



Çevresel Felaketler ve Etkileri Nedeniyle Geliştirilen Sürdürülebilir Yapı Özelliklerinin Yeşil Hastaneler Üzerinden İncelenmesi

Dr. Öğr. Üyesi Elif ALTIN

T.C. İstanbul Kültür Üniversitesi, İç Mimarlık ve Çevre Tasarımı Bölümü
<https://orcid.org/0000-0002-2355-4263>
e.altin@iku.edu.tr

Özet

Sağlıklı bir var oluş için kurgulanmış daimi akışın sağlanmasındaki yeterlilik değerine, sürdürülebilirlik denilmektedir. Bu daimi akışın canlılar üzerindeki etkisi bir kabiliyet olarak tanımlanabilirken, yapılardaki göstergesi toplumun sosyokültürel ve ekonomik alt yapıyla birlikte çevre bilinçli yaklaşımıdır. Doğal çevreye, daimi akışa zarar vermeyen yapılar aynı zamanda mevcut enerjiyi farklı yöntemlerle, yine yapıya yönlendirebilmektedir. Yapının yer küre üzerindeki konumu, yerleşim arazisinin özellikleri, iklimsel değerleri, bölgedeki doğal kaynaklar ve onların tedarik edilebilir olması sürdürülebilir yapı tasarımına etki etmektedir. Yapının enerji tüketimi; dış ortamla, iç mekanın etkileşiminin havalandırma, ısıtma, soğutma gibi iklimlendirme işlevlerinde aktif olmakla birlikte yapının yapım üretim aşamaları, malzeme seçimi ve onların uygulamaya yönelik kullanılması gibi unsurlarda ön plana çıkmaktadır. Çalışmanın konusu olan 'Yeşil Hastaneler' sürdürülebilir yeşil yapılar sınıflandırmasında yer almaktadır. Çevre kavramı ve çevre bağlamında kötü senaryoların etkinliğini yavaşlatabilecek, yapı üretimi ve işlevsel haldeyken çevreyle etkileşimine dayalı tasarım kurguları ile onların yapıdaki uygulama yönetimleri örnekler verilerek açıklanmıştır. Sürdürülebilirlik konusunun sadece yapı ve enerji etkinliği kurgusuyla değil, yapının var olduğu çevreye etkisinin, onu bir araya getiren tüm unsurlarla mümkün olduğunu ifade etmek amaçlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: doğal felaketler, sürdürülebilirlik, tasarım, yeşil tasarım, yeşil hastane

Abstract

The adequacy value in providing a continuous flow designed for a healthy existence is called sustainability. While the effect of this continuous flow on living things can be defined as a capability, its indicator in the structures is the environmentally conscious approach of the society together with the socio-cultural and economic infrastructure. Structures that do not harm the natural environment and continuous flow can also direct the existing energy to the structure with different methods. The location of the building on the globe, the characteristics of the settlement land, climatic values, the natural resources in the region and their availability affect the sustainable building design. Energy consumption of the structure; although it is active in the air conditioning functions such as ventilation, heating and cooling of the interaction of the indoor space with the external environment, it comes to the fore in elements such as the construction production stages of the structure, the choice of materials and their use for application. 'Green Hospitals', which are the subject of the study, are included in the classification of sustainable green buildings. The concept of environment and the design setups that can slow down the effectiveness of bad scenarios in the context of the environment, based on the production of the structure and its interaction with the environment while it is functional, and their application management in the structure are explained by giving examples. It is aimed to express that the issue of sustainability is not only possible with the construction and energy efficiency fiction, but also with all the elements that bring the structure together to the environment in which it exists.

Keywords: natural disasters, sustainability, design, green design, green hospital

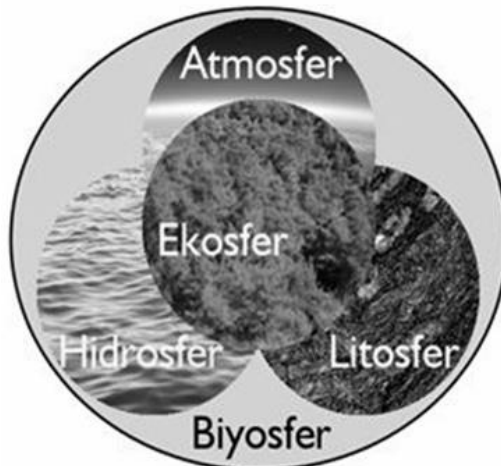
GİRİŞ

Bütünleyici bir sistem olan çevre; bünyesinde barındırdığı tüm canlı cansız varlıkların hayati fonksiyonlarını gerçekleştirdiği yeryüzünün katmanlarını oluşturan su, toprak, hava ortamındaki yaşam döngüsüyle etkileşimlidir ve onların ekosistemindeki varlığını sağlayacak tek unsurdur. Bu sistemin bir parçası olan insanın, sanayi devrimi sonrası yeterli iş gücü, ihtiyaçların karşılanması gibi gerekçelerle şehir merkezine yönelimi ortamla bağıntılı olarak onu bulunduğu çevreden doğal yöntemlerle faydalanmaktan, var olanı olduğu kadarıyla tüketmekten alıkoymuş, seri üretim ve hızlı tüketim yaklaşımıyla yapı sektörünün ekolojik çevreye olumsuz etkilerinin gelişmesine zemin oluşturmuştur. 18. yüzyıldan itibaren kendi sanayi sistemini kurabilen ülkeler kısıtlı iken, gelişmeye başlayan yeni üretim, yönlendirme çabası günümüzde tüketim kültürü, teknoloji, ulaşım ve iletişim kaynaklarıyla tüm dünyayı çevrelemiş, küresel ekonomik unsur olarak vazgeçilmez bir algıya dönüşmüştür. Bir ülkenin sanayi gelişimi ekonomik açıdan ne kadar önemli ise; doğanın korunumu, geri dönüşümün önemi, üretimin yarattığı çevresel etkileri de doğayı kaybetmemek için o kadar önemlidir. Küreselleşmenin yarattığı başlıca çevresel sorunlar; gürültü, su, toprak ve hava kirliliği, dolaylı olarak gelişen ozon tabakasındaki delinme, asit yağmurları, kuraklık, sel felaketleri, iklimsel değişimle biyo çeşitliliğin azalması olarak görülürken, bunların tetiklediği değişimde sonsuz bilinen doğal kaynakların gelecek nesiller için kalıcı olmamasıdır.

Çevrenin kalıcı olabilmesi ve yıpratıcı etkilerinin en aza indirgenebilmesi için geliştirilen sürdürülebilirlik kavramı; kontrolsüz kaynak tüketimi, çevre kirliliği, yaşam döngüsünde devamlılığı sağlamak üzere fiziksel ve biyolojik bağların kontrolü gibi birçok ilintili başlığa hakim olan konuları içererek, yapı sektörü ve enerji tasarrufu kapsamında çözümlerin geliştirilmesinde önemli bir etken maddesi olarak geleceğe yön vermektedir. Yeşil yapıların belli kurallar ve sertifikalar çerçevesinde denetlenerek ele alınabilir olması, söz konusu çevreyi etkileyen kötü senaryolar gereğince çözüm niteliğindedir.

1. ÇEVRE KAVRAMI

Yeryüzünde ortalama 20 km. kalınlığı kaplayan canlı yüzeyin yaşam alanı olarak ifade edilebilecek, dünya ve etrafını saran hava (atmosfer), su (hidrosfer), toprak (litosfer) ile ekosistemde (ekosfer) var olan tüm canlı organizmaların yer aldığı ortak ekolojik sisteme biyosfer denilmektedir (Resim-1). Canlı organizmaların yaşamsal etkinliği üzerinde devamlılığı sağlayan süreç, enerji dönüşümü, maddesel varlık bütünlüğünü barındıran çevre bileşenidir (Kocataş, 2006).



Resim-1: Biyosferin çevre bağlamında ilişkileri (Url-1)

İnsan varlığını devam ettirebilmek için, fiziksel, biyolojik ve sosyal çevre unsurlarıyla yaşadığı ortamda, doğayla dolaylı ya da dolaysız etkileşim halinde olmak zorundadır. Çevreyle etkileşimi sadece tüketimle sınırlı kaldığında; özellikle 20. yüzyıl sonrası karşılaşılan hızlı nüfus artışı, kentleşme, sanayileşme ve gereğinden fazla doğal kaynak



tüketimiyle çevresel sorunlar meydana gelmektedir. Doğa, dönemsel oluşturduğu felaketler, ölümcül iklimsel ve biyosfer etkili değişimlerle bu duruma tepki olarak kendini göstermektedir.

1.1 ÇEVRE BAĞLAMINDA KÖTÜ SENARYOLAR

Dünyayı zararlı ultraviyole ışıklardan koruma etkisiyle toprağın yüzeyindeki bozulmalara engel olan ozonosfer tabakası yeryüzünden 30-90km yükseklikte olan, ozon gazından oluşma atmosferin içeriğinde yer alan tabakadır (Baykal 2010). Toprakta ve onu besleyen suda yer alan zararlı atık gazların yeryüzünden yükselerek ozonosfer tabakasındaki katmanın incilmesi ve böylece bozulmasına yol açması durumuna 'ozon tabakası delinmesi' denilmektedir. Kloro florokarbon (CFCl₃ - CF₃Cl₂) gazı gibi ısı dönüştürücü ya da soğutucu işlevde klima, buzdolabı vb. üniteler, itici unsur olarak sprey, deodorantlarda kullanılan zararlı atık gazlar ozon tabakasındaki delinmenin gerekçesi olarak gösterilmektedir. Tabakanın delinmesiyle yeryüzüne gelen ultraviyole ışınlar canlıların DNA yapısını bozarak başta insan için deri olmak üzere, göz ve bağışıklık sistemini etkileyen organların ve daha nice yaşamsal unsurların zarar görebilmesine yol açmaktadır (Akdur,2005). Atmosferdeki tahribatın kirletici olarak yeryüzüne yönelmesi de mümkündür. Sülfür dioksit ve nitrojen oksitlerin atmosferdeki su buharıyla birleşimi sülfürik ya da nitrik oksitte dönüşerek, yağışla yeryüzüne ulaşmasına 'asit yağmurları' denilmektedir. Maden işleten (izabe tesisleri) fabrikalar, petrokimya ve gübre üretimi, fosil yakıtın enerjiye dönüşümünü sağlayan sanayi tesisleri ile termik santraller işlevleri dolayısıyla atmosfere kükürt dioksit salınımı yaparak emisyonun %69,4 ünü kapsamaktadır. Geriye kalan %10'luk salınımı yeryüzündeki olağan okyanus, volkan aktiviteleri, bitkisel çürümeler oluştururken, %3,7 si ulaşım yoluyla gerçekleşmektedir. Sanayi devriminden bu yana artarak atmosferde birikim sağlayan SO₂ (kükürt dioksit) salınımının geliştirdiği asit yağmurları sonucunda; insanlarda solunum yolları enfeksiyonları, toprağın yapısında metalik kirlenme etkisi ve dolaylı olarak maruz kalan canlıların ölmesi gözlemlenmektedir. Ölen bitki örtüsünün erozyon ve çevresel dokunun bozulması gibi yıkıcı sonuçlara sebep olması da kaçınılmaz olacaktır (Özdemir,2005). Tarımda uygulanan gübre içinde, sanayide ve temizleyici madde üretiminde kullanılan fosfor, azotun topraktaki birikiminin doğrudan yeraltı sularına sızması kirliliğin oluşmasındaki bir başka unsurdur. Fosfor, azot zenginliği de denilen bu kirlilikle, su altındaki yeşil bitkilere gübre etkisi yaparak onların gelişmesiyle sudaki oksijen değeri azalır ve sudaki çözünmüş oksijenle beslenen diğer canlılar için hayati tehlike oluşmaktadır. Diğer açıdan tam oksitlenememiş sudaki maddelerin ayrışması sağlanamadığı için su; çürüme ve kötü koku oluşumuyla, maruz kalan çevreyi de kirletebilmektedir. Suyun azlığı ya da bol yağış alınarak daha fazlasını bünyesine alamayan toprağın; üst tabakasından dere ve oradan da akarsulara birikmiş yağmur suyunu kendi çamurlaşmış katmanıyla akıtmasına erozyon denilmektedir. Erozyon bitki ve canlılar için besin yetiştirmede önemli olan verimli toprakların kaybıyla birlikte, biyolojik çeşitlilikte alt yapının yok olmasına zemin hazırlamaktadır. Bu ve benzeri yıkıcı etmenlerin küresel çapta sıklıkla yaşanması ve giderek daha yıkıcı hale gelmesindeki nedeni yerküreyi oluşturan doğal yapının değişmekte olmasıdır. Gökyüzünden yeryüzüne ve yeraltına doğru uzanan doğal olarak ve insan faaliyetiyle tüketimin getirdiği değişimin etkileri; 4.5 milyar yıllık rutininden çıkarak 18. yüzyılda sanayi devrimiyle başlayan fosil yakıt üretiminin evde, fabrikada, sanayide işlev görmesi, karbondioksit salınımıyla atmosferde, kayda değer iz bırakmaktadır. Azot, kükürt dioksit, nitritoksit vb. gibi sera gazlarının atmosferin yeryüzüne yakın bölgelerinde ısı adaları oluşturması ve tam tersi soğuma etkileriyle birlikte oluşan ısı farkı ekosistemdeki tüm dengeleri değiştirerek küresel iklim değişikliğine zemin hazırlamıştır.

Antropojenik gazlar olarak da tanımlanan küresel iklim değişikliğine sebep gösterilen sera gazları, güneşten dünyaya yansıyan ısı enerjisinin tekrar geri uzaya doğru yönelmesini engelleyerek, yerkürenin daha da ısınmasını sağlamaktadır. Evlerde, fabrikalarda, enerji santrallerinde ve ulaşım araçlarında tüketilen kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtların ürettiği karbondioksit ve su buharıyla gelişen, cam gibi ısı-ışın geçirgenliği olan malzemeler, atmosferin yere yakın yüzeyinde, birikerek yeryüzünden uzaya doğru geri

yansımaları gereken uzun dalgalı radyasyonu, az da olsa geçirebilmektedir. Bu nedenle küresel çapta sera gazı etkisiyle karşılaşmaktadır (Akdur,2005). Açığa çıkan karbondioksitin emilerek bünyesinde gerçekleştirdiği fotosentez işleviyle yaşama tutunan ağaç ve bitki türlerinin ekosistemi olan orman ve tarım arazilerinin yok edilmesi etkiyi arttırmaktadır (Ponting, 2008). Günümüzden 2100 yılına kadar 1-3,5 ° C derece arasındaki hava sıcaklığı değeri yaşanırken, denizlerdeki kıyı şeridinde yansıyan su seviyesi 15-95 cm arasında değişerek yükseleceği ön görülmekte iken, aynı beklentiyle hava sıcaklığında soğuma etkisi yaratan kükürt dioksit salınımının daha az olabileceği varsayılan senaryolarda küresel ortalama yüzey sıcaklıklarının 8 ° C dereceye kadar artabileceği belirtilmektedir (Türkeş, 2001).

Küresel İklim değişikliği sonucunda sadece ısıl farklılıklar ve su seviyesindeki değişimler değil, çok sayıda birbirinin oluşmasını tetikleyen felaketler de gerçekleşebilmektedir. Çevre bağlamında küresel çapta gelişebilecek kötü senaryolar Tablo 1’de yer almaktadır.

Tablo 1: İklim değişikliği etkisiyle oluşabilecek senaryolar ve sonuçları (Palteki,2013 ve Meriç,2021’ den üretilerek hazırlanmıştır).

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ ETKİSİYLE SENARYOLAR	BELİRTİLERİ	ATMOSFERDE	SONUÇLARI	YERYÜZÜNDE	SONUÇLARI	YERALTINDA	SONUÇLARI
SICAKLIK DEĞİŞİMİ	uzun süreli sıcak veya soğuk	ani hava durumu değişimi	fırtına hotum	kuraklık	ürünlerde artış yada azalış	yer altı suyunda çekilme	işme suyunda ulaşım güclüğü, çöküntü ve yarıkların genişlemesi
	ısı dalgaları		dolu	tarımsal üretimin düşmesi	artan enerji tüketimi		
	donma		tayfun	orman yangınları	yangın frekansı ve etki alanında artma		
	termal stres		aşırı yağış				
SU MİKTARINDA DEĞİŞİM	buzul erimesi			deniz seviyesinde yükselme	yerleşim ve tarım alanlarında azalma	su kirliliği vektörel bulaşan hastalıklar	işme suyunda azalma
	sel			taşkınlar	topraktaki mineralin azalması		
	kuraklık			yüzeyde çatlamalar	sağlık problemleri		
MEVSİM VE KARASAL	böcek ve kemirgen türlerinde artış, alt türlerde azalma, bitki örtüsü ve toprak kalitesi değişimi	yağış dönemlerinde artma yada azalma	tarımsal ürün verimliliğinde farklılık	zararlı ve hastalık yapıcıların artması	lotlik enfeksiyon hastalıklarında artış	ürün verimliliği değişimi, suda ki flora değişimi	sudaki oksijenin azalması, vektörel bulaşan hastalıkların gelişimi
PARTİKÜL VE GAZ ŞEKLİNDEKİ KİRLİTİCİLERİN ARTMASI	zararlı gazlarda artma	ozon tabakası delinmesi, hava kirliliği	zararlı mikro organizmalarda artış	tarımsal üretimin düşmesi	ürünlerde azalış	algler için yaşamsal tehdit	su canlıları için besin eksikliği
		asit yağmurları	kanser ve solunum rahatsızlığı vd. sağlık problemleri	topraktan ürün alamamak, erozyon	canlılar için yaşamsal tehdit	su kirliliği ve eriyik maddelerin besinlere karışması	canlılıkta azalma
	ötrofikasyon (fosfor ve azot fazlalığı)			topraktaki bitkilere fazla gübre etkisi	ürünlerde artış yada azalış (boyut büyümesi)	su altı bitkilerinde fazla gübre etkisi	sudaki oksijenin azalması

Dünyadaki doğal kaynaklar; sanayi üretim sistemlerinin hammaddesi olarak kullanılmakta, insanın ihtiyaç gereksiniminden işlenmesiyle, hızlıca tüketilmektedir. Doğada var olan her şey bir sonraki evresine geçebilmek için sonsuz döngüyle dönüşmektedir. İnsan da dahil olmak üzere, bünyesindeki her canlı bu döngünün devamlılığına hayatta kalabilmek için muhtaçtır. Güneş, rüzgar, yağmur gibi enerjiye dönüştürülebilirler dışındaki fazla tüketimle yenilenemez ya da yetersiz kalabilecek doğal kaynakların sürekli kullanılabilir olması için; lüks ve aşırı tüketimden uzak, sürdürülebilir yaklaşımların ele alınması gerekmektedir. Bazı ülkeler sürdürülebilir yaklaşım kapsamında atık ürünleri yeniden kullanılabilir hale getirebilmek için geri dönüştürülebilir üretim yöntemlerine yönelmiştir (Kocataş, 2006).

Ülkelerin kendi bireysel çevre yaklaşımlarının yanı sıra; uluslararası platformlarda küresel ölçekte doğanın tüketen ve tükettiği kadar yerine koymakta zorlanan insanın çevre

üzerine yıkıcılığını ilk kez konu alan 1972'deki 'Birleşmiş Milletler İnsan ve Çevre Konferansı' sonrası 'yeşil düşünce' çevreye duyarlılık algısı, tüm dünyaya yayılmıştır. Doğanın yapısal bütünlüğünün bozulmaması, canlılık döngüsünün sonsuza kadar devam edebilmesi ve bu döngü içinde kendine rol edinmiş insanın bu sistemi bozmadan varlığını sürdürebilmesi için, sınırlarının sürdürülebilirlik kavramıyla belirlendiği 'yeşil düşünce' yaklaşımının insan, yapı, yapı çevresi etkileşiminin mimaride uygulanabilirliği üzerine farklı denetleme yöntemleri oluşturulmaktadır. Sürdürülebilir Tasarım, Yeşil Yapı, Çevreye Duyarlı Akıllı Yapılar, Çevre Dostu terimleriyle yapım programı, planlaması, tasarımı, uygulama teknikleri, malzeme çeşitliliği, önlem ve ikaz sistemleri gibi acil müdahale şartlarına duyarlı, kullanım niteliği ile diğerlerine fark yaratan unsurların oluşturulmasının yanı sıra; yıkım şartlarıyla da aşama aşama değerlendirilebilecek yapısal üretimlerin 'Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi' (YDD), 'Yeşil Bina Sertifika Sistemleri' ile denetlenmesi 1990'lı yıllardan sonra yürürlüğe girebilmiştir (Arslan, 2008).

2. YEŞİL YAPILAR VE SERTİFİKA SİSTEMLERİ

Üretim ve tüketim dengesinin ana teması olan unsurların belirsiz bir süreç boyunca, özellikle yapı sektörü için yapının uzun vade de ayakta kalabilmesi ve enerji tüketimi gereğince, devamlılığının oluşturulması azalt, dönüştür, yeniden kullan yaklaşımına; sürdürülebilirlik denilmektedir. Doğal enerji kaynaklarının kullanımı, dönüştürülebilir malzeme seçimi, çevreye duyarlılık gibi konuların sürdürülebilirliğin birer alt başlığı olarak ele alınmasıyla sağlıklı bir toplum yapısı, yaşam kalitesinin yükseltilmesi, gelecek nesiller ve var olan nüfusun temel ihtiyaçlarıyla onların konfor değerlerinin sağlanabilmesi için gerekli olan yapı tasarım kriterlerine önem verilmektedir. Sürdürülebilir yapı tasarım örneklerinden olan yeşil yapılar; bu kriterlerin oluşması için gerçekleştirilen bir yöntem niteliğindedir, doğanın ekolojik sistemini destekler işlevde tasarlanarak çevreye duyarlı, enerji korunumu sağlayan, ideal alt yapı, havalandırma, kaynak ve malzeme verimliliğiyle kendi sınıflandırmasını oluşturan sürdürülebilir inşaat yaklaşımıyla meydana getirilen tesislerdir (Meriç, 2021).

Tablo 2: Yapıların yapısal özellik, verimlilik açısından kıyaslanması (Meriç, 2021).

YAPISAL ÖZELLİK	BEKLENİLEN VERİMLİLİK ETKİNLİĞİ	YEŞİL YAPILAR	DİĞER YAPILAR
Enerji Tüketimi	ısı yalıtımıyla ekosisteme katkı	düşük	yüksek
Bina İçi	*biyoçeşitliliği koruma	çok iyi	iyi
Çevre Kalitesi *	*yaşam kalitesini iyileştirmek		
Emisyonlar	hava kalitesini iyileştirmek	düşük	yüksek
Atık Yönetimi	atık miktarını azaltma	çok verimli	verimli
Bina Materyalleri	akustik ortam düzenlemesi	çevre dostu	çevre dostu değil
Proje Uygulamaları	yapımdan yıkıma kadar çevreye duyarlılık	karmaşık	normal
Uygulanabilirlik	maliyeti azaltmak	eşik değerinden fazla	eşik değerinde

Sürdürülebilir yeşil yapılar, diğerlerine kıyasla mevcut yaşam koşullarını iyileştirmeye yönelik amaçları ilke edinilerek tasarlanmaktadır. Çevre kirliliği, ekolojik sorunlar, sera gazı etkisi, geri dönüşümsüz doğal kaynakların tüketimi, verimsiz enerji tüketimi, nüfus yoğunluğu etkileri, kontrolsüz emisyon ile her birinin yol açtığı diğer olumsuz senaryolara çözüm olabilen yeşil yapıların üretimiyle, yapısal özelliklerle beklenen verimlilik etkinliğinin diğer yapılara kıyasla daha iyi olduğu gözlemlenmektedir (Tablo 2).

Tablo 3: Yeşil Yapıların genel uygulanabilir etkinliği (Meriç, 2021'den üretilmiştir).

YAPIDA ÖZELLİK	YAPIDA GENEL UYGULANABİLİR ETKİNLİĞİ
Enerji Verimliliği	doğal havalandırma sistemi sağlamak doğal aydınlatmadan faydalanmak güneş panelleri, rüzgar türbinleri, ışık tüpleri vb. kullanmak yüksek yalıtımlı malzeme seçimi labirent sistemi sayesinde ısıtma ve soğutma kontrolü sağlamak bina otomasyon sistemlerinden faydalanmak düzenli tesisat kontrolü yağmur suyu depolama ve kullanımı, gri su işlevi
Su Tasarrufu	düşük akışlı armatör, nem sensörü ve fotoselli musluk kullanımı vakumlu tuvalet, ön yıkamasız çamaşır makinesi kullanımı
Malzeme Seçimi	ekolojik malzemeye yönelim ahşap, cam, çelik, beton, kil, toprak gibi geri dönüştürülebilir seçimler yalıtım sağlayabilir olması atık kontrolü
Yapı İç Mekan Kalitesi	temiz hava akımıyla karbondioksit fazlalığının dışarı atımı doğal havalandırma için yeterli pencere açıklığı doğal aydınlatma için yeterli gün ışığı alımı yalıtım için küf, koku, nem, ısı, ses, gürültü, titreşim kontrolü sağlayan malzeme seçimi
Yapı Çevresi	biyoçeşitliliğe zarar vermemek ideal ulaşım sağlık, spor, eğlence gibi aktivitelerin sağlanabilirliği ençelli erişimine imkan vermek

Yeşil yapılarda diğer yapılara kıyasla sadece çevreye duyarlılık, tek öge üzerinden kontrolün sağlanabilmesi değil aksine; tüm yapıyı oluşturan dış kabuktan iç yüzeylere, çatı, zemin, tesisat gibi teknik çözümlerle yapı malzemeleri ve tefrişte taşınmazların seçimine kadar birçok unsurun yapısal özellik sınıflaması uygulanabilir (Tablo 3). Bu sayede kullanıcı için; yapının çevresiyle beraber arttırılmış iç ortam kalitesinin sağlamış olduğu ısı-ses-nem-sıcaklık denetimi, temiz hava akımı, geri dönüştürülebilir ve dayanıklı malzeme seçimiyle az maliyetli, düşük enerjili, konforlu yaşam alanları oluşmaktadır.

Özellikle çevre dostu yapılaşmayı desteklemek, küresel iklim değişikliği krizine müdahale edebilmek ve onun da etkisi bulunan çevresel felaketleri azaltabilmek gereğince, ülkelerin kendi geliştirdiği bölgesel iklim değeri ve sosyal niteliklere göre çeşitli denetim yöntemleri, süreç aşamaları ve kurallar dahilinde kabul edilen sertifikasyon sistemleri değeri ile ayrılarak sınıflanmaktadır (Meriç,2021).

İlk olarak 1990 yılında İngiltere'de açık adıyla 'Building Research Establishment (BRE)' olan kuruluş tarafından geliştirilen; çevresel sorunlar ve onların iyileştirilmesi üzerine yeşil bina derecelendirme sistemlerine öncü olarak tanımlanan BRE Environmental Assessment Method (BREEAM) gelişmiştir. Günümüze kadar farklı kategori ve sınıflamalarda her ülkenin kendi derecelendirme sistemlerinin geliştirildiği görülmüştür. Dünya genelindeki ilk yeşil bina denetlenme sertifika sistemi olan BREEAM, 1990 yılında ulusal olarak ofis ve konut yapıları için işlev görmekte iken, sonradan uluslararası kapsamda farklı yapı türleri için de yapının çevreye zarar etkisini azaltmak ve sürdürülebilir yaklaşımı yaygın hale getirmek amacıyla uygulanmıştır. Kurumun bir yapı için sertifikaya hak kazandırma süreci sırasıyla; kendi denetleyicisi ile tüm aşamaları takip ederken en başta sertifika türünün belirlenmesi ile bu konuda uzman görüşü alma,

kayıt işlemleriyle başlamaktadır, sonrasında ön değerlendirme, tasarım, onun inşaatı, değerlendirme ve sertifikalandırma aşamalarıyla gerçekleşmektedir. Yapı çevresi ve kendisinin değerlendirmesi Tablo 4 'te yer almakta olan kirlilik (%10), sağlık ve konfor (%15), enerji (%19), malzeme kullanımı (%12,5), su (%6), yenilik (%10), atık (%7.5), bina yönetimi (%12), ulaşım (%8), arazi kullanımı ve ekoloji (%10) kriterleri bakımından ayrı ayrı yüzdelik dilimlerle ele alınmaktadır.

Tablo 4: Yeşil Yapı derecelendirme sistemlerinin karşılaştırılması (S. Erdede, B. Erdede ve Bektaş,2014).

DERECELENDİRME SİSTEMİ	BREEAM	LEED	GREEN STAR	CASBEE
Oluşturulduğu Tarih	1990	1998	2003	2004
Ülke	İngiltere	Amerika	Avustralya	Japonya
Kriterler	<ul style="list-style-type: none">•Yönetim Enerji•Su•Ulaşım•Sağlık ve Konfor•Atık•Malzemeler•Arazi Kullanımı ve Ekoloji•Kirlilik•Yenilik	<ul style="list-style-type: none">•Yenilik ve Tasarım•İç Mekan ve Hava Kalitesi• Kaynaklar ve Malzeme•Sürdürülebilir Arsalar•Su Etkinliği•Enerji ve Atmosfer	<ul style="list-style-type: none">•Enerji•Malzeme•İç Mekan Çevre Kalitesi•Ulaşım•Yönetim•Su•Arazi Kullanımı ve Ekoloji•Kirlilik•Yenilik	<ul style="list-style-type: none">•İç Mekan Çevresi•Servis Kalitesi•Arsada Dış Mekan Çevresi•Enerji• Kaynaklar ve Malzeme•Arsa Dışındaki Çevre
Sertifika Düzeyleri	<ul style="list-style-type: none">Geçer (1 Yıldız)İyi (2 Yıldız)Çok iyi (3 Yıldız)Mükemmel (4 Yıldız)Olağanüstü (5 Yıldız)	<ul style="list-style-type: none">Sertifika (40-49 Puan)Gümüş (50-59 Puan)Altın (60-79 Puan)Platin (60-79 Puan)	<ul style="list-style-type: none">4 Yıldız (45-59 Puan)5 Yıldız (60-74 Puan)6 Yıldız (75-100 Puan)Geçer(1 Yıldız)	<ul style="list-style-type: none">S,A,B+,B-,C

Kriter değerlendirmesi sonrası sonuç olarak sertifika düzeyleri; 'Geçer (Pass) >30% - İyi (Good) >45% - Çok İyi (Very Good) >55% - Mükemmel (Excellent)>70% - Olağanüstü (Outstanding) >85%' seviyeleriyle kazanma hakkı derecesine göre bitince güncellemek üzere 3 yıl süre için geçerli olan Yeşil Yapı BREEAM sertifikası onayı verilmektedir (Meriç, 2021). Diğer kurumlara ait sertifika sistemlerinde kendi kural ve değerlendirmeleriyle, sınırlı süreç için geçerlidir. Yeşil yapı örneklerinden 'Yeşil Hastaneler' söz konusu kriterler kapsamında sertifikalarını sağlarken, kendi tasarım kriterlerini diğer hastanelere kıyasla

daha yaşanılabilir ve sürdürülebilir nitelikte ileriye doğru taşıyarak kullanıcılarına gereken konfor değerlerini sağlayabilmektedir.

3. YEŞİL HASTANELER VE TASARIMINA ETKİ EDEN FAKTÖRLERİ

Sağlık tesisleri bireyin temel ve ilk yardım gibi acil kapsamında sağlık ihtiyacını karşılamak üzere, hastane ve benzeri fonksiyonlarda hizmet vermekte olan özel ya da kamu yapılarıdır. Hastaneler geri dönüşümsüz malzeme, toksin atık ve onların çöpe yönlendirilmesiyle çevreye dolaylı olarak sera gazı salınımı yapmakta olan, enerji tüketici kurumlardır. Sağlık sektörü bu anlamda enerji tüketimi sorununu çözmeye çalışırken, soruna katkı sağlamaktadır (Wittmann,2010), (Resim-2).



Enerji Tasarruf Sistemi	Sürdürülebilir Gıda Yönetimi	Su Koruma Çalışmaları	Atık Üretiminin Azaltılması
Ekipman	Yalın yemek hazırlığı	Fikstür güçlendirme	Ambalaj azaltma
HVAC sistemleri	Tam zamanında pişirme	Steril işleme	Ameliyathane geri dönüşümü
Ameliyathaneler	Sürdürülebilir deniz ürünleri	Mutfak aletleri	Yeşil takım
Takım bilinci	Ekolojik ürünler	Takım bilinci	Tedarik başlıları
Veri takibi	Çiftçi marketi	Veri takibi	Veri takibi
Tasarım	Yerel harcama	Tasarım	Geri dönüşüm
Lambalar	Antibiyotiksiz et	Peyzaj	Kompostlama
Bina yönetim sistemi	Gezer tavuk yumurtası		Eczane
Aydınlatma güçlendirmeleri	Kompostlama	Doğrusal hızlandırıcı	Labaratuvar

Resim-2: Virginia Mason Hastanesi, yeşil hastane yönetim yaklaşım göstergeleri (Url-2)

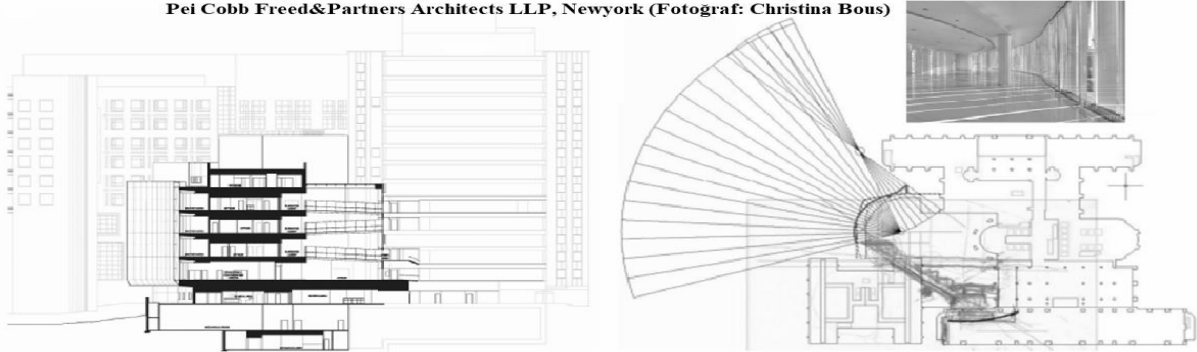
'Yeşil Hastaneler' toksin maddeleri azaltmak, geri dönüşüm, su kontrolü, enerji üretimiyle kullanımı, emisyon denetimi, ulaşım, gıda denetimi, peyzaj düzenlemesi gibi iyileştirilebilir çevresel yaklaşımlar ve benzer politikaları yapı bünyesinde sertifikalar yordamıyla denetlenen birimlerdir.

3.1 ENERJİ YÖNETİMİ

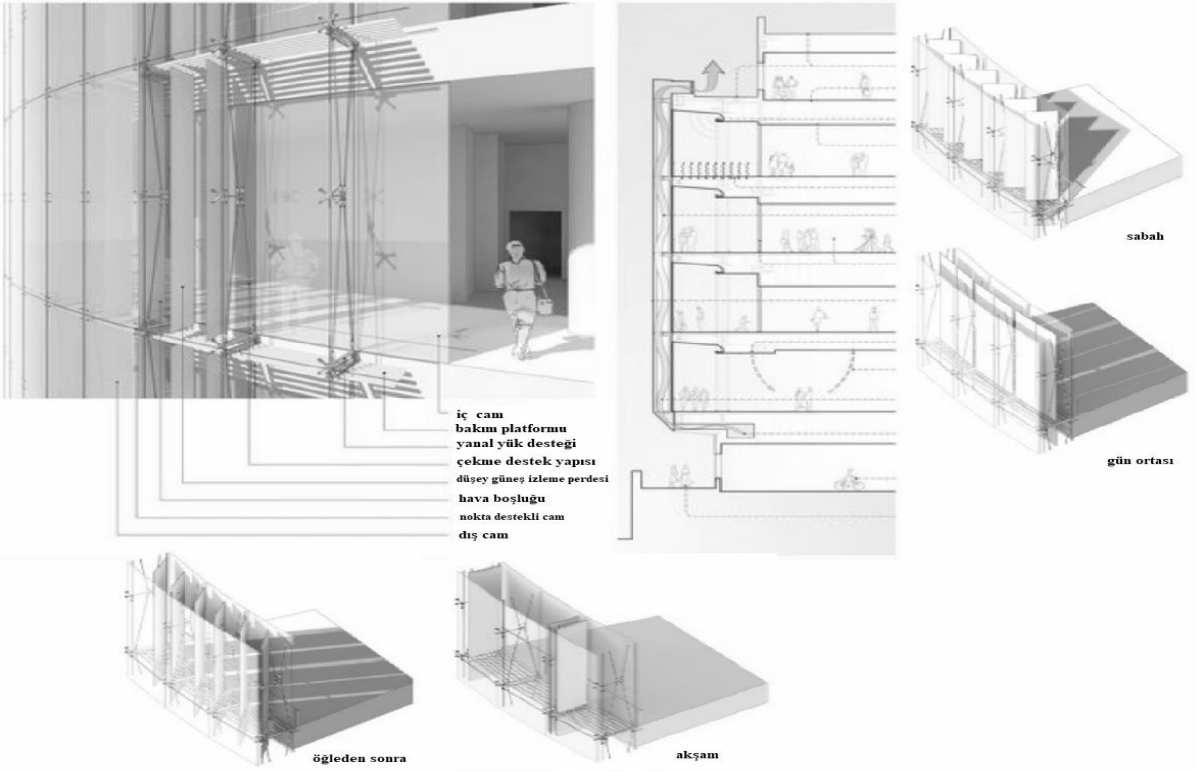
Ticari binaların geneli yoğun enerji tüketimine ihtiyaç duymaktadır. Hastaneler aksatmadan hasta ve diğer hizmetlere yönelik çalışmakta olduğu için, gerekli olan tüm cihazları da çalışır durumdadır. Özellikle tıbbi görüntüleme gerektiren cihazlar, iyi çözünürlük gereksiniminden daha fazla enerji harcarken, diğer cihazların kontrolü, bakımı ve çalıştırılma unsurları da yüksek enerji tüketimi kapsamındadır (Meriç,2021).



Vivian ve Seymour Aile Kalp Merkez Hastanesi iklim duvarı cephesi görseli
Pei Cobb Freed&Partners Architects LLP, Newyork (Fotograf: Christina Bous)



Vivian ve Seymour Aile Kalp Merkez Hastanesi zemin kat planı ve kesiti, iklim duvarı iç mekan görseli



Resim-3: Vivian ve Seymour Aile Kalp Hastanesi yapı formu ve iklim duvarı (Url-3)

Yapılarda enerji tüketimi en çok ısıtma, soğutma, havalandırmayı içine alan iklimlendirme sistemi ve aydınlatma sistemleri üzerinden gerçekleşmektedir. Yeşil hastanelerde hasta odası, ameliyathane ve personellerin rutin kullandığı iç ortam oda sıcaklığı, yeri ve olması gereken ideal sıcaklık değerine göre, sabitlenmektedir. Ayrıca iklimlendirilmiş iç ortam havasının dış ortama geçmesini engellemek, kontrol etmek için; iklim duvarı, hava perdesi, otomatik kapanır kapılar, malzeme seçimi gibi unsurlarla yapısal yalıtım

sağlanmaktadır (Resim-3). Aydınlatma sistemlerinde yapı formunun sağladığı avantajla gün ışığı ile doğal aydınlatmadan faydalanmak, iç mekân mobilya ve ünitelerde ışığın yansımaları için açık renk tonlu kaplamalar ve mobilyaların kullanımı, tavan ve diğer noktasal çözümlenmiş alanlar için LED, yüksek frekanslı floresan seçimi tercih edilmektedir (Resim-4). Islak hacimlerde mekân iç kısımlarında oluşan sıcak havanın ısı alışverişi için havadan suya geçişi kontrolle sağlanırken, sıcak su borularına yalıtım yapılması ve atık suyun arıtılarak sulama suyu için geri kazanımı gibi yeşil yöntemlerin kullanımı esastır. Yapı kabuğundaki çözümlenmeleri ısı yalıtımı, hava katmanlı pencereler ile iklimlendirilmiş bölgelerde hava sızdırmaz sistemler uygulanmaktadır. Enerji üretimi için yeşil çatı sistemleri, güneş enerji panelleri, cam cephe kullanımı gibi yöntemlerle ısı enerjisi korunumu ve elektrik enerjisine dönüşümleri sağlanmaktadır (Özdemir,2017).



Elizabeth Novena Hastanesinde; doğal malzeme kullanımının gün ışığı aydınlatma ve soft renk seçimiyle belirginleştirilmiş birimlerde uygulanmasının yanısıra geniş açıklıklarının hava akımı ve sıcaklık değerlerine olumlu etkileri gözlemlenmektedir(Url-4)



Saint Francis Hastanesi ve Tıp Merkezi; camkalan bölmelerle genel aydınlatmadan faydalanma, çevre dostu malzeme kaplama seçimleri, peyzajda su kullanımıyla doğal hava akımının oluşturulması, odalarda yormayan renk seçimi kullanılması gözlemlenmektedir(Url-5)



Providence Newberg Tıp Merkezinde; geniş cam cephe ile iç mekânlarda gün ışığından yararlanırken, noktasal sensörlü LED aydınlatma ve sürme kapı sistemleri de kullanılmaktadır(Url-6)

Resim-4: Yeşil Hastanelerdeki enerji yönetim örnekleri

3.2 ATIK VE TEHLİKELİ MADDE YÖNETİMİ

İnsan sağlığını iyileştirmek ve olası salgınların topluma yayılmasını önlemek için uygulanan tanı ve tedavi yöntemleri gereğince çevreye yönlendirilen atık ve onların ambalajını sağlayan tehlikeli maddeler çöp unsurudur. Bu maddelerin ilk kullanım sürecinden atık madde adıyla depolandığı bölüme gönderilerek imha edilmek üzere, taşımacılığının yapılmasına kadar sağlık sektörü çalışanları, hasta ve yakınları, temizlik hizmetlileri ile hastanenin yakın çevresi bu maddelerle temaslı olarak atıktan kaynaklı çevresel sorunlarla yüz yüze gelebilmektedir. Hastane otoritesinin, atık yönetimini çevre ve canlılığı koruyacak şekilde atık yönetim planı geliştirerek kontrol etmesi gerekmektedir. Atık yönetim planı içerisinde atıkların tıbbi, evsel, kimyasal, tehlikeli, geri dönüşümlü gibi kendi sınıflamasına göre ayrıştırılması, olabiliyorsa tekrar kullanım için

geri dönüştürülmesi ve güvenli şartlarda kendi sınıfına göre ambalajlanarak çevreden bertaraf edilmesi gerekmektedir (Meriç,2021).

3.3 MALZEME SEÇİMİ VE GERİ DÖNÜŞÜM



Royal Çocuk Hastanesinde (Avustralya); doğadan esinlenilen renk seçimleri ve geri dönüştürülebilir boya,doğrama,vinil kaplama gibi yumuşak döşemelerden mobilya oluşturulmuş doğal ışık alabilen iç mekan tasarımları mevcuttur (Url-7)



Yeni Seijo Kinoshita Hastanesinin(Tokyo) yapı kabuğu ve iç mekanları tamamen dönüştürülebilir doğal malzemelerden yapılmıştır(Url-8)

Resim-5: Yeşil Hastanelerin geri dönüşüm yaklaşımları

Yeşil hastanelerde atık yönetimi ülkenin çevre, ekonomi ve halk sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmak amaçlı; atık yönetimini önemseyen firma ile sözleşme yapılarak yapı yıkımı yerine yenileme işlemleri uygulanmalı, geri dönüştürülebilir yerel malzemeler seçilmelidir (Özdemir,2017), (Resim 5), (Resim 6).



Resim-6: Helen Devos Çocuk Hastanesinde (ABD); bina atığının ve enkazının yüzde 94 kadarı geri dönüştürülerek inşa edilmiştir. Hasta odalarındaki pencereler Arctic Blue yüzde 45 ışık geçirgen (Low-E) camla kaplanmıştır (Url-9)

3.4 HAVA KALİTESİ (Emisyon)

Küresel sağlık yapılarının doğaya CO₂ ve sera gazı emisyon etkisi %4 'lük ortalamayla, çözüm geliştirmeye muhtaç konumdadır. Rüzgar, yağmur suyu, güneş ve diğer doğal enerji dönüşüm yöntemleri sayesinde 'Yeşil Hastaneler' halk sağlığını bozmadan temiz ve sürdürülebilir enerji formları üretmeyi başarmaktadır. İç mekan ve yapı kabuğunda hava kalitesini enerji ve ısı tüketim miktarını fazla etkilemeyecek şekilde temiz hava akımı sağlayacak mimari çözümler yapılmalıdır. Medikal cihazların rutin kontrolleri aksatılmadan, anestezi ve sterilizasyon gazları gibi teknik uygulamaların gaz geçiş miktarları ve muadillerinin kullanımıyla da kontrolün sağlanması, atık niteliğindeki gazların bertaraf edilmesi gerekmektedir (Meriç,2021). Yapının konumu kirli hava sahasından uzak, iç mekanda ısı konforlu, taze ve temiz hava iletimi için uygun hijyenik iklimlendirme ve tesisat sistemleri kullanılmalıdır. Mekanlarda kaplama malzemelerinin uçucu organik bileşen (VOC) salınımı düşük olmalı ve formaldehit salınımı seviyesini azaltan ürünler tercih edilmelidir (Özdemir, 2017).

3.5 SU YÖNETİMİ

Su yönetimi amacı suyun kısıtlı kullanımı değil, gerektiği birimlerdeki suyun yeniden kullanılabilir olabilmesi için çözüm yollarının geliştirilmesidir. Suyun tıbbi uygulama gerektiren mekanlardan atık kabul edilen sıvıların kanalizasyon sistemine uzaklaştırılması ile yağmur suyunu yeşil çatı sistemleri ile depolanan gri ve siyah su ayrıştırılarak hijyen koşullarında çamaşırhanede kullanma, bahçe sulama, sifonlarda ve yangın deposunda rezerve etme, iklimlendirme gibi yöntemlerle yeniden işlevsel olabilmesi sağlanmaktadır (Özdemir,2017).

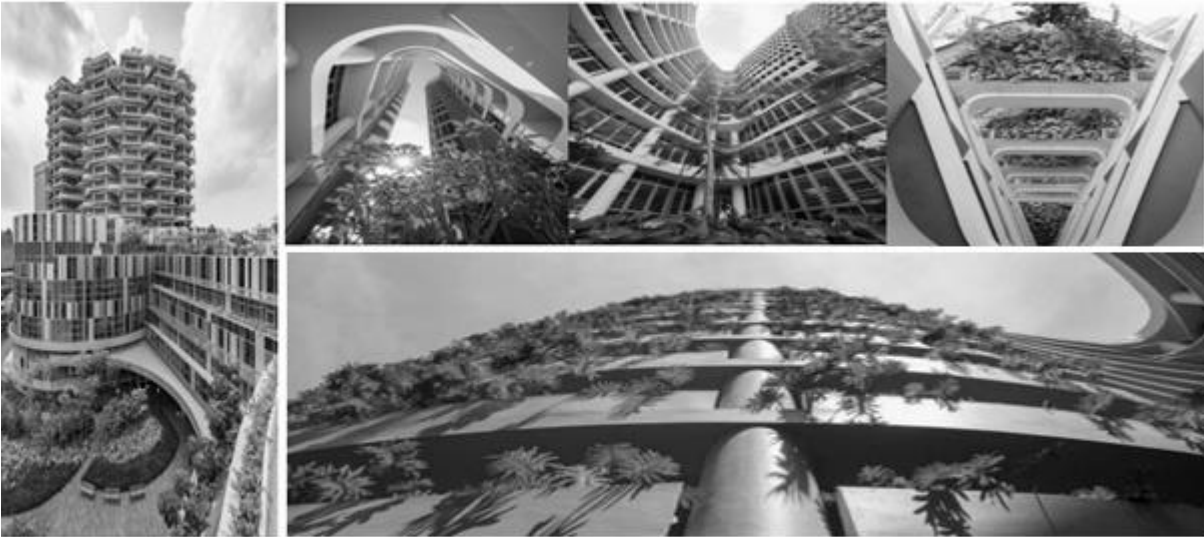
3.6 BAHÇE DÜZENLEMESİ VE GIDA ÜRETİMİ

Yerleşim planlarında çevre dostu duyuşal yaklaşımların, hastalarda olumlu etkiler yaratacağı düşünülmektedir. Yeşil duvarlar, bahçe düzenlemeleri ile yapıyı kullanmakta olan personel, hastalar ve ziyaretçiler için görme, tatma, dokunma, duyma ve koku alma duyuşlarını harekete geçirerek duyuşal tasarıma hizmet etmektedir. Hoş kokulu, görsel

şölen sunan ve yenilebilir sınıflamalarıyla farklı amaçlara yönelik yetiştirilmekte olan bitkilerin yer aldığı bahçelerin gri suyun dönüşümüyle su tasarrufu, iç mekan iklimlendirilmesi ile dış mekanla ayrılan kısımların mahremiyet perdelemesi gibi işlevler gereğince yapısal çözümlenmeleri mevcuttur (Resim-7).



Khoo Teck Puat Hastanesinde (Singapur); çok katmanlı teras bahçeleri hastaların görsel konforuna hizmet ederken, bitkilerin terapötik etkisiyle hastaları şifalandırması amaçlanmaktadır. Kendi kendisini üretebilen bitkiler, iklimlendirmenin yanısıra hava akışını engellemeden mahremiyet perdesi sağlamaktadır (Uri-10)



Ng Teng Fong Genel Hastanesi (Singapur); dış cephe katmanındaki fotovoltaik kaplamalar sayesinde güneş enerjisinden faydalandırmakta iken, iç mekanda yapıda oluşturulan yeşil teraslar yardımıyla gölgelendirme, doğal hava akımının yanısıra duysal konfor da sağlamaktadır (Uri-11)

Resim-7: Yeşil Hastanelerde bahçe düzenlemeleri

İnsan ve çevrenin riske atılmadan iyileştirilmesi (ergoterapi) için yeşil hastanelerde besin tedarik etme, üretim, tüketim ile hazırlık, çöp atık unsurlarının değerlendirilmesi bir diğer uygulama konusudur. Hastalar için sağlıklı gıda tüketimi fiziki iyileşmeyi sağlarken, yenilebilir bitki yetiştirme, doğal ortamından temin etme, tüketilen organik gıdanın gübre ve tohumlama gibi işlevlerle doğaya yeniden kazanımına katkı ve benzeri yaklaşımlar psikolojik açıdan da olumlu etkiler sağlamaktadır.



Colorado Üniversitesi Sağlık Merkezinde (ABD); geniş yeşil alan kullanımı ve güneş panelleriyle enerji üretiminin yanında, 'Ram Gıda Geri Kazanım' yaklaşımıyla besin atıkları gübrelemede kullanılmaktadır. Bitkilerdeki tozlaşmayı sağlamak amacıyla kampüse arı kovanları yerleştirilmiştir (Url-12)



Saint Louis Hastanesinde (Paris); toplum sağlığını bozan pestisit ve monokültürler hakkında belirli dönemlerde bilgilendirme yapılmaktadır. Ayrıca kovandan alınan bal ve diğer organik ürünler halka açık etkinliklerde 'Sürdürülebilir Kalkınma Haftası' adı altında sunulmaktadır (Url-13)

Resim-8: Yeşil Hastanelerde gıda yönetimi örnekleri

Organik gıda tüketiminin çevreye katkısı sera gazı etkisinde azalma ve sürdürülebilir kaynak zinciri oluşturabilmektir. Coğrafi konumlanma, iklimsel değerlerin el verdiği yetkinlikte ürün yetiştirmek, yerel gıda tüketimi arttıkça üretime destek olan yerel işletmelerin ekonomisine katkı sağlarken, uzun süreli taşımacılığın önünü keseceği için taşımacılık kaynaklı çevresel kirlilik azalmış olacaktır (Palteki, 2013). Sağlıklı beslenme uygulaması; organik atıkların doğal besin olarak toprağa karıştırılarak aktarılması, bitkilerde tozlaşmayı sağlayacak arıların kovan yerleşimlerinin yapılması gibi gıda geri kazanım programları kapsamındadır (Resim-8).

3.7 ULAŞIM

Acil durum ve rutin kontroller için yönelim sağlayan hastanelerin günlük insan trafiği dışında ulaşımı da çözüme muhtaçtır. Yerleşimde erişimi kolay konumlanma, hasta ve doktor arasındaki iletişimin dijital ortamlara, evde bakım ve tıbbi hizmet olanaklarına yönlendirilmesi, çevreci ve düşük maliyetli yakıt tüketimi sağlayan araçlarla personel, ziyaretçi ve hasta taşımacılığı yapmak, kişisel araç kullanımı yerine yürümek, bisiklet, toplu ulaşım, servis taşımacılığı gibi yöntemleri teşvik etmek ve destekleyici çevresel tasarımlar çözümleridir (Meriç,2021).

4. SONUÇ

Yenilenebilir çevre dostu yaklaşımların olası küresel felaketler ve etkileri çerçevesinde mimari oluşumlara yansımalarının kurgularından biri, yeşil yapıların geliştirilmesidir. Yeşil yapılar kapsamında kabul edilmesi için ülkelerin standartlar ve yönetmeliklerce sınırlandırılmış LEED, BREEM vb. gibi sertifikalar üzerinden denetlemesiyle gelecek yaşam alanları ile çevresinin günümüzden yansiyarak kalıcı olmasına imkân vermektedir. Araştırmada, olası küresel felaketler ve etkilerinin yol açtığı yıkımları mimari çözümlerle önleyebilecek 'Yeşil Hastanelerin' tasarım yaklaşımları, uygulanmış örnekleriyle ele alınmıştır. Yaklaşımlarla, tek bir yapı unsuruyla ideal konumlanma, enerji elde etme ve verimlilik, kendi kendine yetebilme, ideal iç-dış mekan kalitesi, farklı tasarruf unsurları geliştirebilme ile daha sağlıklı bir toplum yapısı sağlama gibi



çözümlemelere yöntem olarak; kaçınma, yeniden kullanma, geri dönüşüm ve yok etme temalarıyla ortam oluşturulmuştur.

Yeşil Hastanelerin diğer yapılara göre çevresel iyileştirici ve gelişime açık bir tasarım algısıyla ele alınabilecek çok yönlü sürdürülebilir yaklaşımları mevcuttur. Enerji dönüşümü için değerlendirilen mimari yapı kabuğunun çevreye duyarlı doğal ve dönüştürülebilir malzemelerden üretilmesi yıkım aşamasında dahi zararsız nitelikte olmasını sağlamaktadır. Yerleşkenin konumunun iyi seçilmesine özen gösterilmesi; yeşil enerji üretimi, kaynak suyundan faydalanma, toplu ulaşımına imkan vermesi, yürüyüş ve çeşitli aktivitelerin yanı sıra hastanenin beslenme politikası ve duyuşsal algıyla şifa verme amaçlı peyzaj uygulamaları kapsamındadır. Tıbbi atıklar, zararlı kimyasal gazlar ve toksin maddeler ile karbon emisyonunun kontrolü gibi kaçınma ve yok etmek üzerine yönlendirilmektedir. Etkin aydınlatma, ideal sıcaklık ve temiz hava akımı, su kontrolü, yenilenebilir malzeme kullanımı özellikle ekonomik tasarruf sağlarken, yapısal denetimini rutinleştirmektedir.

Geleceğin vazgeçilmez çevre dostu yaklaşımlarından biri haline gelebilecek 'Yeşil Hastaneler'; sosyo ekonomik ve kentsel yaşam alanının değerinin artması açısıyla, ekolojik sistem ve bütünlüğünün korunmasında, teknolojinin aktif kullanılmasında, geri dönüşüm ile atık yönetimiyle yeniden değerlendirme, sağlıklı mekan oluşturmada oldukça verimli olmakla birlikte eğitim yapısı, ticari kurum, eğlence ve diğer aktivitelere odaklı tek bir tema altında üretilen yapıların olabilirlik yolunu da açmıştır.

KAYNAKLAR

- Akdur, R. (2005). Avrupa Birliği ve Türkiye'de Çevre Koruma Politikaları. Türkiye'nin Avrupa Birliğine Uyum. Ankara: Ankara Üniversitesi Avrupa Topluluğu Araştırma ve Uygulama Merkezi.
- Arslan, Z. D., (2008). "Türkiye'de Sürdürülebilir Mimari", Mimarlık Dergisi, (340):21-30.
- Baykal, T. (2010). Küreselleşme ve Başlıca Küresel Çevre Kirlilikleri. Mevzuat Dergisi (148).
- Kocataş, A. (2006). Ekoloji Çevre Biyolojisi (9. Baskı b.). İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Meriç, C., (2021). "Sağlık Kuruluşlarının Yeşil Hastane Ölçütlerine Göre Değerlendirilmesi" Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Kalite Mühendisliği Anabilim Dalı, Kalite Mühendisliği Yüksek Lisans Programı, Ankara.
- Özdemir, O. (2005). Görünmeyen Tehlike: Asit Yağışları. Sağlık ve Toplum Dergisi (1).
- Özdemir, M. (2017). "Yeşil Hastane Tasarım Ölçütlerinin İrdelenmesi ve Tasarıma İlişkin Çözüm Önerileri" Yüksek Lisans Tezi, T.C. Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı Yapı Programı, İstanbul.
- Palteki, A. S. (2013). "İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Yeşil Hastane Ölçütlerine Uygunluklarının Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, T.C. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Halk Sağlığı Programı, İstanbul.
- Ponting, C. (2008). Dünyanın Yeşil Tarihi: Çevre ve Büyük Uygarlıkların Çöküşü. (A. Başçı, Çev.) İstanbul: Sabancı Üniversitesi.
- S. B. Erdede, B. Erdede, and S. Bektaş, "Sürdürülebilir Yeşil Binalar ve Sertifika Sistemlerinin Değerlendirilmesi," 5. Uzak. ALGILAMA-CBS SEMPOZYUMU (UZAL-CBS 2014), no. February 2017, 2014.
- Wittmann, M. (2010). Sustainable Healthcare Design. C. McCullough içinde, EvidenceBased Design For Healthcare Facilities (s. 147- 185). United States of America, Indianapolis: Sigma Theta Tau International.

Url-1: [https://bilimvegelecek.com.tr/index.php/2019/02/12/biyosfer-nedir-nasil-olustu-ve-gelisti/nedir?Nasil oluşturdu ve geliştirdi?](https://bilimvegelecek.com.tr/index.php/2019/02/12/biyosfer-nedir-nasil-olustu-ve-gelisti/nedir?Nasil%20oluşturdu%20ve%20geliştirdi?) | Bilim ve Gelecek

Url-2: <https://macmillan.com/project/jones-pavilion-at-virginia-mason/>

Url-3: <https://randallholl.com/heart-hosp> Vivian & seymour milstein family heart center — RANDALL HOLL, AIAital



- Url-4: <https://www.contractdesign.com/galleries/projects-healthcare/mount-elizabeth-hospital-novena/#4>
- Url-5: St. Francis Hospital and Medical Center- John T O'Connell Tower | Turner Construction Company
- Url-6: [https://oregon.providence.org/~media/Files/Providence%20OR%20PDF/Newberg Campus Maps.pdf](https://oregon.providence.org/~media/Files/Providence%20OR%20PDF/NewbergCampusMaps.pdf)
- Url-7: <https://www10.aecafe.com/blogs/arch-showcase/2012/09/28/royal-childrens-hospital-in-melbourne-australia-by-billard-leece-partnership/>
- Url-8: <https://www.archdaily.com/599763/seijo-kinoshita-hospital-green-hospital-kengo-kuma-and-associates>
- Url-9: <https://www.helixsteel.com/project/helen-devos-childrens-hospital/>
- Url-10: <https://www.greenroofs.com/projects/khoo-teck-puat-hospital-ktph/>
- Url-11: <https://www.studio505.com.au/work/project/category/5/institutional/ng-teng-fong-general-hospital/62.html>
- Url-12: <http://hopital-saintlouis.aphp.fr/presentation/>
- Url-13: <https://source.colostate.edu/csu-earns-stars-platinum-sustainability-rating-for-record-third-time/>