

## DERLEME / REVIEW

## Sağlık Kurumlarında Gıda Atıkları ve Sürdürülebilirliğin Boyutları

## Dimensions of Food Waste and Sustainability in Health Institutions

Deniz ÇATAR<sup>1</sup>, Nilsu DURAL<sup>1</sup>, Rümeyza SERİN<sup>2</sup>, İrem OLCAY EMİNSOY<sup>3</sup><sup>1</sup>Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Tezli Yüksek Lisans Programı, Ankara, Türkiye<sup>2</sup>Türkiye Radyo Televizyon Kurumu, Ankara, Türkiye<sup>3</sup>Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Ankara, Türkiye

Geliş tarihi/Received: 20.06.2022

Kabul tarihi/Accepted: 17.03.2023

## Sorumlu Yazar/Corresponding Author:

Deniz ÇATAR, Diyetisyen

Oran Mah., Ferit Recai Ertuğrul Cad., No:2/D,

Çankaya, Ankara, Türkiye

E-posta: ctr.deniz@gmail.com

ORCID: 0000-0002-3857-7150

Nilsu DURAL, Diyetisyen

ORCID: 0000-0001-9679-9889

Rümeyza SERİN, Diyetisyen

ORCID: 0000-0003-1727-7981

İrem OLCAY EMİNSOY, Dr. Öğr. Üyesi

ORCID: 0000-0002-3621-0662

## Öz

Gıda sistemi genel olarak, gıda ürünlerinin tarımı, ticareti, perakende satışı, taşınması ve tüketimi ile ilgili tüm maddeleri, süreçleri ve altyapıları içermektedir. Gıda atığı kısmı değerlendirildiğinde ise dünyada her yıl yaklaşık kişi başına 2100 kkal/gün gıdanın israf edildiği sonucuna ulaşılmaktadır. Hastanelerde servis edilen ve hastalar tarafından yenmeyen gıdaların yetersiz beslenmeyle ilişkili komplikasyonlara neden olmasına ek olarak finansal ve çevresel kaygılar da bulunmaktadır. Gıda atık yönetimi, gıdayı geri kazanım sıralamasına göre en uygun olanından uygun olmayanına doğru; kaynak azaltma, ihtiyacı olanlara yardım etme, hayvanları besleme, endüstriyel kullanım, kompostlama ve imha etme olarak gösterilebilir. Birçok gelişmiş ülke, sürdürülebilir bir sağlık sektörü yönetim sistemi oluşturmak adına ulusal, yasal ve idari düzeyde düzenlemeler hedeflemiştir. EAT-Lancet Komisyonu'nun 2019 raporu, gıda tedarik zincirinin her adımını göz önünde bulundurarak sağlıklı beslenme ve sürdürülebilir gıda üretimi için hedefler tanımlamaktadır. Bu hedeflere ulaşmak için önerilen stratejiler arasında gıda üretiminin sürdürülebilir şekilde yoğunlaştırılması ve gıda kaybı ile israfının azaltılması yer almaktadır. Bu yönergeler ışığında sağlık sektöründe çevre dostu gıda sistemlerinin uygulanabilirliği için üretimden tüketime tüm aşamalarda atık yönetiminin doğru bir şekilde sağlanması, sürdürülebilirliğin benimsenmesi ve hayata geçirilmesi önem taşımaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Gıda atığı, atık yönetimi, sağlık alanında sürdürülebilirlik.

## Abstract

Food systems take into account socioeconomic-environmental consequences, food supply and related elements, as well as food activities. When evaluating food waste, it is concluded that approximately 2100 kcal/day of food per person is wasted each year globally. In addition to the complications related to malnutrition, hospital food waste leads to financial and environmental concerns. Food waste management can encompass a range of strategies, including source reduction, helping those in need, feeding animals, industrial use, composting, and disposal, which can be prioritized in accordance with the food recovery hierarchy from most to least appropriate options. Many developed countries strive to establish national, legal and administrative regulations in order to create a sustainable health sector management system. The EAT-Lancet Commission's 2019 report sets goals for healthy eating and sustainable food production, considering every step of the food supply chain. Recommended strategies include sustainably increasing food production and reducing food loss and waste. In the light of these guidelines, it is essential to ensure the correct management of waste at all stages from production to consumption, and to adopt and implement sustainable practices for environmentally friendly food systems in the health sector.

**Keywords:** Food waste, waste management, sustainability in healthcare.

## 1. Giriş

Dünyanın güncel olarak karşı karşıya olduğu en büyük sorunlar; nüfus artışı, şehirleşme, çevre sağlığı ve insan sağlığı olarak gösterilmektedir (1). Çevre kirliliği, hastalık etmeni ve ölüm nedenleri arasında öne çıkan başlıklardan biridir ve 2015 yılında dünya çapında 9 milyon erken ölüm ile tüm ölümlerin %16'sının çevre kirliliğinden kaynaklandığı saptanmıştır (2). Çevre kirliliğinden kaynaklanan ölümler, dünya genelindeki bütün ölümlerin yaklaşık 1/8'ine denk gelmektedir (3,4).

Sera Gazı Emisyonlarından (SGE) kaynaklanan iklim değişikliği, 21. yüzyılın bir numaralı halk sağlığı sorunu olarak adlandırılmakta ve ağırlıklı olarak fosil yakıtların kullanılmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. İklim değişikliğinin neden olduğu şiddetli hava olayları, gıda ve su kirliliği, vektörel hastalıklar sağlık tehlikelerine yol açtığı için dünya çapında her yıl tahmini 150.000 ölüm meydana gelmektedir. İklim değişikliği sebebiyle 2030 ile 2050 yılları arasında şu anki yıllık ölümlere ek olarak 250.000 civarında can kaybının ekleneceği tahmin edilmektedir (5).

Sera Gazı Emisyonlarını azaltmak için acilen önemli adımlar atılmazsa, dünyadaki kritik sistemlerin önümüzdeki on yılda daha fazla kesintiye uğrayacağı belirtilmektedir (4). Bu sorunları ele almak için Birleşmiş Milletler, 2030 yılına kadar sürdürülebilir şehirler ve topluluklar, sorumlu tüketim ve üretim ile iklimde hedeflere ulaşmak için 2015 yılında Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini (SKH) belirlemiştir. Gıda sistemleri, açıklanan zorluklardan etkilendiği ve bir dizi çevresel sorunu tetiklediği için, gıda sistemlerinin SKH'ye ulaşmada çok önemli rolleri bulunmaktadır (1).

Gıda sistemleri, sosyoekonomik ve çevresel sonuçlar da dahil olmak üzere gıda tedarik zincirini (üretim, dağıtım, hazırlama ve tüketim), ilgili unsurlarını (çevre, insanlar, girdiler, süreçler, altyapı, kurumlar, pazarlar ve ticaret) ve faaliyetlerini ele almaktadır (1). Bu sistemler, toplam SGE'nin %26'sı kadarına katkıda bulunmaktadır (6). Gıda sistemlerinin sürdürülebilir olmalarını sağlamak, süreçleri ve operasyonları yeniden yönlendirmek için küresel, ulusal ve yerel düzeyde gıda sistemlerinde değişiklikler yapılması gerekmektedir. EAT-Lancet Komisyonu'nun 2019 raporu, gıda tedarik zincirinin her adımını göz önünde bulundurarak sağlıklı beslenme ve sürdürülebilir gıda üretimi için hedefler tanımlamaktadır. Bu hedeflere ulaşmak için önerilen stratejiler arasında gıda üretiminin sürdürülebilir şekilde yoğunlaştırılması ve gıda kaybı ile israfının azaltılması yer almaktadır (1).

Hastanelerin sağlık alanında yüksek satın alma güçleri, kaynak kullanımları ve atık üretmeleri nedeniyle gıda sisteminde önemli rolleri bulunmaktadır (Şekil 1). Hastane

yemeksistemleri, hastaların beslenmesi için yemekservisinin yanı sıra kafeteryalar, otomatlar, personeller, refakatçiler ve ziyaretçiler için büfelerden oluşan perakende/ticari yemek servisini içermektedir. Yatan hastalara yiyecek sağlamak için bir dizi yemek hizmeti modeli kullanılmaktadır. Hastalık durumlarına bağlı olarak, hastalara oral veya kombinasyon (oral + enteral) beslenme tedavileri uygulanmaktadır (5). Son literatüre dayanarak teknolojinin sağlık kurumlarında da hizmet şartlarını önemli ölçüde kolaylaştırdığı ancak beraberinde hayatın doğal döngüsünde istenmeyen değişikliklere yol açtığı ve sürdürülebilirlik açısından ciddi anlamda tehdit oluşturduğu belirtilmektedir. Doğal düzeni koruyabilmek, kaynakları doğru değerlendirmek ve israfı önlemek için sağlık alanında sürdürülebilirliğin boyutları değerlendirilmeli ve kaynak yönetiminde bu boyutların dikkate alınması gerekmektedir. Bu derlemenin amacı, sağlık kurumlarında özellikle de hastanelerde gıda ve gıda atıkları oluşum döngüsünün sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi için gerekli koşulları değerlendirmektir.

### 1.1. Gıda Atığı Kavramı

Çevresel sürdürülebilirliği olumsuz olarak etkileyen önemli durumlardan biri, gıda atığıdır. Amerika Birleşik Devletleri'nde gıda kayıplarının, SGE miktarının yaklaşık olarak %28'ini oluşturduğu tahmin edilmiştir (7). Bir başka tahmin de bize göstermektedir ki tüm gıdaların yaklaşık %30-50'si israf edilmektedir (8). Bu da dünya genelinde her yıl yaklaşık kişi başına 2100 kkal/gün gıdanın israf edildiğini göstermektedir (9).

#### 1.1.1 Hastanelerde Gıda Atığı, Atık Çeşitleri ve Nedenleri

Hastaneler günde 24 saat ve yılda 365 gün hizmet vermektedir. Isı ve elektrik şeklinde önemli miktarda enerji tüketen özel yapılardır. Birçok ülkede hastaneler, konut dışı binalar kategorisinde en yüksek enerji tüketicileri arasındadır (10). Hastanelerde birim alan başına enerji tüketimi, genel kamu binalarının neredeyse iki katı olduğu düşünülmektedir (11,12).

Hastanelerdeki gıda tüketimi diğer genel kamu binalarına nazaran önemli boyutlardadır. Bunun sonucu olarak hastanelerde her gün toplam atığın %50'sini gıda atığı oluşturmaktadır (13).

Resmi Gazetede yayınlanan Atık Yönetimi Yönetmeliği (2015)'ne göre sağlık kurumlarında görülen atık çeşitleri; evsel nitelikli atıklar, tıbbi atıklar, tehlikeli atıklar ve radyoaktif atıklar olarak sınıflandırılmaktadır (14). Evsel nitelikli atıklar mutfak atığı, bahçe atığı, büro atığı, ambalaj malzemeleri, şişe ve benzeri maddelerden oluşan atıklar olarak tanımlanmaktadır. Tıbbi atıklar; hastanelerde, araştırma tesislerinde ve laboratuvarlarda yapılan işlemler sırasında oluşan tüm atıkları içermektedir. Tehlikeli atıklar;



Şekil 1. Hastaların Beslenmesinin Sağlanmasına Yol Açan Gıda Tedarik Zinciri

genotoksik atıklar, farmasötik atıklar, ağır metal içeren atıklar, kimyasal atıklar ve basınçlı kaplar diğer atıklardan ayrı olarak toplanmaktadır.

Yapılan bir çalışmada Ankara'daki bazı hastanelerin atık miktarlarına bakılmış ve yıllık ortalama olarak en çok üretilen atıkların sırasıyla bitkisel yağ atıkları (5.973,5 litre), evsel atıklar (413,3 ton), tıbbi atıklar (106,2 ton) ve nükleer tıp atığı (5,5 ton) olduğu saptanmıştır. Kamu ve özel hastanelere bakıldığında en fazla üretilen atığın bitkisel yağ atığı olduğu gözlemlenmiştir (15).

Hastanelerde servis edilen ve hastalar tarafından yenmeyen gıdaların yetersiz beslenmeye ilişkili komplikasyonlara neden olmasına ek olarak finansal ve çevresel kaygıları da bulunmaktadır (13). Hastanelerde hazırlanan yemeklerin yaklaşık maliyeti, ülke ve kültür gibi mutfak faktörlerine bağlı olarak en az 2 Euro olduğu bildirilmiştir. Portekiz hastanelerinde, gıda atığının yarattığı maliyet yıllık 35,5 milyon Euro olarak bildirilirken Birleşik Krallık'taki hastanelerde 139,655 Sterlin olarak bildirilmiştir. Bununla birlikte, yetersiz beslenen hastalar daha uzun hastanede kalış süresine sahip olmasından dolayı hastane maliyetlerini %308,9'a kadar artırmaktadır. Bu nedenle, gıda atığının altında yatan faktörler kesin olarak tanımlanmalıdır (16).

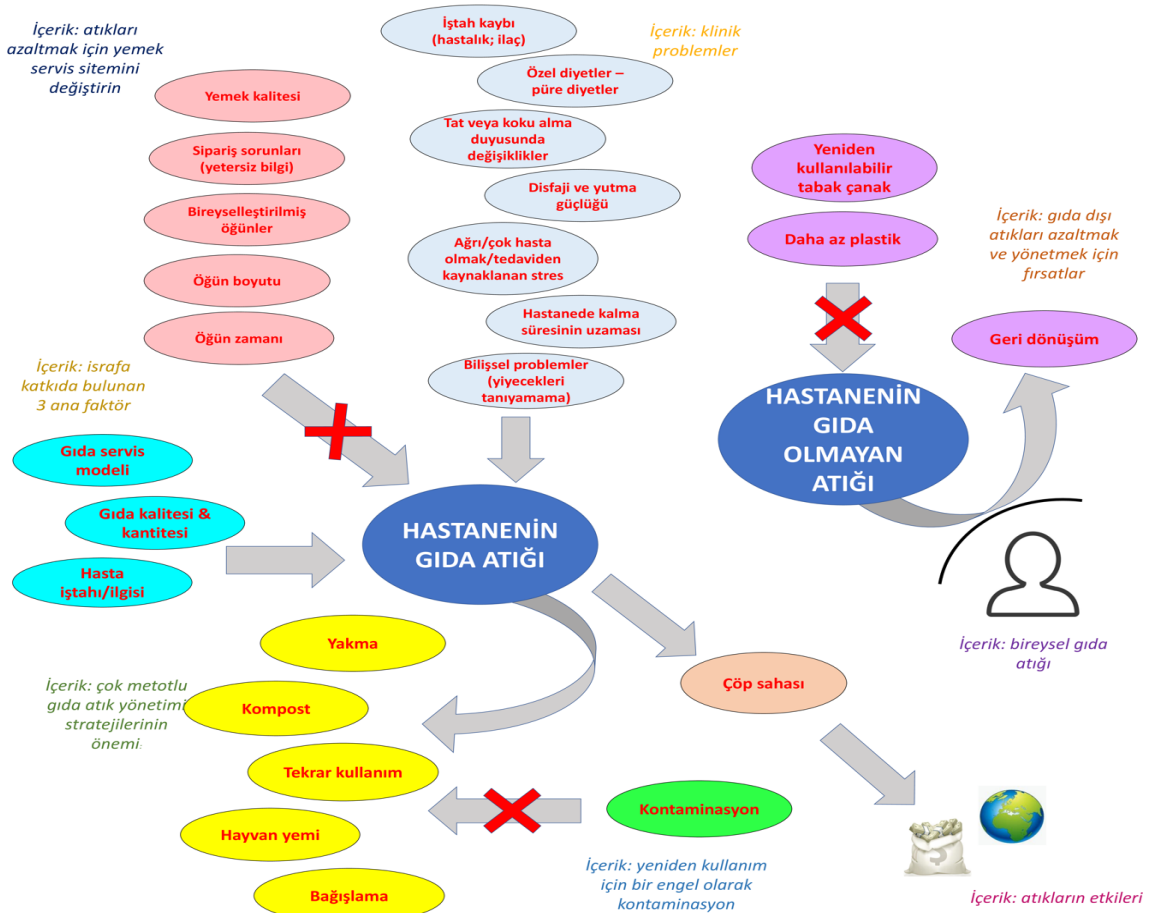
Gıda atığı, depolama, yemek hazırlama, pişirme ve dağıtım dahil olmak üzere gıda üretim sisteminin tüm aşamalarında meydana gelebilmektedir (17). Gıda tedarik zinciri boyunca meydana gelen gıda atıkları; nakliye, işleme aşamasında

ve ayrıca hazırlamada kullanılan enerji ve doğal kaynaklar sebebiyle önceki aşamalarda meydana gelenden daha yüksek SGE'ye sahiptir (5).

Hastanelerde ve geriatri kurumlarında gıda atığının diğer yemek servisi ortamlarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (18). Restoranlar, kafeler, okullar ve işyeri kantinlerinde genellikle %15'ten daha az gıda atığı görülmekte iken; hastanelerdeki gıda atıklarının ise iki veya üç kat daha fazla olduğu düşünülmektedir (13).

Hastanelerdeki yüksek gıda atığı, besin alımının azalmasıyla ilişkilidir ve yemek hizmeti modeli tasarımı ve esnekliği gibi bir dizi faktörden etkilenebilmektedir (Şekil 2). Bu atık, yemek servisi sürecinin tüm noktalarında meydana gelebilse de en büyük kayıplar genellikle gıda atığı olarak adlandırılan tüketim noktasında olmaktadır (1). Gıda atığının nedenleri yatan hasta, menü, hizmet ve çevre kategorilerindeki çeşitli konularla ilgili olabilmektedir. Menü ve hizmet kategorilerindeki nedenler arasında menü seçimi (sınırlı, seçici menü eksikliği) ve menülerin dağıtımıyla ilgili sorunlar yer almaktadır (19).

Hastanede yatan hastaların çoğunluğu (% 67-94), beslenme gereksinimlerini karşılamak için hastanenin gıdalarına bağımlıdır. Yetersiz besin alımı olan, hastanede yatan hastalar malnütrisyona neden olabilen veya kötüleştirilen beslenme eksikliğine daha yatkındır. Yetersiz beslenmenin yanı sıra hastalık, besin lezzeti veya kalitesi gibi birçok faktör, hastaların besin alımını değiştirebilmektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Hastane Yemek Servisi Sistemi Genelinde Temaların Şematik Temsili

Tahran'da yapılan bir araştırma, hastanede yatan hastaların sadece % 27'sinin yemeklerinden memnun olduğunu ve bunun da yemek israfını şiddetlendirebileceğini bildirmiştir (20). Portekiz'de yapılan başka bir araştırma, her gün servis edilen yemeklerin ortalama %35'inin (953 g) hastalar tarafından israf edildiğini göstermiştir (21). Birleşik Krallık hastanelerindeki araştırmalar ise hastaların yemeklerinin %14'ünü art arda üç gün ve servis edilen yemeklerin %40'ını 28 gün boyunca tabağında bıraktığını göstermiştir (22,23).

Şekil 2'de hastane atıklarının sebepleri gıda atıkları ve gıda olmayan atıklar olmak üzere sınıflandırılmış ve açıklanmıştır. Gösterildiği gibi gıda atıkları gıda olmayan atıklara göre daha çok ve karmaşık bileşenlerden oluşmaktadır. Bunun yanı sıra gıda atığının nedenlerini bilmek ve servis sisteminin, menülerin, servis süresinin, hasta ihtiyaçlarının, personelin eğitimi, iletişimin, gıda kalitesinin ve hazırlığın gıda atığında azalmaya yol açıp açmayacağını değerlendirmek için detaylı olarak incelenmesi gerekmektedir (24).

### 1.2. Sürdürülebilir Atık Yönetimi

Hastanelerdeki karmaşık işleyiş göz önüne alındığında, atık oluşmasının tamamen engellenmesi mümkün değildir. Gıda atık yönetimi stratejileri, gıda geri kazanım sıralamasına göre en çok tercih edilmesi gerekenden uygun olmayana doğru; kaynak azaltma, ihtiyacı olanlara yardım etme, hayvanları besleme, endüstriyel kullanım, kompostlama ve imha etme olarak belirlenmiştir (1).

Hasta öğün tüketimini artırmak ve atığı azaltmak için önerilen birçok yaklaşım bulunmaktadır. (Şekil 2) En yaygın önlemler, porsiyon boyutlarını değiştirmek, yiyecek seçimini artırmak, hastalar için daha fazla beslenme yardımı ve yemek dağıtım sisteminde değişiklikler yapmak olmuştur (13).

Sağlık hizmeti atığı (SHA) yönetimi, hastane yönetimi tarafından bütçe tahsis edilmemesi, atıklarla uğraşan çalışanların iyi eğitilmemesi, sınırlı miktarda tüketici talebi ve küçük tedarikçilerle çalışmanın riski ve SHA'yı bertaraf etmek için kullanılan modası geçmiş teknolojiler ve yöntemler gibi birçok zorlukla karşı karşıyadır (1,25). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından 2015 yılında sağlanan değerlendirmeye göre, tüm dünyada 24 ülkeden örnek alınan kuruluşların sadece %58'i SHA'nın güvenli şekilde bertaraf edilmesini sağlayacak uygun sistemlere sahiptir

(26). Sağlık sektöründe hem çevresel hem de finansal kaynakları korumak için atık minimizasyonu ve döngüsel ekonomi modeline dayalı yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım programları düşünülmelidir (27). DSÖ ve Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı, ülkeleri daha iyi SHA yönetim sistemleri uygulama konusunda desteklemek için bazı politika belgeleri ve yönergeler hazırlamıştır (Şekil 3) (28). Ayrıca, birçok ülke Tehlikeli Atıklara İlişkin Basel Sözleşmesi, Kalıcı Organik Kirleticilere İlişkin Stockholm Sözleşmesi ve Cıvaya İlişkin Minamata Sözleşmesi gibi uluslararası sözleşmeleri imzalamış ve onaylamıştır. Gelişmiş ülkelerin çoğu, sürdürülebilir bir sağlık sektörü çalışanı yönetim sistemi oluşturmak için ulusal yasal ve idari düzenlemeleri benimsemiştir (29).

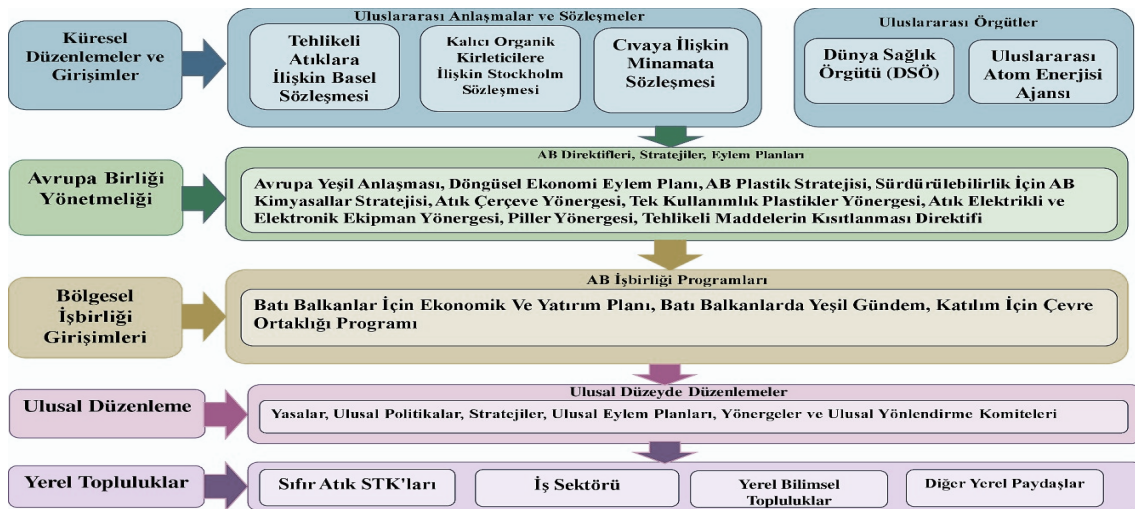
### 1.3. Yeşil Hastaneler: Dünya ve Türkiye'den Örnekler

Yeşil bina ilkeleri, bina uygulamalarında devrim yaratmaktadır. Kirlilik ile çevreye zarar verme konusundaki artan endişeye karşılık, iklim değişikliğinin farkındalığının ve kabulünün, enerji maliyetinin artmasına, kaynakların azalmasına ve bina tasarımıyla inşaatında sürdürülebilirliğe olan talebin artmasına bir cevap olarak ortaya çıkmıştır. Bu yaklaşım, bir binanın yaşam döngüsü boyunca gereksinimleri hesaba katarak çevreye duyarlı ve verimli kararları teşvik etmekte; tasarımdan inşaat, işletme, bakım, yenileme ve yıkıma kadar tüm döngüyü göz önünde bulundurmaktadır (30).

Günümüzde sürdürülebilirlik eğilimleri sağlık sektöründe büyük bir ivme kazanmıştır ve bu eğilim uygulayıcılar tarafından benimsenmeye devam etmektedir. Hastanelerin hastalara örnek olması gerektiği ve yeşil binaların hastaneler olması gerektiği öne sürülmüştür. Dahası, sağlık sektöründe çevre dostu olmak bir seçenek olmaktan çıkabilir ve bunun yerine çevre bilinci ve yeşil binanın faydaları yayıldıkça bir gereklilik haline gelebileceği düşünülmektedir (30).

Yeşil hastaneyi DSÖ, optimize edilmiş enerji kullanımı ile yerel iklim koşullarına duyarlı bir hastane olarak tanımlamıştır (31).

Türkiye'nin 2015 yılında 1.533 hastaneye sahip olduğu belirtilirken bu sayının 2017'de 1.518'e düştüğü belirtilmiştir ve son verilere göre İktisadi Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) ülkeleri arasından Türkiye'nin 8.sıradaki olduğu belirtilmiştir (32).



Şekil 3. Avrupa Birliği Ülkelerine Odaklanan Çeşitli Düzeylerde Sağlık Hizmeti Atığı (SHA) Yönetimi

Halk ve çevre sağlığı için maliyetlerin kontrol edilmesi, ihtiyaçların karşılanması ve kaynakların verimli kullanılması için sürdürülebilirliğe yönelik önemli adımlar atılmalıdır. Bu öneme binaen, Sağlık Bakanlığı tarafından 2012 yılında "Mevcut ve Yeni Yapılacak Sağlık Tesislerinde Uyulması Gereken Asgari Teknik Standartlar" konulu genelge yayınlanmıştır (33).

Yeşil hastanelerin hayata geçirilmesi için ülkemizde çabalar devam etmektedir. Türkiye'de yeşil hastanenin ilk örneği akıllı hastane olarak inşa edilen İstanbul Florence Nightingale Hastanesi olmuştur. Bunu takiben Medistate Kavacık Hastanesi, denizaltı tasarımı ile mevcut alanını en verimli ve en çevreci olacak şekilde kullanan bir hastanedir. Ayrıca Türkiye'de Vehbi Koç Vakfı Amerikan Hastanesi, sera gazı ve karbon salınımını azaltma konusunda önemli çalışmalara imza atmıştır (34).

Miami'nin (Florida) West Kendall Baptist Hastanesi'nin beşinci kategorideki bir kasırgaya bile dayanma kabiliyetinin olduğu ve bunun yanı sıra böyle bir olaydan sonra bile en az beş gün kendi kendine yetebilme özelliğine sahip olduğu bilinmektedir (35,36).

Kanada, Sechelt'de bulunan St.Mary's Hastanesi, 2013 yılında yenilenmiş ve yeşil hastane kimliğiyle tekrar açılmıştır. Bu hastane sadece Kanada'nın en yeşil hastanesi değil aynı zamanda Kuzey Amerika'daki en yeşil sağlık tesislerinden biri olarak da değerlendirilmektedir. Hastaneye yeşil ilkelerin entegre edilmesi sonucunda %40 oranında enerji tasarrufu sağladığı saptanmıştır (35,36).

#### 1.3.1. Yeşil Hastaneler Yaratmanın Önündeki Engeller

Greg L Roberts (37) "yeşilin tonları" adlı yayınında, yeşil sağlık tesislerinin önündeki farklı engellerden bahsetmiştir ve bunları aşağıdaki gibi sınıflandırmıştır:

**Sistemlerin çokluğu:** Acil durumlarda çalışmanın durdurulmamasını sağlamak için ikincil ve üçüncül yedekleme sistemlerine gerek duyulmaktadır.

**Mevzuata uygunluk:** Sağlık ve güvenlik düzenlemeleri ve bina kodları hastanelerin sürdürülebilir uygulamaları benimsemesini engellemektedir.

**Çalışma saatleri:** Sağlık tesisleri yıl boyunca kesintisiz çalışmaktadır.

**Enfeksiyon kontrolü:** Hastaneler, genellikle sürdürülebilirlik uygulamalarına ters düşen katı enfeksiyon kontrol protokolleri uygulamaktadır.

**Havalandırma oranları:** Bir hastanede diğer ticari ofis alanlarına göre daha sık hava değişimi gerekmektedir.

**Akreditasyon ve lisans talepleri:** Merkezi, eyalet ve akreditasyon standartlarına uygunluk, tesislerin çevreye duyarlı seçimler yapmasını engelleyebilmektedir.

**Yoğun enerji ve su kullanımı:** Sağlık hizmetleri metrekare başına ticari binalara göre 2,1 kat daha fazla enerji kullanmakta ve hastaneler genellikle günde yatak başına 303-568 L su kullanmaktadır.

**Yüksek hacimli atık akışı:** Yatak başına günde yaklaşık 0,5 kg tehlikeli atık üretilmektedir

#### 1.3.2. Yeşil Hastanelerin Bileşenleri

##### 1.3.2.1 Enerji Tasarrufu

Hastaneler yılın her günü ve her saati hizmet veren kurumlardır. Bu durum, yüksek kaliteli bakım hizmetinin sağlanması çabasıyla birleştiğinde hastanelerin, çoğu kurumdan daha fazla enerjiye ihtiyaç duyması muhtemel bir durumdur. Özellikle büyük batı tarzı hastaneler için bina içi havanın kalitesi, havalandırma, aydınlatma ve klinik işlemlerde su ısıtma, sıcaklık ve nem kontrolleri için ciddi miktarda enerji sağlanması gerekmektedir. Bununla birlikte, yeni uygulamalar sayesinde bakım kalitesinden ödün vermeden enerji verimliliğinde kazanımlar sağlanabilmektedir (38). Hastanelerde yapılan çeşitli enerji kullanımını değerlendirme çalışmaları, mevcut maliyette ve enerjide tasarruf sağlayabilecek olanakları uygulayıcılara sunmaktadır (39). Örneğin, hastane genelinde enerji kullanımını azaltmak için bir bilinçlendirme kampanyaları düzenleyen hastaneler yüksek miktarda enerji tasarrufu ve maliyet tasarrufu elde etmiştir. Bu yönde düzenlenen kampanyalar başlıca; sloganlar, posterler, ofis ekipmanlarının sistematik olarak kapatılması, hastane koridorlarında gündüz saatlerinde doğal ışık kullanılması ve klimadaki sızıntıların engellenmesi gibi düzenlemeleri içermektedir (40).

##### 1.3.2.2 Alternatif Enerji Üretim Araçları

Hastanede kullanılan enerjinin büyük bir kısmı dışarıdan farklı yakıtlar olarak veya elektrik şeklinde temin edilmekte ve bu nedenle hastanenin harcadığı maliyetin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Klima ve havalandırma üniteleri, su pompaları, aydınlatma ve hasta bakımının sağlanması için doğrudan veya dolaylı olarak kullanılan sayısız cihaz ve aletler elektrik tüketmektedir. Örneğin; catering, çamaşırhane ve alet sterilizasyonu gibi işlemler için buhara ihtiyaç duyulmaktadır (39).

Enerjiye yeterli miktarda ulaşamayan ortamlarda, temel sağlık hizmetlerine erişimi iyileştirmek için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasıyla birlikte düşük enerjili ve enerjisiz tıbbi cihazların kullanımı ortaya çıkmıştır (41).

##### 1.3.2.3 Yeşil Bina Tasarımı

Sağlık kuruluşlarının tasarımında toplu ulaşım yollarına yakın bir yere inşa edilmesi, yapımında yerel ve bölgesel yapı malzemelerinin kullanılması, bölge çevresinde yeşillendirme ve ağaç dikiminin desteklenmesi, gün ışığından yararlanılacak şekilde aydınlatmanın ayarlanması, doğal havalandırmanın kullanılması, alternatif enerji türlerinden yararlanılması, su hasadı ve yeşil çatılar gibi tasarım bileşenleri içeren ve çevresel açıdan sürdürülebilir hale getirecek faktörlerin uygulanmasına önem verilmelidir (42). Ayrıca iyileştirilmiş iç mekan çevre kalitesine sahip tesislerin, gelişmiş kullanıcı konforu, artan üretkenlik ve bina performansı ile bağlantılı olduğu gösterilmiştir. Araştırmalar, yeşil sağlık tesislerinin ve özellikle Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik (LEED) sertifikası ile belgelenenlerin, geleneksel sağlık tesislerinden daha verimli çalışma olasılığını, çalışan personel sayısındaki azalmayı engellediği, artan memnuniyeti ve hasta iyileşmesini hızlandırdığı belirtilmektedir (43).

##### 1.3.2.4 Atık Yönetimi

Dünyanın bazı ülkelerinde hem kamu sektöründeki hem de özel sektördeki hastanelerin, huzurevlerinin ve kliniklerin

birçoğunda atıkların etkin ve güvenli bir şekilde bertaraf edilmesi için geliştirilmiş bir sistem bulunmamaktadır (44). Bu durumda yol kenarlarındaki çöp kutularına veya deniz, nehir gibi su kütlelerine boşaltılmaktadır (45). Ayrıca sağlık tesislerinde üretilen atıkların yaklaşık %10-25'inin hem işleyicilerine hem de çevreye zarar verme potansiyeline sahip olan tehlikeli atıklar olduğu bilinmektedir. Bu tür atıkların plansız olarak bertaraf edilmesi, istenmeyen kokuların yayılması, çevrenin kirlenmesine ve en önemlisi de insan kanı ile temas etmiş kesici ve delici aletler yoluyla tifo, kolera, HIV, tüberküloz, hepatit B ve C gibi hastalıkların bulaşma ihtimalini arttırmaya yol açabilmektedir (46,47).

Sağlık kurumları, kompostlama, geri dönüşüm, daha iyi satın alma (ambalajı en aza indirme, tek kullanımlık ürünler yerine yeniden kullanılabilir ürünler kullanma ve geri dönüştürülmüş ürünler satın alma) ve atık taşınımını en aza indirme yoluyla atık ve emisyonlarını azaltabilmektedir (48). Enfekte olmuş plastikler yakılmak yerine dezenfeksiyondan sonra çöplüğe atılabilir, çünkü yanan plastik sera gazları, dioksinler ve furanlar gibi toksik kirlenmeler üretebilmektedirler (31, 49).

### 1.3.2.5 Su Tasarrufu

Sağlık kurumları çok miktarda su kullanmaktadır. İklim değişikliği, beraberindeki kuraklık, buzul erimesi ve akifer tükenmesi etkileri ile su kıtlığını daha da kötüleştirecektir. Sağlık tesisleri, yağmur suyunu toplayarak ve geri dönüştürerek suyu koruyabilir. Örneğin Bhopal'ın Sambhavna Güven Kliniğinde yağmur suyu muson mevsiminde toplanmaktadır ve yılın kurak aylarında kullanılmak üzere depolanıp geri dönüştürülmektedir veya hastane arazisinde sulama için kullanılmaktadır (38).

### 1.3.2.6 Ulaşım Maliyetinin Düşürülmesi

Ulaşım sektörünün de sağlık üzerinde önemli etkileri bulunur, hastalar ve tıp uzmanları randevulara gidip geldiklerinde, reçeteleri aldıklarında, testler ve sonuçlar için sağlık kurumlarını ziyaret ettiklerinde litrelerce fosil yakıt tüketilmektedir (50). Bu noktada ulaşım sektörü iklim değişikliğinin azaltılmasında kritik bir noktadır (51). Sağlık kuruluşları ve hastaneler kamu ulaşım altyapısı yanında ulaşımdan kaynaklı emisyonları azaltmak için elektrikli araçları teşvik eden sistemlerin geliştirilmesi, bisikletle ve toplu taşımayla ulaşımın özendirilmesi ve yerel tedarikçilerden satın alınan yakıtların kullanılması alternatif yöntemler olarak hayata geçirilmelidir (41,50,51). Bunun dışında bazı sağlık problemleri için tele tıp uygulaması kullanılabilir ve ulaşımı azaltarak hava kirliliğini azaltılabilir (51).

### 1.3.2.7 Sağlıklı Besin Sağlanması

Doymuş yağlara, rafine karbonhidratlara ve işlenmiş besinlere dayalı diyetler, uzun süreli tedaviler gerektiren bulaşıcı olmayan hastalıkların yükünü artırmaktadır. Bu, sağlık hizmetlerinin maliyetini ve ayrıca sağlık sektörünün çevresel ayak izini artırmaktadır. Yüksek, orta ve düşük gelirli ülkelerde hastalara ve çalışanlara yiyecek sağlayan sağlık bakım tesisleri, hastane menülerinde ve uygulamalarında değişiklikler yaparak çevresel ayak izlerini azaltmakta, hasta ve çalışanların sağlığını iyileştirmektedir. Uygulamalar arasında hastane yemeklerinde et miktarının sınırlandırılması, pişirme yöntemlerinin farklılaştırılması, fast food ve sağlıksız yiyeceklerin kesilmesi, gıda atıklarının kompost haline getirilmesi, kuruluşların gıdalarını yerinde

üretmesi ve yerel üreticilerin topluma sağlıklı gıda sağlamaları için çiftçi pazarları kurarak sürdürülebilirliği teşvik etmesi yer almaktadır. Gıda güvenliğinin sağlanması, uygun koşullarda saklanması gıda kaynaklı hastalıkların önlenmesi de sürdürülebilirlik açısından önemli noktalardır (52). Sağlık sektörü, hastalar ve personel için daha taze, lezzetli ve besleyici gıda seçenekleri sunarak ve yerel, insancıl, çevreyi ve sağlığı koruyan gıda üretimini destekleyerek sağlığı teşvik edebilir (53).

## 2. Sonuç ve Öneriler

Son yıllarda nüfus artışı, sağlık kurumlarının sayısındaki artış ve tek kullanımlık tıbbi ürünlerin kullanımının yaygınlaşması gibi nedenlerle sağlık kurumları eskiye nazaran daha fazla atık üretmektedir. Hastaneler bu sebeple sürdürülebilirlik konusu açısından önemli kurumlardır. Hastanelerin ve hastane çevrelerinin sürdürülebilir olması, hastanelerde ve diğer sağlık kurumlarında gıda atığı ve gıda atığı olmayan atıkların sürdürülebilirlik ilkeleri kapsamında yönetilmesi gibi konulara dikkat çekilmektedir. Sürdürülebilir hastane ortamlarının oluşturulması "yeşil hastane" kavramı kapsamında değerlendirilmekte ve hem Türkiye'de hem dünyada çeşitli başarılı örnekleri bulunmaktadır. Sağlık kurumlarında atık yönetimi için yeniden kullanım, geri dönüşüm ve geri kazanım programları oluşturulmakta ve uygulanmaktadır. Uygulamaların düzenlenmesinde ve oluşturulmasında atık yönetimi ile ilgili hazırlanan politikaların, yönergelerin, yasaların ve uluslararası sözleşmelerin dikkate alınması vurgulanmaktadır. Sürdürülebilir gıdayı tedarik edebilmenin önünde; bütçe, bilgi ve beceri eksikliği, sınırlı miktarda tüketici talebi ve küçük tedarikçilerle çalışmanın risk olarak algılanabileceği gibi çeşitli engeller de göz ardı edilmemelidir.

## 3. Alana Katkı

Sağlık kurumları ve sağlık kurumlarının başında gelen hastaneler hastaların, yetkili personelin, refakatçilerin ve ziyaretçilerin toplu bir şekilde bulunduğu kuruluşlardır. Toplu atıkların ve israfın önüne geçmek için kurumlarda gereken eğitimin verilmesi, sürdürülebilir düzenin sağlanması ciddi önem arz etmektedir. Hem diyetisyenler hem de diğer sağlık çalışanları sağlık kurumlarında sürdürülebilirlik kavramının gerekliliğini gözeterek bu kavrama uygun bir şekilde çalışmalarını yürütmeye gayret etmelidir. Bu makalenin sürdürülebilirlik kavramına dikkat çekerek sağlık alanına katkı sağlamasını ve bu konuda insanları bilinçlendirmesini umarız.

### Çıkar Çatışması

Bu makalede herhangi bir nakdi/aynı yardım alınmamıştır. Herhangi bir kişi ve/veya kurum ile ilgili çıkar çatışması yoktur.

### Yazarlık Katkısı

**Fikir/Kavram:** DÇ, ND, RS; **Tasarım:** DÇ, ND, RS; **Denetleme:** İOE; **Kaynak ve Fon Sağlama:** Yok; **Malzemeler:** Yok; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Yok; **Analiz/Yorum:** DÇ, ND, RS; **Literatür Taraması:** DÇ, ND, RS; **Makale Yazımı:** DÇ, ND, RS; **Eleştirel İnceleme:** İOE.

### Kaynaklar

1. Carino S, Porter J, Malekpour S, Collins J. Environmental sustainability of hospital food services across the food supply chain: a systematic review. *J Acad Nutr Diet.* 2020; 120(5): 825-873. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jand.2020.01.001>

2. Landrigan PJ, Fuller R, Acosta NJR, Adeyi O, Arnold R, Basu NN, et al. The lancet commission on pollution and health. *The Lancet*. 2018; 391(10119): 462–512. Available from: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)32345-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)32345-0)
3. Cohen AJ, Brauer M, Burnett R, Anderson HR, Frostad J, Estep K, et al. Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: an analysis of data from the global burden of diseases study 2015. *The Lancet*. 2017; 389(10082):1907–18. Available from: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30505-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30505-6)
4. Sherman JD, Thiel C, MacNeill A, Eckelman MJ, Dubrow R, Hopf H, et al. The green print: advancement of environmental sustainability in healthcare. *Resources, Conservation & Recycling*. 2020; 161: 104882. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104882>
5. World Health Organization. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. 2009. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44>
6. Alberdi G, Begiristain-Zubillaga M. Identifying a sustainable food procurement strategy in healthcare systems: a scoping review. *Sustainability*. 2021; 13(4): 2398. Available from: <https://doi.org/10.3390/su13042398>
7. Rose D, Heller MC, Roberto CA. Position of the society for nutrition education and behavior: the importance of including environmental sustainability in dietary guidance. *J Nutr Educ Behav*. 2019; 51(1): 3-15. e1. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.neb.2018.07.006>
8. Garnett T. What is a sustainable healthy diet? A discussion paper. Oxford, United Kingdom: Food Climate Research Network (FCRN). 2014 Available from: <https://hdl.handle.net/10568/35584>
9. Conrad Z, Niles MT, Neher DA, Roy ED, Tichenor NE, Jahns L. Relationship between food waste, diet quality, and environmental sustainability. *PloS one*. 2018; 13(4): e0195405-e. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195405>
10. Prada M, Prada IF, Cristea M, Popescu DE, Bungău C, Aleya L, et al. New solutions to reduce greenhouse gas emissions through energy efficiency of buildings of special importance – hospitals. *Sci Total Environ*. 2020; 718:137446. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137446>
11. Shen C, Zhao K, Ge J, Zhou Q. Analysis of building energy consumption in a hospital in the hot summer and cold winter area. *Energy Procedia*. 2019; 158:3735–3740. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.01.883>
12. Melikoglu M. Appraising food waste generation and forecasting food waste to energy potentials of hospitals in Turkey: a global to local analysis. *Sustainable Production and Consumption*. 2020; 24: 292–297. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.07.016>
13. Williams P, Walton K. Plate waste in hospitals and strategies for change. *e-SPEN Journal*. 2011; 6(6): 235-241. Available from: <https://doi.org/10.1016/J.ECLNM.2011.09.006>
14. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Atık Yönetimi Yönetmeliği. T.C. Resmi Gazete. 2015; 29314. Available from: <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/04/20150402-2.htm>
15. Çilhoroz Y, Işık O. Ankara'daki hastanelerin yeşil hastane ölçütlerine uygunluğunun incelenmesi. *HSİD*. 2018; 21(1):41-63. Available from: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hacettepesid/issue/39659/469559>
16. Anari R, Amini M, Nikooyeh B, Ghodsi D, Torabi P, Neyestani TR. Evaluation of nutritional status, food intake and costs of food waste in hospitalized patients, considering relevant causes and finding possible solutions: protocol of a mixed-method study. *Nutr Food Sci Res*. 2021; 8(3): 1-10. Available from: <http://dx.doi.org/10.52547/nfsr.8.3.1>
17. Wood LC, Wang C, Rahmand HA, Nasirc NSJA. Green hospital design: integrating quality function deployment and end-user demands. *J Clean Prod*. 2016; 112(1): 903-13. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.08.101>
18. Martins ML, Henriques SA, Rocha A. Evaluation of food waste at a Portuguese Geriatric Institution. *Sustainability*. 2021; 13: 2452. Available from: <https://doi.org/10.3390/su13052452>
19. McCray S, Maunder K, Norris R, Moir J, MacKenzie-Shalders K. Bedside menu ordering system increases energy and protein intake while decreasing plate waste and food costs in hospital patients. *Clin Nutr ESPEN*. 2018; 26: 66-71. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2018.04.012>
20. Hajifathali A, Ainy E, Jafari H, Moghadam NM, Kohyar E, Hajikaram S. In-patient satisfaction and its related factors in Taleghani University Hospital, Tehran, Iran. *Pak J Med Sci*. 2008;24(2):274. Available from: <https://www.pjms.com.pk/issues/aprjun108/article/article17.html>
21. Dias-Ferreira C, Santos T, Oliveira V. Hospital food waste and environmental and economic indicators—a Portuguese case study. *Waste Management*. 2015;46:146-54. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.09.025>
22. Hong W, Kirk D. The analysis of edible plate waste results in 11 hospitals in the UK. *Foodservice Research International*. 1995;8(2):115-23. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1745-4506.1995.tb00081.x>
23. Barton A, Beigg C, Macdonald I, Allison S. High food wastage and low nutritional intakes in hospital patients. *Clin Nutr*. 2000;19(6):445-9. Available from: <https://doi.org/10.1054/clnu.2000.0150>
24. Porter J, Collins JA. Qualitative study exploring hospital food waste from the patient perspective. *J Nutr Edu Behavior*. 2021; 53: 410-7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2020.10.008>
25. Ranjbari M, Esfandabadi ZS, Shevchenko T, Chassagnon-Haned N, Peng W, et al. Mapping healthcare waste management research: past evolution, current challenges, and future perspectives towards a circular economy transition. *J Hazard Mater*. 2022; 422(2022): 126724. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126724>
26. WHO. 2015a. WHO | Water, sanitation and hygiene in health care facilities [WWW Document]. Available from: [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/publications/wash-health-care-facilities/en/](https://www.who.int/water_sanitation_health/publications/wash-health-care-facilities/en/)
27. Voudrias EA. Healthcare waste management from the point of view of circular economy. *Waste Manag*. 2018; 75, 1–2. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.04.020>
28. UN. Report of the Special Rapporteur on the adverse effects of the movement and dumping of toxic and dangerous products and wastes on the enjoyment of human rights. Available from: <https://digitallibrary.un.org/record/710384>
29. Rizan C, Bhutta MF, Reed M, Lillywhite R. The carbon footprint of waste streams in a UK hospital. *J. Clean. Prod*. 2021; 286: 125446. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125446>
30. Kumari S, Kumar R. Green hospital - a necessity and not option. *J Manag Res Anal*. 2020; 7(2): 46-51. Available from: <http://dx.doi.org/10.18231/j.jmra.2020.010>
31. World Health Organization and Health Care Without Harm. Healthy hospitals healthy planet healthy people. Addressing climate change in health care settings, Geneva, Switzerland; 2009-28. Available from: <https://www.who.int/publications/m/item/healthy-hospitals-healthy-planet-healthy-people>
32. Veri Kaynağı. OECD ülkelerinde toplam hastane sayısı sıralaması. 2017. Available from: <https://www.verikaynagi.com/grafik/oecd-ulkelerinde-toplam-hastane-sayisi-siralaması-2017/>
33. Sağlık Bakanlığı. Mevcut ve yeni yapılacak sağlık tesislerinde uyulması gereken asgari teknik standartlar. Ankara, İnşaat ve Onarım Dairesi Başkanlığı. 2012. Available from: [https://www.jeofizik.org.tr/resimler/ekler/8890a54ef79ab48\\_ek.pdf?tipi=1&turu=H&sube=0](https://www.jeofizik.org.tr/resimler/ekler/8890a54ef79ab48_ek.pdf?tipi=1&turu=H&sube=0)
34. Hoşgör H. Yeşil hastane konsepti ve Türkiye deneyimi. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*. 2014; 1(2): 75-84. Available from: <https://doi.org/10.17681/hsp.67427>

- 35.** Yıldız H. Sürdürülebilirlik bağlamında sağlık sektöründe inovatif uygulamalar: yeşil hastaneler. KAÜİBFD. 2016; 7(13): 323-40. Available from: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kauiibf/issue/37948/579688>
- 36.** Stevens T. 30 Most Environmentally Friendly Hospitals in the World. 2014. Available from: <http://www.healthcare-administration-degree.net/30-most-environmentally->
- 37.** Roberts GL. Shades of green, the evolution of hospital sustainable design standards. Health Facilities Management Magazine. 2011. Available from: <https://www.hfmmagazine.com/articles/813-shades-of-green>
- 38.** Karliner J, Guenther R. Global green and healthy hospitals agenda. Health Care without Harm. 2011. Available from: <https://www.greenhospitals.net>
- 39.** Kapoor R, Kumar S. Energy Efficiency in Hospitals Best Practice Guide. New Delhi: United States Agency for International Development. 2011; 41p.
- 40.** Promoting an Energy-Efficient Public Sector (PePS). Energy conservation awareness drive at sir JJ hospital, mumbai, india. case study. 2015. Available from: [https://www.ase.org/sites/ase.org/files/jj\\_hospital\\_case\\_study.pdf](https://www.ase.org/sites/ase.org/files/jj_hospital_case_study.pdf)
- 41.** World Health Organization. Health in the green economy: health co-benefits of climate change mitigation - housing sector. 2011. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44609>.
- 42.** The Business Case for Greening the Healthcare Sector. Institute for innovations in large organizations. 2008 Available from: <https://archive.epa.gov/region1/healthcare/web/pdf/businesscaseforgreening.pdf>.
- 43.** Sagha Zadeh R, Xuan X, Shepley MM. Sustainable healthcare design Facilities. 2016; 34(5/6): 264–288. Available from: <https://doi.org/10.1108/F-09-2013-0067>
- 44.** Ali M, Wang W, Chaudhry N, Geng Y. Hospital waste management in developing countries: a mini review. Waste Manag Res. 2017; 35(6): 581–592. Available from: <https://doi.org/10.1177%2F0734242X17691344>
- 45.** Muduli K, Barve A. Barriers to green practices in health care waste sector: an Indian perspective. Int J Environ Sci Technol. 2012; 3(4): 393-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.7763/IJESD.2012.V3.254>
- 46.** Manzurul HM, Ahmed SA, Rahman AK, Biswas TK. Pattern of medical waste management: existing scenario in Dhaka City, Bangladesh. BMC Public Health. 2008; 8(1): 36. Available from: <https://doi.org/10.1186/1471-2458-8-36>
- 47.** World Health Organization. Safe management of wastes from health care activities. 2nd ed. Geneva; 2014. Available from: [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0012/268779/Safe-management-of-wastes-from-health-care-activities-Eng.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0012/268779/Safe-management-of-wastes-from-health-care-activities-Eng.pdf)
- 48.** Health Care Without Harm, Practice Green Health. Addressing climate change in the health care setting: opportunities for action. 2009. Available from: <https://practicegreenhealth.org/pubs/toolkit/reports/ClimateChange.pdf>
- 49.** EPA United States Environmental Protection Agency. Calculations from United States environmental protection agency's waste reduction model 2015. Available from: [http://epa.gov/climatechange/wycd/waste/calculators/Warm\\_home.html](http://epa.gov/climatechange/wycd/waste/calculators/Warm_home.html)
- 50.** Holmner A, Rocklov J, Ng N, Nilsson M. Climate change and eHealth: a promising strategy for health sector mitigation and adaptation. Glob Health Action. 2012; 5(1): 18428. Available from: <https://doi.org/10.3402/gha.v5i0.18428>
- 51.** Hossain MS, Santhanam A, Nik Norulaini NA, Mohd Omar AK. Clinical solid waste management practices and its impact on human health and environment: a review. Waste Manage. 2011; 31(4): 754–766. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2010.11.008>
- 52.** World Health Organization. WHO guidance for climate resilient and environmentally sustainable health care facilities. Geneva; 2020. Available from: World Health Organization. WHO guidance for climate resilient and environmentally sustainable health care facilities. 2020.
- 53.** Health Care Without Harm. Healthy food in health care: a pledge for fresh, local, sustainable food. reston (VA): healthy food in health care pledge. 2019. Available from: [https://noharm.org/sites/default/files/lib/downloads/food/Healthy\\_Food\\_in\\_Health\\_Care.pdf](https://noharm.org/sites/default/files/lib/downloads/food/Healthy_Food_in_Health_Care.pdf)