık sözleşme yapmakla yükümlüdürler. Bu yağların ücretsiz olarak geri kazanıcıya veya toplayıcılara teslim edilmesi esastır (Taşkaya 2010).
- **Tıbbi atıklar;** tıbbi atıklar, üretildikleri andan yok edilme işlemi sona erinceye kadar geçen süreçte çevre ve insanla doğrudan ya da dolaylı etkileşim içindedir. Tıbbi atıkların çevreye etkileri biyolojik, kimyasal veya fiziksel nitelikte olabilmektedir (T.C. Milli Eğitim Bakanlığı 2011).
  - Tıbbi atıklar; içeriklerindeki hastalık yapıcı veya bulaştırıcı maddelerle doğrudan, bazen de fare, sinek vb. diğer canlılar için beslenme ve üreme kaynağı olması nedeniyle dolaylı olarak insan ve çevre sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir.
  - Çevreye sorumsuzca bırakılan kesici- delici aletler vb. atıklar insanlara fiziksel zararlar verebilir.
  - Hepatit B virüsü, kanla kontamine iğnelerde bir hafta yaşayabilmektedir. Bakteriler, virüslerden daha dayanıksızdır. HIV, hepatit B ve C gibi ciddi virüs enfeksiyonları, kontamine kesici-delici özellikteki atıklarla yaralanma riski yüksek olan sağlık personelinde enfeksiyonlara neden olabilmektedir. Diğer hastane işçileri ve sağlık bakımı tesislerinin dışında atık yönetiminde çalışanlar da önemli risk altındadır.
  - Enfeksiyöz atıklar, büyük miktarda patojen mikroorganizma içermektedir. Bu patojenler; derideki sıyrık, delik veya kesiklerden,

muköz membranlardan, solunum ve sindirim sisteminden insan vücuduna girebilmektedir (Milli Eğitim Bakanlığı 2011).

- **Elektronik Atıklar;** elektronik atıklar (E-atıklar) bilgisayarlar, cep telefonları, eğlence amaçlı elektronik araçlar, çamaşır makineleri, buzdolapları, klimalar, elektrikli ısıtıcılar, telefonlar, faksler, fotokopi makineleri, hesap makineleri, radyo, televizyon, flüoresan lambalar, tıbbi araç ve gereçleri (vücuda takılan enfekte araçlar hariç), radyoterapi aygıtı, kardiyoloji ve diyaliz araçları, akciğer ventilatörleri, laboratuvar araçları, gebelik testleri gibi atıkları kapsamaktadır (Güler 2008).

E-atıklar için uygun giderme ve yeniden üretime katma sağlanamazsa zehirli ve karsinojen madde kaynaklarından biri olmaktadır. E-atıkları kontrolsüz biçimde sökme, parçalama, yakma ve giderme uygulamaları önemli çevre ve sağlık sorunlarına sebep olmaktadır (Güler 2008). Bu yüzden bu konuda lisanslı tesislere teslim edilmeleri gerekmektedir.

- **Atık Piller;** 1990 yılı öncesinde, çinko-karbon ve alkali-mangan tipi silindirik ve düğme pillere %2 oranına kadar performans arttırıcı cıva maddesi ilave edilmekteydi. Bu maddenin zehirli oluşu ve insan sağlığına yönelik zararları göz önünde tutularak, cıvanın pillerde kullanımı 1991 yılından itibaren kademeli olarak azaltılmaya başlanılmış ve bugün bu miktar %0,0005 'e kadar düşürülmüştür. Diğer taraftan, bünyesinde sıfır cıva içeren pillerin de üretimine başlanılmıştır. Cıva maddesiyle ilgili tek istisna düğme pillerin bünyesinde hala %2 ye kadar müsaade edilmesidir. Diğer pil türleri ve akümülatörler cıva içermezler. Şarj edilebilen türdeki nikel-kadmiyum (Ni-Cd) pilleri zehirli ve insan sağlığını etkileyebilen kadmiyum maddesini içermektedir. Pillerdeki kadmiyum oranı kullanılan teknolojiye göre %15-25 dolaylarında değişebilmektedir. Ni-Cd pillerinde kadmiyum maddesi miktarının teknik olarak düşürülmesi mümkün olmadığından bu piller yerine alternatif pil türleri geliştirilmiştir. Bu yüzden Ni-Cd pillerinin kullanım yerleri kablosuz güç aletleri, tıbbi cihazlar, acil aydınlatma/alarm sistemleri, uzay araçları ve askeri amaçlı cihazlarla sınırlandırılmıştır. Diğer taraftan taşınabilir piller ve çeşitli türlerdeki akümülatörler çinko, demir, manganez, nikel, kurşun, kadmiyum, kobalt ve nadir toprak elementlerini yüksek oranlarda içermektedir. Belirtilmesi gereken önemli bir husus Avrupa Birliğine bağlı ülkelerde metal sanayinin %80 den fazla oranlarda maden filizleri, maden

alaşımları veya birincil metallerin ithalatında bağımlı olmasıdır. Yapılan incelemeler pillerin içerdikleri metaller bakımından maden filizleri ve alaşımlarından sonra en yüksek miktarlarda metal bulunduran kaynaklar olduğunu göstermektedir. Ayrıca metallerin atık pillerden geri kazanılma maliyetlerinin (özellikle enerji tüketimi açısından) bu metallerin maden filizleri ve alaşımlarından çıkartılma maliyetlerinden çok daha düşük olduğu belirlenmiştir (Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği 2013).

#### **E-Atıklarda Ve Atık Pillerde Bulunabilen Bazı Maddelerin Etkileri:**

- Duman dedektörlerinde bulunan amerikyum, zayıf ihtimalle de olsa kemiklerde yoğunlaşarak uzun süre kalabilir ve kemik kanserine yol açabilmektedir (Güler 2008).
- Transistörler, devre ve çekim kartlarında yer alabilen arsenik; deride yaralar, hipertansiyon, çevresel dolaşım sistemi damar hastalığı; ağızdan alınması durumunda deri ve mesane kanseri ve solunması durumundaysa akciğer kanserine sebep olabilmektedir (Güler 2008).
- Hemen hemen bütün araçlarda bulunan bakırın yüksek dozda solunması burun ve boğazda tahrişe yol açabilmektedir. Çok yüksek dozları karaciğer ve böbreklere zarar vermektedir (Güler 2008).
- Devre ve çekim kartlarında bulunabilen berilyum, yüksek dozda solunduğunda akut (iveğen) berilyum hastalığına yol açmaktadır. Akciğer yıkımı, alerjik tepkiler ve kanserler görülebilecek diğer etkileri arasında sıralanabilmektedir (Güler 2008).
- Pillerde, flüoresan lambalarda, tansiyon aletlerinde, derecelerde bulunabilen cıva, kronik (süreğen) beyin, böbrek yıkımı yapıcı, akciğer işlevlerini azaltıcı ve karsinojen etkilere sahiptir. Cıva kan basıncı üniteleri ve termometrelerin yakılması ile havaya karışabilmektedir. 1997 yılında EPA'nın yaptığı araştırmaya göre balıklardaki cıvanın %10'u tıbbi atıklardan kaynaklanmaktadır (Gürsoy 1997; Eskiürk 2002).
- Kaplanmış çelik bölümlerde bulunabilen çinkonun uzun süre alınması kansızlığa ve iyi huylu kolesterolün (HDL) düşmesine sebep olmaktadır. Çinko tozlarının ya da dumanının solunması ise metal dumanı ateşi adı verilen duruma yol açmaktadır. Yeniden doldurulabilir pillerde, yarı iletkenler ve kızılötesi



kumanda araçlarında bulunabilen kadmiyum, akciğer yıkımı, böbrek hastalığı, kısırlık, kemik kırılabilirliği ve kansere sebep olabilmektedir (Güler 2008).

- Başta cam ekranlar, radyasyon engelleyici kalkanlar ve piller olmak üzere hemen hemen tüm araçlarda bulunabilen kurşun; sinir sistemi, iç salgı sistemi, üreme sistemi ve böbrekleri etkilemektedir (Güler 2008).
- Paslanmaz çelik yapımında kullanılan; nikel-kadmiyum yeniden doldurulabilir piller ve katot ışın tüplerinde bulunabilen nikel, alerjik tepkiler, astım, kronik (süreğen) bronşit, akciğer işlevlerinde azalma ve kansere sebep olabilmektedir (Güler 2008).
- Kablo ve soket yapımında kullanılan PVC'nin kontrolsüz yakımı sonucunda doğada uzun süre bozunmadan kalabilen dioksin ve furanların açığa çıkabilmektedir (Güler 2008).

## **ENERJİ YÖNETİMİ**

Enerji tasarrufu, kuruluşun para tasarrufu sağlamasına yardımcı olabilmektedir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

“Enerji Yönetim Ekibine”, enerji tasarrufunu sağlamaya başlayabilmeleri için aşağıdakiler gerekmektedir:

- Enerji kullanımının denetlenmesi,
- En çok enerji tüketen alanların/ ekipmanların /sistemlerin belirlenmesi,
- Enerji verimli ekipmanların satın alınıp kullanılmasıyla ilgili projeler geliştirilmesi ve uygulanması,
- Koruyucu bakımların gerçekleştirilmesi,
- Enerji tasarrufu ile ilgili uzmanlara danışılması,
- Enerji tasarrufu ile ilgili bir programın uygulanması,
- Bu programların gözden geçirilebilmesi ve gereken yönetim desteğinin alınabilmesi için düzenli olarak toplanılması,
- Sürecin sürekliliğinin sağlanması (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Enerji yönetim ekibi, enerji tüketiminin azaltılabileceği alanları saptadıktan sonra; bazı hedefler belirlemeli, bir eylem planı oluşturmalı, potansiyel maliyet tasarrufunu hesaplamalı, kısa ve uzun vadeli faydaları belirlemelidir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005). Eylemler aşağıdakileri içermelidir:

- Kombine ısı ve güç sistemlerinin denetlenmesi ve kurulması
- Isıtma, havalandırma ve klima sistemlerinin denetlenmesi ve temizlenmesi
- Isı yalıtımının iyileştirilmesi
- Ofis ekipmanlarının, motorların, hizmetlerin vb. enerji tüketimi bakımından değerlendirilmesi
- Aydınlatma verimliliğinin artırılması (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

**Kombine ısı ve güç sistemleri;** aynı anda elektrik ve ısı enerjisi (ve/veya mekanik enerji) üreterek enerji kullanımını azaltan sistemlerdir. Atık ısıyı kurtarmayı ve enerji tüketimini azaltmayı hedeflemektedirler. Sistemlerin düzenli olarak denetlenmesi ve bakımlarının yapılması gerekmektedir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

**Isıtma, havalandırma ve klima sistemleri;** hava besleme hacmini azaltma, egzoz havasındaki ısıyı geri kazanma, bina yalıtımının iyileştirilmesi, optimum sıcaklık ayarlama vb. ile maliyetleri azaltma konusunda çeşitli fırsatlar içermektedir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

**Aydınlatma;** elektrik maliyetleri akkor ampuller yerine flüoresan lambaların tercih edilmesi, tavandan aydınlatmanın azaltılması, anahtarlar üzerine hareket sensörlerinin monte edilmesi, yeni binalar ve bina yenilemelerinde güneş ışığından daha fazla yararlanılacak hale gelmesi ile azaltılabilir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

**Alternatif Enerjiler;** güneş panelleri kullanılarak fosil yakıt tüketimi azaltılabilir. Rüzgar ve jeotermal enerji de potansiyel enerji kaynağı olarak kabul edilmelidir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Ek Enerji Tasarrufu İpuçları arasında; kampus için en iyi konumun seçilmesi, dağınık olmayan yapı tasarımı, enerjiye uygun düzen, ısı depolayıcı malzemeler, ısının yansımını koruma, ısı yükleri önlemek için güneşten koruma sistemleri (dış cephede parlak renkli panjurlar) , doğal aydınlatma (gün ışığı), “Yeşil Bina” tasarım kriterleri sayılabilmektedir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Yeni inşa edilen sağlık tesislerinde yeşil bina ilkelerinden yararlanılabilmektedir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005). Bunlardan bir kısmı aşağıda yer almaktadır:

### **Isıtma**

- Sıcak su için, güneş panelleri kullanmak
- Isıtma yüküne bağlı olarak, bir büyük kazan yerine birkaç adet küçük kazan kullanmak
- Gece saatlerinde termostat sıcaklığını azaltmak.
- Isı jeneratörleri, borular ve depolama ünitelerinde ısı yalıtımını sağlamak.
- Yeterli büyüklükte sıcak su depolama tankları edinmek (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

### **Elektrik**

- Modern ışık elemanları ile daha iyi ışık verimi sağlamak
- Gün ışığı ve hareket sensörleri kullanmak
- Enerji tasarruflu araçlar, ekipmanlar ve cihazları tercih etmek
- Geceleri ışıkları kapatmak (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

### **Klima :**

- Odaya özel sıcaklık, nem ve havalandırma parametrelerinin belirlenmesi,
- Sıcaklık ve nemin kontrol edilip ayarlanması,
- Boru ve kanallarda yalıtımın sağlanması,
- Boş odalardaki hava debisinin azaltılması (Wissenschaftszentrum Umwelt, 2005)

Örneğin, ABD Wisconsin'da bulunan bir hastanede, sıcak su borularında değişken hızdaki pompaların kullanımı, gereksiz hava çıkışının ortadan kaldırılması ve kazan ısıısının geri kazanımı ile yılda 21.000 \$ 'lık tasarruf sağlanmıştır (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Enerji tasarrufu ile ilgili ek stratejiler:

- Elektrik üretmek için fotovoltaik panellerin kullanılması,
- Binaya gelen güneş ısıısını azaltmak ve rüzgar girişini engellemek için ağaç ve bitkilerin set olarak kullanılması,
- Havalandırma sistemindeki basınç düşüşlerini azaltmak için kanal boyutunun ve keskin dönüşlerin azaltılması,

- Bina otomasyon sisteminin kurulması,
- Hem mekanik hem de doğal havalandırmanın bir arada kullanılabilmesi seçeneğinin değerlendirmesi,
- Işık açma ve kapatma için çoklu devrelerinin yapılması (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

### **SU YÖNETİMİ :**

Her canlının ihtiyaç duyduğu, kısıtlı bir kaynak olan suyun verimli kullanılması kaynak yönetimi açısından oldukça önemlidir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

### **Kullanma Suyu :**

Su kullanımının azaltılacağı bölümlerin belirlenmesi için, potansiyel olarak fazla miktarda su kullandığı düşünülen bölümlere (çamaşırhane, sterilizasyon, atölyeler, teknik alanlar vb.) su saatleri takılmalıdır (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Su kullanımını azaltmak için yapılabilecek olanlar :

- Su akışına otoklavlanabilen hava kabarcıklarının eklenmesi
- Fotoselli muslukların kullanılması ( el yıkanırken açılan ve eller çekildiği anda kapanan vana sistemi)
- Susuz pisuarların kullanılması
- Normalde 10 litre hacmi olan su rezervuarlarının (sifon) kapasitesinin azaltılması. ihtiyaca göre çift kademeli su akışı sağlayabilen sifonların tercih edilmesi. (Bu tip yatırımlar ilk iki yılda maliyetini amorti edebilmektedir.)
- Sulama için yağmur suyunun toplanabileceği sarnıçların kullanmasıdır (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

### **Atık Su :**

Hastane personeli; antibiyotik gibi ilaçların, temizlik maddelerinin, çevre kirleticilerinin atık su sistemine karıştırılması halinde, biyolojik arıtmada tesislerinde arıtmanın en önemli elemanı olan mikroorganizmaların zarar görmelerine sebep olarak , arıtma veriminin düşeceğinin bilincinde olmalıdır. Ayrıca patojen bakterilerin atık suya karışmasının engellenmesi için bazı ek önlemlerin alınması gerekebilmektedir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Hastaneler ; su kaynaklarını dikkatli kullanmalı, atık suya karışan kirleticileri azaltmalı ve su döngülerini izleyerek kontrol etmelidir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Sağlık tesislerindeki atık su kaynakları ve potansiyel olarak suyu kirletebilecek maddeler (dezenfektanlar, temizlik maddeleri, sitostatik maddeler, antibiyotikler vb.) belirlenmelidir. Büyük radyoloji servislerine sahip hastanelerde, atık sudaki organik bileşiklerin en az %60 -70'inin iyot içeren röntgen kontrast maddesinden kaynaklandığı belirlenmiştir. Hastanelerdeki atık su akışının, genel atık su arıtma tesislerine gitmeden önce ön arıtmadan geçirilebilmesi (radyoaktif bulaşımın giderilmesi ve nötralizasyon hariç) çoğu zaman mümkün olamamaktadır. Buna karşın; laboratuvarlar, onkoloji ve patoloji servislerinde deşarjın azaltılması ve atık su kalitesinin iyileştirilmesi açısından daha dikkatli olunmalıdır (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Bakır, krom, kurşun, cıva, nikel vb. toksik ağır metallerin atık sistemine karışması ciddi sorunlar doğurabilmektedir. Özellikle cıvanın suya karışarak biyolojik açıdan yüksek tehlike arz eden organik cıvaya dönüşümünün engellenmesi için; cıva içeren ilaçların, tanı maddelerinin (Thiomersal vb.), dezenfektanların (Merbromin, Mercurochrome ve Nitromersol vb.) ve diüretik ilaçların (Mercurphyllin vb.) atık suya karışmaması için gerekli önlemler alınmalıdır. Diş tedavi ünitelerinde amalgam kullanılıyorsa, kreşuarlara amalgam tutucu özel filtrelerin yerleştirilmesi cıvanın atık suya karışmasının önlenmesi açısından önemlidir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Klor, fenol, kuaterner amonyum bileşikleri, nonifenol (potansiyel östrojenik etkisi vardır) içeren dezenfektanların ve temizlik maddelerinin atık su sistemine deşarjından kaçınılmalıdır. Mümkünse bunların yerine çevreyi kirletmeyen, maliyet tasarruflu ısı dezinfeksiyon tercih edilmelidir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

### **HAVA EMİSYONLARI :**

Hastaneler ısıtma ve sıcak su için fosil yakıt yakarak doğrudan; fosil yakıtlarla üretilmiş elektrikten yararlanarak ise dolaylı olarak hava kirlenmesine sebep olmaktadır (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Enerji Üretimi ve Tüketiminden Kaynaklanan Emisyonlar; elektrik santrallerinden kaynaklanan, karbondioksit salımları küresel iklim değişikliği ile doğrudan ilişkilidir.

Tablo 2-6'da farklı enerji kaynaklarının kilowatt saat başına salmakta oldukları karbondioksit miktarları gösterilmektedir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

**Tablo 2-5 : Enerji Kaynaklarının Kilovat.saat Başına Saldıkları Karbondioksit Miktarları - Wissenschaftszentrum Umwelt 2005**

Enerji Tipi	Karbondioksit miktarı (g/kW.h)
Doğalgaz	200
Fuel Oil (hafif)	260
Fuel Oil (yoğun)	280
Elektriğin Yurtdışından Tedariki	492

Örneğin Almanya'da her yıl, yalnızca hastanelerin ısı üretimlerinden kaynaklanan yaklaşık 4 milyon tonluk karbondioksit salımı gerçekleşmektedir. Tahminen yatak başına yıllık 26.000 kW.h'lik enerji ısıtma için kullanılırken, toplamda yaklaşık 17 milyon megawatt saatlik enerji hastaneler tarafından tüketilmektedir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Sterilizasyonda etkili olan etilen oksit ve formaldehit gazlarının kullanılması hem çevre hem de çalışanların sağlığı için risklidir. Bu yüzden daha az zararlı olan hidrojen peroksit gibi maddelerin kullanılması ya da düşük sıcaklıkta ısı plazma sterilizasyonunun tercih edilmesi, zararlı emisyonların azaltılması açısından dikkate alınmalıdır (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Trafikten kaynaklanan salımlar; çalışanların, hastaların ve ziyaretçilerin toplu taşımaya kullanmalarının teşvik edilmesi yolu ile azaltılabilmektedir. Böylelikle arazi kullanımında otoparklara daha az yer ayrılabilmesi ve hastane havalandırma sistemi içerisinde otomobil kaynaklı salım miktarının azalması da sağlanabilmektedir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

## ÇEVRE TERCİHLİ SATIN ALMA:

Satın alma bölümleri, çevre dostu ürünlerin tedarik edilmesi konusunda eğitilmiş olmalıdır. Bu bölümlerde, temin edilmesi gereken hizmet ve ürünlerin miktarları ve tercih edilmesi gereken ürünlerle ilgili tavsiyelerin yer aldığı talimatlar bulundurulmalıdır. Satın alma sırasında ürünlerin yaşam süreleri boyunca çevreye yapacakları etki mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Hastaneler, kalıcı biyobirikim özelliğine sahip ve toksik (PBT – *Persistent Bioaccumulative and Toxic*) içerikli ürünleri satın almaktan kaçınılmalıdır (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Cıvalı tansiyon aletleri yerine sıvısız ve elektronik olanlar tercih edilebilmektedir. Aynı şekilde derece ve laboratuvar termometrelerinin cıvasız olanlardan tercih edilmesi çevresel anlamda önemlidir. Ancak bu tip termometreler satın alınırken, cıva pili içermemesine ve PVC kasa olmamasına özen gösterilmelidir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005).

Tablo 2-7’de Cıva kullanımının olduğu hastane bölümleri ve alternatif metotlar sunulmaktadır (Gürsoy 1997; Eskitürk 2002).

**Tablo 2-6 : Cıva İçeren Malzemeler ve Alternatifleri - Gürsoy 1997; Eskitürk 2002**

BÖLÜM	TİPİK KULLANIM	ALTERNATİF
Laboratuvarlar	Cıva klor ve thimerosal formunda boya, saptayıcı, belirleyici maddeler ile kalibrasyon solüsyonları	Çinko formalin gibi kimyasal, polivinil alkol kullanmak suretiyle proses değişikliği
Bakım	Flüoresan ışıklar, ısıtıcılar, elektrik röleleri ve piller	Dijital teknoloji, yeterli enerji ile aydınlatma, cıva içermeyen pil kullanımı, pillerin geri kazanımı
İdari birimler	Hipoklorit ve thimerosal içeren ağartıcı solüsyonlar ve kostik kanal temizleyiciler	Thimerosal içeren ürünler, organik yağlar ve bileşikler
Cerrahi	Esophageal	Silikon veya tungsten dolu dilator kullanımı
Hasta bakım	Kan basıncı üniteleri ve termometreler	Aneroid kan basıncı ünitesi, dijital termometreler

## DOĞAYLA BAĞLANTI :

Hasta olan ve olmayanlar üzerinde yapılmış olan bir çalışma, beş dakika veya daha kısa bir süre doğa manzarası ile temasın stresin giderilmesinde etkili olduğunu göstermiştir. Bu duygudurum değişikliği sırasında kan basıncının düştüğü ve kalp atış hızının yavaşladığı gözlemlenmiştir. Diğer araştırmalar, uzun süre doğayla temas

etmenin, hastaları sakinleştirmenin yanı sıra tıbbi sonuçları üzerinde de etkili olduğunu göstermiştir. Cerrahi servisi hastaları üzerinde yapılan bir çalışma, yataklarının başucunda pencere olan hastaların duvar manzarası olanlara kıyasla iyileşmeye daha elverişli olduklarını göstermiştir. Bir diğer çalışma, sağlık tesislerinin tasarımında doğal malzemeler, bitkiler veya doğa şekillerinin (çiçek motifleri vb.) kullanılmasının ağrıda azalma gibi olumlu sonuçlar sağladığını göstermiştir (Wittmann 2010).

### **GIDA HİZMETLERİ :**

Şifa yuvası olan hastanelerde sunulan gıdaların hem insan hem de çevre açısından sağlıklı olması gerekmektedir. Çeşitli şekillerde yapılabilen gıda tedariki sürecinde; üretim, paketlenme, nakliye, tüketim ve atık halini alma aşamalarında; beslenme, hastalık riski, halk sağlığı, çevre sağlığı, sosyal ve ekonomik refah açısından çeşitli sonuçlar ortaya çıkmaktadır (Wittmann 2010).

Gıda tedarikinde; havayolu ile taşınan ürünler, mevsimi dışında tüketilen ürünler, dondurulmuş gıdalar ve çabuk bozulabilen gıdaların üretim, nakliye ve soğutma aşamalarında ciddi miktarda sera gazı oluşturduğu dikkate alınmalıdır (Pasinli 2008).

Yeşil hastanelerde, insan ve çevre sağlığını riske atmadan, mümkün olduğunca işlem görmemiş, yerel ve organik gıdaların tercih edilmesi, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve kaynakların sürdürülebilir kullanılabilmesi açısından önem arz etmektedir. Yerel gıda tüketiminin sağlanmasıyla hastane; nakliye maliyetinden tasarruf ederken taşımadan kaynaklı kirlenmenin de önüne geçilebilmektedir. Ayrıca yerel pazardaki işletmelerin kalkınmasına yardımcı olunabilmektedir (Harris ve ark. 2009).

#### **2.4.2. Yeşil Hastane Sertifika Sistemleri**

##### ***LEED for Healthcare* (Sağlık Tesisleri için LEED) :**

Sağlık tesisleri için LEED Yeşil Bina Değerlendirme Sistemi; ayakta ve/veya yataklı sağlık tesislerine uygun olarak biçimlendirilmiş olan tasarım ve yapı talimatlarından oluşmaktadır. Sağlık Tesisleri için LEED; aynı zamanda muayenehaneler, bakımevleri, tıbbi eğitim ve araştırma merkezleri için de kullanılabilir. Kimyasallar, kirleticiler, parklara olan uzaklık, doğaya erişim gibi meselelere duyarlılığı, sağlık hizmetlerinin 7 gün 24 saatlik seyrine uygun biçimde artırmayla ilgilenmektedir. Sağlık Tesisleri için LEED; varolan LEED derecelendirme



sistemine sağlık hizmetlerine özgü yönler eklenerek oluşturulan ilk kılavuz olan “Sağlık Hizmetleri için Yeşil Kılavuz” (GGHC) çalışmasının temelleri üzerine oturtulmuştur. ABD Yeşil Bina Konseyi (USGBC) ile GGHC işbirliği içerisinde Sağlık Tesisleri için LEED’i geliştirmiş, yeni yapılar için LEED derecelendirme sisteminin örgütsel yapısı, kamuoyu tepki dönemleri ve 100 den fazla sağlık tesisinde yapılmış olan pilot çalışma ile Sağlık Tesisleri için LEED listesini oluşturmuştur (Wittmann 2010).

***Green Guide for Health Care (GGHC) (Sağlık Hizmetleri için Yeşil Kılavuz):***

GGHC, sağlık sektörünün geliştirilmiş çevre ve sağlık ilke ve uygulamalarını; planlama, tasarım, inşa, işletme ve bakıma entegre eden ilk ölçülebilir sürdürülebilir tasarım aracıdır. GGHC; gönüllülük esaslı olarak çevrenin sürekli iyileştirilmesi yönünde tasarımcılar, mal sahipleri ve işletmecilerin en iyi uygulamalarıyla yol gösteren ve gelişmelerini değerlendiren kendi kendini belgelendiren metrik bir araçtır. GGHC 2002 yılında kurulmasından bu yana, 160 kayıtlı projeyi etkilemiş olup, ABD ve çevresinde yaklaşık 40 milyon metrekarelik sağlık tesisinde uygulanmıştır. Sağlık Hizmetleri için LEED’in kullanıma sunulmasıyla, GGHC işletme bölümünü önemli ölçüde yeniden düzenlemiştir (Wittmann 2010).

Yeniden düzenlemelerin önemli noktaları aşağıdaki gibidir;

- En yeni bilgileri yansıtan düzenleyici standartlar, iyi uygulamalar ve kaynakları güncelleştirme,
- Genişletilmiş bir kapsam, sağlık hizmetleri işletim ve bakımında bir araya gelen öncelikleri giderme, salım (emisyon) raporlama, düşük (çevresel) etkili saha bakımı, sürdürülebilir gıda hizmeti ve çevre açısından tercih edilen çok nitelikli satın alma politikaları,
- Sürekli iyileştirme ve bütünleştirilmiş işletim ve eğitimi vurgulamak (Wittmann 2010).

***American Society for Healthcare Engineering (ASHE) (Sağlık Mühendisliği için Amerikan Derneği)***

ASHE “Yeşil Sağlık Hizmeti Yapılandırma Kılavuzu”nu; yeşil planlama, tasarım, yapılandırma, işletme konularında, Amerika Hastaneler Birliği’nin ABD Çevre Koruma Ajansı (EPA) ile yapmış olduğu atık miktar ve zararlarını azaltmaya yönelik

gönüllü anlaşması ile tutarlı olacak biçimde, çevre kalitesini artırmak için geliştirmiştir (Wittmann 2010).

Bu rapor; bina sakinlerinin ve çevredeki toplumun doğrudan, toplum sağlığının ve doğal kaynakların ise küresel anlamda korunması için biçimlendirilmiştir. ASHE Kılavuzu; vizyon, hedefler, entegre tasarım, kampus tasarımı, su, enerji, iç ortam hava kalitesi, malzemeler, ürünler, yapılandırma uygulamaları, devreye alma, işletme ve idame ettirme ve yenilikler için önerilen stratejileri incelemektedir (Wittmann 2010).

### ***Practice Greenhealth (Yeşil Sağlık Uygulamaları)***

Yeşil Sağlık Uygulamaları, sürdürülebilir çevre dostu uygulamalara dair bağlılık duyan sağlık kurumlarının üyeliği ile oluşturulmuş bir ağ örgütüdür. Üyeleri arasında; hastalarının, personellerinin ve çevrenin sağlığını geliştirmekle uğraşan hastaneler, sağlık hizmeti sistemleri, işletmeler ve diğer paydaşlar vardır. Yeşil Sağlık Uygulamaları; sağlık sektörü tesis yönetiminin tasarım, yapılandırma, çevre odaklı satın alma, atık yönetimi, temiz enerji, kimyasal ve haşere kontrolü açısından çok yönlü olarak yeşillendirilmesi için gerekli bilgiyi, üstün uygulamaları ve çözümleri sunmaktadır (Wittmann 2010).

Yeşil Sağlık Uygulamalarından; sağlık hizmetleri endüstrisini yeşillendirme amaçlı web seminerleri, atölyeler, eğitimler, danışmanlık, veri izleme araçları ve fikir alışverişini kapsayan çeşitli araçlar, eğitim olanakları ve hizmetler edinilebilir (Wittmann 2010).

### ***Health Care Without Harm (HCWH) (Zarar Vermeden Sağlık):***

HCWH; sağlık hizmetleri sektörünü, hasta bakımı ve güvenliğinden ödün vermeden; halk sağlığı ve çevreye zarar veren bir kaynak olmaktan çıkararak ekolojik olarak sürdürülebilir hale dönüştürmeyi görev edinmiş olan uluslararası bir güç birliğidir. Üyeleri arasında; hastaneler, sağlık hizmetleri çevresi, tıbbi uzmanlar, sivil toplum kuruluşları, sağlığı etkilenmiş kişiler, sendikalar, çevre ve çevre sağlığı örgütleri ve dini gruplar vardır (Wittmann 2010).

HCWH'nin amaçları arasında:

- Sağlık sektöründeki güvenli ürünler, malzemeler ve kimyasallarla ilgili pazar ve politikalar oluşturma (cıva, PVC plastik ve bromlu alev gidericileri içermeyen güvenli malzemeler vb. geliştirilmesini kapsayan),

- Üretilen tüm atıkların miktar ve zararlarının azaltılması, tıbbi atıkların yakılmasından vazgeçilmesi ve daha güvenli atık bertaraf yöntemlerinin teşvik edilmesi,
- Sağlık tesislerinin tasarım, inşa ve işletiminin çevresel etkilerini azaltarak ve iyileştirici ortamların teşvik edilmesi yoluyla dönüştürülmesi,
- Sürdürülebilir gıda üretimini, dağıtımını ve sağlıklı gıdaları sağlık tesislerinde yerinde üretmeyi destekleyen gıda satın alma sistemlerinin teşvik edilmesi,
- Sağlık çalışanlarına, güvenli ve sağlıklı çalışma alanlarının sağlanması,
- Hastaların, çalışanların ve toplumun, sağlık hizmetlerinde kullanılan kimyasallar ile ilgili kapsamlı bilgiye erişiminin ve kimyasallara maruz kalma ile ilgili kararlara katılabilmelerinin sağlanması,
- Sağlık hizmetleri sektöründen etkilenen toplumun haklarını ve çevresel adaleti geliştirirken, problemlerin bir toplumdaki diğerine ya da bir ülkeden diğerine geçişinin engellenmesi yer almaktadır (Wittmann 2010).

### **2.4.3. Yeşil Hastanelerin Yararları**

Kısa vadede, sürdürülebilir sağlık hizmetlerinin tasarımı yapıları çevrenin insan sağlığına olumsuz etkileri bulunan birçok soruna çözüm aramaktadır. Uzun vadede hedef, binanın sağlık verici, fiziksel duygusal hatta ruhsal refaha katkıda bulunucu olmasıdır. Sağlık tesisleri çevresel etkilerini azaltarak çevre kirliliğini de azaltmaktadırlar. Bu azaltmada, zehirli atıkların bertaraf ve yakılması sonucu hava ve toprağa karışan kirleticilerin azaltılması ile olumsuz sağlık etkilerinin düşüşüne katkıda bulunulması da söz konusudur (Wittmann 2010).

Sürdürülebilir tasarımın sağlık kuruluşlarındaki yararları; hastalardan daha iyi sonuçlar alma, iyileştirilmiş hasta ve personel güvenliği ve tatmini, daha iyi bir toplumsal imaj ve sadakat, daha fazla maliyet tasarrufu ve artan verimlilik (Wittmann 2010).

#### **Daha iyi hasta sonuçları alma ve güvenlik:**

Sayıları giderek artmakta olan tasarım stratejileri, sağlık kurumlarına yeşil bina uygulamalarının, daha iyi hasta sonuçlarına ulaşmada etkili olduğunu kanıtlama yoluyla sunulmaktadır. Örneğin Kanada'da bulunan Mackenzie Sağlık Bilimleri Merkezi'ndeki bir çalışmaya göre, güneş ışığına erişimi olan depresyon hastalarının ortalama yatış

süresi 16,9 gün iken, buna karşılık ışık almayan odalardaki hastalarınki ise 19,5 gündür. Kore'deki Inha Üniversite Hastanesi'nde gerçekleştirilen benzer bir çalışmada da, gün ışığı alan odalardaki jinekoloji hastalarının ortalama yatış süresinin %41 azaldığını sonucuna varılmıştır (Wittmann 2010).

Hastane odalarının daha iyi şekilde havalandırılmasının, hastane enfeksiyonlarını önemli ölçüde azalttığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Wittmann 2010).

### **İyileştirilmiş Personel Güvenliği**

Sürdürülebilir sağlık tasarımı, personel güvenliği sorunlarını da gidermektedir. Hemşirelerin kimyasallara maruz kalması ile ilgili ilk çalışma, iş sırasında maruz kalınan ilaç ve radyasyonun, maruz kalma süre ve yoğunluğu ile kanser, astım, düşük doğum, çocuklarında doğumsal kusurlar gibi ciddi sağlık problemleri arasındaki bağlantıyı saptamaya çalışmıştır. 50 eyaletten 1500 hemşire üzerinde gerçekleştirilmiş olan çalışmanın bulguları, hemşirelerin günlük düşük dozda tekrar tekrar maruz kalmakta olduğu; ilaç artıkları, anestezi gazları, sterilizasyon ve dezenfeksiyon kimyasalları, radyasyon, lateks, temizlik maddeleri, el ve cilt dezenfektanları, ve kırık tıbbi araçlardan çıkan cıvayı kapsayan tehlikeli madde karışımlarıyla ilgidir. Günümüzde bu tehlikeli maddelerin ve kombinasyonlarının (temas, enjeksiyon ve solunum yolu ile) hemşirelerin sağlıkları üzerindeki etkileri konusunda herhangi bir işyeri güvenlik standardı mevcut değildir (Wittmann 2010).

### **Geliştirilmiş Hasta ve Personel Memnuniyeti ve Ruhsal Esenlik :**

Birçok çalışma; sürdürülebilir olarak tasarlanan ve işletilen binaların sakinlerinin daha memnun olduklarını göstermiştir. Bu etkilerin, iç ortam hava kalitesi, doğal çevre ile bağlantı, günışığı, manzaraya erişim ve çalışma ortamının iyileştirilmesi ile ilgili genel algı ile ilişkili olduğu saptanmıştır. Bir çevre psikoloğu olan Heerwagen'a göre sağlığın tıbbi modelleri davranışsal, sosyal, psikolojik ve zihinsel süreçlerle bütünleşmektedir. Bu nedenle binalar sağlık ve refah açısından model olmalıdır. Örneğin; doğayla bağlantı ve günışığı geçirgenliğinin yarattığı olumlu duygular olan yaratıcılık ve bilişsel akış, yüksek görev bağlılığı ile ilişkilidir (Wittmann 2010).

Diğer yeşil bina özellikleri, bitki örtüsü ve manzaraya sahip iç ve dış mekan dinlenme alanlarının her ikisi de daha fazla sosyal etkileşim ve aidiyet hissi oluşmasını sağlayarak örgüte bağlanma ve örgütün durumuna daha fazla ilgi göstermeyle sonuçlanmaktadır. ABD ve Avrupa’da çeşitli araştırmalara dayanarak yapılan çalışmalar; refah seviyesi ile yapı özellikleri arasındaki bağlantıları göstermektedir (Wittmann 2010).

Tablo 2-8’de Heerwagen’in çalışmasından yola çıkılarak bulunan bağlantılar gösterilmektedir (Wittmann 2010).

**Tablo 2-7 : Yeşil Bina Özelliklerinin Sağlık Boyutu - Wittmann, 2010**

Sağlık Boyutu	Yapı Tasarımı Özellikleri
Fiziksel Refah	<ul style="list-style-type: none"> <li>İç temizlik/bakım</li> <li>HVAC(Isıtma, Havalandırma, İklimlendirme) işletimi ve bakımı</li> <li>Havalandırma koşulları</li> <li>Malzeme Seçimi</li> <li>Sıcaklık Koşulları</li> <li>Ortam koşullarını kişisel olarak kontrol edebilme</li> </ul>
Psikososyal Refah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Günüşiği</li> <li>Güneş ışığı geçirgenliği</li> <li>Pencere manzarası</li> <li>Doğayla bağlantı</li> <li>Sosyal alanlar</li> <li>Tenhalık</li> <li>Gürültü mahremiyeti</li> <li>Ortam koşullarını kişisel olarak kontrol edebilme</li> </ul>
Nörobilişsel Refah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sıcaklık Koşulları</li> <li>Havalandırma koşulları</li> <li>İç temizlik/bakım</li> <li>Malzeme Seçimi</li> <li>Göreve uygun ışıklandırma seviyesi</li> <li>Tavan ışıklandırması ve pencerelerin parlamaya neden olmaması</li> <li>Pencere manzarası</li> <li>Algılanan görüş mesafesi</li> <li>Doğayla bağlantı</li> </ul>

Sürdürülebilir tasarım girişiminde bulunmuş olan sağlık tesislerinin hikayeleri, buldukları toplumda yankı uyandırabilmektedir. Sağlık tesisleri, çevresindeki topluluğa tasarım ve işletimde sürdürülebilir uygulamalar olan çevresel yönetime ilişkin olumlu mesajlar vermektedir. Bu mesajlar vasıtasıyla, itibar, olumlu imaj, daha fazla sadakat gibi maddi olmayan katkılar sağlanmaktadır (Wittmann 2010).

### **Maliyet Tasarrufu:**

Sürdürülebilir tasarım uzun vadeli düşünmeyi gerektirdiğinden yaşam döngüsü maliyeti ilk yatırım maliyetine kıyasla daha fazla önem kazanmaktadır. Sürdürülebilir değişikliklere uyum sağlayacak biçimde, uzun dönem kullanım ve yüksek performans için tasarlanmış olan binalar, uzun vadede daha düşük işletim maliyetine sahiptirler (Wittmann 2010).

### **Verimlilik Artışı:**

Yeşil işyerleri genel olarak doğal ışık, ısı konforu, kişisel ortam kontrolü ve iyi bir iç ortam hava kalitesi gibi, çalışanların özellikle değer verdikleri tutarlı özelliklere sahiptir. Bu özellikler sadece daha mutlu değil, daha üretken çalışanlar da yaratmaktadır. Örneğin ABD’de, 1997 tarihli bir araştırma, iç ortam hava kalitesinin iyileştirilmesinin getireceği devamsızlık ve hastalıklardaki azalma sayesinde ciddi üretkenlik artışları elde edilebileceğini öngörmekteydi. Bu çalışmada, solunum hastalığı vakalarındaki azalma nedeniyle 6-9 milyar dolar, astım alerjilerindeki azalma nedeniyle 1-4 milyar dolar ve kişinin iş yeri ya da konutuna bağlı olan ve “hasta bina sendromu” olarak adlandırılan rahatsızlıklarla ilişkili semptomların azalması nedeniyle 10-20 milyar dolar arasında bir üretkenlik artışı öngörülmekteydi (EKO IQ 2010).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma, İstanbul'daki kamu hastanelerinin yeşil hastane ölçütlerine uygunluklarının belirlenmesini amaçlayan tanımlayıcı bir çalışmadır.

Araştırmanın evrenini İstanbul'daki Sağlık Bakanlığı Hastaneleri oluşturmaktadır. Araştırma, hizmet homojenliğini bozabileceği düşünüldüğü için özel dal hastaneleri hariç evrenin tamamında gerçekleştirilmiştir.

Araştırma verilerinin “Yeşil Hastane Uygunluk Değerlendirme Formu” vasıtasıyla toplanması, İstanbul İl Sağlık Müdürlüğü'nün 20.02.2012 tarihli izni ile, 2012 yılı Şubat – Haziran ayları arasında gerçekleştirilmiştir.

Veriler 23 açık uçlu, 40 evet-hayır olmak üzere toplam 63 soruluk “Yeşil Hastane Uygunluk Değerlendirme Formu” vasıtasıyla toplanmıştır. Değerlendirme formu başta "Green Guide For Health Care" olmak üzere çeşitli kaynaklardan yararlanılarak oluşturulmuştur (Green Guide For Health Care 2007; World Health Organization 2009). Bu formlarda yer alan sorulardan bir kısmı (bina yapımında kullanılan malzemelerle ilgili olan sorular ülkemizde standart bulunmaması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ile ilgili sorular ise yaygın kullanılmadıkları gerekçesiyle) görüşme formu oluşturulurken elenerek form yalınlaştırılmıştır.

Açık uçlu sorular genel olarak; hastane binasının durumunu, hastanenin hasta ve atık kapasitesini ve kaynak tüketimlerini saptamaya yöneliktir. Hastane binasının yaşı, toplam alanı, toplam kapalı alanı, yeşil alanı, otopark alanı, toplam pencere ve duvar alanları soruları ile hastane binası ve yerleşkesinin fiziksel durumunun belirlenmesi amaçlanmaktadır. Yatak doluluk oranı, toplam ameliyat sayısı, ortalama yatan hasta ve ayaktan hasta sayıları gibi hastane istatistikleri ile hastane hizmetlerinden yararlanan hasta sayısı saptanmaya çalışılmıştır. Hastanelerin düzenli depolama sahalarına olan yükünü öğrenmek amacıyla toplam evsel atık miktarı, tıbbi atık bertaraf tesislerine olan yükünü saptamak amacıyla tıbbi atık miktarı verileri istenmiştir. Geri dönüşüme olan katkılarının ölçülmesi amacıyla ambalaj atık miktarı, bitkisel atık yağ miktarı; tehlikeli atıkların oluşturduğu yükün belirlenmesi amacıyla ise atık pil, radyoloji atık suyu ve nükleer tıp atık miktarları ile ilgili açık uçlu sorular formda yer almaktadır.

Evet-hayır soruları ile; atık ve çevre yönetimi, su, enerji ve malzeme yönetimi vasıtasıyla sağlık tesisinin ne derece yeşil bir başka deyişle sürdürülebilir olduğu belirlenmeye çalışılmıştır.

Tıbbi atık miktarı, yatak doluluk oranı ile yatak sayısının çarpımına bölünerek standartlaştırılmıştır. Bu yöntemin kullanılmasının sebebi tıbbi atık tarifesi belirlenirken de, yatak sayısı verisinin baz alınmasıdır.

Evet-hayır sorularından elde edilen veriler ile frekanslar ve herbir hastanenin yeşil hastane kriterlerine göre ne durumda oldukları hesaplanmıştır. Atık yönetimi (14 parametre) , çevre yönetim sistemi (5 parametre), su yönetimi (11 parametre), enerji yönetimi (5 parametre), tehlikeli maddeler (5 parametre), malzeme seçimi (3 parametre) ve sürdürülebilir tesisler (6 parametre) olarak sıralanan herbir başlık için yeşil hastane kriterlerine uygunluk ölçütleri açısından; ayrı ayrı ortalama, standart sapma, minimum değer, maksimum değer ve ortanca değer saptanmıştır. En fazla 49 olabilen bu puan, yüzdelerle ifade edilmiştir.

Elektrik ve su tüketimi ile ilgili veriler hastanelerin kapalı alan, yeşil alan ve toplam alanına, yakıt tüketimi ile ilgili veriler ise kapalı alanına oranlanarak kıyaslanmıştır.

Form vasıtasıyla toplanan veriler, SPSS programı yardımı ile frekans, yüzde oran, aritmetik ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler kullanılarak tanımlanmıştır.

Tek örneklem Kolmogorov-Smirnov testi ile verilerin normal dağılıma uygunlukları sınanmıştır. Normal dağılıma uygun çıkan veriler arasındaki korelasyon Pearson Korelasyon Testi ile, normal dağılıma uygun olmayanların arasındaki ise Spearman's Korelasyon Testi ile saptanmıştır.

Değişkenler arasındaki korelasyonun gücü;  $r=0,00-0,24$  için zayıf,  $r= 0,25-0,49$  için orta,  $r=0,50-0,74$  güçlü,  $r=0,75-1,00$  çok güçlü olarak ele alınmıştır (Aksakoğlu, 2001).

“Yeşil Hastane Uygunluk Değerlendirme Formu”nda istenilen veriler; hastane müdürleri, müdür yardımcıları, başhekimler, başhekim yardımcıları, başhemşireler, başhemşire yardımcıları, enfeksiyon kontrol hemşireleri, teknisyenler, muhasebeciler, çevre görevlileri gibi çeşitli hastane personelinden edinilmiştir. Özellikle açık uçlu



sorularda, yeterli kayıt tutulmamasından kaynaklı kısıtlılıklar yaşanmıştır. Ambalaj atıkları ve evsel atıkları ilgili belediyelerin teslim almaları sırasında herhangi bir teslim-tesellüm tutanağı ya da tartım fişi mevcut olmadığından veriler tahmini olarak (bu işte sorumlu olan kişinin belirttiği poşet hacmi, sayısı ve depolama hacmi ile atıkların toplanma sıklığı değerlendirilerek) hesap yolu ile tespit edilmiştir. Toplam duvar alanı ve pencere alanları ile ilgili bir kayıt olmadığından değerler hastane görevlileri ile birlikte yaklaşık olarak belirlenmiştir.

#### 4. BULGULAR

İstanbul'da özel dal hastaneleri hariç 35 adet Sağlık Bakanlığı Hastanesi bulunmaktadır. Araştırmanın gerçekleştirilmiş olduğu bu hastanelerin bir tanesi yataksız olup diğerlerinin yatak sayıları farklılık göstermektedir.

Çalışma kapsamındaki hastanelerin fiziksel özellikleri Tablo 4-1'de özetlenmiştir.

**Tablo 4-1 : Hastanelerin Fiziksel Yapısı ile İlgili Özellikler (Ortalamalar)**

	n	Ortalama	Sd	Minimum Değer	Maksimum Değer	Ortanca Değer
<b>Oturum Alanı (m<sup>2</sup>)</b>	35	41.836,2	45.791,9	812,0	169.844,0	17.000,0
<b>Kapalı Alan (m<sup>2</sup>)</b>	35	31.917,9	35.852,9	2.111,0	126.445,0	16.008,0
<b>Yeşil Alan (m<sup>2</sup>)</b>	35	17.221,9	27.871,4	0	120.000,0	3.000,0
<b>Otopark Kapasitesi (araç)</b>	35	365,8	433,4	0	1912,0	240,0
<b>Yatak Sayısı</b>	35	284,0	246,7	0	800,0	223,0
<b>Bina Yaşı (yıl)</b>	35	33,3	29,5	1,0	118,0	26,0
<b>Duvar Alanı (m<sup>2</sup>)</b>	11	75.881,0	106.511,7	1.250,0	300.000,0	30.350,0
<b>Pencere Alanı (m<sup>2</sup>)</b>	5	2.348,0	1.995,2	500,0	5.482,0	2.300,0

Pencere ve duvar alanı bilgisi yalnızca dört hastaneden bir arada edinilebildiği için pencere-duvar oranı bu dört hastane için hesaplanarak ortalama  $0,26 \pm 0,15$  olarak bulunmuştur. Pencere alan bilgisinin alınabildiği beş hastanenin verilerine göre pencere alanı - kapalı alan oranı hesaplanarak %13 olarak bulunmuştur. Hastanelerin hasta bakım hizmetleri değerlendirildiğinde yıllık ayaktan bakılan hasta sayısı ortalamasının 800.000 in üzerinde olduğu görülmüştür (Tablo 4-2). 35 hastanenin bir tanesi 2012

yılında hizmet vermeye başladığı için yıllık hasta bakım hizmet göstergeleri, atık miktarları ve yıllık kaynak tüketim miktarları edinilememiştir.

TÜİK verilerine göre İstanbul'un 2011 yılı nüfusu 13.624.240 kişidir (Türkiye İstatistik Kurumu 2011). Araştırma sonucuna göre toplam ayaktan hasta sayısı 30.234.430'dur. Buna göre yalnızca araştırmanın gerçekleştirilmiş olduğu Sağlık Bakanlığı Hastaneleri'ne kişi başı yıllık ortalama başvuru sayısı 2,2 olarak bulunmuştur. Çalışmanın gerçekleştirildiği hastanelerdeki yatan hasta sayısı toplamı 556.636 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4-2'de hastanelerin hasta bakım hizmet göstergeleri yer almaktadır.

**Tablo 4-2 : Hasta Bakım Hizmet Göstergeleri**

	n	Ortalama	Sd	Minimum Değer	Maksimum Değer	Ortanca Değer
<b>Ayaktan Hasta Sayısı</b>	34	804.999,0	486.688,0	131.205,0	1.955.498,0	804.999,0
<b>Yatan Hasta Sayısı</b>	33	16.867,8	16.072,0	208,0	46.665,0	10.542,0
<b>Ameliyat Sayısı</b>	33	16.160,0	14.813,0	301,0	53.067,0	9.556,0
<b>Yatak Doluluk Oranı (%)</b>	33	64,8	19,8	17,0	105,0	60,0

Çalışma kapsamındaki 35 hastanenin bir kısmı kuru sisteme geçmiş olduğundan bir kısmı ise kayıt tutulmadığı için radyoloji atık suyu miktar bilgisi verememiştir. Aynı şekilde nükleer tıp ünitesi 35 hastanenin 21'inde faal olduğundan ve bazı hastanelerde miktar bilgisi verilememiş olduğundan beş hastaneden nükleer atık bilgisi edinilebilmiştir.

Tablo 4-3'te hastanelerin atık dağılımı ve miktarları konusundaki veriler yer almaktadır.

**Tablo 4-3 : Atık Dağılımı ve Miktarları**

	n = 35	Ortalama	Sd	Minimum Değer	Maksimum Değer	Ortanca Değer
<b>Evsel Atıklar (ton/yıl)</b>	34	312,3	317,40	7,00	1.300,00	200,00
<b>Ambalaj Atıkları (ton/yıl)</b>	34	160,4	212,70	2,00	900,00	70,00
<b>Tıbbi Atıklar (ton/yıl)</b>	34	134,3	120,10	3,00	450,00	96,10
<b>Atık Pil (kutu/yıl)</b>	25	8,30	15,10	0	70,00	2,00
<b>Bitkisel Atık Yağ (L/yıl)</b>	22	409,18	342,50	15,00	1.200,00	380,00
<b>Radyoloji Atık Suyu (L/yıl)</b>	17	6.979,00	15.419,01	150	61.200,00	2.000,00
<b>Nükleer Atıklar (ton/yıl)</b>	5	0,98	0,37	0,50	1,40	1,10

34 hastanenin tıbbi atık miktarlarında yola çıkılarak, yatak başına günlük ortalama 3,1 kg tıbbi atık çıktığı hesaplanmıştır.

Hastanelerin yıllık kaynak tüketim miktarları Tablo 4-4'de özetlenmiştir.

**Tablo 4-4 : Yıllık Kaynak Tüketim Miktarları**

	n	Ortalama	Sd	Minimum Değer	Maksimum Değer	Ortanca Değer
<b>Su Tüketimi (m<sup>3</sup>/yıl)</b>	34	135.889,0	253.158,4	610,0	1.404.049,0	55.000,0
<b>Elektrik Tüketimi (KW/yıl)</b>	33	3.844.271,7	4.423.892,0	7.650,0	17.200.000,0	2.153.948,0
<b>Yakıt Tüketimi (m<sup>3</sup>/yıl)</b>	32	1.896.580,6	4.893.009,6	20.000,0	23.375.587,0	512.737,5

Yeşil hastane uygunluk değerlendirme formunun kapalı uçlu sorularına verilen olumlu cevaplar Tablo 4-5, 4-6, 4-7, 4-8, 4-9, 4-10, 4-11 olmak üzere yedi tabloda özetlenmiştir. Evet-hayır sorularından elde edilen veriler ile frekanslar ve herbir hastanenin yeşil hastane ölçütlerine göre ne durumda oldukları hesaplanmıştır.

**Tablo 4-5 : İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Atık Yönetimi**

	n=35	Evet	%
Kapsamlı atık yönetim planına sahiptir.	35	32	91,4
Atık miktarları branşlar bazında bilinmektedir.	35	27	77,1
Depo			
Tıbbi Atık Deposu bulunmaktadır.	35	35	100,0
Evsel Atık Deposu bulunmaktadır.	35	31	88,6
Ambalaj Atıkları Deposu bulunmaktadır.	35	34	97,1
Elektronik Atık Deposu bulunmaktadır.	35	22	62,9
Bitkisel Atık Yağ Deposu bulunmaktadır.	35	28	80,0
Radyoloji Atık Suyu Deposu bulunmaktadır.	28	20	71,4
Nükleer Atık Deposu bulunmaktadır.	21	13	56,5
Atık Pil Deposu bulunmaktadır.	35	32	91,4
Biriktirme, Ayrıştırma ve Depolama için kılavuzları mevcuttur.	35	29	82,9
Atık yönetmelikleri ile ilgili içsel denetimler yapılmaktadır.	35	33	94,3
Atıklar hastaneden özel yükleniciye ait geri dönüşüm tesisine, yakma tesisine ya da düzenli depolama sahasına taşınmaktadır.	35	34	97,1
Kuruluşunuzun tehlikeli olan ve olmayan atıkların üretim hacimlerini azaltmaya yönelik yazılı bir hedef bulunmaktadır.	35	19	54,3

**Tablo 4-6 : İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Çevre Yönetim Sistemi**

	n =35	Evet	%
Sağlık bakım hizmetlerinizin kalitesi konusunda bir kılavuz takip edilmektedir (Sağlık Bakanlığı Kalite Kriterleri, ISO 9001, ISO 14001, Akreditasyon vb.).	35	35	100,0
(Varsa) Bu kılavuz çevre korumayı içermektedir.	35	32	91,4
Çevre koruma ile ilgili sorumluluklar açıkça tanımlanarak yönetici kadro, tıbbi personel ve mühendisler bu konuda görevlendirilmiştir.	35	31	88,6
Kurumda; atıklar, tehlikeli kimyasallar, atık su, enerji, kirleticiler, zararlı emisyonlar, radyasyon güvenliği, hijyen vb. konularla ilgili sorumluluğu olan özel bir personel çalışmaktadır.	35	28	80,0
Personellerinize atık yönetimi konusunda düzenli olarak eğitim verilmektedir.	35	34	97,1

**Tablo 4-7 : İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Su Yönetimi**

	n =35	Evet	%
Düşük debili - israfi önleyen armatürler kullanılmaktadır (fotoselli musluklar vb.).	35	19	54,3
Çift kademeli tuvalet rezervuarları kullanılmaktadır.	35	8	22,9
Sıhhi tesisat sızıntılara karşı düzenli olarak denetlenmektedir.	35	29	82,9
Su kaçağına karşı bölgesel akış kesme donanımı (Vana vb.) mevcuttur.	35	32	91,4
Yağmur suyu çeşitli kullanımlar için biriktirilmektedir (Bahçe sulama, içme suyu gerektirmeyen bina hizmetleri vb.).	23	2	8,7
Bahçe peyzajına karar verilirken, su ihtiyacı dikkate alınmaktadır.	23	11	47,8
(Otomatik sulama sistemi varsa) Sulama sistemi yağmur yağdığı anda otomatik olarak kapanmaktadır.	24	3	12,5
Nükleer tıp bölümünden gelen atık sular için radyoaktif bozunma sistemi vardır.	13	2	15,4
Diyaliz bölümünden gelen atık sular yasalara uygun olarak deşarj edilmektedir.	24	14	58,3
X-ray cihazlarından çıkan fotokimyasallar (sabitleme maddeleri, durulama suyu, geliştirici vb.) uygun şartlarda deşarj edilmektedir.	28	18	64,3
Laboratuvar araçlarından çıkan kimyasallar (reaktif kalıntıları, durulama suları vb.) uygun şartlarda deşarj edilmektedir.	35	21	60,0

**Tablo 4-8 : İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Enerji Yönetimi**

	n =35	Evet	%
Enerji tüketimini azaltmaya yönelik çalışma yapılmaktadır.	35	27	77,1
Binanızın ısı yalıtımı sağlanmıştır.	35	18	51,4
Ozon tabakasına zarar veren klorofloro hidrokarbonlar içeren soğutucular çevreci alternatifleri ile değiştirilmiştir.	35	16	45,7
Aydınlatmada tasarruflu ampuller (LED vb.) tercih edilmektedir .	35	30	85,7
Elektronik aletlerin düşük enerji tüketenlerden (A sınıfı) seçilmesine özen gösterilmektedir.	35	22	62,9

**Tablo 4-9 : İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Tehlikeli Maddelerin Yönetimi**

	n =35	Evet	%
Tehlikeli atıkları (zehirli, aşındırıcı, parlayıcı, yanıcı, kanserojen, mutajenik, tahriş edici, çevresel zarar verici vb.) tüketen bölümler ve branşlar tanımlanmıştır.	35	32	91,4
Tehlikeli maddeleri azaltmak ya da ikame etmek için bir program mevcuttur.	35	22	62,9
Tehlikeli atıklar uygun şekilde depolanmaktadır (konteynırlar, sızdırmaz zeminler, havalandırma, sızıntı suyu engelleri vb.).	35	26	74,3
Kurumumuzda cıva içeren malzemeler kullanılmaktadır.	35	13	37,1
(Kullanılıyorsa) cıva içeren malzemeleri azaltmaya yönelik çalışma mevcuttur.	21	10	47,6

**Tablo 4-10 : İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Malzeme Yönetimi**

	n =35	Evet	%
Kurumunuzda geri dönüştürülmüş malzemeler kullanılmaktadır (Kağıt, plastik vb.).	35	18	51,4
Yemekhanenizde taze meyve-sebze yerine konserve gıdalar kullanılmamaktadır.	35	20	57,1
Yemekhanenizde taze meyve-sebze yerine dondurulmuş gıdalar kullanılmamaktadır.	35	17	48,6

**Tablo 4-11 : İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Tesis Özellikleri**

	n =35	Evet	%
Aydınlatmaya yetecek miktarda pencere mevcuttur.	35	35	100
Doğal havalandırma olanakları mevcuttur.	35	34	97,1
Ziyaretçiler ve yatalak olmayan hastalar için açık hava dinlenme alanı mevcuttur.	35	28	80
Farklı ulaşım olanakları mevcuttur.			
Toplu taşıma ile erişilebilirlik mevcuttur.	35	35	100
Bisiklet yolu ve park yerleri mevcuttur.	35	7	20
Araç park yeri yeterlidir.	35	19	54,3

Tablo 4-12'de evet-hayır sorularının sonuçlarına göre yeşil hastane ölçütlerine uygunluk yüzdeleri yer almaktadır.

**Tablo 4-12 : Hastanelerin Yeşil Hastane Ölçütlerine Uygunluk Yüzdeleri**

	n	Ortalama	Sd	Minimum Değer	Maksimum Değer	Ortanca Değer
Çevre Yönetim Sistemi (%)	35	91,4	14,0	60	100	100
Atık Yönetimi (%)	35	81,5	13,7	50	100	84,6
Sürdürülebilir Tesisler (%)	35	75,2	16,4	50	100	83,3
Tehlikeli Atık Yönetimi (%)	35	65,7	29,3	0	100	75,0
Enerji Yönetimi (%)	35	64,6	29,5	0	100	80,0
Malzeme Seçimi (%)	35	52,4	32,6	0	100	66,7
Su Yönetimi (%)	35	45,4	19,3	10	88,9	45,4
Yeşil Hastane Uygunluk Oranı (%)	35	68,6	9,9	41,3	86,9	67,3

Tablo 4-13'de atık miktarları ile hasta bakım hizmetleri arasındaki korelasyonlar yer almaktadır (Ameliyathanelerden çıkan tüm atıklar tıbbi atık kapsamında olduğundan evsel atık miktarı ile ilgili korelasyon dikkate alınmamıştır.).

**Tablo 4-13 : Atık Miktarları ile Hasta Bakım Hizmetleri Korelasyonları**

	Yatan Hasta Sayısı			Ameliyat Sayısı			Ayaktan Hasta Sayısı		
	r	P	N	r	p	N	r	p	N
<b>Evsel Atık Miktarı</b>	0,61	0,0001	33				0,08	0,661	34
<b>Tıbbi Atık Miktarı</b>	0,54	0,0001	33	0,50	0,004	33	0,29	0,100	34



Tablo 4-14 hastanelerin kaynak tüketim miktarları ile hasta bakım hizmetleri arasındaki korelasyonu içermektedir.

**Tablo 4-14 : Hastanelerin Kaynak Tüketimleri ile Hasta Bakım Hizmetlerinin Korelasyonları**

	Yatan Hasta Sayısı			Ameliyat Sayısı			Ayaktan Hasta Sayısı		
	r	p	N	r	p	N	r	p	N
<b>Su Tüketimi</b>	0,86	0,0001	33	0,84	0,0001	33	0,56	0,001	34
<b>Elektrik Tüketimi</b>	0,67	0,0001	32	0,73	0,0001	32	0,34	0,055	33
<b>Yakıt Tüketimi</b>	0,67	0,0001	31	0,57	0,001	31	0,49	0,005	32

Tablo 4-15'te hastanelerin kaynak tüketimlerinin hastanenin toplam ve yeşil alanına korelasyonları yer almaktadır.

**Tablo 4-15 : Hastanelerin Kaynak Tüketimleri ile Alanlarının Korelasyonları**

	Toplam Alan			Yeşil Alan		
	r	p	N	r	p	N
<b>Su Tüketimi</b>	0,62	0,0001	34	0,41	0,020	34
<b>Elektrik Tüketimi</b>	0,70	0,0001	33	0,51	0,0001	33
<b>Yakıt Tüketimi</b>	0,68	0,0001	32	0,59	0,0001	32

En yüksek korelasyon, su tüketimi ile yatan hasta sayısı ( $p=0,0001$ ;  $r=0,86$ ) arasında saptanmıştır. Bunu su tüketimi ile ameliyat sayısı ( $p=0,0001$ ;  $r=0,84$ ) ve elektrik tüketimi ile ameliyat sayısı ( $p=0,0001$ ;  $r=0,73$ ) arasındaki korelasyonlar takip etmektedir.

Bina yaşı ile kapalı alan ve toplam alanın kontrol edildiği kısmi (*partial*) korelasyon testleri ile yakıt, elektrik ve su tüketim miktarı arasında herhangi bir ilişki saptanmamıştır.

## 5. TARTIŞMA

Küresel iklim değişikliğini azaltmak, sağlığı hızlı bir biçimde kayda değer miktarda olumlu yönde etkilemektedir. Bu yüzden küresel iklim değişikliğini azaltıcı önlemler sağaltıcı sağlık hizmetlerine olan talebin azaltılmasına katkıda bulunabilmektedir.

Küresel iklim değişikliğini yavaşlatma açısından karbon salımını azaltıcı adımlardan biri olan yeşil hastaneler; binanın fiziksel özelliklerinin yanı sıra hasta ve ziyaretçilerin ulaşımı, atık yönetimi, ürün ve hizmet alımlarının tamamının çevreye olan etkisini dikkate almaktadır. Sınırları içerisinde şifa dağıtması beklenen hastanelerin, sınırları dışarısında çevreye ve insan sağlığına zarar vermeyecek biçimde sürdürülebilir hizmet vermesi günümüzde adeta zorunluluk halini almıştır. Bu bağlamda yeşil hastane uygulamaları, Hipokrat'a göre tıbbın ilk kuralı olan "Önce zarar verme!" ilkesi ile doğrudan ilişkilidir. Aynı zamanda sağlık sektörü küresel iklim değişikliğini azaltıcı yöndeki yapmış olduğu çalışmalarla diğer sektörler için rol model olabilme özelliğine sahiptir (World Health Organization 2011).

Yeşil hastaneler, binanın fiziksel özelliklerinin yanı sıra personel, hasta ve ziyaretçilerin ulaşımı, atık yönetimi ve ürün/hizmet alımlarının tamamının çevreye olan etkisini de dikkate almaktadır. Bu yönüyle karbon salımını azaltıcı yönde bir kılavuz oluşturmaktadır. Küresel iklim değişikliğini yavaşlatabilmek için mevcut hastanelerin yeşil hastaneye dönüştürülmesi neredeyse kaçınılmazdır. Aynı zamanda, kurulması planlanan sağlık tesislerinin yeşil hastane standartları göz önünde bulundurularak yapılandırılması önem arz etmektedir.

Bu çalışmada, İstanbul'daki sağlık hizmetleri sunulan altyapının, iyileştirilmesi gündeme geldiğinde, yeşil hastane ölçütleri açısından durumlarının referans olabilmesi adına değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Türkiye genelinde 2011 yılında hastanelere toplam 337.849.536 başvuru yapılmıştır. Görüşme formu sonuçlarına göre, İstanbul'daki Sağlık Bakanlığı Hastaneleri'nde ayaktan bakılan hasta sayısının her bir hastane için yıllık ortalamasının 800.000'in üzerinde olduğu saptanmıştır. Bu miktarla İstanbul'daki hastaneler, Türkiye genelindeki hastane başvurularının %9'una hizmet vermektedir. Yalnızca Sağlık Bakanlığı Hastaneleri baz alındığında bu değer %12 olmaktadır. Özel hastaneler ve üniversite hastaneleri Türkiye genelinde baz alınırken araştırma evreninde

değerlendirilmemiştir. Sağlık Bakanlığı hastanelerinden özel dal hastanelerinin değerlendirme dışında olması başvuru sayısının düşük çıkmasındaki etkenlerden birisi olabilmektedir.

Yeşil binaların aydınlatma açısından önemli özelliklerinden biri olan pencere-duvar oranı bu bilgilerin edinilebildiği dört hastane için ortalama  $0,26 \pm 0,15$  olarak bulunmuştur. Bu oran, soğuk iklimli ülkelerde daha az maliyetli ve daha yüksek performanslı ısıtma, soğutma ve havalandırma olanağı sağladığı düşünülen 0,40'tan daha düşük bir değer olarak uygun aralıkta yer almaktadır (Love ve ark. 2009).

Greenhealth checklist'e göre, yeşil binalarda gün ışığından yararlanma açısından önemli bir oran olan pencere-kapalı alan oranı %13 olarak bulunmuştur. Gün ışığından yararlanma açısından 2 kredilik kısım ile 3 kredilik kısım (%6 - 1 kredi, %12 - 2 kredi, %18 - 3 kredi) arasında yer almaktadır (Green Guide For Health Care 2007).

Hastaneler kapalı uçlu sorularda en yüksek skoru çevre yönetim sistemleri (%91,4) ve atık yönetiminden (%81,5) almışlardır. Bunun sebebinin, Sağlık Bakanlığı Hastaneleri'nde uygulanmakta olan "Sağlık Bakanlığı Hastane Hizmet Kalite Standartları"nın atık yönetimi konusunda puanlandırma içermesi olduğu düşünülebilir.

En kötü skorlar su yönetimi (%45,4) ve malzeme seçimi (%52,4) konusundan elde edilmiştir. Bunun nedeninin, hastane atık suları ile ilgili özel bir mevzuatın bulunmaması olduğu düşünülebilir. Malzeme seçimi skorunun düşüklüğüne neden olan unsurlar arasında, geri dönüştürülmüş ürünlerin maliyetinin genellikle fazla olması ve kolay ulaşılabilir olmamaları sayılabilir. Enerji yönetimi konusunda da skor fazla olmasa da düşüktür (%64,6). Kamu dairelerinde enerji tasarrufu kapsamında aydınlatma yönünden tasarruf önlemleri (Başbakanlık Genelgesi 13.08.2008 Tarihli 2008/19 sayılı) alınmış olsa da özellikle A enerji sınıflı ürünlerin tercihi konusunda ve binaların yalıtımlarının yetersizliği sebebiyle genellikle düşük skorlar alındığı düşünülmektedir.

İstanbul'daki tüm kamu hastanelerine toplu taşıma araçları ile ulaşılabilirdiği gözlemlenmiştir. Arazilerin yeterli olmamasından kaynaklanan otopark sıkıntısı yakıt tüketimini ve dolayısıyla karbon salımını artıran önlem alınması gereken unsurlardandır. Ziyaretçilerin ve personelin kullanabileceği, bisiklet yollarının yaygınlaştırılması, hastanelerde bisiklet park yerleri ve giyinme odalarının bulundurulması; karbon salınımının azaltılmasını destekleyebilecek adımlardandır.

Yeşil Hastane Uygunluk Değerlendirme Formu açısından incelenen hastanelerin yeşil hastaneye olan uygunluklarının genel ortalamasının %68,6 olduğu saptanmıştır. İstanbul'daki kamu hastanelerinin yeşil hastane olma yolunda çok uzakta olmadıkları, gerekli önlemlerin alınmasıyla bu oranın daha iyi bir noktaya taşınabileceği düşünülmektedir.

Yatan hasta sayısı ile evsel atık miktarı ( $p=0,0001$ ,  $r=0,606$ ) ve tıbbi atık miktarı ( $p=0,0001$ ,  $r=0,544$ ) arasında güçlü bir korelasyon olduğu saptanmıştır. Ameliyat sayısı ile tıbbi atık miktarı arasında güçlü ( $p=0,004$ ;  $r=0,493$ ) bir korelasyon söz konusuysen, ayaktan hasta sayısı ile evsel atık ( $p=0,661$ ;  $r=0,08$ ) ve tıbbi atık ( $p=0,100$ ;  $r=0,29$ ) arasında anlamlı bir korelasyon saptanamamıştır.

Su tüketimi ile yatan hasta ( $p=0,0001$ ;  $r=0,86$ ) ve ameliyat sayısı ( $p=0,0001$ ;  $r=0,84$ ) arasında çok güçlü, ayaktan hasta sayısı ( $p=0,001$ ;  $r=0,56$ ) ile arasında ise güçlü bir korelasyon saptanmıştır. Elektrik tüketimi ile yatan hasta sayısı ( $p=0,0001$ ;  $r=0,67$ ) ve ameliyat sayısı ( $p=0,0001$ ;  $r=0,73$ ) arasında güçlü bir korelasyon söz konusuysen, ayaktan hasta sayısı ( $p=0,055$ ;  $r=0,34$ ) ile anlamlı bir korelasyon bulunmamaktadır. Yakıt tüketimi ile yatan hasta sayısı ( $p=0,0001$ ;  $r=0,67$ ) ve ameliyat sayısı ( $p=0,001$ ;  $r=0,57$ ) arasında güçlü; ayaktan hasta sayısı ( $p=0,005$ ;  $r=0,49$ ) ile ise orta düzeyde anlamlı bir korelasyon saptanmıştır.

Toplam alan ile su tüketimi arasında güçlü ( $p=0,0001$ ;  $r=0,62$ ), yeşil alan arasında ise orta düzeyde anlamlı korelasyon ( $p=0,020$ ;  $r=0,41$ ) saptanmıştır. Elektrik tüketimi hem toplam alan ( $p=0,0001$ ;  $r=0,70$ ) hem de yeşil alanla ( $p=0,0001$ ;  $r=0,51$ ) güçlü bir korelasyona sahiptir.

Elde edilen bu sonuçlar sadece veri toplanan alanla ilgili bilgi vermekte olup evrene genellenemez. Bu konuda yeni çalışmaların yapılması önem arz etmektedir.

Türkiye'de yeşil binalarla ilgili az da olsa kaynak mevcuttur ancak yeşil hastanelerle ilgili özel bir çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca tıbbi atıkların ülkemizdeki ve diğer birçok ülkedeki nihai bertaraf yöntemi olan insinerasyon (yakma) sonucu açığa çıkan atıklarla ilgili yeterince çalışma bulunmamaktadır.

Ülkemizdeki mevzuat ve altyapıya uygun yeşil bina ve yeşil hastane sertifikalarının geliştirilmesi, bu tip binaların yaygınlaştırılabilmesi açısından önemlidir.

Yeşil hastane uygulamaları, atık yönetimi, kent planlaması gibi konuları kapsadığı için multidisipliner olup, yalnızca mimarlar ve inşaat mühendislerinin çalışma alanı ile sınırlı kalmamalıdır.

Sadece yeşil hastane inşaatında değil tüm yeşil bina uygulamalarında LEED, BREEAM gibi sertifikaların gereği olarak üretimi, kullanımı ve atık halini aldığı süreçte çevreye zarar verilmeme prensibini sağlayabilen malzemelerin kullanılması gerekmektedir. Ancak ülkemizde malzemelerle ilgili böyle sertifikasyon sistemleri henüz mevcut olmadığından, geliştirilmesi gerekmektedir.

Görüşme formu vasıtasıyla verilerin toplanması aşamasında, çevreyle ilgili olan bu verilerin tek bir kişiden alınmadığı, bazı hastanelerde bu verilerin kayıt altında olmadığı ve ilgili personel olmayınca verinin alınabilmesi için tekrar ziyaret edilmesi gerektiği gözlemlenmiştir. Bu tür verilerin kayıt altına alınması ve belirli bir personel yerine tüm kurumca görülebilen şeffaf bir hale getirilmesi hem kurumsallaşma açısından hem de yeşil hastane uygulamalarını tüm hastane personelinin sahiplenmesi açısından önem arz etmektedir.

Daha sağlıklı bir çevre için, yeni hastanelerin yapımında ( kamu özel ortaklığı vb.) yeşil hastane ölçütlerine uygunluğun dikkate alınması gerekmektedir. Bunun için ihale şartnamelerinde yeşil hastane ölçütleriyle ilgili maddelerin yer alması, özel hastanelerin ruhsatlandırılmasında binaların bu ölçütlerle değerlendirilmesi ya da yeşil hastanelerle ilgili sertifika aranması gibi uygulamalarla bu tip hastanelerin yaygınlaştırılabilmesi sağlanabilir.

## KAYNAKLAR

Akdur, R. (2005). Avrupa Birliği ve Türkiye'de Çevre Koruma Politikaları . *Türkiye'nin Avrupa Birliğine Uyumu* . Ankara: Ankara Üniversitesi Avrupa Topluluğu Araştırma Ve Uygulama Merkezi.

Aksakoğlu, G. (2001). *Sağlıkta Araştırma Teknikleri ve Analiz Yöntemleri*. İzmir: D.E.Ü. Rektörlük Matbaası.

Baykal, T. (2010). Küreselleşme ve Başlıca Küresel Çevre Kirlilikleri. *Mevzuat Dergisi* (148).

Bortz, W. (2010). Sağlık Hizmetlerini Baştan İcat Etmek: Panacea'dan Hygeia'ya. W. Enstitüsü içinde, *Dünyanın Durumu 2010 Kültürleri Dönüştürmek Tüketicilikten Sürdürülebilirliğe* (s. 240-241). İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

BREEAM. (2011). *BREEAM*. Aralık 05, 2011 tarihinde <http://www.breeam.org/page.jsp?id=66> adresinden alındı

ÇEDBİK. (2012). *Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği* . 10 04, 2012 tarihinde [www.cedbik.org/sayfalar.asp?KatID=2&ID=19](http://www.cedbik.org/sayfalar.asp?KatID=2&ID=19) adresinden alındı

Çelik, S., Bacanlı, H., ve Görgeç, H. (2008, Kasım). *Küresel İklim Değişikliği ve İnsan Sağlığına Etkileri*. Kasım 12, 2011 tarihinde <http://www.dmi.gov.tr/files/genel/saglik/iklimdegisikligi/kureseliklimdegisikligietkileri.pdf> adresinden alındı

ÇEVKO. (2013). *CEVKO Web Sitesi*. Şubat 16, 2013 tarihinde Çevre Koruma ve Ambalaj Atıklarının Değerlendirilme Vakfı Web Sitesi: [www.cevko.org.tr](http://www.cevko.org.tr) adresinden alındı

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2011). *İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı*. Ankara.

EKO IQ. (2010, Mart 16). Kasım 03, 2012 tarihinde Yeşil İşyeri: <http://ekoiq.com/yesil-isyeri/> adresinden alındı

Erten, D. (2012). *Yeşil Binalar*. Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları - V.

Eskitürk, A. (2002). Hastane Atıklarının Yönetiminde Atık Minimizasyonu, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü .

GGHC (Green Guide For Health Care). (2007, January). *The Green Guide for Health Care Version 2.2*. Şubat 10, 2012 tarihinde GGHC: [www.gghc.org](http://www.gghc.org) adresinden alındı

Güler, Ç. (2008). *Halk Sağlığı Açısından E-Atıklar*. Ankara: Yazıt Yayıncılık.

Gürsoy, F. (1997). Hastane Atıklarının Atık Azaltımı Yöntemi İle Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü .

Harris, N., Pisa, L., Talioaga, S., ve Vezeau, T. (2009). Hospitals Going Green : A Holistik View of the Issue and the Critical Role of the Nurse Leader. *Holistic Nursing Practice* , 101 - 111.

Holland, M. (2008). *The co-benefits to health of a strong EU climate change policy*. Brussels: Climate Action Network (CAN), Health and Environment Alliance (HEAL), World Wildlife Fund (WWF).

İstanbuluoğlu, H., Bakır, B., ve Oğur, R. (2010). Temel halk sağlığı alanlarındaki bazı güncel tartışmalar. *Türkiye Halk Sağlığı Dergisi* , 8 (2), 112-126.

Kayhan, M. (2007). *Çevre ve Orman Bakanlığı*. Ekim 10, 2012 tarihinde Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye: <http://www.eyd.cevreorman.gov.tr/kureselisinma/kureseliklimdegisimiveturkiye.pdf> adresinden alındı

Kocataş, A. (2006). *Ekoloji Çevre Biyolojisi* (9. Baskı b.). İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.

Love, J. A., Tian, T. W., ve Tian, Z. (2009). *Window-To-Wall Ratios And Commercial Building Environmental Control In Cold Climates*. 01 13, 2013 tarihinde [http://sbrn.solarbuildings.ca/c/sbn/file\\_db/Doc\\_File\\_e/Window%20to%20wall%20ratio%20and%20commercial%20building%20energy.pdf](http://sbrn.solarbuildings.ca/c/sbn/file_db/Doc_File_e/Window%20to%20wall%20ratio%20and%20commercial%20building%20energy.pdf) adresinden alındı

Olson, K. (2002, November/December). *The Greening of Health Care*. [http://www.policyalmanac.org/publications/utne/greening\\_of\\_health\\_care.shtml](http://www.policyalmanac.org/publications/utne/greening_of_health_care.shtml) adresinden alınmıştır

Özçuhadar, T., ve Öncel, P. (2012). *Eko-Tasarım*. Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları - IV.

Özdemir, O. (2005). Görünmeyen Tehlike: Asit Yağışları. *Sağlık ve Toplum Dergisi* (1).

Öztürk, K. (2002). Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 22 (1), s. 47-65.

Özyaral, O. (2013). Yeşil Hastaneler. H. Sur, T. Palteki, ve B. Say (Dü.) içinde, *Hastane Yönetimi* (s. 219 - 237). Nobel Tıp Kitabevleri.

Pasinli, T. (2008). İklimler Gıda Tüketiminden Nasıl Etkilenir. *Ekoloji Magazin* (20), 24-29.

Patz, J. (2004, April 22). Unhealthy Landscapes: Policy Recommendations on Land Use Change and Infectious Disease Emergence. *Environmental Health Perspectives* (112), s. 1092-1098.

Ponting, C. (2008). *Dünyanın Yeşil Tarihi: Çevre ve Büyük Uygarlıkların Çöküşü*. (A. Başçı, Çev.) İstanbul : Sabancı Üniversitesi.

R. S. Kovats, B. M. (1999). Early Human Health Effects on Climate Change and Stratospheric Ozone Depletion in Europe. *Third Ministerial Conference on Environment and Health*. London: World Health Organization Regional Office for Europe.

Sattler, B., ve Hall, K. (2007). *Healthy choices: transforming our hospitals into environmentally healthy and safe places*. Mart 28, 2013 tarihinde <http://www.nursingworld.org/MainMenuCategories/ANAMarketplace/ANAPeriodicals/OJIN/TableofContents/Volume122007/No2May07/HealthyChoices.html> adresinden alındı

Somalı, B., ve Ilıcalı, E. (2009, Mayıs). *IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi ve Sergisi Bildirileri* . Ekim 12, 2012 tarihinde TMMOB Makina Mühendisleri Odası Web Sitesi: [http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya\\_ekler/5464e0031fd7f46\\_ek.pdf](http://www.mmo.org.tr/resimler/dosya_ekler/5464e0031fd7f46_ek.pdf) adresinden alındı

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. (2011). *Çevre Sağlığı, Tıbbi Atıklar*. Ankara : T.C. Milli Eğitim Bakanlığı.

Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği. (2013). Şubat 14, 2013 tarihinde Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği Web Sitesi: [www.tap.org.tr](http://www.tap.org.tr) adresinden alındı



Taşkaya, B. (2010, Aralık). Bitkisel Atık Yağlar. *Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü T.E.A.E. Bakış* (11).

Tekbaş, Ö. F., Vaizoğlu, S. A., Oğur, R., ve Güler, v. Ç. (2005). *Küresel Isınma, İklim Değişikliği ve Sağlık Etkileri*. Ankara: Gülhane Askeri Tıp Akademisi Komutanlığı.

Türkeş, M. (2001). Küresel İklimin Korunması, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Türkiye. *TMMOB Makina Mühendisleri Odası, Süreli Teknik Yayın 61* , s. 14-29.

Türkeş, M., U. M., ve Çetiner, G. (2000, Nisan). *Küresel İklim Değişikliği ve Olası Etkileri*. Ekim 10, 2012 tarihinde Meteoroloji Genel Müdürlüğü: <http://www.mgm.gov.tr/FILES/iklim/iklimetkileri.pdf> adresinden alındı

Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı. (2011). *Sağlık İstatistikleri Yıllığı 2010*. Ankara: Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı.

Türkiye İstatistik Kurumu. (2011, Ocak 28). *Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi 2010 Yılı Sonuçları*. Aralık 07, 2011 tarihinde Türkiye İstatistik Kurumu web sitesi: [http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb\\_id=39&ust\\_id=11](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?tb_id=39&ust_id=11) adresinden alındı

U.S. Green Building Council . (2011). Aralık 05, 2011 tarihinde <http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CategoryID=19> adresinden alındı

Wissenschaftszentrum Umwelt. (2005). *Greener Hospitals Improving Environmental Performance*. (A. Reller, Dü.) Aralık 05, 2011 tarihinde Bristol-Myers Squibb: <http://www.bms.com/Documents/sustainability/downloads/greenh.pdf> adresinden alındı

Wittmann, M. (2010). Sustainable Healthcare Design. C. McCullough içinde, *Evidence-Based Design For Healthcare Facilities* (s. 147 - 185). United States of America, Indianapolis: Sigma Theta Tau International.

World Health Organization. (2011). *Health in the Green Economy: Health Co-Benefits of Climate Change Mitigation, Housing Sector*. Switzerland: World Health Organization.

World Health Organization. (2009, May). *Healthy Hospitals Healthy Planet Healthy People: Addressing climate change in health care settings*. Aralık 05, 2011 tarihinde World Health Organization web sitesi: [http://www.who.int/globalchange/publications/climatefootprint\\_report.pdf](http://www.who.int/globalchange/publications/climatefootprint_report.pdf) adresinden alındı

## FORMLAR

### YEŞİL HASTANE UYGUNLUK DEĞERLENDİRME FORMU

- |           |   |         |                               |
|-----------|---|---------|-------------------------------|
| <b>1</b>  | Hastane Adı   | : ..... |                               |
| <b>2</b>  | Hastane Binasının Yapılış Tarihi  | : ..... |                               |
| <b>3</b>  | Toplam Alan   | : ..... | m <sup>2</sup>                |
| <b>4</b>  | Toplam Kapalı Alan  | : ..... | m <sup>2</sup>                |
| <b>5</b>  | Toplam Yeşil Alan (Otopark hariç)   | : ..... | m <sup>2</sup>                |
| <b>6</b>  | Otopark Kapasitesi  | : ..... | araç                          |
| <b>7</b>  | Yatak Sayısı  | : ..... | adet                          |
| <b>8</b>  | Ortalama Yatan Hasta Sayısı (Yıllık)  | : ..... | adet/yıl                      |
| <b>9</b>  | Yatak Doluluk Oranı   | : ..... | %                             |
| <b>10</b> | Ortalama Ayaktan Muayene Sayısı (Yıllık)  | : ..... | adet/yıl                      |
| <b>11</b> | Ameliyat Sayısı (Yıllık)  | : ..... | adet/yıl                      |
| <b>12</b> | Ortalama Tıbbi Atık Miktarı (Yıllık)  | : ..... | ton/yıl                       |
| <b>13</b> | Ortalama Eysel Atık Miktarı (Yıllık)<br><i>[bilinmiyor ise evsel atık depo kapasitesi, toplanma sıklığı ve doluluk oranı]</i> | : ..... | ton/yıl                       |
| <b>14</b> | Ortalama Ambalaj Atığı Miktarı (kağıt, karton ,plastik,cam,metal) [Yıllık]  | : ..... | ton/yıl                       |
| <b>15</b> | Ortalama Bitkisel Atık Yağ Miktarı  | : ..... | litre                         |
| <b>16</b> | Ortalama Radyoloji Atık Suyu Miktarı  | : ..... | litre                         |
| <b>17</b> | Ortalama Nükleer Tıp Atık Miktarı (Yıllık)  | : ..... | ton/yıl                       |
| <b>18</b> | Ortalama Atık Pil Miktarı (Yıllık)  | : ..... | kutu/yıl                      |
| <b>19</b> | Isınmada Kullanılan Yakıt Türü (Doğalgaz, Kömür, Fuel-oil vb.) ve Yıllık Tüketim Miktarı                                      | : ..... | m <sup>3</sup> , ton, lt /yıl |
| <b>20</b> | Yıllık Elektrik Tüketim Miktarı   | : ..... | KW                            |

- 21 Yıllık Su Tüketim Miktarı : ..... m<sup>3</sup>
- 22 İç mekan toplam duvar alanı : ..... m<sup>2</sup>  
(bilinmiyorsa toplam kapalı alan x 3)
- 23 İç mekan toplam pencere alanı : ..... m<sup>2</sup>

<b>ATIK YÖNETİMİ</b>		<b>EVET</b>	<b>HAYIR</b>
24	Kurumunuzun kapsamlı yazılı bir atık yönetim programı var mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Atık miktarları branşlar bazında biliniyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	Atıkların bertaraf ya da geri dönüşüm alanına taşınana kadar depolandığı yer var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a	Tıbbi Atıklar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	Evsel Atıklar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	Ambalaj Atıkları	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	Elektronik Atıklar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e	Bitkisel Atık Yağlar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f	Radyoloji Atık Suyu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g	Nükleer Tıp Atıkları	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h	Atık Piller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	Biriktirme, ayrıştırma, depolama ve bertaraf için kılavuzlarınız var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	Atık yönetmelikleriyle ilgili içsel denetimleriniz var mı ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	Atıklarınız hastaneden özel yükleniciye ait geri dönüşüm tesisine, yakma tesisine ya da düzenli depolama sahasına taşınıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Kuruluşunuzun tehlikeli olan ve olmayan atıkların üretim hacimlerini azaltmaya yönelik yazılı bir hedefi var mıdır? (nedir?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>ÇEVRE YÖNETİM SİSTEMİ</b>		<b>EVET</b>	<b>HAYIR</b>
31	Sağlık bakım hizmetlerinizin kalitesi konusunda bir kılavuz takip ediyor musunuz? (Sağlık Bakanlığı Kalite Kriterleri, ISO 9001, ISO 14001, Akreditasyon vb.) (hangileri?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	(Varsa) Bu kılavuz çevre korumayı da içeriyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

33	Çevre koruma ile ilgili sorumluluklar açıkça tanımlanarak yönetici kadro, tıbbi personel ve mühendisler bu konuda görevlendirilmiş midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	Kurumunuzda; atıklar, tehlikeli kimyasallar, atık su, enerji, kirleticiler, zararlı emisyonlar, radyasyon güvenliği, hijyen vb. konularla ilgili sorumluluğu olan özel bir personeliniz var mıdır? (mesleği nedir?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35	Personellerinize atık yönetimi konusunda düzenli olarak eğitim veriyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**SU YÖNETİMİ**

EVET HAYIR

36	Mümkün olduğunca düşük debili - israfı önleyen armatürler kullanılmakta mıdır? (fotoselli musluklar)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
37	Çift kademeli tuvalet rezervuarları kullanılıyor mu? (% kaç?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38	Sihhi tesisat sızıntılara karşı düzenli olarak denetleniyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39	Su kaçağına karşı bölgesel akış kesme donanımı mevcut mu? (Vana vb.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40	Yağmur suyunu çeşitli kullanımlar için biriktiriyor musunuz? (Bahçe sulama, içme suyu gerektirmeyen bina hizmetleri vb.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41	Bahçe peyzajına karar verilirken, su ihtiyacı dikkate alınıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42	(Otomatik sulama sistemi varsa) Sulama sistemi yağmur yağdığı anda otomatik olarak kapanıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
43	Nükleer tıp bölümünden gelen atık sular için radyoaktif bozunma sistemi var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44	Diyaliz bölümünden gelen atık sular yasalara uygun olarak deşarj ediliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45	X-ray cihazlarından çıkan fotokimyasallar (sabitleme maddeleri, durulama suyu, geliştirici vb.) uygun şartlarda deşarj ediliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46	Laboratuvar araçlarından çıkan kimyasallar (reaktif kalıntıları, durulama suları vb.) uygun şartlarda deşarj ediliyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**ENERJİ YÖNETİMİ**

EVET HAYIR

47	Enerji tüketimini azaltmaya yönelik çalışmalarınız var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48	Binanızın ısı yalıtımı sağlandı mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
49	Ozon tabakasına zarar veren klorofloro hidrokarbonlar içeren soğutucular çevreci alternatifleri ile değiştirilmiş mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50	Aydınlatmada tasarruflu ampuller tercih ediliyor mu? (LED vb.) (% kaç?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51	Elektronik aletlerin düşük enerji tüketenlerden seçilmesine özen gösteriliyor mu? (A sınıfı)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**TEHLİKELİ MADDELER****EVET HAYIR**

52	Tehlikeli atıkları (zehirli, aşındırıcı, parlayıcı, yanıcı, kanserojen, mutajenik, tahriş edici, çevresel zarar verici vb.) tüketen bölümler ve branşlar tanımlanmış mıdır?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53	Tehlikeli maddeleri azaltmak ya da ikame etmek için bir programınız var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54	Tehlikeli atıklar uygun şekilde depolanıyor mu? (konteynırlar, sızdırmaz zeminler, havalandırma, sızıntı suyu engelleri vb.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
55	Kurumunuzda cıva içeren malzemeler kullanılıyor mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56	(Cıva içeren malzemeler kullanılıyorsa) Bunları azaltmaya yönelik bir çalışmanız var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**MALZEME SEÇİMİ****EVET HAYIR**

57	Kurumunuzda geri dönüştürülmüş malzemeler kullanılıyor mu? (Kağıt, plastik vb.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58	Yemekhanenizde taze meyve-sebze yerine konserve gıdalar kullanılıyor mu? (% kaç?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59	Yemekhanenizde taze meyve-sebze yerine dondurulmuş gıdalar kullanılıyor mu? (% kaç?)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**SÜRDÜRÜLEBİLİR TESİSLER****EVET HAYIR**

60	Aydınlatmaya yetecek miktarda pencere var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61	Doğal havalandırma olanakları var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
62	Ziyaretçiler ve yatalak olmayan hastalar için açık hava dinlenme alanı mevcut mudur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63	Farklı ulaşım olanakları mevcut mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
a	Toplu taşıma ile erişilebilirlik mevcut mudur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	Bisiklet yolu ve park yerleri mevcut mudur?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	Araç park yeri yeterli midir?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## İL SAĞLIK MÜDÜRLÜĞÜ PROTOKOLÜ

### PROTOKOL

#### Taraflar:

Madde 1-

Bu protokol TC Sağlık Bakanlığı İstanbul Sağlık Müdürlüğü ile İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Yüksek Lisans Öğrencisi Ayşe Seval PALTEKİ.....

Çalışmanın gerçekleştirileceği kurum/kuruluşlar: Arnavutköy D.H-Fsm E.A.H.-Avcılar Murat Köllük D.H.Bağcılar E.A.H.-Dr. Sadi Konuk E.A.H.-Başakşehir D.H.-Bayrampaşa D.H-Sait Çiğçi D.H.-Beykoz D.H.- Taksim E.A.H.-B.Çekmece D.H.-Çatalca D.H.-Esenyurt D.H.-Eyüp D.H.-Haseki E.A.H.-İstanbul E.A.H.-G.O.P. DH.-Göztepe E.A.H.-Kağıthane DH.Dr.Lütfi Kırdar EAH-Yavuz Selim DH.-Kanuni Sultan Süleyman EAH.-Maltepe DH.-Marmara Üni.Pendik EAH.-Pendik DH.-İstinye DH.-Sarıyer DH-Silivri DH.-Sultanbeyli DH.-Şile DH-Okmeydanı EAH-Şişli Etfal EAH-Tuzla DH-Ümraniye EAH-Üsküdar DH.-H.Numune EAH

Çalışmanın adı: "İstanbuldaki Kamu Hastanelerinin Yeşil Hastane Ölçütlerine Uygunluklarının Belirlenmesi"

Bu çalışmayı yürütecek kişi/kişiler: Ayşe Seval PALTEKİ.....

#### Konusu:

Madde 2-

a) Bu protokol ilimiz sınırları içinde İstanbul İl Sağlık Müdürlüğüne bağlı kurum ve kuruluşlarda verilen hizmetleri, yapılan koruyucu sağlık hizmeti çalışmalarını ya da yapılan kayıtlar sonucu elde edilen istatistik verileri içeren ve kurum personeli ve/veya kuruma başvuran kişilerle yapılacak anket çalışmalarını kurala bağlamak amacı ile düzenlenmiştir.

b)Yapılacak bilimsel çalışma proje aşamasında iken İl Sağlık Müdürlüğü tarafından değerlendirilecektir.

c)Çalışma uygulanırken kapsam dışı hiçbir veri toplanmayacaktır.

d)Veri toplama sırasında Sağlık Bakanlığı Personelinden de yararlanılacaksa ayrıca Sağlık Müdürlüğünden onay alınacaktır.

#### Sözleşme şartlarında aykırılık:

Protokol süresince yapılacak çalışmalar sırasında, yapılan çalışmayı devam ettiren kişi ya da kişiler aynı olacaktır. Saha çalışmasına katılan ve protokolle tesbit edilen kişide değişiklik yapılması ya da yeni kişinin çalışmaya dahil edilmesi ancak Sağlık Müdürlüğünün onayı olursa olacaktır. Ya da protokol iptal edilecektir.

#### Protokolün süresi:

a) Bu çalışmanın yürütücüsü kurumlarımızda .....süre ile çalışmasını yürütecektir.

b) Başlangıç: 2012/01/01 /Bitiş: 2012/01/01

c) Protokol, çalışmanın taraflarca planlanan ve kabul edilen süresi ile sınırlıdır. Uzatılması ancak yeni bir protokole bağlıdır.

d)Şartlarda oluşabilecek değişikliklere bağlı olarak Sağlık Müdürlüğü protokolü daha önce de sonlandırabilir.

#### İhtilafların çözümü:

Protokolün uygulanması ile ilgili çıkabilecek sorunlar tarafların yetkili temsilcileri tarafından görüşülerek çözülecektir.

#### Yürürlük:

a) Çalışma yayın/tez haline getirilmeden önce Sağlık Müdürlüğünün ilgili şubesi tarafından verilerin analizi değerlendirilecektir. Toplum sağlığı açısından sakıncalı verilerin yayınlanması kısıtlanabilecektir.

b) Çalışma Üniversite ya da kurum tarafından kabul edildikten sonra bir nüshası kitapçık halinde İstanbul Sağlık Müdürlüğü Eğitim Şubesine teslim edilecektir.

c)Yürürlük bölümündeki a ve b maddelerinin yerine getirilmediği takdirde kurumumuza ait veriler yayın/proje/tez ....vs gibi bilimsel bir çalışmada kullanılmayacaktır.

d)Çalışmayı gerçekleştiren kişi ya da kişiler kurumda görevlendirileceklerse ayrıca vilayet oluru da alınacaktır.

e) Her çalışmanın biri Sağlık Müdürlüğü personeli olmak üzere en az iki yürütücüsü olacaktır.

f)Yapılacak çalışmalarda Protokole ek olarak vilayet oluru da alınacaktır.

g)Çalışma esnasında her tür ilaç uygulaması veya girişim için gerek hastanın kendisi ya da yasal vasisinden gerekse etik kuruldan onay alınacaktır.

h)Araştırma verileri, sözel ya da yazılı olarak kullanıldığında ilgili kurum/kurumların(Hastane, Sağlık Grup Başkanlığı, Sağlık Ocağı vs.) ismi zikredilmeyecektir. Aksi takdirde cezai müeyyide uygulanacaktır.

#### Taraflar:

...../...../2012

Adı-Soyadı

AYŞE SEVAL PALTEKİ



OLUR  
2012/01/01  
Vali a.  
Prof. Dr. Ali Hüseyin DOKUCU  
Sağlık Müdürü

...../...../2012

Uzm.Dr.Fetin Rüştü YILDIZ  
Sağlık Müdür Yardımcısı



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	Ayşe Seval	<b>Soyadı</b>	Palteki
<b>Doğ.Yeri</b>	Kadıköy	<b>Doğ.Tar.</b>	13.06.1986
<b>Uyruğu</b>	T.C.	<b>TC Kim No</b>	65410073860
<b>Email</b>	spalteki@hotmail.com	<b>Tel</b>	(505) 2379999

### Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
<b>Yük.Lis.</b>		
<b>Lisans</b>	İstanbul Üni. İşletme Fakültesi Türkçe İşletme	2009
<b>Lisans</b>	İstanbul Üni. Mühendislik Fak. Çevre Mühendisliği	2008
<b>Lise</b>	Üsküdar (Ahmet Keleşoğlu) Anadolu Lisesi	2004

### İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
<b>1.</b>	Çevre Müh.	Çekmeköy Belediyesi	2009 -

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
<b>İngilizce</b>	Çok iyi	İyi	İyi	74	
<b>Almanca</b>	İyi	Orta	Orta		Zweite Stufe Deutsches Sprachdiplom

\*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
<b>ALES Puanı</b>	85,72	88,75	91,12

### Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Ms. Office	Çok İyi
Adobe Photoshop	Orta
Fortran	Orta

### Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü 2007-2008 Öğrenim Dönemi 3.lüğü.

### Özel İlgi Alanları (Hobileri):

Okçuluk, Karakalem resim, Tasarım.