

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MİMARLIK ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YEŞİL HASTANE YAPILARININ TASARIM SÜREÇLERİNİN
PROJE YÖNETİMİ AÇISINDAN İNCELENEREK ÖRNEK BİR
PROJE ÜZERİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

RECEP AHMED BÜYÜKÇINAR

KOCAELİ 2022

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

MİMARLIK ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**YEŞİL HASTANE YAPILARININ TASARIM SÜREÇLERİNİN
PROJE YÖNETİMİ AÇISINDAN İNCELENEREK ÖRNEK BİR
PROJE ÜZERİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ**

RECEP AHMED BÜYÜKÇINAR

Doç. Dr. Rüveyda KÖMÜRLÜ
Danışman, Kocaeli Üniversitesi

.....

Prof. Dr. Safa Bozkurt COŞKUN
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniversitesi

.....

Prof. Dr. Seden ACUN ÖZGÜNLER
Jüri Üyesi, İstanbul Teknik Üniversitesi

.....

Tezin Savunulduğu Tarih: 10.01.2022

Etik Beyan ve Araştırma Fonu Desteği

Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu,
- Çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı,
- Bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi,
- Bu çalışmanın Kocaeli Üniversitesi'nin abone olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun olduğunu,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite ya da başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,

beyan ederim.

☒ Bu tez çalışmasının herhangi bir aşaması hiçbir kurum/kuruluş tarafından maddi/alt yapı desteği ile desteklenmemiştir.

☐ Bu tez çalışması kapsamında üretilen veri ve bilgiler tarafından no'lu proje kapsamında maddi/alt yapı desteği alınarak gerçekleştirilmiştir.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

.....

Recep Ahmed Büyükçınar

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI

Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda belirtilen koşullarla kullanıma açma izininin Kocaeli Üniversitesi'ne verdiğimi beyan ederim. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanımı bana ait olacaktır.

Tezin kendi özgün çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricinde YÖK Ulusal Tez Merkezi/ Kocaeli Üniversitesi Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- ☐ Enstitü yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir.
- ☐ Enstitü yönetim kurulu gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 6 ay ertelenmiştir.
- ☒ Tezim ile ilgili gizlilik kararı verilmemiştir.

.....
Recep Ahmed Büyükçınar

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans dönemimde tecrübe ve bilgileriyle her daim destek olan, son yıllarda önemi sıkça artan yeşil yapılar ve proje yönetimi alanında beni çalışmaya sevk eden kıymetli danışmanım Doç. Dr. Rüveyda KÖMÜRLÜ hocama sonsuz teşekkürleri borç bilirim.

Hayatım boyunca dualarını, desteklerini esirgemeyen hiçbir fedakarlıktan kaçınmadan sevgi ve özverileriyle beni yetiştiren pek sevgili aileme,

Yüksek lisans eğitimi almam konusunda beni yönlendiren ve daima yanımda olduğunu hissettiğim rahmetli ağabeyim Esad Furkan BÜYÜKÇINAR’a,

Her anımda olduğu gibi çalışma hayatım ile tez sürecimin çakıştığı süre boyunca da daimi destek olan yol arkadaşım ve eşim Fatma Betül BÜYÜKÇINAR’a en içten dileklerimle teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca tez çalışması kapsamında mesleki bilgi ve deneyimlerini paylaşan ve saha çalışması boyunca rehberlik yapan Sn. Gökcan ERAY, Sn. Erdem ATAY, Sn. Yusuf ÇEBİ, Sn. Buğra ÖZTÜRK, Sn. Gökhan ŞEKER ve Sn. Erdal AYDIN Beylere minnetle teşekkür ediyorum.

Aralık – 2021

Recep Ahmed BÜYÜKÇINAR

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN ve ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ	i
YAYIMLAMA ve FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	viii
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Çalışmanın Amacı	3
2.2. Çalışmanın Yöntemi ve Kapsamı	4
3. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI ve YEŞİL BİNALAR	5
3.1. Yeşil Binaların Tarihçesi	11
3.2. Dünya’da Yeşil Bina Sertifika Sistemleri	12
3.3. Türkiye’de Yeşil Bina Kavramı ve Değerlendirme Sistemleri	17
3.3.1. Türkiye’de Yeşil Bina Kavramı	17
3.3.2. Türkiye’de Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri	18
3.3.3. Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar (SEEB-TR)	19
3.3.4. Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK)	19
3.3.5. Bina Enerji Performans Yönetmeliği ve Enerji Kimlik Belgesi	20
3.3.6. T.S.E. Güvenli Yeşil Bina Sertifika Sistemi	23
4. YEŞİL BİNALARDA PROJE YÖNETİMİ ve YAPIM SÜREÇLERİ	24
4.1. Proje Yönetimi ve Proje Yönetimi Süreçleri	24
4.2. Yeşil Binalarda Proje Yönetimi	25
4.3. Yeşil Binaların Nitelikleri ve Proje Yapım Süreci	26
4.4. Yeşil Binalarda Projelendirme ve Sertifikasyon Süreci	29
4.5. Yeşil Binalarda İnşaat Yapım Süreci	32
4.6. Yeşil Binalarda Proje Bilgi Alanları	34
5. YEŞİL HASTANELER ve DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ	37
5.1. Yeşil Hastaneler	38
5.2. Yeşil Hastanelerin Önemi ve Yararları	40
5.3. Yeşil Hastane Bileşenleri	44
5.3.1. Tehlikeli maddeler	44
5.3.2. Atık yönetimi	44
5.3.3. Enerji yönetimi	46
5.3.4. Su yönetimi	48
5.3.5. Çevre tercihli satın alma	49
5.3.6. Gıda hizmetleri	50
5.3.7. İç ortam hava kalitesi	51
5.3.8. Ulaşım hizmetleri	51
5.4. Yeşil Hastane Sertifika Sistemleri	52
5.4.1. Hastaneler için LEED sertifikası (LEED Healthcare Certification)	52

5.4.2. Hastaneler için BREEAM sertifikası (BREEAM Healthcare Certification)	54
5.4.3. Hastaneler için Yeşil Yıldız sertifikası (Australian Green Star).....	55
5.4.4. Hastaneler için DGNB Sertifikası	56
5.5. Yeşil Hastane Sertifika Sistemlerinin Karşılaştırılması	56
5.6. Yeşil Hastanelerde Mimari Süreçler.....	57
5.6.1. Çevre ile uyum (Bağlam).....	61
5.6.2. Yapı kabuğunun mimari karakteri	62
5.6.3. Yapı zemin ilişkisi	62
5.6.4. Sürdürülebilir tasarım	62
5.6.5. İç mekan düzenlemesi.....	63
5.7. Dünyada ve Türkiye’de Yeşil Hastanelerin Tarihçesi ve Uygulamaları.....	64
5.7.1. Dünya’da yeşil hastanelerin tarihçesi ve uygulamaları	64
5.7.2. Türkiye’de yeşil hastane tarihçesi ve uygulamaları.....	68
6. ÖRNEK BİR YEŞİL HASTANE ÜZERİNDEN LEED SERTİFİKA KREDİLERİ ve PROJE YÖNETİM SÜREÇLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	72
6.1. Alan Çalışmasının Amacı	72
6.2. Alan Çalışmasının Yöntemi ve Kapsamı.....	73
6.3. Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Değerlendirmesi.....	74
6.3.1. Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi LEED Gold Sertifika puan tablosu ve kriterlerinin incelenmesi	77
6.3.2. Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi LEED Gold Sertifika kredilerinin değerlendirilmesi	89
6.4. Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Yeşil Proje Yönetim Süreçleri	89
6.4.1. Başlangıç evresi	93
6.4.2. Planlama evresi	93
6.4.3. Yürütme evresi.....	94
6.4.4. İzleme ve kontrol evresi.....	95
6.4.5. Kapanış evresi.....	96
6.5. Yeşil Proje Yönetim Süreçlerinin Verimleri	96
7. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	97
KAYNAKLAR.....	101
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER.....	110
ÖZGEÇMİŞ.....	111

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1.	Sürdürülebilirliğin bileşenleri	5
Şekil 3.2.	Enerji Kimlik Belgesi	22
Şekil 4.1.	10 Adımda yeşil bina yapımı	28
Şekil 4.2.	Yeşil bina sertifikasyon süreci	31
Şekil 4.3.	Yeşil bina inşaat süreci.....	33
Şekil 4.4.	Yeşil binalarda proje bilgi alanları	34
Şekil 5.1.	Hastanelerdeki enerji tüketim oranları/Amerika örneği	47
Şekil 5.2.	Sağlık yapılarında ortalama su tüketim oranları.....	48
Şekil 5.3.	Sağlıksız hastane koşulları çevre insan sağlığı ilişkisi.....	58
Şekil 5.4.	Yeşil hastane tasarım ilkeleri	60
Şekil 6.1.	LEED Gold sertifikası	73
Şekil 6.2.	Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi genel görünüm.....	75
Şekil 6.3.	BÇSSH toplu taşıma planlaması	76
Şekil 6.4.	Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi uydu görünümü.....	77
Şekil 6.5.	Hastane içi toplu taşıma durak örneği	79
Şekil 6.6.	Arazi iç kısmında oluşturulmuş yeşil alan örnekleri	79
Şekil 6.7.	Trijenerasyon sisteminin takip merkezi	85
Şekil 6.8.	Teknik hizmetler binasında yer alan ısıtma kazanları	86
Şekil 6.9.	Teknik binaya ısı iletimi sağlayan konnektörler	86
Şekil 6.10.	Filtreli egzoz fanları	87
Şekil 6.11	BÇSSH LEED Gold sertifikası kredilerinin değerlendirilmesi.....	89
Şekil 6.12.	Yüklenici firma organizasyon şeması	91
Şekil 6.13.	Yüklenici firma proje yönetim süreçleri şeması	92

TABLolar DİZİNİ

Tablo 3.1.	Dünyada yaygın kullanılan yeşil bina sertifika sistemleri	16
Tablo 4.1.	Yeşil bina proje yönetim süreçleri	36
Tablo 5.1.	LEED for Healthcare değerlendirme ölçütleri ve verilebilecek maksimum puanlar	53
Tablo 5.2.	BREEAM for Healthcare değerlendirme ölçütleri ve verilebilecek maksimum puanlar.....	54
Tablo 5.3.	Australian Green Star verilebilecek maksimum puanlar ve alınacak sertifikalar	55
Tablo 5.4.	Yeşil hastane sertifika sistemlerinin karşılaştırılması.....	57
Tablo 6.1.	Hastane projesinde görev alan firmalar	75
Tablo 6.2.	Sürdürülebilir arazi kredileri.....	78
Tablo 6.3.	İç ortam kalitesi kredileri	80
Tablo 6.4.	Malzeme ve kaynak kredileri.....	81
Tablo 6.5.	Enerji ve atmosfer kredileri	83
Tablo 6.6.	Su verimliliği kredileri.....	87
Tablo 6.7.	Tasarımda yenilik kredileri	88
Tablo 6.8.	Bölgesel öncelik kredileri	88

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
°	: Derece
°C	: Santigrat Derece
CFC	: Kloroflorokarbon
CO ₂	: Karbondioksit
M ²	: Metrekare

Kısaltmalar

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
APHA	: The American Public Health Association (Amerikan Halk Sağlığı Birliği)
ASHE	: The American Society for Healthcare Engineering (Amerikan Sağlık Bakım Mühendisleri Derneği)
BEP	: Bina Enerji Performansı
BEST	: Binalarda Ekolojik ve Sürdürülebilir Tasarım
BMİDÇS	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
BRE	: Building Research Establishment (Bina Araştırma Kuruluşu)
BREEAM	: Building Research Establishment Environmental Assessment Method (Bina Araştırma Kuruluşu Çevresel Değerlendirme Yöntemi)
BÇSSH	: Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi
CASBEE	: Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (Yapılı Çevre Verimliliği İçin Kapsamlı Değerlendirme Sistemi)
CCTV	: Closed Circuit Television (Kapalı Devre Televizyon)
ÇEDBİK	: Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
DGNB	: Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi)
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization)
EBOM	: Existing Building: Operations and Maintenance (Mevcut Bina: İşletme ve Bakım)
ENR	: Engineering News Record (Mühendislik Haberleri Rekorları)
GGHC	: Green Guide for Health Care (Sağlık Hizmetleri İçin Yeşil Kılavuz)
HCWH	: Health Care Without Harm (Zararsız Sağlık)
HVAC	: Heating, Ventilation and Air Conditioning (Isıtma Havalandırma ve İklimlendirme)
KÖİ	: Kamu Özel İşbirliği
LEED	: Leadership in Energy and Environmental Design (Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik)
MSGSÜ	: Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi

NHS	: National Health Service (Ulusal Sağlık Servisi)
	OPEC : Organization of the Petroleum Exporting Countries (Petrol İhraç Eden Ülkeler Örgütü)
PPP	: Public Private Partnership (Kamu Özel İşbirliği)
PFI	: Project Finance International Awards (Uluslararası Finans Proje Ödülleri)
PMI	: Project Managment Institute (Proje Yönetim Enstitüsü)
RIBA	: Royal Institute of British Architects (Britanyalı Mimarlar Kraliyet Enstitüsü)
SEEB -TR	: Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar Türkiye Sertifikası
SEVER	: Sağlıkta Enerji Verimliliği Projesi
SPECT -CT	: Single – Photon Emission Computed Tomography (Tek Foton Emisyonlu Bilgisayarlı Tomografi)
TEM	: Trans European Motorway (Trans Avrupa Otoyolu)
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
ULI	: Urban Land Institute (Kentsel Arazi Enstitüsü)
USGBC	: United State Green Building Council (Amerika Birleşik Devletleri Yeşil Bina Konseyi)
YUAM	: Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi

YEŞİL HASTANE YAPILARININ TASARIM SÜREÇLERİNİN PROJE YÖNETİMİ AÇISINDAN İNCELENEREK ÖRNEK BİR PROJE ÜZERİNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Dünya üzerindeki nüfusun gün geçtikçe artması ve doğal kaynak tüketim hızının ivmelenmesi, sürdürülebilirlik kavramının yaygınlaşmasına sebep olmuştur. Daimi olma yetkinliği olarak bilinen sürdürülebilirlik, ekolojik dengeye aykırı olmayan çevre dostu uygulama örnekleriyle mimari alanda yeşil bina kavramı olarak ortaya çıkmıştır. Birçok farklı ülkede yeşil bina uygulamalarını yürütmek amacıyla yeşil bina değerlendirme sistemleri geliştirilmiştir. Tez kapsamında dünyadaki ve Türkiye'deki yeşil bina değerlendirme sistemleri ve belirlenen standartlar ele alınmıştır.

Yapıların gerek uygulama gerekse de işletim süreçleri boyunca tercih ve proje yönetimlerinden dolayı doğaya zarar veren kısımlarının olduğu bilinmektedir. Yeşil bina yapısına entegre edilmiş yenilikçi mimari proje yönetimi süreçleri ile bu aksaklıkların önüne geçilmiş olup doğa dostu projelerin oluşmasına imkan sağlanmıştır. Tez çalışması bünyesinde; yeşil proje yönetiminin gerekliliği ortaya konulmuş ve kazanımlarına dikkat çekilmiştir.

Tez kapsamında gece gündüz farketmeksizin hizmet vererek sürdürülebilirlik kapsamında önem arz eden yeşil hastane yapıları ele alınmıştır. Bu bağlamda, yeşil hastanelerin yararlarına, bileşenlerine, sertifika sistemlerine ve son dönemde inşa edilmiş dünyada ve ülkemizde yer alan uygulamalarına yer verilmiştir. Gelişen yeşil hastane bilinci ile uygun ortam koşulları oluşturulmuş ve sağlıklı hastane yapılarının oluşmasının önüne geçilmiştir. Akabinde İstanbul'da bulunan LEED Gold sertifikasına sahip Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi örneklem olarak seçilerek yeşil hastanelerde proje yönetimi, yeşil hastane sertifika kredileri ve sürdürülebilir nitelikleri üzerinden saha çalışması yapılmıştır. Hazırlanan tez çalışmasının sonuç bölümünde ise yapılan analizler ve sektörde hizmet veren yöneticilerin tecrübeleri ile birlikte değerlendirmeler yapılmıştır. Nihai olarak yapılan çalışmanın, akademik çalışmalar için farkındalık oluşturmaya ve yeşil sağlık yapıları için de aydınlatıcı bir kaynak olması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Sürdürülebilirlik, Yeşil Binalar, Yeşil Hastaneler, Yeşil Proje Yönetimi Süreçleri.

THE EVALUATION OF THE DESIGN PROCESSES OF GREEN HOSPITAL BUILDINGS THROUGH EXAMINING THE PROJECT MANAGEMENT OF A SAMPLE PROJECT

ABSTRACT

The continuous increase in the world's population, and the acceleration of natural resource consumption have caused the concept of sustainability to become widespread. Sustainability, known as the competence to be permanent, has emerged as a green building concept in the architectural field with examples of environmentally friendly applications that do not threaten the ecological balance. Green building evaluation systems have been developed in order to carry out green building practices in many different countries. Within the scope of this study, green building evaluation systems in the world and in Turkey, and the determined standards are discussed.

It is known that there are parts of the buildings that harm the nature due to their preferences and project management, both during the execution and operation processes. With the integration of innovative architectural project management process to green building construction, the disruptions mentioned above have been prevented and the creation of nature-friendly projects have been possible. Within the thesis, the necessity of green project management has been revealed and the achievements have been pointed to.

Within the scope of this thesis, green hospital buildings, which are important in terms of sustainability by serving day and night, are discussed. The context of the document presents, the benefits, the components and the certification system as well as the application of recently built green hospitals around the world and in Turkey. With the developing green hospital awareness, suitable environmental conditions have been created and the formation of unhealthy hospital structures has been prevented. Subsequently, Basaksehir Cam and Sakura City Hospital with LEED Gold certificate in Istanbul were selected as the sample, and field studies were conducted on project management, green hospital certificate credits and sustainable qualities in green hospitals. In conclusion, the evaluation of the thesis were made with sector expertise. Finally, the study aims to raise awareness for academic studies and to be a guiding resource for green health structures.

Keywords: Basaksehir Cam and Sakura City Hospital, Sustainability, Green Buildings, Green Hospitals, Green Project Management Processes.

1. GİRİŞ

Dünya’da yaşayan tüm canlıların sağlığını korumak, artan çevre kirliliğini engellemek, gelecek nesillere daha yaşanılabilir dünya bırakmak amacıyla sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmıştır. Birçok fonksiyonel alana hitap eden sürdürülebilirlik yaklaşımı, doğada oluşturduğu ses, hava ve çevre kirlilikleri sebebiyle yapı sektöründe yeşil bina kavramı ile özdeşleşmiştir. Yapı kullanıcılarının daha konforlu hizmet alması veya vermesini kolaylaştırmak, uygulama süreçlerini hızlandırmak adına yeşil bina değerlendirme sistemleri yaygınlaşmıştır. Dünyada birçok farklı yapı tipinde örneği bulunan yeşil bina ve değerlendirme sistemlerinin ülkemizde de son dönemde örnekleri artar hale gelmiştir. Bina Enerji Performansı Yönetmeliği, Enerji Verimliliği Kanunu gibi hazırlanan standartlar ve gönüllü kuruluşların katkıları ile yapıların uygulanmasına yönelik teşvikler artmıştır.

Yeşil olması amaçlanan bir yapı ancak doğru planlama ve birbirine entegre edilmiş proje süreçleri ile sağlanabilmektedir. Proje aşamasında çeşitli varyasyonlar bulunduran ve günlük hizmetinin gece gündüz aksamadan devam ettirmesi gereken nadir yapı türlerinden olan hastaneler, geliştirilirken bu bilinçle inşa edilmelidir. Ülkemizde Sağlık Bakanlığı’nın 2012’de yayımladığı “Mevcut ve Yeni Yapılacak Sağlık Tesislerinde Uyulması Gereken Asgari Teknik Standartlar” genelge ile 200 yatak ve üzeri sağlık yapılarında LEED sertifikasına sahip olmasının zorunlu hale getirimi ile bu alandaki örneklerin daha da artacağı görülmektedir (Kılıç & Güdük, 2018). Günümüzde yasal zorunluluk ve yeşil yapılara eğilimin artması, literatürdeki yeşil hastanelerin proje yönetim süreçlerine yönelik çalışmaların yeterli seviyede olmayışı nedeniyle yapılan tez çalışması önem taşımaktadır.

Yedi ana bölümden oluşan yeşil hastaneler ve proje yönetimi süreçlerinin değerlendirilmesini konu alan çalışmanın ilk bölümünde çalışmaya giriş yapılarak genel hatlarıyla içeriğinden bahsedilmiştir. İkinci bölümde tez kapsamındaki genel bilgilere yer verilerek mevcut problemin tanımı, çalışma yöntemi ve amaçlarından bahsedilmiştir. Üçüncü bölümde sürdürülebilirlik kavramının üç farklı bileşenine, küresel ölçekteki gelişimine, yeşil binaların tarihçesine, uygulamaya yönelik organizasyonunu oluşturan değerlendirme sistemlerine, dünyadaki ve Türkiye’deki yeşil aksiyonlarına yer verilmiştir. Ayrıca yeşil binaların çevreye, şehirlere, kullanıcılara olan nitelikli faydaları

sunularak çevre dostu yapıların önemine dikkat çekilmiş olup ülkemizde yer alan bu alandaki çalışmalar derlenmiştir.

Dördüncü bölümde kompleks biçimdeki yapı inşa süreçlerini entegre hale getiren, alışılmış bina yapım süreçlerinden farklı olarak birbiriyle koordineli çalışan yeşil bina proje yönetimine ve süreçlerine yer verilmiştir. Sertifika sistemlerine kayıt aşamalarına, yeşil düzende yürütülen inşaat sürecine ve proje bilgi alanlarına değinilerek sürdürülebilir proje yönetiminin kavranması hedeflenmiştir.

Çalışmanın beşinci bölümünde yeşil hastanelerin niteliklerine ve bileşenlerine yer verilerek normal bir sağlık yapısından ayrılan noktaları belirlenmiş olup bu alanda yapılmış sayısal istatistiklerin sunumu ile yeşil hastanelerin önemine ve yararlarına dikkat çekilmiştir. Yine bu bölümde yeşil değerlendirme sistemlerinin sağlık alanına özel hazırlanmış sertifika sistemlerinden, dünyadaki ve Türkiye'deki örneklerini açıklayarak elde edilen kazanımlar sunulmuştur.

Çalışmanın altıncı ve yedinci bölümünde yeşil hastane örneği olarak seçilen Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi üzerinde saha çalışması yapılarak, yeşil hastanenin proje yönetim süreçlerine ve sertifika kredilerine yer verilerek yeşil hastanelerin sağlık alanındaki verimleri ve gerekliliği ortaya konulmuştur. Bu bağlamda yapılan tez çalışmasının amacı, geleneksel standartlarda inşa edilmiş sağlık yapılarına karşın, örnek bir yeşil hastanedeki proje yönetim süreçlerini ve verimlerini belirlemektir. Ayrıca sahip olunan sertifika kredileri ve yeşil nitelikleri derlenerek bu yönde yapılacak çalışmalara katkı sağlamak ve günden güne önemi artan bir alanda farkındalık oluşturmak da nihai amaçlar arasındadır.

2. GENEL BİLGİLER

Hazırlanan tez çalışmasında çıkış noktası, iklim koşulları, enerji tüketimi ve arazi seçimi gibi özellikleri önemseyen sürdürülebilirlik ve yeşil bina kavramlarından yola çıkarak gelişmiştir. Yapı alanındaki en yüksek enerji tüketimlerine sahip yeşil hastanelerin bu konuda önemli bir paya sahip olması nedeniyle yeşil hastanelerdeki proje yönetimi süreçlerinin incelenmesi genel yaklaşım olarak kabul edilmiştir. Bu bağlamda, yeşil binalardaki proje yönetimi süreçlerine yer verilerek, örneklem olarak seçilen Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi'nde yapılan analizler ile yeşil hastanelerde proje yönetimi ve yeşil olma süreçleri hakkında değerlendirmeler yapılmak istenmiştir. Yapılan araştırma ve çeşitli görüşmeler sonrasında mevcut kazanımların derlenerek bu alanda yapılacak akademik çalışmalara ve sektördeki paydaşlara farkındalık oluşturarak nitelikli bir kaynak olması hedeflenmiştir.

2.1. Çalışmanın Amacı

Yapılan çalışma ile birlikte ülkemizdeki yeşil hastanelerin son dönemdeki en büyük örneklerinden biri olan Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi incelenmiş ve yeşil sertifikalı hastanenin proje yönetimi süreçleri değerlendirilmiştir. Çalışmadan edinilen bilgiler ve uzman görüşleri neticesinde, literatürdeki çalışma sayısı ve konusu bakımından az olan yeşil hastanelerdeki proje yönetimi alanına açıklık getirmesi amaçlanmaktadır. Çalışma amacının daha iyi kavranmasını sağlamak amacıyla yeşil bina değerlendirme sistemleri, dünyadaki ve ülkemizdeki yeşil bina standartları, yeşil hastane bileşenleri ve yeşil yapılardaki proje yönetimi aşamaları gibi konulara yer verilerek yeşil bilincin daha iyi vurgulanması hedeflenmiştir. Ayrıca geleneksel hastane yapılarına kıyasla yeşil hastane yapılarının sunduğu faydaların ve yeşil proje yönetimi kazanımlarının saptanması amaçlar arasında yer almaktadır. Sahip olunan kazanımlar veri ve tablolar ile sunulurken mevcut verimlerin de kayda geçmesi sağlanmıştır. Yeşil sağlık yapılarındaki proje yönetimi süreçlerinin faydalarını sunmanın günümüzde önemli bir paya sahip olduğunu düşünerek gelecekteki çalışmalar için de aydınlatıcı bir altlık olması nedeniyle bu çalışma yapılmıştır.

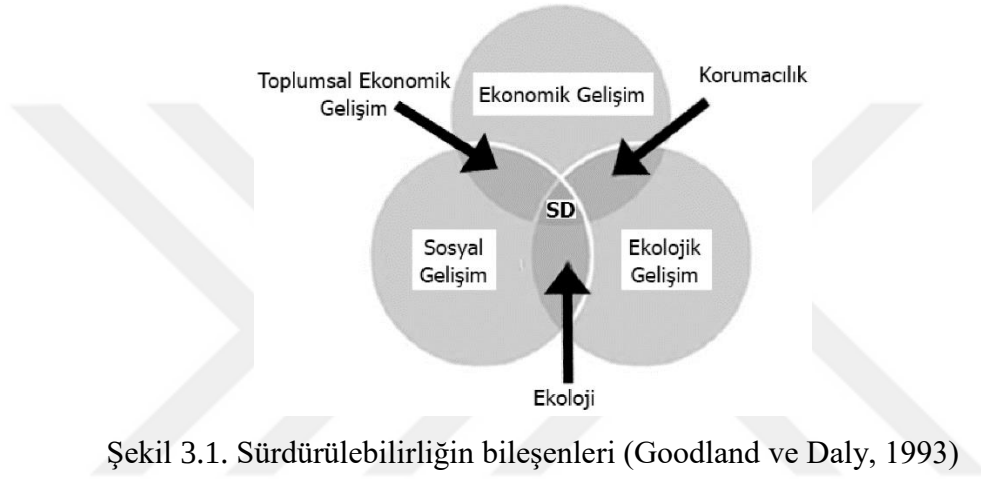
2.2. Çalışmanın Yöntemi ve Kapsamı

Öncelikli olarak tez çalışmasına yerli ve yabancı kaynakların incelenmesiyle başlanmıştır. Konu ile ilgili yazılmış tez, dergi, makale, kitap yayınları ve internet kaynaklarına başvurularak literatür araştırması yapılmıştır. Elde edilen bilgiler tez çalışmasına entegre edilerek belirlenen odak noktalarına açıklık getirilmesi sağlanmıştır.

İkinci aşamada ise tarama sonucu elde edilen bilgilerin yeşil sertifikaya sahip bir hastane yapısı üzerinden uygulama süreçlerinin incelenerek pratikteki örneğini görmek amacıyla alan çalışması yapılmıştır. Değerlendirmeye konu olan hastane sorumluları ile yüz yüze konuşarak, mail ve video konferans yolu ile iletişime geçerek görüşmelerin derlenmesi sağlanmıştır. İlgili hastanenin sahip olduğu sertifika kredileri ve yeşil hastane yapımındaki proje yönetim süreçleri incelenerek bu alandaki örnekler sunulmuş ve sonuçların analiz edilmesiyle nihai değerlendirmeler yapılmıştır.

3. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK KAVRAMI ve YEŞİL BİNALAR

İlk olarak 1970'lerin başında ortaya çıkan sürdürülebilirlik kavramı, sağlıklı bir varoluş için belirli bir düzenin ihtiyaç halinde sürekli akışını sağlamadaki yeterliliği olarak tanımlanmıştır (Madge, 1997). Bu kavrama canlı topluluğuna yönelik bakıldığında ise, insan faaliyetlerinin etkilerini devamlı absorbe etmenin aşılandığı bir yaklaşımı işaret ettiği görülmektedir. Böylelikle sürdürülebilirlik, daimi olma kabiliyeti olarak tanımlanmaktadır (Madge, 1997).



Şekil 3.1. Sürdürülebilirliğin bileşenleri (Goodland ve Daly, 1993)

Üç farklı bileşenin kesişimi sonucunda Şekil 3.1'de görüldüğü gibi sürdürülebilirlik kavramı ortaya çıkmaktadır. Bu üç kavram olan ekonomik, sosyal ve ekolojik gelişimlerin ikili kesişimlerinde de korumacılık, ekoloji ve toplumsal ekonomik gelişim kavramları doğmaktadır (Goodland ve Daly, 1993).

Mevcut bir topluluk sürdürülebilir olabilmesi için sosyo kültürel, çevresel ve ekonomik kaynaklara sahip çıkmalıdır. Ekonomik, ekolojik ve sosyal faktörlerin belirli bir düzen içinde bulunması, sürdürülebilir gelişme için önemlidir. Bu gelişimin en büyük amacı, bahsedilen üç ana bileşenin en yüksek uyumunu meydana çıkarmaktır (Yılmaz, 2012).

Bahsi geçen üç gelişim türü farklı olguları kendi içinde barındırmaktadır. Ekonomik gelişme kavramı, hem ahlaki hem de uyumlu bir ekonomik büyüme sonucunda oluşmalıdır. Ayrıca kendini devamlı yenileyerek ve etkili kalkınmayı hedefleyerek gelişmektedir. Sosyal gelişme, güncel hayattaki sosyal sorumluluklarımızın, kültürel değerlerimizin karşılığı olarak yansımaktadır. Yaşanılan yer için güvenilir bir ortam oluşturarak sanayi bazlı gelişimin, yerel insanlar üzerindeki belirtilerini azaltmayı

önemsemektedir. Bununla birlikte sosyal gelişme, farklı ulusların bir arada yaşadığı, adaletin ve bağımsız toplumların barındığı bir sorumluluk olarak kavranmaktadır. Öte yandan çevresel gelişim ise, insanoğlunun çevreye verdiği zararı minimuma indirmek ve yeni nesile karşı sorumlulukların önemince hareket etme bilinci olarak varsayılmaktadır. Atık yönetiminin sağlanması, doğal çeşitliliğinin devamı ve malzemelerin geri dönüşümlü olması da çevresel kalkınma için öneme sahiptir (Beheiry vd., 2006).

Sürdürülebilirlik kavramının gelişimi incelendiği takdirde birçok farklı fonksiyona hitap ettiği görülmektedir. Bu fonksiyonlara hukuki çalışmalar, sosyal yatırımlar, kaynak kullanımları, Ar-Ge faaliyetleri, tasarruf yöntemleri gibi benzersiz örnekler verilebilmektedir. Şüphesiz ki bu kavram, zamanla yapı sektöründe de önem taşıyan bir olgu haline gelmiştir (Soğuksu, 2019).

Yeni gelişen teknik ve tercihler ile birlikte şehirlerde doğaya aykırı olmayan, sağlıklı yapılaşma sayısının artması mevcut nüfusun hayat konforunun artmasına da gebe dir. Şehirlerde yapılaşmaların dışında, özel ve kamu sektörünün yatırımları ile ulaşım ağlarının akışkan organize edilmesi, yeşil bölgelerin artması, çevreyi ve şehirleri pozitif oranda etkilemektedir. Sürdürülebilir algıya zarar veren beton blokl u yoğun yapılaşmalar, ekosistemin akışını engellemektedir. Bu akışı hızlandırmanın, doğaya daha dostça yaklaşmanın farklı yolları bulunmaktadır. Nitekim şehirlerdeki hava temizlenmesine özen gösterilmesi, binaların yeşil bilince karşı dost inşa edilmesi ve gelecek nesiller için doğal kaynakların geri dönüşüme uygun olarak kullanılması başlıca yollardandır (Beatley, 2000).

Sürdürülebilirlik bilinci ilk olarak şehirlerden başlayarak üst bir bakışla yön etimsel ve evrensel kararlar ile beslenmelidir. Yeryüzünde uygulama örnekleri incelendiğinde Kuzey Amerika, Avustralya ve Avrupa'da şehirler üzerinde çeşitlilik barındırdığı gözlemlenmektedir. Bu çeşitlilikler elbette ülkelerin farklı konum, yaşayış, ekonomik ve sosyal ayrımlarından dolayı oluşmaktadır. Avrupa'da daha çok şehirleşmeye duyarlı adımlar atılırken, Amerika'da ise kaynakların ve yerleşkelerin aşırı şekilde israf edilerek kullanılması göze çarpmaktadır. Avustralya'da ise daha çok otomobil kullanım seviyesinin fazla olmasından dolayı artan toprak parçalarının kullanımları göze çarpmaktadır (Beatley, 2000).

Örneğin Avustralya’da halkın işe gitmek için yapmış olduğu seyahatlerin %92’si otomobil ile sağlanmaktadır. Ancak ülkenin birçok yerinde belediyeler sürdürülebilir bilincin yaşanır olması için toplu taşımayı özendirici ulaşım ağları oluşturmaktadır. Sydney, Perth ve Melbourne gibi büyük yerleşim ağlarında raylı sistemlere önem verilerek toplu taşımanın artışı için adımlar atılmaktadır. Öte yandan Avrupa’da, kuzeydeki ülkeler başta olmak üzere Almanya, Hollanda gibi ülkelerde, atık yönetimi, enerji tasarrufu, su fiyatlandırma politikaları ve çevreye dost binaların oluşumu gibi konularda teşvikler sağlanmaktadır (Beatley, 2000).

Sürdürülebilirlik tarihçesine bakıldığında ise, 20. yüzyılın ortalarından sonra çeşitli ülkeler, milletler ve gruplar tarafından adımlar sonucu ortaya çıktığı görülmektedir. 1971 yılında alanında uzmanlar tarafından sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı ele alınmıştır. İsviçre’de 1972 yılında İnsan ve Çevre Konferansı tertip edilmiştir. Yapılan konferans sonrası Stockholm Deklarasyonu kabul edilerek doğa, çevre ve insanlık arasındaki ilişkilere değinilmiştir. İnsanoğlunun yeryüzünde yaşadığı süre boyunca doğada oluşturduğu olumsuz etkilerden, devletlerin yaşadığı ekonomik gelişme sorunları nedeniyle çevrenin birlikte korunması adına milletler arası işbirliğine dikkat çekilmiştir (Görgün, 2012).

20. yüzyılın sonlarına doğru ise yine Birleşmiş Milletler, Japonya’da toplanmıştır. 1997 yılındaki bu toplantıda 189 farklı ülke Kyoto Protokolü’nde yer almıştır. İlerleyen 20 yıl boyunca mevcut sera gazını düşürmek, atmosfere bırakılan zararlı gazları minimuma indirmek için çeşitli kararlar alınmıştır (Sev, 2009).

Yayınlanan bildirge ile “Sürdürülebilir Kalkınma” kavramı işlenmiştir. Gelecek nesilleri kendi ihtiyaçlarını karşılama hususunda eksik bırakmadan günümüzdeki ihtiyaçları karşılayabilmek şeklinde zihinlerde yerini almıştır. Rapor o dönemdeki çevreci yaklaşımları ve sürdürülebilir hareketleri kapsayıcı niteliktedir. Nesiller arasında adaletin sağlanarak ekonomi ve doğaya karşı davranışlarda geniş perspektifte bakılmasını sağlamıştır. Bildirgede yer alan “Sürdürülebilir Kalkınma” kavramı, ekolojik dengeye zarar vermemek için kalkınma planlamalarını durdurmak değildir, aksine bu sorunları engelleyecek kalkınma fikrini benimseyerek sürdürülebilir kılmak hedeflenmiştir (Kaypak, 2011).

Daimi olabilme kabiliyeti olarak nitelendirilen sürdürülebilirlik, mimarlık disiplini olarak da doğanın düzenine aykırı olmadan, iklim özelliklerini önemseyen bir form oluşturmaktadır. İnsan sağlığını en üst seviyede tutmayı amaçlayan bu bilinç, inşa edilen çevrenin de konforunun artmasını amaçlamaktadır. Kim ve Rigdon (1998), sürdürülebilir mimarlığı üç farklı başlıkta ele almaktadır. İlk olarak geri dönüşümsüz enerji kullanımını azaltan yapı malzemelerinin üretildiği aşamadan mevcut bina döngüsüne katılincaya dek kullanım biçimlerini önemsemektedir. Öte yandan planlama, uygulama, şantiye, bakım, yıkım ve bertaraf gibi aşamaları içinde barından yaşam döngüsü tasarımı da bir başka başlık olarak yer almaktadır. Üçüncü olarak ise sağlık konforunun korunması, yaşam standartlarının en üst seviyede tutulması, insanoğlunun motivasyonunun artırılması başlık olarak ele alınmıştır (Kim ve Rigdon, 1998).

Sonuç olarak sürdürülebilir yapı inşası, binaların tasarım aşamasından başlayıp uygulama adımlarını da içine alarak, teslim sonrasındaki bakım ve onarım gereksinimlerini de genel organizasyona katmaktadır. Dolayısıyla inşaatın temelinden çatısına kadar ve arsa seçiminden projenin teslimine kadar geçen süreçteki tüm yapı malzemelerinin ve araçların, sürdürülebilir temelli olacak şekilde planlanmasına dikkat edilmelidir (Kömürlü ve Büyükçınar, 2021).

1970'lerden sonra çevreye karşı hassasiyetin giderek artması, ekonomik ve sanayi gelişmelerinin de artması ile insanlar doğa ile dostça yaşamayı hedeflemiştir. 1983 yılında Birleşmiş Milletler'in dahilinde oluşan Dünya Çevre ve Gelişme Komisyonu, sürdürülebilirlik kavramını belirli usullere dayandırılmıştır. Günümüzde de çokça bilinirliği olan "Ortak Geleceğimiz – Our Common Future" bildirgesi yayınlanmıştır. Böylelikle sürdürülebilirlik kavramı, ileriki kuşakların kaynaklarını tehdit oluşturmayacak şekilde günün ihtiyaçlarını karşılamak olarak betimlenmiştir. Yapı üretiminin hızlı biçimde artması ile üretilen enerjinin %28'ini, salınan karbonun %50'sini ve gelişmiş ülkelerdeki atık miktarının %45-60'ını tüketen yapı sektörü, şüphesiz gelecek nesiller için büyük bir tehdit oluşturmaktadır (Kömürlü, 2018, Forum, 2008).

Herhangi bir yapının sürdürülebilir olarak adlandırılması için sadece doğal dengeye zarar vermemesi yeterli gelmemektedir. Aynı zamanda kullanılan mevcut enerjinin yeniden yapıya dahil edilmesi, uygun arazinin seçilmesi, insan sağlığı üzerindeki negatif etkilerin azaltılması olarak da tanımlanabilmektedir (Bozlağan, 2005).

Yapılar işlevsel halde iken havalandırma, soğutma, ısıtma gibi enerji harcamalarının yanı sıra yapım ve üretim kademesinde ve malzemelerin uygulamaya dönük kullanılması, taşınması gibi süreçlerde de enerji tüketimi oluşturmaktadır. Dolayısıyla inşa edilen binaların sürdürülebilir etiketi olması için ilgili yapı malzemelerinin yapım, üretim, nakliye, kullanım ve bertaraf aşamalarında minimum enerjiyi harcaması gerekmektedir. Kullanılan malzemelerin de yenilenebilir olması ve CO₂ salınımının düşük olması da önemli bir kıstastır. Rüzgar, güneş ve su gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmak, yeniden kullanmaya uygun olmayan fosil yakıtlardan sağlanan enerjinin kullanımını azaltmak da sürdürülebilirliğin yapılarda tanımlanmasında fayda sağlayan diğer örneklerdendir (Bengü, 2012).

Yeşil binalar, yapının inşa edildiği alandaki, yerel iklim, arazi özellikleri, çevresel koşullar, kaynak tedariki gibi konularda hayat konforunun, mekan kalitesinin gelişmesine yönelik adımların atıldığı bütüncül yaklaşım türüdür. Sürdürülebilirlik kavramı, yapı sektöründe doğaya dost yeşil binalar ile anlam bulmuştur. Doğaya zarar vermeden katkı sağlamayı hedefleyen bu yapılarda; mühendisler, mimarlar, proje yöneticileri gibi çeşitli uzmanlar ortak paydada buluşarak tasarım, uygulama, organizasyon süreçlerinde birlikte rol almaktadır (Kömürlü, 2018).

Sürdürülebilirliği merkez noktasına alan yeşil binalar, teknolojik gelişmelerin yapılarda yansımaya önem veren, yenilenebilir enerjilerin yapılara enjekte edildiği bir kavram olarak ortaya çıkmaktadır. Yeşil binalar, enerji, su, yapı sahası ve inşaat donanımları gibi kıymet arz eden kaynakların tüketiminde, günümüzdeki geleneksel koşullara göre yapılan yapılardan daha kazançlı olmak anlamına gelmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilirliği içinde barındıran yeşil binalar, doğaya karşı tutumlu bir davranış sergilerken aynı zamanda yapı kullanıcılarına da daha konforlu, yaşanabilir, sağlıklı bir ortam sağlamaktadır (Kubba, 2012).

Çevre dostu yeşil yapılar için bir diğer farklı tanım ise United State Green Building Council - Amerika Birleşik Devletleri Yeşil Bina Konseyi (USGBC) yetkililerinden olan Jacop Kriss tarafından yapılmıştır. Kriss'e (2014) göre yeşil binalar, birbirine entegre edilerek inşa edilmiş şehirler ve çevreler ile yapılarda barınan insanlar üzerinde olumlu ve olumsuz tesirlerin olabileceği anlayışıyla kapsamlı bir kavram olarak ortaya çıkmıştır. Ekolojik dengeyi pozitif yönde etkileyen, bina yaşam döngüsü süreçlerini verimli hale

getiren ve negatif değerlerin en aza indirgenmesi için yapılan çalışmalar, yeşil binaların temelini oluşturmaktadır. Birçok tanıma sahip doğa dostu bu yapılar; su ve enerji tüketimi, uygun arazi ve malzeme seçimi, etkin havalandırma, iç mekan konforu gibi birkaç ana ilkeye dayanarak, yapıların planlanması, projelendirilmesi, uygulanması ve işletilmesi biçimidir (Kriss, 2014).

Herhangi bir binanın yeşil bina varsayılması için, yapının planlama evresinden başlayarak, son kullanıcıya aktarılmasına değin çevresel etkilerinin analiz edilerek azaltılması gerekmektedir. Bu öngörü konut, ofis, fabrika, otel gibi sosyal ve sağlık yapıları gibi çeşitli yapı birimlerinin tümünde uygulanmaktadır (Sur, 2012). Geleneksel yapım standartları ile tasarlanmış ve kullanım halinde yapılara göre binaların yeşil bina kriterleri çerçevesinde uygulanması bina içindeki çeşitli faktörler tarafından olumlu etkilere sebep olmaktadır. Enerji tüketiminde %24 ile %50 arasında, CO₂ salınımlarında %33 ile %39 arasında, su harcanmasında %30 ile %50 arasında, katı atık miktarında %70 oranında, bakım maliyetlerinde ise %13 oranında düşüş olduğu saptanmaktadır (Erten 2011).

20. yüzyılın sonlarına doğru yeşil yapılaşma yönelimi kritik seviyelere ulaşarak bir akım haline gelmiştir. Bu akımın çeşitli varyasyonları birçok ülkede birbirinden özgün örnekleri ile ortaya çıkmıştır. Günümüze değin ise sıfır enerjili yapılar, sıfır karbon salınımı ile tasarlanan binalar çeşitli anlaşmazlıklara yol açmaktadır. Enerjiyi tasarruf eden, kendi içinde üretim dahi yapan binalar, İngiltere’de devlet yönetim kurumları tarafından da tercih edilmektedir. İngiltere’de mimarlığı destekleyen, sanat eserlerini teşvik eden RIBA (Royal Institute of British Architects) Sürdürülebilirlik Komitesi başkanı Bill Gething de 2050 yılına kadar bu bilincin tüm yapılar için zorunluluk olması gerektiğini savunmuştur (Gething, 2009).

Yeşil binalar gerek çevresel gerek ekonomik gerekse de sosyal alanda çeşitli faydalara sahiptir. En önemli faydaları; şehire, yapıya ve kullanıcıya karşı olumlu nitelikleri aşağıdaki şekilde belirtilmiştir (Sur, 2012):

- Şantiye sahasındaki doğal çevreye verilen yıkımların en aza indirilmesi,
- Yapılan kazı işlemleri ve alan düzenlemeleri sonucunda atık malzemelerin geri dönüşümünün sağlanması,

- Yeşil çatı sistemi ile hava kirliliğın azaltılarak yağmur suyunun kontrol altına alınması,
- Güneşe karşı doğru yönelim ile hem ışıık hem de ısı açısından yarar sağlanması,
- Kullanılan teknikler ve seçilen yöntemler sonucunda mülk değeriinin artması,
- Bakım, faturalandırma ve yenileme ihtiyaçları hususunda geleneksel yapılara göre daha ekonomik olması,
- Tüketiciye daha kaliteli ve yaşanabilir bir mekan sağlaması,
- Tükenmeyen yenilenebilir kaynaklar ile tasarruflar oluşturulması,
- Binaların neden olduğu sera gazı emisyonlarını azaltması,
- Bilinçsiz şehirleşme ve değışen iklim şartları neticesinde artan ısı adası etkisini önleyici yaklaşımlar ile azaltması,
- Tesisat organizasyonu sonucunda gri suları yeniden kullanıma sunarak ekonomik tasarruf sağlaması,
- Yapım maliyetlerinin ilk etapta yüksek olmasına karşılık, işletme maliyetlerinin azalması nedeniyle toplam perspektifte ekonomik açıdan faydalar oluşturması,
- Yalıtım uygulamaları sonucunda ısıtma, soğutma harcama giderlerinin azaltılmasıdır.

3.1. Yeşil Binaların Tarihçesi

Çelik (2009) ile Uğur ve Leblebici (2015) tarafından yeşil binaların dünyadaki seyrine yönelik atılmış adımlar tarihleri ile birlikte şu şekilde sıralanmaktadır:

1960 yılında petrol ihraç eden ve çeşitli rezervlere sahip olan ülkeler tarafından Petrol Exporting Countries (OPEC) kurulmuştur. Kurulan örgüt tarafından fosil yakıtları kullanımının hızla artışı sonucunda alternatif kaynaklara yönelimin olması gerektiği saptanmıştır.

1987 yılında yayınlanan Brundtland Raporu’nun ardından sürdürülebilirlik bilinci artmış ve ilerleyen yıllarda kavramın gelişmesine neden olmuştur. 1992 yılında Brezilya’nın Rio de Janeiro kentinde 178 farklı ülkenin katılımı ile Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (United Nations Conference on Environment & Development) gerçekleştirilmiştir. Konferans kapsamında kuraklaşma, küresel iklim ve canlılar arası çeşitliliği ifade eden “Gündem 21” adlı canlıların doğaya karşı davranışlarını ve stratejik planları barındıran bildiri yayınlanmıştır. Sürdürülebilirliği teşvik eden sayısız belgeye

imza atılması ile 21. yüzyılın başına değin sera gazı emisyonlarını düşürmeye yönelik standartların gelişmesine ve yeşil yapıların artmasına imkan tanınmıştır. Amerika'nın Chicago eyaletinde 1993 yılında düzenlenmiş Uluslararası Mimarlar Birliği (International Union of Architects): "Dönüm Noktasındaki Mimarlık" isimli semineri yeşil bina karakterinin gelişmesinde kayda değer bir rolü bulunmaktadır.

Yeşil binaların önem verdiği hava kirliliği ve sera gazı salınımının azaltılmasına yönelik adımlar, 1997 yılında Kyoto Protokolü'nde de konu edilmiştir. 2002 yılında Güney Afrika Cumhuriyeti'nin en büyük şehirlerinden Johannesburg'da Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi (World Summit of Sustainable Development) düzenlenmiştir. Önceki yıllarda karar kılınmış, "Gündem 21" ve "Dönüm Noktası Mimarlık" gibi çalışmalardan yeniden söz edilmiştir. Yeşil yapı işletmeciliği 90'lı yıllardan sonra yükselişe geçmiştir. Binaların doğaya verdiği zararı azaltmak adına yeşil bina uygulamaları, gönüllü şekilde veya çeşitli örgütler tarafından organize edilerek sahip çıkılmıştır.

3.2. Dünya'da Yeşil Bina Sertifika Sistemleri

Yeşil bilincin uluslararası alanda geniş örneklerini oluşturan, binaların verimlerini belirleyen ve standartlar oluşturarak yapımlarını kolaylaştıran yeşil bina sertifika sistemleri, baştan sona süreç içerisinde büyük öneme sahiptir. Alanında uzman birçok mimar, mühendis, yatırımcı, kurum veya kuruluşların ortak şekilde bütünleşmesi ile uzun uğraşlar, ortak kararlar ve belirli kriterler sonucunda oluşturulmuştur. Standartların benzer ve genel geçer olması tüm binaların ortak şekilde değerlendirilmesini, tutarlı analizler yapılmasını ve sayısal kıyaslamalar yapılmasını sağlamıştır. İlgili yeşil sertifika programları, yapıların ekolojik dengeye ve doğaya olan bakışını incelerken, bulunduğu konuma karşı yaklaşımlarını da ölçme ve değerlendirme kapsamında analiz eden bir tür derecelendirme yönteminden oluşmaktadır (Kobaş, 2011).

Derecelendirmeler kapsamında herhangi bir fabrikanın, hastanenin, alışveriş merkezinin yahut ofis binalarının hangi yeşil kriterlere sahip olduğu kavranmaktadır. Yapılan ölçümler sonucunda puanlara tabi tutulan sistemlerin hangi bölümlerde başarılı yahut geliştirilebilir olduğu ve belirlenen nesnel çözümler ile yapıların kolay ve sade anlaşılır olması belirlenmektedir. Bu bağlamda bir yeşil binayı anlayabilmek, okuyabilmek için sertifika sistemlerinin katkısı büyüktür (Kobaş, 2011).

USGBC yönetim kurulu üyesi Mark MacCracken'in ifade ettiği gibi, yeşil binalar, sürdürülebilirlik alanında sertifika sistemleri sayesinde bir atıl kavram olmaktan çıkmış, özgünlük kazanmıştır. Zamanla her ülkede farklı varyasyonların oluşması ile dünya çapında evrensel uygulamalar, anlayışlar gelişmiştir. Belirlenen kıstaslar ile yapılar puanlanmış, kendine özgü sıralamalar ile ödül ve sertifika kategorileri oluşmuştur. Sertifika elde ediniminde yapı arazisinin seçiminden, uygulama safhalarına, işletim maliyetlerine ve seçilen malzemelere kadar tüm senaryolar gözden geçirilmektedir (Soğuksu, 2019).

Cole, yeşil bina uygulamaları için, yeşil bina değerlendirme sistemlerinin etkili yanlarını aşağıdaki gibi yorumlamıştır (Cole, 2003):

- Yeşil bina alanında en fazla verimi almak ve başarılı olmak isteyen yatırımcılara herkes tarafından kabul edilmiş, teyitli bir ortam doğurmaktadır.
- İşverenlerin veya projede görev alan çalışanların, çeşitli yöntemler ve hesaplamalar ile şartları tayin edeceği ilkeler ve tecrübeler sunmaktadır.
- Tasarım birimlerine, ekolojik dengeye dost şekilde yeni problem çözüm teknikleri geliştirerek öneriler ortaya koymaktadır.

Sertifika programlarının geneli, yapıların sürdürülebilir kimliğe bürünmesini sağlayan ölçütler ve buna bağlı derecelendirmelerden oluşmaktadır. Belirlenen her standardın, binaların kimliklerine göre yahut konumlandığı alana göre değişen önemleri bulunmaktadır. Sertifikaya sahip olma biçimi, belirlenen kıstaslara uygunluğun ölçülmesi neticesinde belirlenmektedir. Toplam puanlama sonrasında binanın ne kadar geri dönüşümlü, kendine yeten ve doğaya dost olduğu apaçık ortaya çıkmaktadır.

Cole (2003), oluşan bu süreci aşağıdaki gibi üç farklı ana başlıkta sentezlemektedir: Bina: Herkes tarafından kabul gören yöntemler sonucunda belirlenmiş ölçütler bütünü,

1. Puanlama: Binalarda belirlenen tüm ölçütlere verilen nihai yanıtların oluşturduğu puan skalası,
2. Sonuç: Binanın sürdürülebilirlik bilinci içindeki algısının ortaya çıkması.

Yeşil bina değerlendirme sistemleri, çeşitli denemelerin ve fikirlerin ilk kez uygulanması ile zamanla adı konulan bir kavram olmuştur. Henüz basit bir olgu iken bile piyasayı

ilerletecek, çevreye karşı doğru adımların atılmasını sağlayacak etkiye sahip olmuştur. Mesela Amerikan yeşil bina sertifikalandırma sistemlerinden olan LEED (Leadership in Energy and Environmental Design - Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik), kimyasal olarak farklı cinsten bir araya gelmiş hibrit malzemeleri toplayarak kullanıma almıştır. Böylece Amerika'da henüz hibrit malzemelerin örneği görülmemiş iken dahi sertifika için ölçüt olarak kabul edilmiş ve malzemelerin piyasadaki kullanımını artırmıştır. Değerlendirme sistemleri, çevreye fayda sağlayacak çeşitli problemleri kendisi belirlemektedir. Sonuç olarak, istemli şekilde hareketlenen bu oluşum zamanla gerekli malzeme arzını da kendi sağlamış ve belirlediği malzemeleri etkisi altına almıştır (Kobaş, 2011).

Sürdürülebilirliğin yaşatılmasında, yapıların doğaya zararlarının önlenmesinde, şüphesiz yeşil bina değerlendirme sistemleri çok anlamlı bir vasa sahiptir. Doğanın korunduğu, enerji tasarrufunun sağlandığı bu bütünleşmeden, sertifika sistemleri doğmuş ve yapılar arasında ortak ölçme değerlendirme sistemleri oluşturulmuştur. Dünya çapında hızla yayılması ve evrensel biçimde kabul edilişi, sertifika sistemlerinin geniş perspektifinden ve tarafsız analizlerinden dolayıdır. Sertifika sistemlerinin sayesinde yeşil binalar piyasaya daha kolay girmiş ve bu kolaylıkla yatırımcılar tarafından daha çok tercih edilir hale gelmiştir (Başdil, 2017).

Yeşil bina kavramının uluslararası alanda geniş anlam bulduğu 1990'lı yıllarda ilk olarak İngiltere'de BRE (Building Research Establishment- Bina Araştırma Kuruluşu) tarafından çevresel değerlendirmelerin ilk örneği, Building Research Establishment Environmental Assessment Method - Bina Araştırma Kuruluşu Çevresel Değerlendirme Yöntemi (BREEAM), sertifika sistemi geliştirilmiştir. Bu sertifika sistemini daha sonra 1998 yılında USGBC, tarafından oluşturulan LEED sertifika sistemi takip etmiştir. Devamında ise Kanada, Hong Kong, Avustralya ve Japonya gibi dünyanın farklı ülkelerinden örnekler görülmeye başlanmıştır (Sev ve Canbay, 2009).

Günümüzde ise birçok ülke tarafından çeşitli sertifika programları geliştirilmiş ve kullanılmaktadır. Her program yerel ülke özelliklerine, yasa ve standartlarına göre kullanım kılavuzunu oluşturmuştur. Kendi programlarını geliştiremeyen ülkeler ise gelişmiş ülkelerde uygulanan mevcut sertifika sistemlerini kendi ülke koşullarına göre uyarlamıştır. Bu ülkeler, standartları kendi ülkesinin malzeme ve inşaat sektörü koşulları

ile coğrafi koşullarını, yönetim şeklini ve mevzuatlarını göz önünde bulundurarak oluşturmuştur. Tüm sistemlerde yeşil yapı ölçütleri ana unsurlar bakımından benzese de, puanlama biçimleri ve iş akış diyagramları, yapıların yerleştiği alandaki sürdürülebilirlik unsurlarına göre değişkenlik göstermektedir. Birçok ülkede ayrıca sertifika sistemlerine ek olarak ülke çapında sürdürülebilir yapı tasarımları için çeşitli belgelendirmeler ve zorunluluklar getirilmiştir (Sev ve Canbay, 2009, Kömürlü, 2018).

Bu örnekler sonucunda ise, gelişen tüm sertifikasyon sistemlerini, kendi içinde yerel özelliklerine göre yorumlamanın daha isabetli olduğu görülmektedir. Ancak üretilen tüm sistemlerin, ortak noktası binaların olumlu etkilerini artırmak, doğaya karşı gelmeden daha dostça yerleşim yerleri oluşturmaktır. Sertifika sistemlerinin gelişmesi, yapıların puanlara tabi tutulması ve beraberinde ödüllendirilmesi gibi unsurlar, yapıların saygınlığının artmasına aracı olmuştur (Kömürlü 2018).

Günümüzde çokça bilinen, “herkes için yeşil binalar oluşturmak” parolası ile faaliyet gösteren WGBC (World Green Building Council - Dünya Yeşil Bina Konseyi), çeşitli kuruluşların ortak paydada bulunduğu bir organizasyondur. Konsey, yeşil piyasayı daha da anlamlandırarak ülkelerin ve küçük çapta oluşturulmuş kuruluşların ortak sesi olmuştur. Yeşil akıma teşvik sağlayan ve öncülük eden bu konsey zamanla ülke sayısını ve yapım ağını genişletmiştir (Sev ve Canbay, 2009).

Belirli standartlara yönelik oluşturulmuş derecelendirme sistemleri, verimli sonlara sahip olması ve saha süreçlerinin kolay olması nedeniyle tercih edilme oranını artırmaktadır. Yeşil bina sertifika programlarının genel ilkelerini, şantiye denetimi, yapı alanı seçimi, çevresel nitelikler, konuma ulaşım şekli, enerji tasarrufu, aydınlatma, iç mekan hava kalitesi, güvenilir yaşam alanı gibi öğeler oluşturmaktadır. İlkelerin niteliklerine göre kriterler belirlenerek uygulama aşamaları değerlendirilmektedir. Yapı tipolojisi ve uygulama aşamalarına bakılarak yeşil bina sertifika çeşidi ve puanlaması tamamlanmaktadır (Sev ve Canbay, 2009).

Farklı yıllarda kurulmuş, sertifika programlarına liderlik yapan LEED, BREEAM, CASBEE, GreenStar, DGNB, SBTTool gibi derecelendirme sistemleri hakkında Tablo 3.1’de bilgiler verilmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi yaygın kullanılan değerlendirme sistemlerinin ortak noktaları belirgin biçimde göze çarpmaktadır.

Tablo 3.1. Dünyada yaygın kullanılan yeşil bina sertifika sistemleri (Sayın, 2020)

SERTİFİKA SİSTEMİ	SİSTEM AÇILIMI	KURUM	ÜLKE/ YIL	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ
BREEAM	Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu	Bina Araştırma Kuruluşu (BRE)	İngiltere 1990	• Yönetim • Enerji • Su • Atık • Sağlık ve Konfor • Arazi kullanımı • Malzemeler • Ulaşım • Kirlilik • İnovasyon
LEED	Enerji ve Çevre Tasarımda Liderlik	ABD Yeşil Bina Konseyi	ABD 1998	• Bütünleşik Süreç Yönetimi • Yerleşim ve Ulaşım • Sürdürülebilir Araziler • Su Verimliliği • Enerji ve Atmosfer • Malzeme ve Kaynaklar • İç Mekan Kalitesi • İnovasyon • Bölgesel Öncelik
CASBEE	Yapılı Çevre Etkinliği için Kapsamlı Değerlendirme Sistemi	Japon Sürdürülebilir Bina Komisyonu	Japonya 2001	Yapının Çevresel Kalite Performansı • İç mekân Çevresi • Servis Kalitesi • Arsada Dış Mekân Kalitesi Yapının Çevresel Yükleri • Enerji • Kaynaklar ve Malzemeler • Arsa dışındaki Çevre
GreenStar	Yeşil Yıldız	Avustralya Yeşil Bina Konseyi	Avustralya 2003	• İç Mekân Hava Kalitesi • Arazi Kullanımı Ve Ekoloji • Enerji • Ulaşım • Malzeme • Kirlilik • Yönetim • İnovasyon • Su
DGNB	Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi	Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi	Almanya 2007	• Çevre Kalitesi • Ekonomik kalite • Sosyo-Kültürel ve Fonksiyonel Kalite • Teknik Kalite • Süreç Kalitesi • Arazi Kalitesi
SBTool	Sürdürülebilir Çevre Uluslararası Girişimi	21 Ülke Ortaklığı	Kanada 2008	• Arsa Seçimi Proje Planlama Geliştirme • Enerji ve Kaynak Tüketimi • Sosyal ve Ekonomik Esaslar • Çevresel Yükler • Kültürel Algısal Esaslar • İç Mekan Hava Kalitesi

3.3. Türkiye’de Yeşil Bina Kavramı ve Değerlendirme Sistemleri

Bu bölümde Türkiye’de yeşil bina kavramının ortaya çıkış süreçlerinden, uygulamaya yönelik örneklerinden, çeşitli standart ve mevzuatlarından bahsederek değerlendirmeler yapılmıştır.

3.3.1. Türkiye’de Yeşil Bina Kavramı

Türkiye’deki yeşil bina bilinci, diğer ülkelerde olduğu gibi artan çevresel problemler ve enerji harcamaları sonucunda daha da önemli hale gelmiştir. 2000’li yıllardan sonra gayrimenkul sektöründe görev alanlar, yatırımcılar ve yüklenici firmalar bu alandaki potansiyeli fark ederek sürdürülebilirliğin gelişmesinde önemli rol oynamıştır. 1996 senesinde İstanbul’da gerçekleşen Habitat Konferansı’nda, insan yerleşimlerinin sürdürülebilir şekilde inşa edilmesi adına çeşitli bildirdiler yayınlanarak adımlar atılmıştır. Konferans sayesinde, şehirlerdeki konumlanmaların daha sürdürülebilir ve geliştirici nitelikte olması için planlamalar yapılmıştır (Şenol, 2009).

2003 yılında İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ülkemizde kabul edilerek, 25266 sayılı Resmi Gazete’de sözleşmeye katılımın uygun olduğunu belirten kanun çıkarılmıştır. İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi’ne istinaden 2005 yılında Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından İklim Değişikliği 1. Ulusal Bildirim Raporu hazırlanmaya başlanmıştır. 2007 yılında tamamlanan bu raporda yakıtların türüne göre enerji harcama hesaplamaları oluşturularak ileriye yönelik CO₂ planlamaları gerçekleştirilmiştir. Aynı zamanda Türkiye’nin jeotermal, hidroelektrik ve rüzgar enerjilerindeki mevcut kullanım değerleri ve ulaşılabilecek potansiyel değerleri hesaplanarak yaklaşık 10 yıllık hedeflemeler yapılmıştır (Çelik 2009).

Böylelikle Türkiye, yapmış olduğu anlaşmalar ve imzaladığı sözleşmeler ile dünya çapında sürdürülebilirlik ve çevre adına yapılan gelişmelere uyum sağlayıcı nitelikte adımlar atmıştır. Doğayı yakından ilgilendiren bu yaklaşımlar, yapı sektörünü de zamanla pozitif yönde etkilemiştir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Çevre ve Ormancılık Bakanlığı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı gibi çeşitli bağımsız kuruluşlar ile birlikte ekolojik dengeye uygun yapılaşma uygulamaları da artar hale gelmiştir (Çelik 2009).

Kamu kurumlarında enerji tasarrufu sağlayacak ve iyileştirmeler sonucunda kazanımlar ortaya koyacak, 2008/2 sayılı Başbakanlık Genelgesi, Şubat 2008’de yürürlüğe girmiştir. Genelge ile beraber ulusal çapta enerjiyi etkin kullanmaya yönelik akım oluşturularak, 2008 yılı “Enerji Verimliliği Yılı” olarak belirlenmiştir (Çelik 2009).

Yeşil binaların Türkiye’deki ilk örneği ise Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından 1977 yılında Marmaris’te Ege denizine yakın mesafede inşa edilen güneş evidir. Prof. Dr. Necdet Altuntop, 2008 yılındaki araştırmasında enerjisinin büyük bir kısmını güneşten karşılayan bu yapıyı ilk yeşil bina olarak nitelendirilmektedir (Çelik 2009).

3.3.2. Türkiye’de Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri

Ülkemizde yeşil yapılaşma ile ilgili kanunlar, bildirgeler hazırlanırken bağımsız olarak farklı kuruluşlar da geniş yaklaşımlar sergilemiştir. Üniversiteler, çeşitli kuruluşlar, ekolojik dengeye zarar vermeden, yapı sektöründe geri dönüşümü önemseyen sertifika programları üzerinde çalışmalar yapmıştır. Ülkemizde oluşturulacak sertifika programının önemli bir kıstası da, dışa bağımlılığı azaltıp iç kaynakların kullanımını sağlayacak olmasıdır. Dünyada kabul edilmiş sertifika çeşitlerinin ülkemize özgü şekilde hazırlanacak olması, yeşil yapılaşma için daha sağlıklı yürütülmesine katkı sağlayacaktır (Kaplan, 2018).

Türkiye’de ilk olarak Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK), yeşil yapılar üzerine 2013 yılında Binalarda Ekolojik ve Sürdürülebilir Tasarım (B.E.S.T.) sistemini önermiştir. Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından ise, Temmuz 2013’te ürün belgelendirme hizmetleri dahilinde “Güvenli Yeşil Bina Belgesi” oluşturulmuştur. Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi (MSGÜ), kendi içinde oluşturduğu Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi (YUAM) dahilinde SEEB-TR (Sustainable Energy Efficient Buildings - Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar) isimli sertifika programını geliştirmiştir. Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığı tarafından enerji tasarrufuna önem veren, yenilenebilir kaynaklara yönelmiş yapı çeşitliliği oluşturmak adına “Sürdürülebilir Yeşil Binalar ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik” hazırlanmıştır. Yönetmelik genelinde kullanıcı konforu ve memnuniyeti en üst düzeyde

tutularak, uluslararası geçerlilik sağlayacak sürdürülebilir ölçütler oluşturulmuştur (Kaplan, 2018, ÇŞB Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü, 2018).

3.3.3. Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar (SEEB-TR)

MSGSÜ tarafından oluşturulan YUAM'ın katkıları sonucunda Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar sertifika sistemine 2010 yılında ilk adımları atılmıştır. Türkiye'ye özgün bir program olması amaçlanan sistemin tanıtımı 7-8 Ocak 2014'te düzenlenen "Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar" sempozyumu ile SEEB-TR'nin tanıtılması sağlanmıştır. Sertifika sistemi, ülke genelinde sürdürülebilirlik konusunda uzman akademisyen ve sivil toplum kuruluşlarının katkıları ile yerel özelliklere uygun biçimde oluşturulmuştur (Kaplan, 2018).

Çalışılan sertifika sisteminde, okul, konut, ofis, otel ve hastane gibi yapılar için 15 farklı program oluşturulmuştur. Kendi içinde 12 farklı kriter ile puanlamaya sahip olan sertifika sistemi, 600 alt kriter ile desteklenmektedir. Enerji ve su verimliliği, malzeme kullanımı, mekansal konfor, arazi kullanımı, atık yönetimi, proje yönetimi, işletme ve bakım, uyarlanabilirlik, çevre kirliliği, tasarım, yangın güvenliği gibi ana kriterlere sahiptir. Yapılan çalışmalar bünyesinde, kültürel ve sosyal yönden gelişim, toplum yararına yapılan hizmetler, yerel tasarım girdilerinin düşünülerek yapıların oluşturulması hedeflenmektedir. SEEB-TR günümüzde halen gelişme gösteren ve şimdilik puanlama skalası bulunmayan akademik bir sertifika sistemi çalışmasıdır (Kaplan, 2018, Bayraktaroğlu, 2014).

3.3.4. Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK)

Uluslararası alanda yeşil bilincin artması ve somut örneklerinin verilebilmesi için birçok ülkeye özgü sertifika sistemi oluşturulmuştur. Temel kurguları ve standartları eş olan bu sertifika sistemlerinin ülkemizde görülen bir diğer örneği ise ÇEDBİK tarafından geliştirilmiştir. ÇEDBİK, Türkiye'de sürdürülebilirlik uygulamalarına katkı sağlamak amacı ile 2007 yılında 25 üye ile birlikte kurulmuştur. İnşaat sektöründe görev alan tüm katılımcılar ile ortak hareket etmeyi hedefleyen dernek, dünya çapında yeşil mimari ve sürdürülebilirlik alanındaki güncel gelişmeleri takip ederek ortak bir ağ kurmayı

hedeflemektedir. Ülkemizin coğrafi, iklim ve sismik altyapısına özgü nitelikte geniş çapta geçerliliği olan bir sertifika sistemi oluşturulmak istenmektedir (ÇEDBİK, 2019).

2019 yılında hazırlanan B.E.S.T. sertifika sisteminde, dernek üyelerinin yönlendirmeleri ile bu alanda ismini kanıtlamış sertifika sistemleri baz alınarak, Ulusal Yeşil Bina Sertifikası geliştirmek adına çalışmalar yürütülmüştür. Yeni konut binaları için düşünülen sistemin içerdiği dokuz ana kriter şu şekildedir (ÇEDBİK, 2019):

1. Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi
2. Arazi Kullanımı
3. Su Kullanımı
4. Enerji Kullanımı
5. Sağlık ve Konfor
6. Malzeme ve Kaynak Kullanımı
7. Konutta Yaşam
8. İşletme ve Bakım
9. Yenilikçilik

Sağlıklı toplumlar inşa etmeyi hedefleyen sistemde, puanlama ve derecelendirme yöntemi kullanılarak, konutlar için en uygun çözüm şekilleri oluşturulmaya çalışılmıştır. Değerlendirme biçimi, 9 ana kritere ek olarak, 44 alt kriter ile birlikte sertifikaya başvuru yapan firmaların yaklaşımları, uygulama adımları ve ortaya çıkan son ürünün alanında uzmanlar tarafından puanlanması ile gerçekleştirilmektedir. Kriterlere açıklık getirmek adına yol gösterici bilgiler, hazırlanan kılavuzda belirtilmiştir. Ülkemizde en fazla görülen yapı türü olan konutlar, B.E.S.T. Konut Sertifika Sisteminin hedeflediği ana yapılarıdır (ÇEDBİK, 2019).

3.3.5. Bina Enerji Performans Yönetmeliği ve Enerji Kimlik Belgesi

Bina Enerji Performans (BEP) Yönetmeliği, 2008 yılında yürürlüğe giren Enerji Verimliliği Kanunu ardından 05/12/2008 tarih ve 27075 sayılı Resmi Gazete yayımından bir yıl sonra yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik, mevcut ve yapılması planlanan konut, ticari ve hizmet kaynaklı yapıları hedef kitlesine almaktadır. Yapıların içindeki iş kalemlerinden olan, mimari tasarımlar, mekanik ve elektrik tesisat, havalandırma, ısıtma,

soğutma, aydınlatma, sabit tüketim giderleri, enerji performans usulleri, enerji kimlik belgesi hazırlanması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı gibi birçok alanı kapsayan bir çalışma biçimidir. Mimari tasarım kısmında; iç mekanların dizaynı, güneşe karşı yönelim, yağmur ve rüzgarı düşünerek tasarım yapılması ve doğaya dost mimari çözümlerle enerji kayıplarının minimum seviyede tutulması hedeflenmektedir. Ek olarak, araştırmalar sonucu elde edilen bilgi ve birikimler, gerekli usul ve esaslar da yönetmelik içinde yer almaktadır (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2008, BEP TR Eğitim Kılavuzu, 2021).

Hazırlanan geniş kapsamlı yönetmeliğin uygulama safhalarında; resmi idareler, tasarım ve inşaat konusunda yatırımcı ve yüklenici firmalar, enerji kimlik belgesini düzenleyen uzmanlar, denetleme firmaları sorumlu bulunmaktadır. Yönetmelik kapsamında enerji kimlik belgesi, yapının temel enerji gereksinimlerini karşılayan, enerji tüketim sınıfını belirleyen ve ısıtma, soğutma, havalandırma gibi sistemlerin verimlerini kapsayan belge olarak nitelendirilmektedir. Enerji kimlik belgesi vermeye yetkin kuruluşlar ise, kavram olarak; sürdürülebilirlik alanında belirlenen sistemler için enerji kazanımı sağlamak adına oluşturulan danışmanlık şirketleri biçiminde belirtilmektedir (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2008). Belirlenen kriterlerin uygun olup olmadığını değerlendirmek adına, sunucuları Bakanlık tarafından oluşturulmuş Bina Enerji Performansı Yazılımı (BEP-TR) adlı program kullanılmaktadır. Oluşturulan yazılım, internet etkileşimi ile birlikte girilen tüm bilgileri ayrıntılı şekilde arşiv oluşturarak korumakta ve çevrimiçi sistemle takip etmektedir. Yazılıma erişen kimseler ise, enerji kimlik belgesi oluşturma uzmanlığı olan, serbest mimar-mühendis ve enerji danışmanlık firmalarıdır. Yazılımın sağladığı hesaplama yöntemleri sonucunda elde edilen girdiler şunlardır:

- Yapı içindeki tüm enerji tüketim parametrelerinin, enerji verimliliğine olan etkisi değerlendirilmekte,
- Sera gazı emisyon sınıfı tanımlanmakta,
- Enerji performans sınıfı belirlenmektedir.

Yazılım, yeşil binalar ve sürdürülebilirlik için önem arz eden çeşitli konularda hesaplamalar oluşturmaktadır. İklim, konum, topoğrafya, opak bileşenler, mekanik sistemler, aydınlatma ve yenilenebilir enerji sistemleri bunlardan birkaçıdır. Referans olması için belirlenen binanın parametreleri ile yapılması planlanan yapının, enerji

kaynaklarından elde ettiği tüketim miktarları, atmosfere bırakılan CO₂ salınım miktarı gibi çeşitli ölçütleri karşılaştırılır. 01.01.2011 tarihinden sonra yapı ruhsatı alan binalar en az C sınıfı enerji tüketimi ve karbondioksit salınımına sahip olmak zorundadır. Gerekli kriterlerin sağlanması durumunda Şekil 3.2’deki gibi elde edilen enerji kimlik belgelerinin geçerliliği 10 yıldır (Öztürk, 2015, BEP TR Eğitim Kılavuzu, 2021).



Şekil 3.2. Enerji Kimlik Belgesi (BEP TR Eğitim Kılavuzu, 2021)

Enerji Kimlik Belgesi başvuru sürecinde önemli olan konular arasında, güneş ısısına ve ışığına odaklı yönelim, yalıtım sağlamak adına doğru malzemelerin seçimi, iç mekan hava kalitesi için doğru havalandırma ve yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanabiliyor olması gibi etkenler yer almaktadır. Enerji Kimlik Belgesi'nin kazanımıyla birlikte örnek bir baskısı yapı içinde görünür yerde bulunurken bir diğer baskısı ise yapı sahipleri veya enerji uzmanlarında bulunmaktadır. Yapı üzerinde, yıllık birincil enerji tüketimini değiştiren tadilatlar yapılması sonucunda yönetmeliğe uygun halde ilgili belge düzenlenmektedir. Oluşturulan tüm belgeler yapının tamamını kapsayacak biçimde hazırlanmaktadır (BEP TR Eğitim Kılavuzu, 2021).

3.3.6. T.S.E. Güvenli Yeşil Bina Sertifika Sistemi

Güvenli Yeşil Bina Sertifika Sistemi, 2013 yılında 10 farklı sürdürülebilir kriter üzerinden Türk Standartları Enstitüsü tarafından hazırlanmıştır. Sertifika bünyesinde bulunan kriterler şöyledir: Güvenli yeşil tasarım, su verimliliği, enerji verimliliği, yaşamsal alan tasarımı, malzeme ve kaynak kullanımı, alan seçimi, ödül puanı, karbon ayak izi, işletme yönetimi, sağlık ve konfor etkenidir. Sertifikasyon kayıt süreci TSE'nin web sitesi üzerinden yapılırken bu aşamalarda çeşitli beyan bilgilerine de gerek duyulmaktadır. Belirlenen kriterler sayesinde bütünsel proje yönetimine önem verilmekte ve yapım aşamasında çevre dostu tercihlerin etkili olduğu görülmektedir. Hırsızlığa karşı alınan tedbirler, şehir ile bağlantılar, TSE belgeli ürünlerin seçimi, yenilenebilir kaynaklara yönelim gibi etkenler de farklı puan değerlerine sahip kriterler arasındadır (Sayın, 2020).

4. YEŞİL BİNALARDA PROJE YÖNETİMİ ve YAPIM SÜREÇLERİ

Tez çalışmasının dördüncü bölümünde proje yönetimi kavramının açıklaması yapılarak proje yönetim süreçleri hakkında bilgi verilmiştir. Bu kavrama yeşil sürdürülebilir yaklaşımın da dahil olması ile yapım aşamaları ve yeşil proje yönetimleri, farklı disiplinler üzerinden incelenmiştir. Ayrıca yeşil binaların kimliğini kazandığı sertifikasyon kayıt ve inşaat yapım süreçleri hakkında açıklamalar yapılarak kurgusal anlamda proje süreçlerinin üzerinde durulmuştur. Son kısımda mevcut proje yönetimi safhalarında başlangıçtan son aşamasına kadar yer alan proje bilgi alanlarından bahsedilerek yeşil proje süreçlerine katkısı vurgulanmak istenmiştir.

4.1. Proje Yönetimi ve Proje Yönetimi Süreçleri

Proje yönetimi kavramı, Proje Yönetim Enstitüsü (Project Managment Institute-PMI) tarafından mevcut kaynakların tedarik edilmesi, organizasyonunun sağlanarak yönetilmesi ile beraber, proje içindeki bilgi, beceri ve araçların proje aksiyonlarına uygulanması olarak ifade edilmektedir. Proje yönetimi kavramı kendi içinde birçok kapsamı barındırmakta ve ölçülebilir, planlanabilir, denetlenebilir olmaya özen göstermektedir (Sümer, 2013, Toltar, 2019).

Sırasıyla proje yönetimi; başlatma, planlama, yürütme, izleme ve kontrol, bitirme safhaları olarak beş aşamaya ayrılmaktadır. Başlatma evresi boyunca proje tanımlamaları ve alana yönelik fizibilite çalışmaları yapılmaktadır. Detaylı ihtiyaç listeleri ve organizasyon şeması oluşturularak iş akış süreçleri yine bu evrede tanımlanmaktadır. Planlama evresi boyunca mevcut işlerin zaman, maliyet, bütçe, kaynak bakımından ilişkileri belirlenmektedir. Üçüncü olarak uygulama aşamasında, tedarik ve geliştirmeler yapılarak sözleşmelere uygun adımlar atılmaktadır. Kontrol safhası boyunca olası hataların düzeltilmesi ve risk, maliyet, zaman temelli denetimlerin yapılması esastır. Sonlandırma evresi ise nihai hedeflerin tamamlandığı, teslim sürecinin yer aldığı aşamadır (Sümer, 2013, Toltar, 2019).

Proje yönetiminde yer alan yapım süreçleri, kalite, denetim, organizasyon ve bütçe gibi çeşitli kalemlerden meydana gelmektedir. Bu kapsamda yer alan disiplinler kısaca şöyledir (Sümer, 2013):

- Proje sahibinin istekleri,
- Yapım süreci boyunca oluşabilecek aksaklıklar ve kompleks tasarımlar,
- Yapı bölgesinin bulunduğu alanın fiziksel koşulları,
- Proje teslim sisteminin nitelikleri,
- Seçilen malzeme ve sistemlerin fonksiyonları,
- Toplam katılımcı sayısı,
- Zaman planlaması,
- Proje sahibi tarafından belirlenen çeşitli kısıtlamalar,
- Sosyal kimlik,
- Yasal veya özel işbirlikçiler tarafından koyulan kısıtlamalardır.

Proje yönetiminin firmalarda oluşturduğu kazanımlar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (Balaban, 2003, Toltar, 2019):

- Her ne kadar şirketlerdeki çalışan sayıları değişse de ortaya çıkan işlerin kalitesinin olumsuz etkilenmemesi,
- Geniş yürütüm sebebiyle daha kompleks proje takibinin yapılması,
- Koordinasyonun hızlanması,
- Modern yaşamın oluşturduğu rekabet dolayısıyla dinamikliğin artması,
- Birbirinden bağımsız alanların tek elden kontrol ve yönetiminin sağlanması,
- İş yükünün belirlenmesi nedeniyle şirket kârının ve verimlerinin artması,
- Tekrar eden işlerden kaçınılması,
- Her aşamanın kontrol imkanı olması nedeniyle ekonomik seyrin analiz edilebilmesi,
- Planlamalar ve önlemler sayesinde olası krizlerin daha doğru yönetilmesi,
- Teslimat süreçlerinin kısılmasıdır.

4.2. Yeşil Binalarda Proje Yönetimi

Proje yönetim kavramı ve kapsamı temel olarak yeşil proje yönetim kavramıyla da benzer temellidir. Belirgin farklar süreç içinde çeşitli zamanlarda ve organizasyonda seçilen sertifikalarda ortaya çıkmaktadır. Yeşil bina yapımında görev alan proje yöneticileri, projelendirme aşamalarının başından sonuna kadar birçok personel ile iletişim halinde olarak koordinasyonu oluşturmaktadır. Aynı zamanda proje yöneticileri, yeşil süreçlerin

uygulamasını kolaylaştırmak adına proje yatırımcısına danışmanlık yapmalı, yol göstermelidir. Hedeflenen yeşil kriterlerin yapı üzerinde yer almasını sağlamak ve devamlı denetimler yapmak da sorumluluklar arasındadır (Bora, 2012).

Geleneksel yapılardaki proje yönetimi safhalarında görev alan her çalışan, belirli bir sürecin takibini yapmaktadır. Yeşil yaklaşımla modellenen binalardaki proje yönetimleri ise birbirine entegre edilmiş biçimde tüm çalışanların aynı anda koordine olabildiği sistemlerce sağlanmaktadır. Ayrıca seçilen yeşil sertifika programlarının ön koşullarını sağlamak da proje yönetimi süresince çeşitli zorunluluklar taşımaktadır. Birbirine entegre edilmiş sistemlerle çalışmanın bir getirisi de proje başlangıcında tüm aşamaların önceden fizibilitesi yapılarak kurgulanmasıdır. Bahsi geçen yaklaşımın kazanımı ile sırası gelen aşamalarda ilgili bilgilerin tedarigi yerine önceden süreçler takvimlenmektedir. Tüm bu planlamalar nihayetinde, yaşanan iletişim sıkıntılarını veya bilgi eksikliklerini gidererek süreç boyunca oluşan verimsizliğin önüne geçilmesi hedeflenmektedir (Sümer, 2012).

Yeşil binalarda proje yönetim süreçlerinin bir diğer tanımı ise, seçilen sertifika programının kriterlerini karşılaması ve mevcut modern sistemlerle işbirliği içinde ilerlemesi anlamına gelmektedir. Süreç boyunca tüm katılımcıların başlangıç evresinden konuya hakim olması istenirken, açık paylaşımlı bilgi ortamı oluşturulmaktadır. Geleneksel projelerdeki bir kişinin bir disiplini sahiplenmesi anlayışından çok katılımcılar arasında risklerin paylaşımı yöntemi izlenmektedir. Öte yandan elde edilen başarılar kişi özelinde değil ekip tarafından kazanılmaktadır. Doğaya dost bilinçle hareket edilen proje yönetiminde kağıt baskıları yerine dijital yoldan iletişim ve yürütme yapılarak israfın önüne geçilmesi sağlanmaktadır. İmzalanan tüm sözleşmelerin tek taraflı olması yerine çok taraflı ve paydaşlar tarafından kabul edilmiş işbirliği neticesinde yapılan imzalanmış olmasına özen gösterilmektedir (Yellamraju, 2011).

4.3. Yeşil Binaların Nitelikleri ve Proje Yapım Süreci

Yeşil yapılarda yenilenebilir enerji kaynaklarından üretim oluşturmak adına yapılan yatırımların ilk etapta yüksek maliyetli olduğu göze çarpmaktadır. Ülkeler, hükümetler ve ilgili yasalar tarafından çeşitli harcama giderlerinde azalmalar ve destekleyici yaklaşımlar sunulmaktadır. Uzun vadede bakıldığında ise yeşil yapım süreçleri, binaların

organizasyon ve işletim maliyetlerini minimuma indirmektedir. Bina yaşam süresi kıyaslandığı takdirde belirlenen stratejiler ile ekonomik açıdan tasarruf sağlanmaktadır.

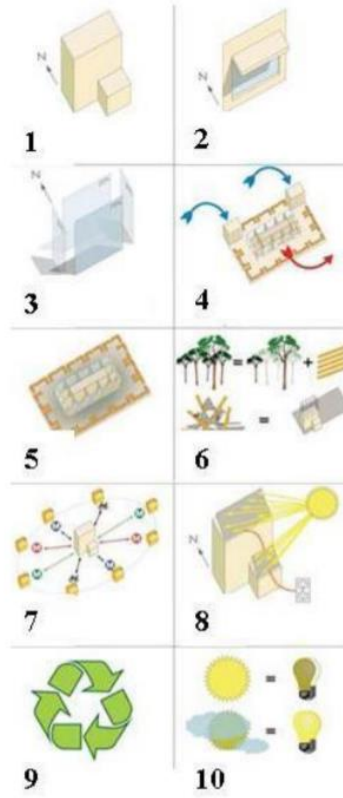
Yeşil bina yapım sürecinde dikkate alınması gereken ana başlıklar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Kubba, 2012):

- Arazi konumlanmasını doğru şekilde yaparak ve kullanıcıları toplu taşıma araçlarına yönlendirerek ulaşım katkı sağlamalıdır.
- İç hava kalitesine önem vererek kullanıcıların rahat ve mutlu bir ortamda yaşam sürmesini sağlamalıdır.
- Çevreye en az derecede zarar veren malzemeler seçilerek gerek insanların tehlikeli unsurlarca zarar görmesini engellemeli gerekse de doğanın kirlilik oranını azaltmalıdır.
- Geri dönüşen kaynaklara yönelerek tükenmekte olan yenilenemeyen enerjilerin gözetilmesi gerekmektedir.
- Varsa manzaraya yönelerek iç motivasyonu artırıcı nitelik tasarımlar oluşturulmalı ve doğal enerji kaynağı güneşe yönelim ile ısıtma ve aydınlatmadan fayda sağlanmalıdır.

Sürdürülebilirlik, sadece yeşili koruyup, peyzaj oluşturmak değil, evrendeki tüm canlılara ideal bir yaşam döngüsü sunma biçimidir. Daha güvenilir yaşam alanları oluşturan yeşil binalar, kullanılan malzemelerin geri dönüşümlü ve tasarrufa önem veren öğelerden oluşmaktadır. İnşaat sektöründe enerji tüketimi üst seviyede olduğu için, yapı uygulama ve kullanım süresince %50'sinin üretilebilir olması söz konusudur. Dünya'daki hammaddelerin yarısını, global çapta enerji tüketiminin %40'ını ve aktif su kullanımının %16'sını sektör elinde tutmaktadır (Sev, 2009).

Zamanla artan bu tüketim oranları çevresel kirlilikleri, küresel ısınmayı tetiklemektedir. Netice itibariyle zamanla gelişen teknolojiler ve yeşil yatırımlar sonucunda karbon salınımını sıfıra indirgeyerek oluşturulan kütle örnekleri artmıştır (Sev, 2009).

Geleneksel yapılaşmalara göre ilk olarak yatırım harcamaları daha fazla olsa da ilerleyen dönemdeki enerji üretimi, dönüşümü ve korunumu dolayısıyla kazançlı bir organizasyon bütünü olduğu ortadadır. Aynı zamanda gelişen teknikler ve pratik çözümler ile yapının değerinin artmasına sebep olmaktadır (Sev, 2009).



Şekil 4.1. 10 Adımda yeşil bina yapımı (Bora, 2012)

Kentsel planlama ve akıllı büyümeye önem veren uluslararası bir örgüt olan Urban Land Institute (ULI), yeşil bina projelendirme ve yapımını Şekil 4.1’de görüldüğü üzere 10 farklı basamakta ele almaktadır. Öncelikle yapı arazisinin seçimi ile gelişen faydalara odaklanılmaktadır. Yapının konumlanması, manzara, güneş, komşu binalar ve arazinin kuzey ve güney yönleri gibi faktörlerce biçimlenmektedir. Doğru konumlanmanın amacı, ısı kazanımı ile yalıtım sağlamak ve gerektiğinde güneşten en iyi faydaya sahip olmaktır (Şenol, 2009).

İkinci basamak ise, kullanılan solar paneller ve pencereler ile ısı kaybını azaltmak ve enerji tasarrufu sağlamaktır. Güneşe en çok maruz kalan güney cephesindeki pencerelerin fazla ısı kazanımını azaltmak ve elektrik enerji üretimini sağlamak amacıyla pencere önlerine solar paneller koyulmaktadır. Üçüncü aşamada ise, ısı izolasyonu hedeflenmektedir. Her cephede ve katta güneşin şiddetine göre belirlenen cam ve cam kaplamaları (low-e camlar) ile ısı denetimi yapılmaktadır. Pencere açıklıklarında oluşan ısı kayıplarını önlemek için kullanılan low-e kaplamalı camlar, %5’e yakın oranda kazanım oluşturmaktadır (Şenol, 2009).

Dördüncü basamakta da doğal havalandırma organizasyonları ile enerji korunumu amaçlanmaktadır. Kapalı alanlardaki kirli havanın tahliyesi ve yapının içine aktarılacak temiz hava oranının artması, ısıtma ve soğutma maliyetlerini azaltmaktadır. Böylelikle %20'lere varan kazanımlar doğabilmektedir, Beşinci basamakta ise, mimari kat projeleri ve güneşten yararlanmak esastır. Bina içindeki ölçüler, güneşten maksimum ısı ve aydınlatmayı elde edecek şekilde belirlenmeli ve uygun geniş açıklıklar oluşturulmalıdır (Şenol, 2009).

Altıncı bölümün içeriğini doğaya dost, çevreci ve yeniden kazanılabilir malzeme seçimleri oluşturmaktadır. Yedinci adımda binaya şehrin farklı yerleşkelerinden ulaşım şekli biçimi söz konusudur. İlgili konuma toplu taşıma veya bisiklet gibi çevreye duyarlı ulaşım araçlarının kullanılarak ulaşılması önem arz etmektedir. Bu aksiyon karbon salınımının ve zararlı gazların azalması için önemli bir husustur (Şenol, 2009).

Sekizinci yaklaşım, yapı üzerinde güneş pillerinin konumlanması ile ilgilidir. Güneş ışınlarının en fazla isabet ettiği noktalara güneş pilleri konumlandırılarak elektrik enerjisine transfer sağlanmaktadır. Güneş pillerinin bir başka yararı ise konumlandığı alanda fazladan gelen güneş ışınlarını kırmak ve daha korunaklı alanlar sağlamaktır. Enstitü son dan bir önceki adımı geri dönüşüm üzerine kurgulamıştır. Konutlarda gereksiz su harcamalarının önlenmesi, karton, plastik ve cam gibi ürünlerin ziyan olmadan yeniden kullanılabilir hale getirilmesi, geri dönüşüm için değerli bir konudur. Şüphesiz ki yenilebilir malzemelerin doğru şekilde kullanımı ile yaşam kalitesi artmaktadır. Ek olarak yapı inşasındaki elemanların ekolojik dengeye ve sağlığa engel olmadan seçilmesi de önemlidir (Şenol, 2009).

Onuncu aşama havalandırma, ısıtma, soğutma gibi çeşitli sistemlerin denetimi sonucundaki enerji kazanımı ile ilgilidir. Örneğin kullanım gerektirmeyen zamanlarda aydınlatma ünitelerinin uzaktan kontrol ile pasifleştirilmesinin %10'a yakın kazanım sağladığı bilinmektedir (Şenol, 2009).

4.4. Yeşil Binalarda Projelendirme ve Sertifikasyon Süreci

Yeşil yapıların proje başlangıç aşamasından teslimine kadar birçok alanda uzmanlar ve meslek yetkinleri çeşitli safhalarda görev almaktadır. İşverenler, yüklenici firmalar,

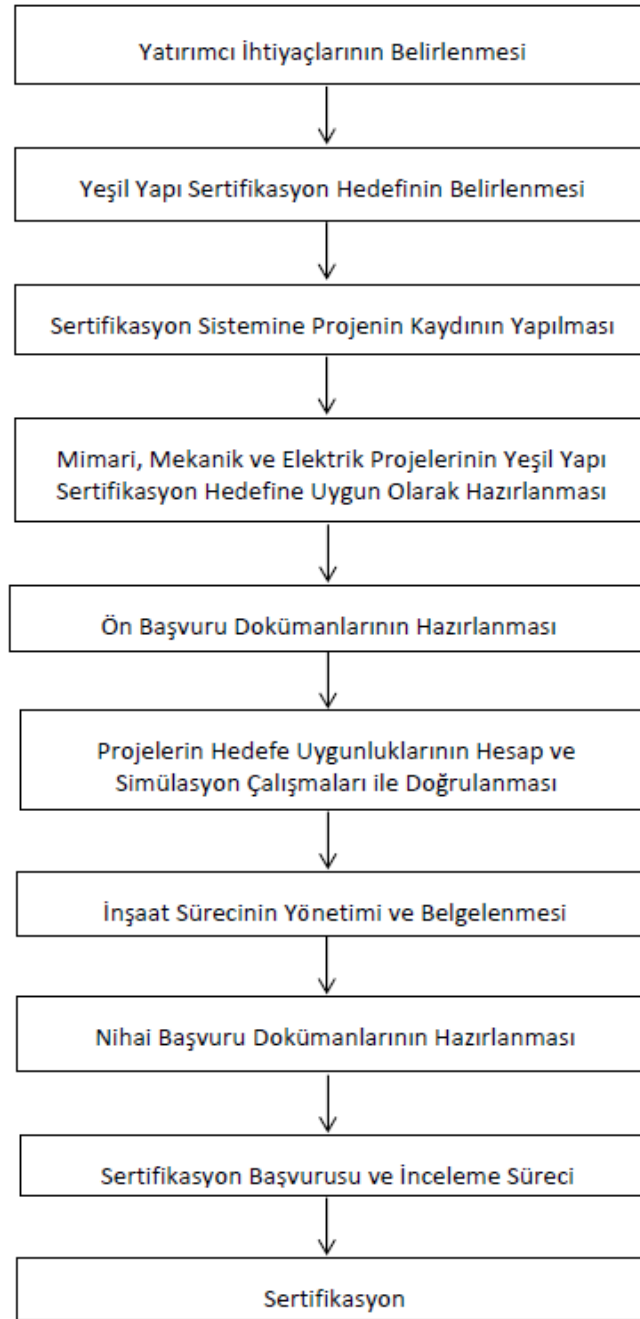
mimarlar, mühendisler ve ilgili yeşil alanlarda uzmanlıkları bulunan danışmanlar ile birçok profesyonel, ortak paydada buluşarak organize bir çalışma şekli ortaya koymaktadır. Çeşitli kesimlerin böyle bir sistemde buluşması ile standart binalarda meydana gelen tasarım veya uygulama hatalarının çözüm şekline göre daha kolay ve pratik halde sağlanmaktadır (Frej, 2005).

Yeşil bina süreçlerinde öncelikle sürdürülebilir bina uygulamalarının planlanması gerekmektedir. Bu uygulamalar arasında var olan enerjinin tasarrufu, aktif ve pasif tasarım yöntemleri öne çıkmaktadır. Pasif tasarımlar için, güneşe yönelen geniş odalar, güney yönündeki büyük cam cepheler örnek verilebilmektedir. Güneş enerjisini çeşitli paneller ile elektrik ve ısı enerjisine dönüştüren mekanik ve elektronik sistemlere de aktif tasarımlar adı verilmektedir (Frej, 2005).

Fabrikalar, alışveriş merkezleri, ofis yapıları, hastaneler gibi enerji tüketiminin sürekli olduğu farklı yaşam alanlarında HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning) sistemleri sayesinde iç hava kalitesi artarak, ısıtma, soğutma ve iklimlendirme iyileştirilmeleri yapılmaktadır. Entegre çalışan bu sistemler doğal yol ile yapılan havalandırma, ısıtma uygulamaları ile birlikte bina içindeki işletme giderlerini azaltmaktadır (Bora, 2012).

Tasarım ve kullanım aşamasında maliyetlerin azalmasını sağlayan farklı önlemlerin alındığı diğer bir alan ise, yapı içindeki su tedarikidir.. Musluk ve duş başlıklarında tasarruflu bataryaların tercih edilmesi, bina tesisatında arıtma sistemlerinin kullanılması, yağmur suyunun depolanarak bina içindeki tesisata tedarikinin sağlanması bu konudaki başlıca örneklerdendir (Bora, 2012).

Yeşil binalarda hazırlanan projelerin haritasını belirleyen aşama, seçilen sertifikasyon türüdür. Sertifika seçimine bağlı olarak; sertifikanın başvuru, onay, işletim gibi aşamaları da büyük bir paydayı oluşturmaktadır. Tasarım ve uygulama adımlarında tecrübe ve bilgi birikimleri ile önemli rol oynayan bir diğer unsur ise yeşil bina danışmanları yahut firmalarıdır. Seçilen danışman veya firmaların, ilgili mevzuatları takip etmek, sertifikanın hangi türüne başvuru yapacağını belirlemek gibi çeşitli görevleri bulunmaktadır. Başvuru süreci tamamlanıncaya kadar ilgili danışman veya firma yeşil süreçlerin etkili biçimde yönetilmesi hususunda sorumluluk sahibidir (Bora, 2012).



Şekil 4.2. Yeşil bina sertifikasyon süreci (Bora, 2012)

Yeşil bina projelendirmelerinde Şekil 4.2’de görüldüğü üzere sertifikasyon aşamalarının, sırasına ve prosedürüne uygun yapılması çokça önemlidir. Belirlenen organizasyon şeması, ihtiyaç listesi ve nihai hedeflerin oluşturulmasının ardından proje başvuru kayıt aşamasına geçilir. Mimari, mekanik, elektrik gibi proje kalemleri yeşil bina kriterlerine uygun şekilde hazırlandıktan sonra simülasyonlar ve analizler ile hesaplar öngörülmeye çalışılır. Tasarım kısmının akabinde inşaat uygulama safhalarına ait dokümanlar da

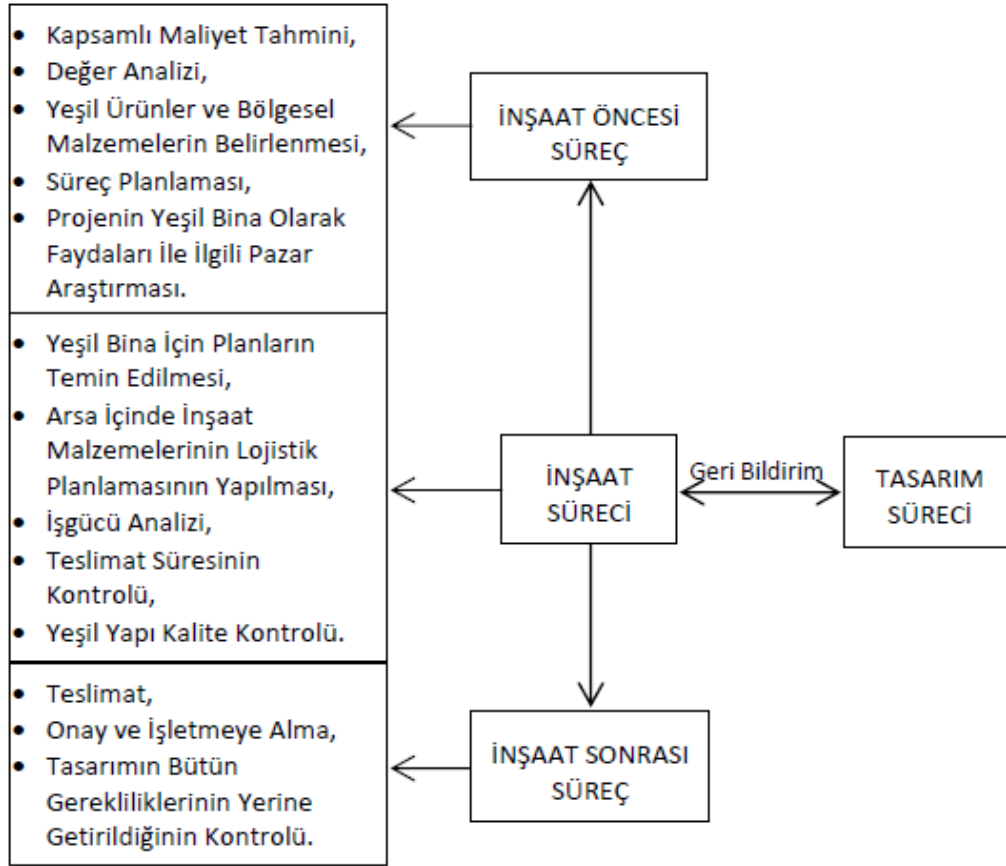
tamamlanarak onaya sunulur. Son olarak tüm belgelerin ortak şekilde iletiminin ardından inceleme süreci başlar. Uygun görülen süreç sonrası ilgili yapılar sertifikasyon sahibi olur.

4.5. Yeşil Binalarda İnşaat Yapım Süreci

Yeşil yapılar, standart düzenle tasarımı ve inşası tamamlanmış binalara göre daha kapsamlı süreçlere sahiptir. Bu kapsamlı sürece bütünlük yöntem adı verilmektedir. Bu yöntemin diğer binalardan farkı, inşaat bölümlerinin her aşamasında bir önceki aşama ile etkileşimli halde yürütülüyor olmasıdır. İşveren, proje sorumluları, mühendisler ve danışmanların tüm süreçlerde organize ve irtibat halinde olması da bütünlük yöntemin bir başka metodudur (Bora, 2012, Frej, 2005).

Yapı uygulama sürecinde yetkili firmalar, projeyi tasarlayan birimlere karşı geri dönüşler yaparak, yapılan planlamaların uyumlu biçimde yürütülmesinden sorumludur. Bu sorumluluk, bütünlük sistem için önem arz etmektedir. Ek olarak inşaatın tamamlanmasından bir sene sonraya kadarki verimleri, sorumlu firma tarafından denetlenmelidir. İnşaat boyunca yüklenici firmanın belirlenmesinde, tasarım kriterlerine bağlı olması ve tahmin edilen süre içinde tamamlaması firma seçimi için en önemli faktörlerdendir (Şenol, 2009, Frej, 2005).

Planlanan tasarıma uyumlu malzemelerin seçilmesi yüklenici firma ve alt yüklenici firmalar için değere sahiptir. Bu nedenle proje sahipleri, işverenler, belirlenecek yüklenici firmaların önceki tecrübelerini değerlendirerek ilerlemektedir. Yüklenici firmaların önceki süreçlerde yeşil binalar ile ilgili gerekli birikime sahip oluyor olması, diğer firmalara göre birkaç adım daha önde olmasına sebep olmaktadır. Belirlenen yüklenici firma, kendisine ait birikim ve deneyimlerini tasarım ekipleri ile paylaşarak ilerlemesi de yine bütünlük yöntem adına bir farklı örnektir. Böylelikle bina içindeki yeşil süreçler üzerinde tasarım birimlerinin yetkin olması, projelerin doğru şekilde hedeflenmesini sağlamaktadır. Ayrıca seçilecek malzemelerin yapı sahasına transferinin ve ilgili firma tarafından yeşil bina kriterlerine hakim olması da süre ve maliyet bakımından kazanım sağlamaktadır (Şenol, 2009, Frej, 2005).



Şekil 4.3. Yeşil bina inşaat süreci (Bora, 2012)

Yeşil binalarda inşaat süreçleri Şekil 4.3'te görüldüğü gibi üç farklı başlıkta, önce, sonra ve mevcut süreç olarak sentezlenmiştir. İnşaat öncesi süreçte daha çok proje ile ilgili planlamalar, hedefler, araştırmalar, analizler ve farklı hesaplamalara yer verilmektedir. Yapıların sürdürülebilir olması adına maliyet ve malzeme tahminlerinin bu aşamada düzene konulması temel girdiler arasındadır. Belirtilen planlamaların tamamlanması ile birlikte mevcut inşaat sürecine başlanmış kabul edilmektedir. Malzemelerin araziye temini, işçilerin çalışma güçlerinin değerlendirilmesi ve yeşil yapıya uygun şekilde yönlendirmelerin yapılması bu süreçte öne çıkmaktadır. Ayrıca bütünleşik sistem için bu aşama boyunca tasarım ekipleri ve uygulamaya dönük inşaat ekipleri birbirlerine geri beslemeler yaparak döngüler halinde ortaklık yapmaktadır. İnşaat sonrası süreçte ise, yapılan tasarımların denetlenerek gerekli onay mekanizmalarından geçmesi gerekmektedir. Teslim sonucu yoğun çabalar ile oluşturulan bütünleşik sistem işleme başlamaktadır.

4.6. Yeşil Binalarda Proje Bilgi Alanları

Proje yönetimi bilgi alanları, proje yönetimi sürecini besleyici 9 ana başlıktan oluşmaktadır. Bu başlıklar sırasıyla; entegrasyon yönetimi, kapsam yönetimi, zaman yönetimi, maliyet yönetimi, kalite yönetimi, insan kaynakları yönetimi, iletişim yönetimi, risk yönetimi ve tedarik yönetimidir. Proje bilgi alanları, en son kısım olan bitirme aşamasında farklı çıktılar oluşturarak son sürece kadar yer almaktadır.



Şekil 4.4. Yeşil binalarda proje bilgi alanları (Erktin, 2009)

Şekil 4.4'te görüldüğü üzere ilk olarak entegrasyon yönetimi sayesinde proje için hazırlanan tüm aksiyonların iletişimi sağlanarak süreçlerin tek başlıkta yürütülmesi hedeflenmektedir. Bir diğer safha olan kapsam yönetiminde ise yeşil yaklaşımlar ile beraber projenin sahip olduğu çerçeve çizilerek süre, maliyet, kaynak ve kontrol bakımından ayrıntılı biçimde tanımlanması sağlanmaktadır (Erktin, 2009, Çalışkan, 2009).

Proje takviminin oluşturulmasını sağlayan zaman yönetimi safhasında, yeşil kriterlere uygun ve planlandığı süre boyunca teslimlerin tamamlanması önemli kriterdir. Bir diğer safha ise, sürdürülebilir yatırımların artması veya ekstra oluşan tüketimlerin herhangi bir olumsuz netice oluşturmadan yürütüldüğü maliyet yönetimi safhasıdır. Projedeki her bir aşamanın gerekliliğince yerine getirilmesi ve ilgili takiplerin yapılması anlamına gelen kalite yönetimi kavramı, yeşil süreç içinde uzmanların da dahil olmasıyla daha prestijli bir yönetim sağlamayı hedeflemektedir. Kalite yönetimi kavramı kendi içinde kalite planlama, kalite güvencesi ve kalite kontrolü olarak üç farklı bölümden oluşmaktadır (Çalışkan, 2009).

Farklı proje aşamalarında görev alan tüm personellerin yönetildiği, gerekli takımların oluşturulduğu, rollerin ve sorumlulukların yüklendiği aşama olan insan kaynakları yönetim aşaması da bilgi alanları içinde yer alan bir diğer yönetim safhasıdır. İnsan kaynakları yönetiminde sürdürülebilir ve yeşil disipline sahip olmak, inşa edilen sistemlerde kalabalık insan kaynağının yönetilmesinde verimli bir yoldur. İletişim yönetimi safhasında ise bilgilerin zamanında derlenerek iletilmesi ve arşivlerin oluşturulması sağlanmaktadır (Erktin, 2009).

Yeşil bilinç ile beraber daha zengin anlam bulan bir başka safha ise risk yönetimidir. Risk yönetimi safhasında yeşil kriterlerin getireceği her ne kadar ayrıntı olsa da riskleri planlayıp yönetmek bu safhanın görevi dahilindedir. Yeşil yapıların yapı taşlarından olan malzeme tercihleri, kaynakların seçimi ve yeşil alanda uzmanların yer aldığı tedarik yönetimi safhası da proje yönetiminde etkin rol oynayan bilgi alanlarından. Bahsi geçen tüm proje yönetimi bilgi alanlarının proje süreçlerine hangi aşamalarda dahil oldukları Tablo 4.1'de gösterilerek genel süreç algısı ortaya konulmak istenmiştir (Erktin, 2009).

Tablo 4.1. Yeşil bina proje yönetim süreçleri (Akın, 2010)

BİLGİ ALANLARI	YEŞİL BİNA PROJE YÖNETİM SÜREÇLERİ		
	TASARIM SÜRECİ: BAŞLANGIÇ / PLANLAMA	UYGULAMA SÜRECİ: UYGULAMA	TEST VE DEVREYE ALMA SÜRECİ: İZLEME VE KONTROL / KAPANIŞ
ENTEGRASYON YÖN.	- Proje başlatma belgesinin geliştirilmesi - Proje yönetim planının geliştirilmesi	Projenin yürütülmesinin yönlendirmesi ve yönetilmesi	- Entegre değişiklik kontrolünün gerçekleştirilmesi - Proje veya Fazının kapatılması
KAPSAM YÖN.	- Kapsamın tanımlanması - Kırlım yapısı oluşturma		Kapsamının doğrulanması kapsamanın kontrolü
ZAMAN YÖN.	- Aktivitelerin sıralanması - Zaman çizelgesinin gerçekleştirilmesi		Zaman çizelgesi kontrolü
MALİYET YÖN.	Maliyetlerin tahmin edilmesi		Maliyetlerin kontrolü
KALİTE YÖN.	Kalitenin planlanması	Kalite güvencesinin sağlanması	Kalite kontrolünün gerçekleştirilmesi
İNSAN KAYNAKLARI YÖN.	İnsan kaynakları planının geliştirilmesi	- Proje ekibinin oluşturulması - Proje ekibinin geliştirilmesi	
İLETİŞİM YÖNTEMİ	İletişim planlanması	Bilgilerin doğrulanması	Performansların raporlanması
RİSK YÖNTEMİ	- Risk yönetiminin planlanması - Risk yanıtlarının planlanması		Risklerin izlenme ve kontrolü
TEDARİK YÖNTEMİ	Tedarik planlanması	Tedarik işlerinin yönetilmesi	Tedarik işlerin idaresi •Tedarik kapatılması
YEŞİL SERTİFİKASYON SÜREÇ YÖNTEMİ	- Yeşil yapı sertifikasyon hedeflerin belirlenmesi, - Sertifikasyon sistemine proje kaydının yapılması, - Mimarî, Mekanik ve Elektrik Projelerinin Yeşil Yapı Sertifikasyon Hedefine Uygun Olarak Hazırlanması	- Projenin hedefe uygun biçimde inşaat sürecinin yönetimi ve belgelendirilmesi - Nihai Başvuru dokümanlarının hazırlanması	Sertifikasyon başvurusu ve inceleme süreci
KATILIMCILAR	İşveren + Proje Yöneticisi + Tasarımcı + Danışman	+ Yüklenciler	+ İşletme

5. YEŞİL HASTANELER ve DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ

Doğaya dost yaklaşımla inşa edilen yeşil yapılar, sadece ofis, avm, okul, otel gibi yapı birimleri ile sınırlı kalmayarak zamanla yeşil hastane kavramını da gündeme getirmiştir. Yapılan çalışmalar ve literatür taraması sonucunda, dünyada yeşil hastane örneklerinin uzun senelerdir var olduğu bilinmektedir. Türkiye’de ise son yıllarda örneklerinin arttığı görülmektedir. Yeşil hastane kavramını özümseyerek sürdürülebilirlik ve mimari alanındaki verimlerini ortaya koymak, yenilenebilir enerji kaynaklarına olan dost yaklaşımları değerlendirmek, dünyadan ve ülkemizden örneklerin analizi ile yeşil alandaki katkılarına dikkat çekmek, çalışma boyunca esas kılınmıştır.

Teknolojinin hızla gelişmesi ve doğal dengenin zamanla tahrip olması insan yaşamında giderek tehlikeli unsurları çoğaltmaktadır. Bu tehlikeli adımlar ile birlikte hastane yapılarının, yanlış mimari tasarımlar ile yapılması, steril ortam koşullarının sağlanamaması, hastaların ve çalışanların sağlığını koruyacak nitelikte hava akışının oluşturulamaması gibi faktörler hastaneleri tedavi merkezi olmaktansa daha da hasta olunacak mekanlar haline getirmektedir. Dünyanın her yerinde örnekleri artan sağlık yapılarının topluma faydalı ve sorumluluk sahibi olması, kendi içlerindeki rekabet oranın artmasına ve böylelikle daha iyi bir hizmet anlayışına sahip olması, insan yaşamı için önemli bir husustur (Onaran, 2019, Ergen, 2014, Mansur ve Korkmaz, 2020).

Geçtiğimiz yüzyıldaki hastane mimarisi tarihçesine göz atıldığında, kapladığı alan olarak mevcut hastanelere göre daha küçük alanlara sahip olduğu bilinmektedir. Tarihte görülen hastane yapılarında, havalandırma biçimi doğal yollar ile sağlanırken, kullanılan pencereler daha büyük ebatlarda tasarlanmıştır (Terekli vd., 2013).

Günümüzdeki hastane yapıları incelendiğinde ise, güneş ısısı ve ışığından yeterince fayda sağlanamadığı, yıl içerisinde neredeyse 5 milyon ton atık ürettiği bilinmektedir. Ayrıca yaklaşık 60.000 m²’lik devasa alanlara sahip olan bu yapılar, mimari alanda da en fazla enerji tüketen yapılar arasında başta gelmektedir. Artan bu enerji tüketimi, atık depolama ve bertaraf alanların yetersizleşmesi, sera gazı salınımının artması, doğal dengenin bozulmasına sebep olmaktadır. Sağlık tesisleri, insanların tedavi olmalarını, konforlu yaşam sürmelerini hedeflerken bir yandan da farklı sorunları ortaya çıkardığı görülmektedir (Terekli vd., 2013).

Sağlık sektörü, insanların sağlığını korumasında ve kazanmasında destekçi olduğundan dolayı toplumdaki diğer sektörlere göre daha seçkin bir konumdadır. Sektörde oluşan çevresel etkileri minimuma indirerek ve yenilikçi tasarımlar ile daha kaliteli hizmet sunmak insan yaşamının sürdürülebilirliği için önemlidir. Sektöre iyileştirilmiş bir model geliştirmek, sağlık alanının 21. yüzyılın nihai hedefleri arasında yer almaktadır (Wittmann, 2010).

Hiçbir yapının sadece kendi başına sürdürülebilir olmadığı gözle görülmektedir. Bununla birlikte bu yapılar arasında, kimyasal salınım ve atık miktarının bu denli fazla oluşu sağlık yapılarında sürdürülebilirliği daha da önemli hale getirmektedir. Şüphesiz sağlık yapıları, yapımlarından yıkımına kadar geçen süre içinde insan sağlığına etki eden birçok süreci kapsamaktadır. Hastane yapılarında gerek hizmet verenler gerek hizmet alanlar birçok kimyasala dokunarak, havasını soluyarak maruz kalabilmektedir. Gelişen bilim ve teknoloji, bu tip kimyasal durumları doğal dengenin bozulmasıyla insan sağlığına zararlı etkilerinin oluşunu ilişkilendirmektedir. Halbuki bu yapılar, insanların sağlığını tehlikeye atacak son yer olması gerekmektedir. Örneğin bu konuda “Institute for Occupational Safety and Health” tarafınca yapılmış bir araştırmaya göre; sağlık sektöründe görev alan çalışanların diğer üretim sektörlerindeki çalışanlara kıyasla astım oranlarının daha yüksek olduğu görülmektedir (Wittmann, 2010).

5.1. Yeşil Hastaneler

İnsanlar, sağlık konforlarını devam ettirebilmek, hasta olunca tedavi olabilmek amacıyla yedi gün yirmi dört saat, zaman ayırt etmeksizin hizmet veren hastane yapılarına dünyanın her yerinde ihtiyaç duymaktadır. Sağlık kuruluşlarının en başında gelen hastane yapıları, içinde idari, tıbbi ve hizmet amaçlı görev alan çeşitli çalışanlara sahiptir. Yine hastaneler, enerji ve su harcamalarının, atık ve tehlikeli maddelerin yüksek miktarlarda bulunduğu alanlardır. İnsan yaşamının devam ettirilebilmesi adına önemli bu yapılar, hiçbir harcamadan ve tüketimden kaçınmadan faaliyet göstermektedir (Terekli vd., 2013, Çilhoroz ve Işık, 2019).

Sürekli hizmet vermesi, birçok sistemi içinde barındırması ile oluşan büyük enerji harcamaları, doğaya karşı artan olumsuz etkiler, yeşil bina sektörünün sağlık alanındaki yansımaları olan yeşil hastane kavramını doğurmuştur. Bununla birlikte atık depolama

alanının yetersizliği, yenilenebilir enerji kaynaklarının olumlu etkileri, yeşil bilincin artmasında önemli rol oynamıştır. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim ve sürdürülebilir tasarım anlayışının hakim olduğu yeşil hastanelerde, su, enerji, malzeme gibi unsurların etkin kullanımı ile daha fazla verim alınan yapılar oluşturulmak istenmektedir (Terekli vd., 2013, Çilhoroz ve Işık, 2019).

Yapı sektöründe gün geçtikçe artan maliyetler, doğal ve maddi kaynakların etkili biçimde kullanılmasına neden olmaktadır. Sağlık alanında minimum kayıp ile maksimum hizmet oluşturmaya çalışan firmalar, doğal dengeyi bozmadan iyi bir altyapı ile birlikte sürdürülebilir çözümler ortaya koymaktadır. Sağlık yapılarının sürdürülebilir olması adına bu noktada en kaliteli hizmet sunulurken en az şekilde kaynak kullanımına da dikkat edilmektedir. Sürdürülebilir nitelikteki bu çalışmaların ilk yatırım maliyeti olarak geniş boyutlarda olsa da uzun vadeli dönemde pozitif etkileri kaçınılmazdır (Özdemir vd., 2018).

Yeşil hastane yapım süreçlerinde, çevreye duyarlı arazi seçimi yapmak, sürdürülebilir malzemeler kullanmak, uygulama ve işletim süreçlerinde sürdürülebilir bilince sahip olmak ana amaçlar arasındadır. Gerektiğinde malzemeleri yeniden kullanıma kazandırarak, atık madde artışını engelleyici adımlar ile çevreye karşı daha barışçıl adımlar atılması sağlanmaktadır. Ayrıca hastane birimlerine yeşil bilincin oturması ile kullanıcılar üzerinde maddi ve manevi içerikte avantajların arttığı da görölmektedir. Tek seferlik bir girişim olmayan yeşil hastane kavramı, sürekli gelişmeye ve iyileştirmelere açık bir modeldir (Terekli vd., 2013).

Yeşil hastaneler, sadece enerji tasarrufu sağlamak ya da karbon gazı salınımını azaltmak değil, kısıtlı olan kaynakları etkili biçimde kullanarak, tüketimle beraber üretkenliği de sağlayarak, yaşam konforunu odak noktasına alan ve insan sağlığını koruyan yapılardır. Yeşili savunan, kaliteli olmayı sürdürülebilir kılan bu sistemde, yerel üretim ve tüketimlere teşvikler oluşturulurken, insan ilişkileri arasında da yeşil politikaları merkezine almaktadır (Özyaral, 2013).

Sağlık hizmetlerine sürdürülebilir algıyı oturtmayı hedefleyen yeşil hastaneler, toksik maddeleri azaltarak geri dönüşüme önem veren çevre dostu yapılar bütünüdür. Bu yapılar,

birçok alanda maddi kazanımlar sağlayarak, yer aldığı çevreye temiz hava aktarımı yapmayı ve hizmet süresi boyunca doğaya dost olmayı ifade etmektedir (Özdemir, 2017).

Yapılan araştırmalar boyunca, hastanelerde üretilen tonlarca atığın, %15'inin geri dönüşümü mümkün olmayan tıbbi atıklar olduğu belirtilmektedir. Geriye kalan yaklaşık %85'lik oran ise geri dönüşüme imkan sağlar niteliktedir (Burger ve Newman, 2013).

Gerekli tasarımlar ve standartlar ile birlikte yüksek miktarda israfın önlenabilir olması nedeniyle gelişmiş ülkelerce yeşil hastane yapılarına verilen önem büyüktür. İngiltere'de "National Health Service-Ulusal Sağlık Servisi" (NHS) kurumu en fazla enerji tüketen ve istihdam sağlayan kurumdur. NHS aynı zamanda, bozulan doğal dengeyi korumak adına sürdürülebilir bakışa sahip, etkin kaynak yönetimine dair çalışmalar yürütmektedir. ABD'de sağlık yapılarının, enerji harcamalarında ikinci sektör olduğu bilinmektedir (Kılıç ve Gündük, 2018).

World Health Organization - Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından yeşil hastanelerin nitelikleri aşağıdaki şekilde sıralanmıştır (Hoşgör, 2014):

1. Verimli aksiyonlar ve israfı önleyici adımlar ile sağlık yapılarının enerji harcamalarını azaltmak,
2. Yerel iklim ve arazi şartlarını göz önüne alarak kaynak kullanımını azaltacak yaklaşımlar sergilemek,
3. Daha konforlu ve esnek çalışma ortamları oluşturabilmek için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek,
4. Hastanenin konumlandığı bölgeye özgü yeşil gıdaların üretilmesini ve tüketilmesini sağlamak,
5. Oluşan atık miktarını önlemeye yönelik çeşitli alternatifler oluşturarak toplam miktarı azaltmak.

5.2. Yeşil Hastanelerin Önemi ve Yararları

Dünya üzerinde ülkeleri gelişmişlik düzeylerine göre kıyaslarken sağlık hizmetlerinin hangi seviyede bulunduğu da belirleyici bir kriter haline gelmiştir. Hastane teknolojilerinin her geçen gün gelişmesi ile birlikte kullanıcılar üzerindeki beklentiler daha da artmaktadır. Gereken beklentiyi karşılamak için yeşil hastane konsepti bu alanda

önemli bir odak noktasıdır. Hasta memnuniyetlerini pozitif tutmaya özen gösteren yeşil hastane yapıları, sağlık düzeyinin gelişmesi adına ciddi iyileştirmelere sahiptir. Sosyal yaşam konforunun giderek artmasına bağlı olarak insanlar sağlık hizmetlerinin de verimli ve hızlı şekilde alınabilir olmasını istemektedir. Bu talep yeşil hastane yapılarının doğaya zarar vermeyen ilkeleri ile genel perspektifini oluşturmaktadır (Gemlik vd., 2019).

Dünya yüzeyinin %75'inden fazlasının su ile kaplı olmasına rağmen, yaklaşık 2 milyar nüfusun su kıtlığından etkilendiği, 1.1 milyar insanın içme suyuna erişemediği ve 21. yüzyılın ortalarına doğru ise dünya nüfusunun dörtte birinin yeterli içme suyuna ulaşamayacağı tahmin edilmektedir (Gökdemir, 2008).

Amerika'da yapılan bir araştırmaya göre tüketilen su miktarı ticari ve kurumsal tesisler bazında incelendiğinde %7 gibi bir oranın hastane yapılarında tüketildiği bilinmektedir. Kullanılan su miktarı genel olarak temizlik, tuvalet, soğutma ve ısıtma için kullanılırken aynı zamanda mutfak, bulaşık, çevre, çamaşırhane ve tıbbi malzeme temizliği gibi alanlarda kullanılmaktadır. Aynı büyüklükteki standart bir ticari yapıya göre hastane yapıları, 2,5 kat daha fazla enerji tükettiği bilinmektedir. Konut bazında ise 3.500 kadar yapının tükettiği kadar enerji harcamasına sahip olduğu saptanmıştır (Ekergil ve Savaş, 2019, Erten, 2016).

Hastane yapılarında birçok kompleks teknolojinin, çeşitli tıbbi ekipmanların bulunuyor olması nedeniyle sağlık alanındaki mühendislik hizmetini bir arada tuttuğu bilinmektedir. Hayati riskler taşıyan, güvenlik ve hijyen tehdidi barındıran hastane yapılarında, yeşili hakim kılmak önemli olduğu kadar sürdürülebilir biçimde devam etmesi de oldukça güçtür (Hoşgör, 2014).

Hasta ve çalışan memnuniyetinin artırılması, enerji ve su harcamalarının doğru kullanımına yönelik adımların atılması, gelişmiş ülkelerin sahip olduğu topluma kaliteli hizmet verme anlayışının ilkelerindendir. Dolayısıyla sağlık yapılarının bu alandaki etkinliği çokça önemlidir. Hastane yapılarında gerekli hizmetlerin gerçekleşmesi ile aşağıdaki gibi birçok kazanım ortaya çıkmaktadır:

- Doğaya verilen fayda ve zararlar değerlendirilerek, sonuçları denetlenmekte,
- Sürdürülebilir sistemler ile standartların uygulanabilirliği takip edilmekte,

- Genel kabul edilmiş bazı davranışlar farklı girişimler ile güncellenmekte,
- Tüm dünyada kabul edilmiş çevreci bakış açısı ile devamlı iyileştirmeler sağlanmaktadır (Environment Science Center, 2003).

Yeşil hastaneler, hasta bakımına yönelik süreçleri doğru biçimde tanımlayarak, gerektiğinde bu bilgilere kolay ve hızlı şekilde ulaşabilmektedir. Böylelikle hasta memnuniyeti daha da artmış ve tedavi süreci daha da kısa hale gelmiştir. Normal hastane yapılarına göre sahip olduğu bir başka önemi de, gelişen teknolojik görüntüleme sistemlerini kullanarak hastaya özel teşhisler yapmasıdır (Özdemir vd., 2018).

Bahsi geçen hususlarda yeşil sağlık örneklerinden sunmak gerekirse; Amerika'da 100'ü aşkın yeşil hastane yapısı 2007 yılına kadar planlanmış ve 5000'den fazla tıbbi atık yakma merkezi kapatılmıştır. Artan yeşil hastane yapıları ile karbon ayak izi azalmış, civalı termometrelerin piyasadaki etkinliği düşürülmüş ve çevreye dost tıbbi cihazların kullanımındaki artış gözle görülür hale gelmiştir (Özdemir vd., 2018).

Farklı bir araştırmada ise, yeşil hastanelerin güneş ısı ve ışığına karşı doğru yönelimi ile hastaların iyileşme süreçleri kısılırken, çalışanların iş verimlerinin arttığı görülmektedir (Özdemir vd., 2018).

Sürdürülebilir tasarım ölçütleri ile beraber yeşil sağlık yapılarında, insan sağlığına etki eden olumsuz ölçütlerin azalması, yapıların insan üzerindeki duygusal ve fiziksel refaha katkısının sağladığı ve çevresel etkilerin azalması ile çevre sorunlarının azaldığı bilinmektedir. Ek olarak yapılan değerlendirmeler sonucunda da iyileştirmelerin gözle görülür nitelikte olduğunun farkına varılmaktadır. Örneğin Kanada'da Mackenzie Sağlık Bilimleri Merkezi'nde güneş ışığı dikkate alınarak depresyon hastaları üzerinde bir araştırma yapılmıştır. Güneş ışığına direk maruz kalan hastalarda tedavi süresi 16,9 gün iken, ışığı etkili şekilde alamayan hastalarda 19,5 gün olduğu gözlemlenmektedir (Wittmann, 2010).

Bir başka örnek ise; Güney Kore'de bulunan Inha Üniversite Hastanesi'nde gün ışığını yeterince alabilen hastaların, alamayanlara göre tedavi süresinin %41 daha azaldığı bilinmektedir. Hastanelerin daha iyi havalandırma niteliklerine sahip oluşunun enfeksiyonları azalttığı araştırmalar ile sabittir (Wittmann, 2010).

Sürdürülebilir ölçütler ile inşa edilmiş hastane yapılarında, hasta memnuniyetinin yüksek seviyede tutulduğu gözlenmektedir. Manzaraya yönelim ve doğal çevre ile yakınlık kurulması beraberinde sosyal, psikolojik ve zihinsel kazanımlar ortaya çıkarmaktadır. İtibarlı bir sağlık yapısı aynı zamanda çevresine de olumlu mesajlar vermekte, hastalar üzerinde sadakatli bir algı oluşturmaktadır. Uzun dönemde daha düşük işleme sahip olan yeşil sağlık yapıları mali yönden tasarruf sağlarken gerekli koşulların sağlanması ile çalışanların verimlerinin artmasına ve kısa zamanda daha fazla hizmet vermesine zemin hazırlamaktadır (Wittmann, 2010).

Yapılan çalışmalar sonucunda yeşil hastanelerin nitelikli yararları aşağıdaki şekilde gözlemlenmektedir (Yazıcı, 2016, Paço, 2015, Palteki, 2013):

- Çalışan ve hastaların güvenliğinin sağlanması ile tedavi süreçlerinde daha iyi neticeler alınması,
- Sağlık alanında olası krizleri önlemek amaçlı ileriye dönük ölçülü davranması,
- Yerel arazi koşullarına uygun konumlanma ile yoğun enerji ve su harcamalarının minimuma indirilerek tasarruf oluşturmaları,
- Uluslararası alanda veya yaşanan toplum içinde hastane algısının itibarının kazanılması,
- Sürdürülemez kaynak kullanımını azaltarak, alternatif kaynakların üretimi ile birlikte harcama giderlerinin azalması ve verimin artması,
- Doğru atık yönetimi ve zehirli ürün alışverişinden kaçınılarak daha sağlıklı yapı ortamı oluşturmaları,
- Geliştirdiği yeşil yürüme alanları, manzara ve güneş ışığına yönelim ile birlikte psikososyal refahı yükseltmesi,
- İç ortam hava kalitesini artıran tasarımlar ile hastaların yatış süresini azaltması,
- Aydınlatma tasarımı ve iç ortam temizliği ile nörobilişsel refahı yükseltmesi,
- Bisiklet yolları oluşturularak, hasta ve personellerin ulaşimleri boyunca sağlıklı kalmasını teşvik etmesi,
- Yeşil gıda ürünlerini tercih ederek hasta beslenmesini daha elverişli biçimde sağlaması,
- Çevreye duyarlı tasarımlar ve sürdürülebilir malzemelerin kullanımı ile ekolojik yönde pozitif etkili olması,

- Geleneksel sistemler yerine kompleks biyomedikal teknolojik tıbbi sistemlerin kullanılması ile tedavi süreçlerinin kısaltılması olarak bilinmektedir.

5.3. Yeşil Hastane Bileşenleri

Sağlık tesislerinde yeşil algıyı hakim kılmak için gerek proje aşamasında gerek uygulama safhalarında gerekse de işletim süreçlerinde proaktif yapılanma ile bazı bileşenlere sahip olunmalıdır. Tehlikeli maddelerin hastanelerdeki yeri, oluşan atıkların ve devasa enerji kütlelerinin yönetimi, su kaynaklarının verimli kullanılması, çevre tercihli alımlar, gıda temini, ulaşım ve iç mekan hava konforu gibi hususlar önemli bileşenlerin başında yer almaktadır. Bahse konu bileşenler incelenerek büyük entegrasyon sonucunda meydana gelen yeşil sağlık yapılarının içeriği kavranmaya çalışılmıştır.

5.3.1. Tehlikeli maddeler

Yapı sektöründe tehlike maddelerin tanımları ve bölümlendirilmesi farklılık göstermektedir. Hastane yapıları için de kendine özgü tehlikeli madde tanımı ve yönetimi bulunmaktadır. Hastane içinde oluşan veya dahil edilen bu tehlikeli maddeler devamlı gözlem ile kontrol altında tutulmaktadır. Teslim alımından bertarafına kadar geçen süreç yazılı yönergeler ile takip edilmektedir. Olası tehlike durumları önceden değerlendirilmekte, çevre ve insan sağlığına karşı tehditler minimum seviyeye indirilmelidir. Hastane çalışanları, tehlike maddeler konusunda eğitimler almalı ve bilinçli olmalıdır (Terekli vd., 2013).

Sağlık yapılarında risk barındıran tehlikeli maddeler; ağır metal bazlı bileşikler, kullanılmış yağ, tiner ve boya artıkları, nükleer tıp ve radyoloji bölümünün etkisiyle oluşan maddeler ve buna benzer karışımlar örnek verilebilmektedir. Yeşil hastane yapıları, kimyasal, biyolojik ve fiziksel etkileri bilinen bu maddeleri uygun şartlar altında eşdeğerleri ile değiştirebilir, daha sağlıklı yolları benimseyebilir (Wissenschaftszentrum Umwelt, 2005).

5.3.2. Atık yönetimi

Sürekli hizmet veren hastane yapılarında, oluşan atıkların çokluğu ve atık depolama alanlarının yetersizliği, gün geçtikçe çevre ve insan sağlığı üzerinde daha da sorunlu bir

hal almaktadır. Hastanelerin yıllık tonlarca ürettiği atıklar, düzenli depolama ve yakma ile etkisiz hale getirilmekte ancak süreç boyunca çeşitli maliyetlere ve olumsuz etkilere sebep olmaktadır. Örneğin, ABD’de dioksin ve civa kirliliğinin artmasının başlıca nedeni, atıkların bertarafı ile ilişkilendirilmektedir. Kırmızı renkteki tıbbi atık poşetleri, etkisiz hale getirilmeye çalışılırken, doğada oluşan kirliliklerin artmasına da zemin hazırlamaktadır. Bu bağlamda atıklar bertaraf edilmeden önce belirli bir yöntem çerçevesinde ilerlemelidir. Yeşil sağlık yapıları, atık hale gelen maddeleri ilk etapta kullanmamalı veya geri dönüşüm ile tasarruf oluşturmalıdır. İki yöntem de etkili olmadıysa önlemler alınarak bertarafı sağlanmalıdır (Palteki, 2013).

Malzemelerin satın alma aşamasında çevresel etkilerini düşünerek, yeniden kullanıma yönelik PVC içermeyen malzemeleri tercih ederek ve biyobirikim niteliğine sahip toksik maddelerin kullanımını azaltarak sürdürülebilir atık yönetimi anlayışı oluşturulabilmektedir. Almanya’daki hastaneler üzerinde yapılan bir incelemede; toraks ve radon gibi şişelerin, emme sistemlerin geri dönüşümlü olanlarının kullanılmasının, tek kullanımlık olanlarına göre yarı yarıya maliyet tasarrufu oluşturduğu bilinmektedir (Wissenschaftszentrum Umwelt, 2005).

Hastane yapılarında oluşan toplam atıklar, genel ve tehlikeli atıklar olarak ikiye ayrılmaktadır. Genel atıklar, toplam atığın %75-90 gibi büyük bir kısmını oluşturmaktadır (Eleyan vd., 2013).

Tehlikeli atıklara göre daha az risk taşıyan genel atıklar, tehlike potansiyeline sahip olmadığı için özel müdahalelere ihtiyaç duymadan etkisiz hale getirilebilmektedir. Tehlikeli atıklar, genel atıklara oranla daha az yer kaplayarak, %25-10 seviyelerindedir. Zehirli, bulaşıcı ve kanseri tetikleyen yapıya sahip bu atıkların en doğru yönetim ile bertarafının sağlanması oldukça çok önemlidir (Eleyan vd., 2013).

Dünya genelinde, direkt ve indirekt etkilerle hastane yapılarında oluşan atıklar nedeniyle yaklaşık 5.2 milyon kişinin hayatını kaybettiği bilinmektedir. Yaklaşık 4 milyonunu çocukların oluşturduğu bilinen bu ölümler ile atık yönetim biçiminin ne kadar önemli olduğu bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Gerekli tedbirlerin alınması ile atık kaynaklı oluşan bulaşıcı hastalıkların, hormonal kanserlerin ve nörolojik rahatsızlıkların azaldığı bilinmektedir. Öncelikli olarak oluşması planlanan atıkların önlenmesi, azaltılması veya

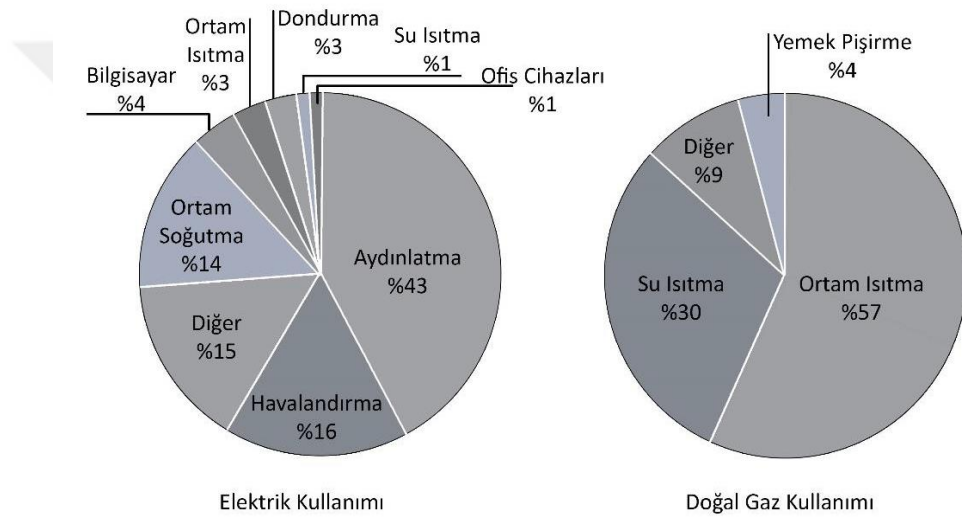
geri dönüşümünün sağlanması hedeflenmelidir. En son seçenek olarak ise mevcut atıkların bertarafının gerçekleşmesi plan dahiline alınmalıdır. Atıkların tehlike boyutlarının takibi ise gerekli analizler ile sağlanmalıdır. Atık yönetimi hastaneler bünyesinde sadece yasalar ile takip edilmemeli aynı zamanda insanlar üzerinde sosyal sorumluluk olarak da benimsenmelidir. (Çilhoroz, 2017).

5.3.3. Enerji yönetimi

Yapı organizasyonlarının tamamında oluşturulan enerji tasarrufları ile genel bütçeye büyük katkılar sağlanmaktadır. Sağlık yapılarında da tasarrufun etkin olması, enerji yönetiminin sağlanması için belirli bir program dahilinde, enerji tüketen adımların belirlenmesi ve alanında uzmanlar ile çalışılması gerekmektedir. Belirlenen eylem planları ile kısa ve uzun vadeli enerji kazanımları oluşturulabilmektedir. Eylemlerin içeriği aşağıda belirtilen ölçütlerden oluşmaktadır (Wissenschaftszentrum Umwelt, 2005, Özdemir, 2017, Çilhoroz, 2017):

- Isıtma, havalandırma, klima sistemlerinin temizlenerek fazla enerji harcamalarından kaçınması,
- Uygulama esnasında ısı jeneratörleri, borular ve depolama alanları üzerinde ısı izolasyonunun sağlanması,
- Seçilen ekipmanların enerji tüketim değerlerinin göz önünde tutularak kullanılması,
- Güneş ışığına yönelim, akkor yerine floresan ampul tercihleri ve sensörlü sistemler ile aydınlatma harcamalarının azalması,
- Mutfak ve çamaşırhane hacimlerinde oluşan ısılar, havadan-suya sistemler ile geri kazanılması,
- Hava katmanlı pencereler ve otomatik kapılar ile istenmeyen hava sızmalarının engellenmesi,
- Yerel iklime uygun biçimde alternatif güneş ve rüzgar gibi yenilenebilir kaynaklara yönelmesi,
- Elektrik ve ısı enerjisini aynı yakıt üzerinden senkronize biçimde üreten kojenerasyon sistemler ile enerji verimliliği sağlanması veya buna soğutma alanı da dahil edilerek trijenerasyon sistemler ile yakıt tasarrufunun artırılması,
- Her odaya özel sıcaklık, nem ve havalandırma seviyelerinin belirlenerek klimalar ile enerji tasarrufunun sağlanmasıdır.

Hastaneler, yeşil bilincin kalıcı olarak benimsenmesi için ilk olarak enerji yönetimini ele almalıdır. Büyük ölçekte enerji harcayan birimler ve ekipmanlar belirlenerek hangi ortamda ne tür enerji kullanılacağı tanımlanmalıdır. Belirlenen enerji politikası ile, kaliteyi üst seviyede tutarak, enerji kayıplarını engelleyen adımlarla beraber maksimum verim oluşturmak istenmektedir. Şekil 5.1’de görüldüğü gibi, Amerika’da bulunan bir hastanede aydınlatma, havalandırma, soğutma vb. gibi varyasyonlarda elektrik kullanımları göze çarpmaktadır. Elektrik kullanımında aydınlatma yüzdesi dikkat çekerken, doğalgaz harcamalarında ise ortam ısıtması çoğunluğu oluşturmaktadır (Özdemir, 2017).



Şekil 5.1. Hastanelerdeki enerji tüketim oranları/Amerika örneği (Özdemir, 2017)

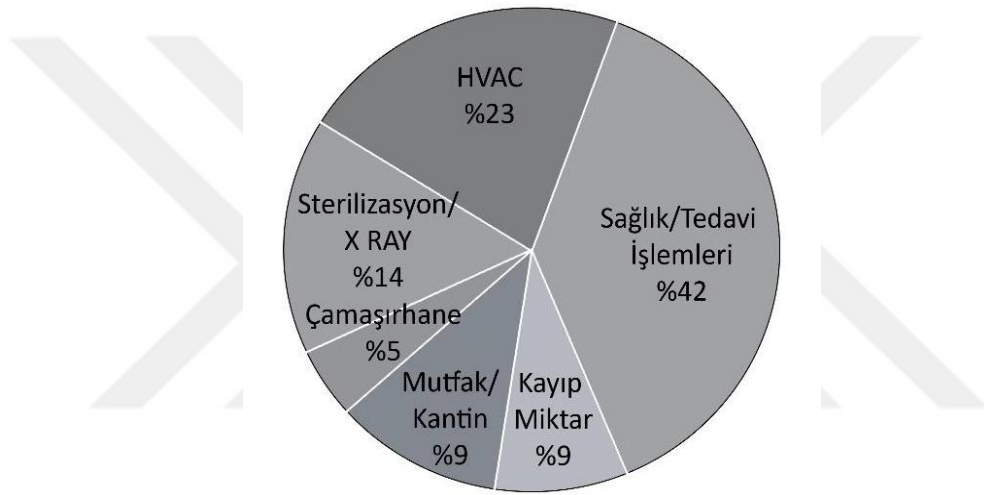
Enerji tasarrufu hususunda, ABD’nin Wisconsin eyaletinde yer alan bir hastanedeki pompalar üzerinden yapılan tasarruf dikkat çekmektedir. Değişir nitelikteki pompalar, hava çıkışlarını ortadan kaldırarak kazan ısısının kolaylıkla yeniden kazanmasını ve dolayısıyla yıl içinde 21.000 \$’lık harcamayı ortadan kaldırmaya yardımcı olmaktadır (Wissenschaftszentrum Umwelt, 2005).

Yapılan araştırmalara göre, kamu kuruluşlarının toplam enerji harcamaları arasında %6’lık paydayı sağlık yapıları oluşturduğu bilinmektedir. Sağlık yapılarının tükettiği toplam enerjinin %60’tan fazlasını da HVAC adıyla adlandırılan ısıtma, havalandırma, soğutma sistemleri oluşturmaktadır. Gün ve saat farketmeksizin hizmet veren sağlık yapıları, bu alandaki aksiyonlarını sürdürülebilir biçimde düzenlediği takdirde doğaya

destek uygulamalarının yanında yeşil hastane organizasyonuna da ek bütçeler oluşturabilecektir (Teke ve Timur, 2014).

5.3.4. Su yönetimi

Dünya genelinde gittikçe daha da kısıtlı bir kaynak haline gelen su, yeryüzündeki canlıların vazgeçilmezidir. Hastane yapılarında da kaynakların sağlıklı yönetilmesi için su yönetimi uygun şartlar altında sağlanmalıdır. Suyun tedarikinden yapı ile ilişkisinin kesilmesine kadarki süreç, yeşil bilinç için önem arz etmektedir. Şekil 5.2'deki gibi sağlık yapılarında birçok alana kaliteli su temini kesintisiz biçimde sağlanmaktadır.



Şekil 5.2. Sağlık yapılarında ortalama su tüketim oranları (Wissenschaftszentrum Umwelt, 2005)

Su kullanımının bol olduğu alanlarda verim sağlamak, gereksiz kullanımı azaltmak için aşağıdakiler gibi yeşil stratejiler takip edilebilmektedir (Wissenschaftszentrum Umwelt 2005, Özdemir, 2017):

- Sensörlü musluk kullanımı ile ihtiyaca yönelik su harcanması,
- Yağmur sularının toplanarak peyzaj sulamasında ve tuvalet sifonlarında kullanılması,
- Yeşil çatı tercihi ile toplanan suların arıtımı sonucunda yapıya servis edilmesi,
- Tuvaletlerde bulunan su rezervuarlarının kapasitesinin azaltımı ve iki kademeli olarak kullanımı,
- Yağmur suyunun belirli bir yerde toplanarak hastane içinde sulama hizmeti vermesi,
- Su döngülerini izleyerek hastanedeki ilerleyişinin denetlenmesi,

- Patoloji, laboratuvar ve onkoloji ünitelerinde deşarjın azaltılarak atık su kalitesinin iyileştirilmesi,
- Civa, nikel, bakır gibi toksik maddelerin atık suya karışmasının engellenmesi,
- Su ihtiyacı az olan bitki türleri ile yeşil alanların oluşturulması,
- Sadece hastaneler kapsamında değil, toplumsal olarak projeler geliştirilmesi veya hazır girişimlere destek verilmesidir.

Amerika’da hastanelerde yapılan araştırmaya göre gün içinde yatak başına 363-682 litre su harcanırken, Almanya’da bu sayının 363-736 litreleri bulunduğu bilinmektedir. Yıllık tonlarca su harcayan hastane yapıları, yukarıda belirtilen nitelikli aksiyonlar ile gereksiz su kullanımını daha düşük seviyelere indirecektir (Özkan ve diğerleri, 2014).

Ülkemizde kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı 1.650 metreküp civarındadır. Su bakımından zengin ülkelerde bu miktar 10.000 metreküpe kadar ulaşabilmektedir. 2030 yılına dek nüfusun 100 milyonu aşması dahilinde bu oranın 1.000 metreküp civarına kadar düşeceği ve Türkiye’nin “su fakiri ülkeler” kategorisinde olacağı öngörülmektedir (Yüksel, 2014).

Türkiye’deki merkezi devlet ve üniversite hastanelerinde günde ortalama 1 ton sıvı atık üretilmektedir. Üretilen sıvı atıkların %99’unun herhangi bir işlemten geçirilmeden doğaya kanalizasyonla atıldığı bilinmektedir. Yeşil hastaneler, artan su harcamalarını ve olası tehditleri dikkate alarak su için dostça yaklaşımlar sergilemekte ve bahsi geçen stratejileri ele alarak, kazanımlar sağlamaya özen göstermektedir (Özdemir, 2017).

5.3.5. Çevre tercihli satın alma

Yeşil hastane yapılarının bir diğer bileşeni ise doğaya dost malzeme satın alımı ile ilgilidir. Söz konusu alımlarda görevli olan personeller, çevre dostu ürünlerin temini hususunda bilgili olmalıdır. İhtiyaç gerektiren hizmetler ve ürünler belirli tavsiyeler ve yönlendirmeler dahilinde temin edilmektedir. Ürünlerin yaşam döngü süreçleri bilinerek alınmalı ve sağlık açısından tehlike oluşturacak alımlardan kaçınılmalıdır. Civalı tansiyon aletleri yerine elektronik ve sıvısız olan tansiyon aletlerinin tercihi bu konuya bir örnektir. Gerek çalışanların güvenliği gerekse de tekrar işlenebilir özellikli ürünlerin tercihi, satın

alma birimleri tarafından titizlikle sağlanmaktadır (Wissenschaftszentrum Umwelt, 2005).

Sağlık yapıları kâr amacı güden veya gütmeyen biçimleri ile kamu sektöründe ve özel sektörde hizmet veren bir yapı türüdür. Tüm yapılar hizmet sağlamak için kaynak tüketimi sağlarken insan sağlığına zarar verebilmektedir. Sağlık yapıları ise hizmet olarak tedavi etmek isterken öteki yandan da zarar oluşturabilecek kapasiteye sahiptir. Diğer yapı birimlerine göre bu tip farklılığı bulunan sağlık yapılarında, insan sağlığına fayda sağlamak istenmekte ve oluşacak zararların da en aza indirgenmesine özen gösterilmektedir. Bu politikayı sağlamanın yolu da çevreye saygılı satın alma tercihlerinden geçmektedir (Çilhoroz, 2017).

5.3.6. Gıda hizmetleri

Hastanelerde beslenen gıdaların temiz ve sağlıklı olması, insan ve çevre için önemli bir gereksinimdir. Tüketicinin yoğunlukta olduğu sağlık yapılarında, gıdaların temin edilmesi ve atık haline gelmesi arasındaki süreç, çevresel, ekonomik ve sağlık alanında tehditler oluşturabilmektedir. Örneğin; havayolu ile taşınan gıdalar, mevsimi dışında tüketilen gıdalar, dondurulmuş gıdalar temini ve tüketimi sürecinde sera gazlarını artırdığı bilinmektedir. Rafine edilmiş gıda tüketimleri de insan sağlığına zarar vererek farklı hastalıkların ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Bu tip gıdalar yerine işlem görmemiş ve ilgili bölgeye özgü doğal besinlerin tercih edilmesi sürdürülebilir bakış açısından önemlidir. Böylelikle sağlıklı beslenme ile beraber sera gazı salınımları azaltılırken, nakliye masrafları da önlenmektedir. Ayrıca oluşacak hava kirliliğinin de önüne geçilmektedir. Dışarıdan gıda alım yapmadan yerel piyasayı canlandırmış olmak da ayrı bir kazanımdır (Wittmann 2010, Harris ve ark. 2009).

Hastanelerde sürdürülebilir algıyı sağlamak için gıdanın ilk aşaması olan tarımsal üretim kısmından yola çıkılmalıdır. Çiftçilerin dahi bu prensip ile hizmet verdiği yeşil bir bilinç kapsamlı biçimde oluşturulmalıdır. Devamında gelen paketleme, nakliyat, tüketim gibi süreçlerde titiz davranılmalı ve olası israflardan kaçınılmalıdır. Ayrıca tüketim sonrası atıkların yeniden kullanımına özen gösterilmesi yeşil yaklaşımların bir gereğidir (Koç ve Uzman, 2015).

5.3.7. İç ortam hava kalitesi

İç ortam hava kalitesi kavramının ana gayesi, insanların yapı içinde kendilerini konforlu ve huzurlu hissetmelerini sağlamaktır. Belirlenen kalite standartları ile tedavi süreçlerinin daha uygun ortamlarda olması ve mekanlardaki kirletici madde oranının minimuma indirilmesi hedeflenmektedir. Şüphesiz ki sağlıklı bir çevre veyahut mekan da sağlıklı bir insan psikolojisi oluşumuna zemin hazırlamaktadır (Orhan ve Kaya, 2016).

Hava kalitesini yüksek tutmanın yolu da enerji yönetimi kısmında değinilen havalandırma sistemlerinin uygun şartlar altında tasarlanmasından geçmektedir. Kaliteli iklimlendirme sistemlerinin hastanelerdeki pozitif etkileri tıbbi olarak ispatlanmıştır. Gerekli tasarımların olmaması halinde ise hijyen ile ilişkili bulaşıcı ve alerjik hastalıkların artışı söz konusudur. Dolayısıyla çeşitli mantar ve virüs gibi insan sağlığını tehdit eden unsurların önlenmesi için mekanlardaki hava konforuna değer verilmelidir (Onaran, 2019).

5.3.8. Ulaşım hizmetleri

Küresel çapta oluşan hava kirliliklerinin temel nedenleri arasında ulaşım için kullanılan taşıtlar yer almaktadır. Sağlık yapılarına ulaşım şekli olarak da ambulanslar, hasta araçları, personel servisleri yoğun şekilde kullanılmaktadır. Dolayısıyla sağlık için yapılan yoğun frekanstaki ulaşımın kimi zaman hava kirliliği zafiyetine sebep olmaktadır. Oluşan kirlilikler, iklim değişikliği için tehditler barındırmakta ve artan egzoz emisyonları da ileri vadede sağlık problemlerine davetiye çıkarmaktadır (ITDP, 2018).

İngiltere Ulusal Sağlık Servisi (National Health Service-NHS), hastane ulaşım süreçlerinde açığa çıkan CO₂ miktarının toplam emisyon miktarının %18'ini oluşturduğunu saptamıştır. Bu belirtiler sağlık birimlerine ulaşımın toplu taşımaya teşvik edici nitelikte olmasını güçlendirmiştir. Özetlemek gerekirse aşağıdaki önerilerin uygulanması ile ulaşım konusunda sürdürülebilirlik sağlanmakta zararlı salınımların önüne geçilmektedir (ITDP, 2018):

- Sağlık yapılarının toplu taşıma araçları ile herkesin kolayca ulaşabildiği bir alanda yer alması,

- Toplu taşıma araçlarına teşviğin artırılması ile oluşacak maliyetlerin, hava kirliliğinin azalması,
- Hastane içinde kullanılan araçlarda alternatif yakıtlı araçlar tercih edilmesi,
- Egzoz emisyonlarını minimize etmek için verimli bisiklet yollarının ve park alanlarının oluşturulması,
- Gerek hastaların gerekse de personelin zinde kalması için hastane yakınlarında doğa ile bağlantılı yeşil yürüyüş alanlarının tasarlanması,
- Gelişen inovatif uygulamalar ile e-sağlık hizmetlerine geçilmesi dolayısıyla seyahate ihtiyaç kalmadan karbon salınımlarının azaltılmasıdır (HCWH, 2011, Mansur ve Korkmaz, 2020).

5.4. Yeşil Hastane Sertifika Sistemleri

Sürdürülebilirliğin yapılarda vücut bulması için dünya genelinde birçok yeşil bina sertifika sistemi geliştirilmiştir. Ancak sağlık yapılarını değerlendirmek ve derecelendirmek için yapı fonksiyonuna özel hazırlanmış sertifika programlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Hastane yapılarına özel tasarlanmış bu programlar arasında LEED for Healthcare (Sağlık hizmetleri için LEED), BREEAM for Healthcare (Sağlık hizmetleri için BREEAM), Green Star Healthcare (Yeşil yıldız sağlık hizmetleri), DGNB (Sağlık hizmetleri için DGBN) sistemleri en çok tercih edilenler arasındadır. Bahsi geçen sistemlerin kısaca temel amacı; hastaların tedavi sürelerini kısaltmak, çalışan verimini artırmak ve yeşil hastane bileşenlerinin uygulanabilirliği için gerekli yürütmeleri sağlamaktır (Sahamir ve Zakaria, 2014).

Oluşturulan sistemler ile sertifika sistemleri hakkında bilgi verilmiş, yeşil hastane ölçütleri üzerinden karşılaştırma yapılarak daha iyi kavranması hedeflenmiştir

5.4.1. Hastaneler için LEED sertifikası (LEED Healthcare Certification)

Sertifika sistemi, Amerikan Yeşil Binalar Konseyi (USGBC) tarafından kurulmuştur. Yatan ve ayakta hasta girişleri için uygun şartlarda oluşturulan LEED for Healthcare sertifikası, sürdürülebilir yeşil sağlık çerçevesinde standartlardan oluşmaktadır. Hastanelerin yanında muayenehaneler ve huzurevleri gibi çeşitli sağlık birimleri için de

kullanılmaktadır. Genel hedefi sağlıklı bir çevre oluşturup, doğru atık yönetimi ile kazanımlar sağlamaktır (Palteki, 2013).

Sağlık için LEED sertifika sisteminin, zararlı maddelerden kaçınma, doğa içinde tedavi olma, yenilenebilir kaynakları tercih etme gibi yaklaşımları bulunmaktadır. “Sağlık Hizmetleri için Yeşil Kılavuz” (Green Guide for Health Care - GGHC) çalışması ile birlikte mevcut derecelendirme sistemine tıbbi kıstasların eklenmesi sonucunda sertifika sistemi oluşturulmuştur. ABD Yeşil Bina Konseyi ve GGHC’nin 7 yıl süren ortaklığında sağlık tesisleri için rehber olacak bir sistem geliştirilmiştir (Wittmann, 2010).

2002 yılında kurulan GGHC, sağlık sektöründe bütünleşik tasarım ilkelerine sahip ölçülebilir ilk sistem olarak bilinmektedir. GGHC, Amerika ve civarında yapılan yaklaşık 40 milyon metrekarelik sağlık yapıları için önyak olmuştur. Sağlık hizmetleri için LEED sertifikasının geliştirilmesinde GGHC kılavuz olduğu kadar yeniliklere de maruz kalmıştır (USGBC, 2019).

LEED for Healthcare için değerlendirme kriterleri ve alınabilecek en yüksek puanlar Tablo 5.1’de gösterilmiştir. Tabloya göre yüksek puana sahip olabilmek için; Enerji ve Atmosfer, Yerleşim ve Ulaşım, İç Mekan Kalitesi kriterlerinden yüksek puanlar almak önemlidir (Çilhoroz ve Işık, 2019, USGBC, 2019).

Tablo 5.1. LEED for Healthcare değerlendirme ölçütleri ve verilebilecek maksimum puanlar (Çilhoroz ve Işık, 2019)

Değerlendirme Ölçütleri	Verilebilecek Maksimum Puanlar
Yerleşim ve Ulaşım	16
Sürdürülebilir Alanlar	10
Su Verimliliği	11
Enerji ve Atmosfer	33
Malzeme ve Kaynaklar	13
İç Mekân Kalitesi	16
Tasarımda Yenilik	6
Bölgesel Öncelik	4
Bütünleştirici Süreç	1

Alınan LEED sertifikasının geçerlilik süresi bulunmamakta ve tekrar alınmaya ihtiyaç duyulmamaktadır. Belirlenen projeler dosyaları USGBC’ye kayıt ettirilmesiyle süreç

başlamaktadır. Ön değerlendirmelerin akabinde varsa eksik belgelerin tamamlanması talep edilir. Yapılan son değerlendirmeler sonucunda kazanılan sertifika seviyesi belirlenir (Somalı ve Ilıcalı, 2009). Yapıların tasarım süreçlerinden uygulamaya alınmasına dek geçen süreçlerde maksimum 110 puanın alındığı sistemde dört farklı sertifika türü bulunmaktadır (Asdrubali vd., 2015). Sırasıyla; sertifikalı binalar 40-49, gümüş sertifikalı binalar 50-59, altın sertifikalı binalar 60-79 arası puanda ve platin sertifikalı binalar ise 80 ve üzeri puanları tanımlamaktadır (Suzer, 2015).

5.4.2. Hastaneler için BREEAM sertifikası (BREEAM Healthcare Certification)

Yapılar için uygulanmış ilk sistem olarak bilinen BREEAM, doğaya dost sistemlerin başında gelmektedir. Öncelikle ticaret sektörü için tercih edilen sertifika sistemi, giderek farklı sektörlerde de örneklerini göstermeye başlamıştır (Onaran, 2019). BREEAM sertifikasının, 90'lı yıllarda ortaya çıkış süreçlerinde hastanelerin yeşil verimlerine göre değerlendirmeler yaptığı bilinmektedir. Zamanla, İngiltere'de hastaneleri çevresel yönden denetleyen; Ulusal Sağlık Sistemi Çevresel Değerlendirme Aracının (National Health System Environmental Assessment Tool) yerine de Sağlık Hizmetleri için BREEAM sertifikası kullanılmaya başlanmıştır (Sahamir ve Zakaria, 2014). 10 farklı değerlendirme unsuru ile puanlama yapılan sistemde, maksimum 132 puana sahip olunmaktadır. Tablo 5.2'de de görüldüğü üzere yüksek puanlı sertifikalara sahip olabilmek için Enerji Verimliliği ve Sürdürülebilir Yönetim alanlarında tam veya tama yakın puanlara sahip olmak önemlidir (Schwartz ve Raslan, 2013).

Tablo 5.2. BREEAM for Healthcare değerlendirme ölçütleri ve verilebilecek maksimum puanlar (Çilhoroz ve Işık, 2019)

Değerlendirme Ölçütleri	Verilebilecek Maksimum Puanlar
Enerji Verimliliği Konforlu,	30
Sağlıklı ve Huzurlu Bir Ortam	10
Üretimde ve Diğer Süreçlerde Yenilik	10
Sürdürülebilir Alan Kullanımı	10
Sürdürülebilir Malzeme Seçimi	12
Sürdürülebilir Yönetim	22
Kirliliğin Önlenmesi	13
Ulaşım İmkânı	9
Atıkların Azaltılması	7
Su Verimliliği	9

Başvuru ve değerlendirmeler nihayetinde; 30 puan ile “Geçer”, 45 puan ile “İyi”, 55 puan ile “Çok İyi”, 70 puan ile “Mükemmel”, 85 ve üstü ile de “Olağanüstü” seviyelerde sertifikalar alınmaktadır (Schwartz ve Raslan, 2013). İngiltere’deki sağlık idarecileri, yeni yapılan sağlık yapılarını “Mükemmel” düzeyde ve restore edilen hastane yapılarının ise “Çok İyi” düzeyde sertifika almasını zorunlu tutmaktadır (Sahamir ve Zakaria, 2014).

5.4.3. Hastaneler için Yeşil Yıldız sertifikası (Australian Green Star)

Avustralya eksenli Yeşil Yıldız (Green Star) sertifika sistemi, sağlık birimlerine uygulanmadan önce ofis, alışveriş merkezi ve eğitim yapılarında örneklerini göstermiştir. Öncelikle 2006 yılında yeni veya onarım-bakım yapılacak sağlık yapıları için Green Star-Healthcare PILOT adlı versiyonu düzenlenmiştir. 2009 yılında ise hastaneler, tıp merkezleri, klinikler gibi çeşitli sağlık yapılarında kullanılmak üzere Green Star Healthcare v1 sürümü duyurulmuştur (Gültekin ve Çelebi, 2016) 2012 yılında revize edilen çalışma, 2015 yılındaki Green Star-Healthcare As Built v1 adındaki versiyonu ile hizmet vermeye devam etmektedir. Sadece Avustralya’ya özel olmayan sertifika sistemi, Yeni Zelanda ve Güney Afrika’da da örneklerini çokça göstermektedir (Baştanoğlu, 2017).

İç mekan hava kalitesi, su ve enerji etkinliği, malzeme ve alan seçimleri gibi belirlenen konular, yıldız sayısı ve puan belirlenmesinde önem arz etmektedir. Tablo 5.3’te de görüldüğü üzere 100 puan üzerinden yapılacak değerlendirmede puanı 45 üzeri olan yapılar sertifikaya hak kazanmaktadır (Çilhoroz ve Işık, 2019).

Tablo 5.3. Australian Green Star verilebilecek maksimum puanlar ve alınacak sertifikalar (Çilhoroz ve Işık, 2019)

Yıldız Sayıları	Minimum Değerlendirme Puanı	Sertifika
1 Yıldız	10	En Düşük Uygulama
2 Yıldız	20	Ortalama Uygulama
3 Yıldız	30	İyi Uygulama
4 Yıldız	45	En İyi Uygulama
5 Yıldız	60	Avusturalya İçin Mükemmel Uygulama
6 Yıldız	75 ve üzeri	Dünyada Lider Uygulama

5.4.4. Hastaneler için DGNB Sertifikası

Alman Sürdürülebilir Yapı Sertifikası DGNB, Alman Yeşil Bina Konseyi ve Ulaşım Kentsel İlişkiler Bakanlığı beraberinde kurulmuştur. Sertifika sisteminin genel amacı ülke içinde yapılacak binaların sürdürülebilir çerçevede planlanarak inşa edilmesidir. 2008 yılında kurulan sertifika sistemi örneklem yoluyla BREEAM ve LEED sertifikalarını baz almıştır. Teknolojik ve ekolojik ölçütlerin yanı sıra sosyokültürel ve ekonomik alandaki kıstaslar da puan yüzdelliklerinde geniş etkiye sahiptir (Ürük vd., 2019).

Diğer sistemlerden farklı olarak DGNB sertifikası, ön değerlendirme ve sonuç aşamalarında olmak üzere iki farklı sertifikayı yapılara kazandırmaktadır. Oluşan sertifikaların geçerlilik sınırı bulunmazken puanlamalar sonucu başarılı yapılar için altın, bronz ve gümüş adlı kategoriler belirlenmektedir (DGNB, 2021).

Sağlık yapıları üzerinde ise kriterler, tıbbi fonksiyonların gerektirdiği biçimde uygulanmaktadır. Böylelikle işletim maliyetlerinin azaltılması ve hasta konforunun yükseltilmesi hedeflenmektedir. Yenilikçi teknolojik tasarımlar, iyileştirilmiş bina cephesi ve doğru konumlanmış yapılar sağlık alanındaki ölçütler arasında yer almaktadır (DGNB, 2021).

5.5. Yeşil Hastane Sertifika Sistemlerinin Karşılaştırılması

Bu bölümde bahsi geçen sertifika sistemlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Tablo 5.4'te de görüldüğü üzere 1990'lı yıllarda hazırlanan BREEAM for Healthcare sertifikası sağlık alanındaki ilk deneyimlerden olurken, 1998 yılında LEED, 2003 yılında Green Star sistemlerinin ortaya çıktığı bilinmektedir (Çilhoroz ve Işık, 2019).

Enerji ve su verimliliği, arazi konumlanması, malzeme seçimi, ulaşım ve inovasyon gibi değerlendirme ölçütleri, her sertifikada yer alan ortak kriterlerdendir. BREEAM sertifikasının 10 farklı ölçütü en fazla kıstasa sahip olduğu görülmektedir. Sürdürülebilir yönetim, kirliliğin önlenmesi, atıkların azaltılması gibi farklı ölçütlerin de bulunduğu bilinmektedir. Sertifikalar puanlama olarak analiz edildiğinde ise; BREEAM için en fazla 132 puan alınabilmekte ve 5 farklı sertifikaya sahip olunmaktadır (Çilhoroz ve Işık, 2019).

110 puan ve 4 farklı seviye ile LEED, 100 puan, 6 farklı seviye ile de Green Star sertifikalandırmasını gerçekleştirmektedir. Sistemler arası her ne kadar benzerlikler olsa da projelerin ve derecelendirme biçimlerinin farklılıkları ile birbirinden ayrılmaktadır (Çilhoroz ve Işık, 2019).

Tablo 5.4. Yeşil hastane sertifika sistemlerinin karşılaştırılması (Çilhoroz ve Işık, 2019)

Sertifika Sistemi	Geliştirildiği Ülke/Yıl	Değerlendirme Ölçütleri	Sertifika Seviyeleri
BREEAM for Healthcare	İngiltere 1990	- Enerji verimliliği - Konforlu, sağlıklı ve huzurlu bir ortam - Üretimde ve diğer süreçlerde yenilik - Sürdürülebilir alan kullanımı - Sürdürülebilir malzeme seçimi - Sürdürülebilir yönetim - Kirliliğin önlenmesi - Ulaşım imkân - Atıkların azaltılması - Su verimliliği	- Geçer (30 Puan) - İyi (45 Puan) - Çok iyi (55 Puan) - Mükemmel (70 Puan) - Olağanüstü (85 ve üzeri puan)
LEED for Healthcare	Amerika 1998	- Yerleşim ve ulaşım - Sürdürülebilir alanlar - Su verimliliği - Enerji ve atmosfer - Malzeme ve kaynaklar - İç mekân kalitesi - Tasarımda yenilik - Bölgesel öncelik - Bütünleştirici süreç	- Sertifikalı (40-49 Puan) - Gümüş Sertifika (50-59 Puan) - Altın Sertifika (60-79 Puan) - Platin Sertifika (80 ve üzeri puan)
Australian Green Star	Avustralya 2003	- Yönetim - İç mekân kalitesi - Enerji verimliliği - Ulaşım - Su verimliliği - Malzeme kullanımı - Alan kullanımı ve ekoloji - Emisyon - Yenilik	- En iyi uygulama (45-59 Puan/4 yıldız) - Avustralya için mükemmel uygulama (60-74 Puan/5 yıldız) - Dünyada lider uygulama (75 ve üzeri Puan/6 yıldız)

5.6. Yeşil Hastanelerde Mimari Süreçler

Sağlık yapılarında geçici süre tedavi gören hastaların haricinde, sürekli hizmet sağlayan sağlık çalışanları, idari sorumlular ve çeşitli alanlarda hizmet veren görevliler

bulunmaktadır. Hastaların sağlıklarını geri kazanması önemli olduğu kadar bu personellerin de hastanelerde bulunduğu süre boyunca sıhhatlerini koruması, sağlıklı çalışma mekanlarına sahip olması gerekmektedir. Özetle sağlık yapıları inşa edilirken sadece hastaları değil çalışanlarının sağlığını, konforunu ve güvenliğini düşünen tasarım hedeflerine sahip olmalıdır. Hatta gerekli kısımlarda personel ve hastaların tepkileri de göz önünde bulundurulmalı, sağlık alanındaki negatif ve pozitif adımlar saptanarak uygulamaya geçilmelidir. Ne yazık ki günümüzde insanoğlu, hastaneleri sağlık tehditleri oluşmadığı sürece uzak kalınması gereken negatif mekanlar olarak algılamaktadır (Sungur, 2006, Çilhoroz, 2017).

Projelendirme ve şantiye aşamasında verilen yanlış kararlar, sağlık riskleri barındıran mimari yaklaşımlar, iç mekan konforunun düşünülmediği hacimler ve steril mekanların sağlanamamasından kaynaklı faktörlerden dolayı; hastaneler, insan sağlığını iyileştirmekten çok zarar görmesine zemin hazırlamaktadır (Sungur, 2006, Terekli, 2013).



Şekil 5.3. Sağlıksız hastane koşulları çevre insan sağlığı ilişkisi (Greener Hospital Improving Environmental Performance, 2018)

Tıbbi girdiler esas alınmadan inşa edilen hastaneler, Şekil 5.3'te görüldüğu gibi hava ve toprağa karışan atıklar ile çevreyi olumsuz etkilemektedir. Oluşan kirlilikler insan sağlığına da zarar verirken zamanla üçlü bir döngüye dönüşmekte; sağlıksız hastaneler, sağlıksız çevreyi tetiklemekte ve daha fazla tedavi ihtiyaçlarını ortaya çıkarmaktadır (Çilhoroz, 2017).

Hastaneleri yeşil konseptte düşünmek; onların daha sağlıklı binalar olmasını sağlamak, uygun mimari çözümler ile inşa edilmesi demektir. Bu doğrultuda tasarlanan hastaneler, sağlık açısından verimliliğin ve konforun artmasına imkan oluşturmaktadır (Karolides et al., 2005, Hancock, 2002).

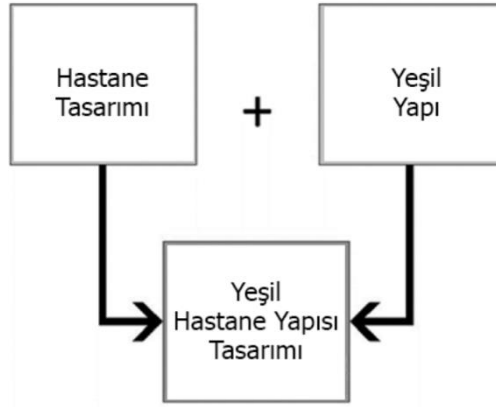
Sağlık alanında çalışan mimar Don McKahan, 2000 yılındaki bir konferansta, binaların sahip olduğu formlar ve inşa edildiği çerçevedeki kararlar sonucunda bir dile sahip olduğundan bahsetmiş ve çevre ile iletişiminin önemine dikkat çekmiştir. Nitekim yapıların sahip olduğu dil, çevrede bulunan etnik unsurlar ile ilgili yerin doğasına uygunluğu önem arz etmektedir (Hancock, 2002).

Yeşil hastaneler, kısa dönemde yüksek bütçe taleplerine veya geniş inşa maliyetlerine sahip olsa da gelecek onlarca yıl boyunca aldığı sertifikaların işletilir olmasıyla birçok verimi ortaya çıkaracak olması kaçınılmazdır. Sürdürülebilir proje yönetimi ve esnek formlar dahilinde oluşturulan yapılar, değişime açık olduğundan yıllar geçse de yenilikleri kazanmada zorluk çekmeyeceği düşünülmektedir (Yazıcı, 2016).

Yapılan araştırmalar sonucunda sağlık tesislerinde doğa ile bütünleşik alanların yer alması, hastalardaki stresin giderilmesinde kolaylık sağlamaktadır. Sağlık tesisleri içinde yeşil alanlara geçiş, kan basıncını düşürmekte ve kalp atış hızını yavaşlatmaktadır (Wittmann, 2010).

Yoğun bakım servislerinde yapılan bir araştırmaya göre pencere manzarası olan hastaların diğer hastalara göre tedavilerinin iyileşmeye daha yatkın olduğunu göstermiştir. Normal hastanelerde bulunmayan bu niteliklerin yeşil hastanelerde yer almasıyla hastaların daha mutlu olduğu ve daha az ilaç kullandığı saptanmıştır. Böylece hedeflenen yeşil tasarımların yapılarda yer almasının pozitif etkileri, yapılan bilimsel çalışmalarda da ortaya çıkmaktadır (Wittmann, 2010).

Şekil 5.4'te görüldüğü üzere yeşil hastane planlamalarında iki farklı boyut göz önünde bulundurulmaktadır. Bunlardan biri, hasta ve personel sağlığı için hastane kapsamındaki gerekli tasarımların kurgulanmasıdır. İkincisi ise, hastanenin sürdürülebilir olması için yeşil kriterlere sahip olmasıdır. İki planlamanın entegrasyonu sonucunda yeşil sağlık tesisleri meydana gelmektedir (Çilhoroz, 2017).



Şekil 5.4. Yeşil hastane tasarım ilkeleri (Özdemir, 2017)

Gezer, sağlık tesislerinde erişilebilirlik kavramını incelediği çalışmasında, topoğrafya verilerinin göz önünde bulundurulmasının yapılarda kolaylık sağladığını belirtmiştir. Örneğin bölgelerdeki eğimler sayesinde kat planları ve sirkülasyon ortamları oluşturulmaktadır. Ayrıca yapılan çalışmada, tuvalet, otopark, hasta odası gibi ortak kullanım alanlarının insan antropometrisine uygun ölçülerde oluşturulmasının önemini de vurgulamıştır. Ek olarak, yüksek derecede soğuk ve ısıya maruz kalmayan yapılar için hasta odalarının güney-doğu yönünde konumlanmasını savunmuştur. Rampa eğimleri, düğme yerleşimleri, asansör girişleri, merdiven biçimleri de erişilebilirlik içindeki yerleşimler arasında yer almaktadır (Gezer, 2014).

Hastane yapıları kompleks olarak birçok fonksiyonu içinde barındırmaktadır. Gün ışığını alan geniş cepheler, hareketli pencere tasarımları, doğal malzeme tercihleri, ergonomik çerçevede tasarımlar bilinen bazı mimari stratejilerdendir. Belirlenen tasarım girdileri ile yeşil sağlık mimarisi ortaya çıkmakta ve araştırmalar neticesinde hasta ve çalışan üzerinde pozitif etkiler saptanmaktadır (Karolides et al., 2005). Bu alandaki bazı aksiyonlar aşağıda belirtilmiştir (Karolides et al., 2005, Hancock, 2002, GE Healthcare, 2008, HCWH, 2011):

- Hastane yapımında kullanılacak yapı malzemelerinin; üretim, nakliye, kullanım, bertaraf gibi tüm yaşam döngüsü süreci boyunca ekolojik dengeye dost olanlarını tercih etmek,
- Yeşil yapı kuruluşları tarafından oluşturulmuş mevzuatların, standartların gözden geçirerek projelendirmeye başlamak,
- Güneş, rüzgar, toprak örtüsü gibi iklim verilerini baz alarak tasarımlar oluşturmak,

- Uygun zamanlarda havalandırma filtrelerini değiştirerek iç hava konforu için yönetim planı hazırlamak,
- Alternatif ulaşımlara teşvik eden tasarımlar oluşturmak,
- Otopark alanlarının üstlerine güneş panelleri konumlandırmak,
- Kurşun ve kadmiyum gibi insan sağlığına zararlı ağır metallere ve akciğer sağlığını tehdit eden asbest gibi kimyasallardan kaçınmak,
- Hızlı tedavi seçenekleri için taşınabilir ekipmanlar kullanmak,
- Pencerelerin açıldığı anda havalandırma sistemlerini pasifleştiren akıllı tasarımlar oluşturmak,
- Personel odalarında verim ve konforu artırmak adına gelişmiş teknolojik cihazlar seçmek,
- Her alanda CO₂ salınımını minimuma indiren, sıfır karbon yaklaşımına sahip tercihler yapmak,
- Yaşam konforunu zedeleyen ısı adası etkisini azaltmak ve oluşan yağmur suyunu verimli kullanmak için yeşil çatı uygulamalarını yapıya kazandırmak,
- Hasta yönlendirmeleri için uygun tabelalar yerleştirmektir.

Mimari yönden geleceği ve çevreyi düşünen bütünsel tasarımlar geliştirmek, yeşil sağlık yapılarının misyonunu oluşturmaktadır. İç mekandaki tasarımlar, yapı ve zemin arasındaki ilişki, yapı kabuğu biçimi, sürdürülebilir uygulamalar ana gayenin oluşmasındaki önemli etkenler arasındadır. Bahsi geçen kavramlar kısaca aşağıda açıklanmıştır.

5.6.1. Çevre ile uyum (Bağlam)

Sağlık yapıları son dönemlerde tek formda oluşmuş binalar yerine kampüs içine yerleşmiş kompleks yapılar olarak örneklerini göstermektedir. Kenti besleyen bu büyük yerleşkeler, çevre ile uyumlu biçimde konumlanmaya özen göstermelidir. Üst ölçekte şehrin mevcut dokusuna aykırı olmayan, çevre dokularla iyi komşuluk kuran kampüsler inşa edilmelidir. Alt ölçekte yani kendi içinde yer alan yapılar arasında ise doğa ile birlikteliğini sağlayacak nitelikte planlamalar yapılmalıdır (Çilhoroz, 2017).

Tasarlanan yapıların gelecek neslin iklim şartlarına karşılık vermesi beklenmektedir. Yapılar aynı zamanda, işletim süresi boyunca konumlandığı alan nedeniyle oluşabilecek

krizlere cevap verebilmeli ve gerekli dönüşümlere, yeniliklere, mimari kritiklere açık olmalıdır (Rigips, 2016).

5.6.2. Yapı kabuğunun mimari karakteri

Çağın getirdiği inovatif adımlar ve yapılan bilimsel çalışmalardan da faydalanılarak yapı stratejisi belirlenmekte ve geliştirilen sistemin esnek, saydam, bölümlenebilir olması hedeflenmektedir. Çevresel faktörlerin de etkisiyle hazırlanan kurgu birçok alt senaryoya sahiptir. Kampüs alanına giriş, cephelerde kullanılacak malzeme seçimleri, renk ve tonlamaların belirlenmesi, mekan gereksinimlerine göre oluşturulan dolu-boş alanlar, kat yerleşimleri, hastaneye özel fonksiyonel alanlar bu alt senaryoların birkaçıdır. Mimari formun belirlenmesinde pencere oranları, cephedeki malzeme kompozisyonları ve çeşitli parçalanma, girinti ve çıkıntılar etkili olmaktadır. Ayrıca kabuk tasarımlarının proje aşamasında yerel iklim özellikleri ve insan ölçeği de göz önünde bulundurulmalıdır (Garip, 2014, Sungur, 2006).

5.6.3. Yapı zemin ilişkisi

Hastane yapılarının yanlış veya bilinçsiz kararlar ile inşa edilmesi sonucu mevcut hasta sağlığını daha da olumsuz etkilediği bilinmektedir. Yapı ve zeminin düşünülmesi, arazi değerlerinin bilinerek projelerin oluşturulması, sürdürülebilirlik için önemli bir konudur. Kampüs içinde yer alan her yapının kendine özgü yeşil zemin planlaması yapılmalıdır. Tedavi alanlarından uzaklaşarak ferah mekanlar sağlayan yeşil alanlar, yatak başına 10 m² olacak biçimde planlanabilir (Bensalem, 2015, Gezer, 2014).

5.6.4. Sürdürülebilir tasarım

Hastane yapılarında sürdürülebilirlik, farkındalığa sahip olarak sosyal, ekonomik, çevresel verileri kapsama dahil ederek sağlanmaktadır. Süreç boyunca biçim ve oran arasındaki dengeye özen gösterilmelidir. Yapının günlük, haftalık, aylık periyotlarda kullanım performansı öncesinde yapılan fizibilite çalışmaları ile öngörülmelidir (Sungur, 2006).

Yeşil yapılarda sürdürülebilirlik bakışı aslı olarak yıllar öncesine dayanmaktadır. Bu yaklaşımın sağlık yapılarına entegre edilmesinin zor olması, tıbbi fonksiyonlardan

kaynaklıdır. Dolayısıyla yeşil sağlık yapı örneklerini daha geç zamanlarda görülmesini sağlamıştır. Gelişen teknoloji ve bilimsel araştırmalar, sağlık tesislerindeki sürdürülebilirliğin kazanımlarını ortaya çıkarmıştır. Hasta ve personel için uygun ortam şartları olmasından ötürü sağlık yapılarının inşa ve revize aşamalarında sürdürülebilir tasarımlar yapılara adapte edilmelidir. Sürdürülebilir koşulların sağlanması ile uzun vadede finansal koşullar ile beraber hasta sağlığında da iyileşme ve ivmelenme görülecektir (Guenther ve Vittori, 2008, Bensalem, 2015).

5.6.5. İç mekan düzenlemesi

Kamusal olarak inşa edilen en eski yapılar arasında sağlık yapıları bulunmaktadır. İnsanoğlu tedavi mekanlarını asırlar boyunca farklı alternatifler ile tasarımlara kavuşturmuştur. Tıp, teknoloji ve mimarideki gelişmelerin yansımaları hastane yapılarında vücut bulmuştur. Sürekli değişimlere maruz kalan yapı birimi, yapılan araştırmalar sayesinde mekan üzerindeki yapılan her iyileştirmenin hasta sağlığını da olumlu etkilediğini göstermiştir. İç mekanların yapıları saran kampüs ile ilişkisi ve mekanlar arasındaki geçişlerin bütüncül olması başlıca yaklaşımlar arasında yer almaktadır (Çilhoroz, 2017).

Sağlık tesisleri insanların aklında soğuk mekanların yer aldığı, dar sirkülasyon alanlarının bulunduğu yapılar olarak yerleşmiştir. Böylelikle tedavi sağlamak amacıyla üretilen yapılarda sağlık konforunu sağlamak kolay olmamaktadır. Bu algıyı kırmak için iç mekanların dizaynı ve dış mekanlara olan bağlantısı şüphesiz çok önemlidir (Carr, 2017).

Carr'a göre hastane yapılarında konforlu iç mekanı oluşturmak aşağıdaki adımlar ile sağlanmaktadır (Carr, 2017):

- Tıbbi yönden ve hastane yapılarındaki görevlerden kaynaklı ilgili olumlu tüm materyalleri kullanmak,
- Sürekli negatif algı ile zihinlere kazınan sağlık yapılarında pozitif renk ve ton seçimleri yaparak ferah mekanlar oluşturmak,
- Doğal ışığın insanda uyandırdığı olumlu enerjiyi artırmak adına optimum biçimde güneşe yönelim sağlamak,

- Hasta odalarını manzaralı mekanlara konumlandırmak yahut imkan yoksa bile manzara esintisi veren sanatsal tablolarla mekanlara destek sağlamak.

5.7. Dünyada ve Türkiye’de Yeşil Hastanelerin Tarihçesi ve Uygulamaları

Yeryüzündeki doğal kaynaklara verilen zararın durdurulması, çevreye daha dost yaklaşımların sarf edilmesi için enerji ve su harcamalarında tasarrufa gidilmiş, kişiler ve kurumlar çapında daha sağlıklı bir dünya için adımlar atılmaya başlanmıştır. Uluslararası alanda birçok uygulama örnekleri görülmekte ve devletler kendi içlerinde bu uygulamaları onaylayan tutumları benimsemişlerdir. Yapı sektörü içinde sağlık tesislerinin en fazla doğal kaynakları kullanan ve enerji tüketen yapılar arasında olduğu bilinmektedir. Yapılan araştırmalar neticesinde personel ve hasta sağlığını ya da konforunu olumlu etkileyen yeşil hastane yapı örneklerinin kamuda ve özelde arttığı bilinmektedir (Özdemir vd., 2018).

5.7.1. Dünya’da yeşil hastanelerin tarihçesi ve uygulamaları

Dünya üzerinde yeşil hastanelerin doğuşu, yeşil binaların yaygınlaşması ve kâr amacı gütmeyen çeşitli kuruluşlarının yayınladığı bildirgeler, basın yayınları ile sağlanmıştır. Günümüze kadarki gelişim süreci kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir (Healthcare Design Magazine, 2011, Doğan, 2020):

- Hastalar ve personeller için daha sağlıklı mekanlar sağlamak, gün ışığından daha da faydalanmak amacıyla 1993 yılında “Sağlık Tasarım Merkezi” (The Center for Health Design) derneği faaliyete başladı.
- 1996 senesinde Amerikan Halk Sağlığı Birliği (The American Public Health Association-APHA), PVC ve beraberindeki katkı malzemelerinin oluşturduğu dioksin birikimini durdurmak için karar aldı.
- ABD Çevre Koruma Ajansı ile Amerikan Hastanesi Birliği’nin 1998 yılındaki işbirliği sonucunda Hastaneler İçin Sağlıklı Çevre Sistemi (Healthy Environment Program) geliştirildi.
- 1998 senesinde sağlıklı çevre uygulamaları ile birçok alanda öncülük eden Yeşil Sağlık Uygulamaları kuruluşu (Practice Greenhealth) belirli ortaklıklar sonucu kuruldu.

- Enerji verimliliği alanında tasarrufları ile bilinen Amerikan Enerji Star (Energy Star) Sertifikası, 2001’de hastaneler odağında sertifika programı geliştirdi.
- 2002’de sürdürülebilir tasarım ve sağlıklı inşaat sektörü alanında Sağlık Hizmetleri için Yeşil Kılavuz Uygulaması (Green Guide for Health Care-GGHC) geliştirildi.
- Yeşil bina alanında sayısız örnekleri bulunan LEED Sertifikası, 2003’te ilk defa bir hastane yapısına sertifika verdi.
- 2006 yılında sürdürülebilir faaliyetleri ile bilinen Amerika Mimarlar Enstitüsü (The American Institute of Architects-AIA), “The 2030 Challenge” adlı çalışma ile sıfır karbonlu binalar için taahhütte bulundu.
- Sağlık Merkezlerinde Sürdürülebilir Mimarlık (Sustainable Healthcare Architecture) adlı kitap, 2008 yılında Gail Vittori ve Robin Guenther tarafından kaleme alındı.
- Hastaneler için Sürdürülebilir Yol Haritası (Sustainability Roadmap for Hospitals) adlı takım, 2010’da Amerikan Sağlık Bakım Mühendisliği Derneği (The American Society for Healthcare Engineering-ASHE) ve Sağlık Hizmetleri Kaynak ve Malzeme Yönetimi Birliği’nin desteğiyle kuruldu.
- Sağlık yapılarındaki fonksiyonların farklılığı sebebiyle 2010 yılında LEED, sağlık alanında kullanılmak üzere LEED for Healthcare adlı sertifika çeşidini geliştirdi.
- İklim değişikliği ile mücadele kapsamında 2015 yılında, 30’un üstünde ülkenin yer aldığı Paris Anlaşması, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) bünyesinde imzalanmıştır. İklim konusunda küresel bir dayanışma oluşturmak, sıcaklık artışını sınırlı tutmak nihai hedefler arasındadır (Healthcare Design Magazine, 2011, Doğan, 2020).

Dünya’da yer alan yeşil sağlık yapıları incelendiğinde ise farklı coğrafyalardan farklı fonksiyonlarda uygulamalar görülmektedir. Örneğin, doğal afetler ile tanınan Haiti’de, oluşan sık elektrik kesintilerini engellemek için devasa güneş enerji panelleri, hastane kampüsüne yerleştirilmiştir. Çatısında yer alan 1.800 adet güneş paneliyle dünyanın en büyük güneş enerjili hastanesi olarak bilinen Hospital Universitaire de Mirebalais isimli hastane, elde edilen enerjiyi depolayarak farklı enerji şebekelerine de servis etmektedir (Soysal, 2014).

Güney Amerika ülkelerinden Kolombiya’nın Cali şehrinde ise Centro Medico Imbanaco Hastanesi’nin 2009 yılındaki yeşil hastane olması süreci, sürdürülebilirlik yönünde

atılmış kayda değer adımlardandır. 1976 yılında inşa edilmiş hastane, 30 yılı aşkın süre sonrasında hastanede yer alan tüm bölümleri yeniden tasarlayarak uygun mimari akışları oluşturmuştur. Yeşil konseptteki gerekli kaynakların ve aksiyonların planlaması yapılarak uygun şartlar çerçevesinde mimarisi revize edilmiştir. Yıllar sonra yaşanan geçiş ile sağlık ekipmanlarının kullanım verimi %50 artarken, CO₂ salınımı da azaltılmıştır. Hastane yerleşkesi önceki haline kıyasla %15 oranında küçültülerek uygun alanlar kazanılması sağlanmıştır (Siemens, 2011, Soysal, 2014).

Dünyadaki en çok yeşil sağlık tesisine sahip ülkelerden Amerika'nın farklı bölgelerinde birçok örnek göze çarpmaktadır. Örneğin Connecticut eyaletinin merkezi Hartford'da bulunan "Saint Francis Hastanesi ve Tıp Merkezi" (Saint Francis Hospital and Medical Center), yeşil bilince katkı ve kazanım sağlamak için yapı içeriğinde mimari düzenlemeler yapmıştır. Hastane genelinde bilişim sistemleri otomatik programlanmış ve olası enerji kayıplarını minimize etmek için düzenli denetimler yapılmıştır. Yine Colorado eyaletindeki Boulder Community Foothills Hastanesi, kısıtlı kaynakların kullanımını azaltma ve çalışanların ulaşımı için toplu taşımaya yönelme gibi alternatifler oluşturmuştur. Bir başka eyalet olan Chicago'daki "Prentice Kadın Hastalıkları Hastanesi", artan başarısını yeşil çatı sistemlerine ve oluşturulan geniş açıklıklara borçludur. "Spartanburg Regional Tıp Merkezi", hastanelerde kullanılan karton ve kağıt harcamalarını daha minimize etmek için dosyalarını dijital ortama taşımıştır. İhtiyaç olmayan çıktı ve kopya oluşumlarından uzaklaşarak verilerin elektronik ortamda takibini sağlamıştır (Özdemir vd., 2018, Terekli vd., 2012).

Practice Greenhealth tarafından Amerika'da yapılan bir incelemede ekipmanların, çeşitli çalışma araçlarının yenilikçi adımlar ile belirlenerek işleyişe geçmesiyle, hasta ve personel sağlığında olumlu gelişmeler ortaya çıkardığı gözlenmiştir. Gelişen teknolojinin sağlık yapılarında kendine yer bulması ile, daha fazla gün ışığından yararlanılırken, daha uygun hava şartları oluşturulmuş ve uygun yapı malzeme kullanmak için de zemin oluşturulmuştur. İngiltere'de yapılan bir başka araştırmada ise, teknolojik yaklaşımlar, kağıt kullanımını daha da azaltır hale getirmiştir. Yine teknolojik uygulamalar ile personellerin iş verimliliğini artırılarak hasta tedavi süreçlerinde doğru kararlar alınması sağlanmış ve iyileştirme süreleri kısaltılmıştır (Petrakaki vd., 2016).

Malezya’da yapılan bir araştırma sonucunda 18 farklı faktör üzerinden yeşil hastane tasarım konforunu etkileyen unsurlar, hastane kullanıcıları tarafından belirlenmiştir. Hastane yapılarının hizmet verdiği ana kullanıcılar olan hastaların yaptığı yorumlar veya sıralamalar, şüphesiz ki yapı konforunun artmasına, önem skalasının bilinmesine katkı sağlayacaktır. Kamu ve özel hastane kullanıcıları tarafınca ayrı ayrı sıralanan faktörler şunlardır: Acil durumlarda güvenlik planları, kullanıcıların güvenliği, tehlike arz etmeyen malzemelerin tercihi, iklim verileri, havalandırma kalitesi, peyzaj ve otopark konumlanması, ferah dış çevre, su tasarruflu malzemeler, estetik tasarım, kentsel uyum, bisikletle ulaşım, fonksiyonel alanlar, sürdürülebilir ürünler, uzun ömürlü malzeme tercihi, yenilenebilir kaynaklara yönelim, doğal aydınlatma alanları, yağmur suyu depolanması ve kullanımı (Wood vd., 2016).

Oluşan sıralamalarda karşılaştırma yapıldığında, acil durumlarda güvenlik planları maddesi hem özel hem kamu hastanelerinde 1. sıradadır. Sürdürülebilir malzeme faktörü için kamu hastaneleri kullanıcıları 13. sırayı, özel hastane kullanıcılarının da 10. sırayı verdiği görülmektedir. Bir başka örnek ise yapıların estetik tasarım faktörü için kamu hastane kullanıcılarının 8., özel hastane kullanıcılarının 13. sırada yer vermesidir. Kamu ve özel hastaneler arasındaki en belirgin sıra farklarından biri ise peyzaj ve otopark yerleşimidir. Bu faktöre, kamu hastanesi kullanıcıları 6. sırada yer verirken özel hastane kullanıcıları sonlara doğru, 16. sırada yer vermiştir (Wood vd., 2016).

2015 yılında İran’da yapılmış bir araştırmada, toplamda 19 olmak üzere özel ve eğitim-araştırma hastanelerinin sahip olduğu sertifikaların ölçütleri ve puanları incelenmiştir. Özel hastanelerin puanları eğitim alanındaki hastanelere kıyasla daha fazladır. Genel olarak liderlik ve atık yönetimi kapsamında en yüksek puanlara sahip olurken, en düşük puan ölçütleri ilaç temini ve satın alma alanlarında olmuştur (Azar vd., 2015).

Amerika’da yapılan bir çalışmada Dünya’nın ilk LEED Platin sertifikasına sahip hastanesi olan Dell Children’s Medical Center of Austin incelenmiştir. Hastane, iç mekanlarında %80 oranında gün ışığından faydalanmakta ve zararlı malzeme tercihlerinden kaçınarak geniş tasarruflar sağlamaktadır. East Carolina Heart Institute hastanesinde ise, geri dönüşüme verilen önem sayesinde %79 civarında yeniden kullanılabilir malzeme tercih edilmiştir. Lexington Medical Center Hastanesi de birçok sürdürülebilir uygulamaları kendi bünyesinde sağlamıştır. Oluşan atıkların %75’ini

yeniden kazanması, bisiklet kullanımı için uygun alanlar ve otoparklar oluşturması, yan etkisi az ürün tercihleri ile gümüş seviyede LEED sertifikası kazandığı bilinmektedir. Yapıdaki bu uygulamalar neticesinde %30 oranında enerji tüketimleri azalmıştır (Johnson, 2010).

5.7.2. Türkiye’de yeşil hastane tarihçesi ve uygulamaları

Dünya’da yeşil bilinçte inşa edilmiş sağlık yapıları birçok farklı ülkede uzun zamandır örneklerini göstermektedir. Türkiye’deki örnekler ise yeni olmakla birlikte son dönemde sayılarını artırmaktadır. İlk olarak özel sağlık yapılarında görülen yeşil uygulamalar, geçtiğimiz yıllarda kamuda da örneklerini vermeye başlamıştır. Gönüllü kuruluşlara ek olarak sürdürülebilir faaliyetler, zamanla hem farklı uluslararası alanda hem de Türkiye’de çeşitli mevzuatlarda ve yönergelerde yerini almıştır. Belirlenen standartlar; Sağlık Bakanlığı’nın, kurumların ve bireylerin çabaları ile biçimlenmektedir. Özellikle son yıllarda inşa edilen şehir hastaneleri, yapılan mevzuat çalışmaları, yeşil kriterlere göre yeniden dizayn edilen sağlık yapıları bu alandaki gelişimi ortaya çıkarmaktadır. Dünyadaki diğer ülkelerde de görüldüğü üzere, devletin ve alanında uzman kuruluşların teşvikleri sonucunda ilerlemeler kaydedilirken, bireysel adımların yetersiz kaldığı ve ilerlemeye yol açmadığı görülmektedir (Kılıç & Güdük, 2018).

Sağlık Bakanlığı tarafınca hazırlanan 30.10.2012 tarihli yönergede 200 yatak ve üzeri kapasiteli tüm hastaneler için LEED sertifikasına sahip olma mecburiyeti getirilmiştir. 2013 yılında atılan bu kritik adım, ülkemizde sertifikalı yeşil sağlık yapılarının çoğalması adına önemli başlangıçtır. LEED programının tercih nedeni; sağlık hizmetleri için geliştirilmiş LEED sertifikasının, uluslararası alanda saygınlığından ve verimliliğinden dolaydır. Kamunun bu yaklaşımıyla tasarlanan hastanelerin sıradan bir yeşil bina değil tüm kullanıcılar için sağlıklı ve donanımlı bir yapı oluşturmak istenmektedir (Demirsoy, 2020).

Türkiye’de düzenlenen mevzuatlar, özel ve kamu uygulamalarındaki ilerlemeler ve atılan genel adımlar kronolojik olarak şöyledir (Özdemir, 2017, Sağlık Bakanlığı, 2010, Sağlık Bakanlığı, 2021):

- Sağlık hizmetleri ile ilgili temel esasları düzenlemek adına 1987 yılında 19461 sayılı resmi gazetede “Sağlık Hizmetleri Kanunu” yayınlanmıştır.
- Tıbbi atıkların oluşumundan bertarafına kadar geçen süreci doğru yönetmek adına 24586 sayılı resmi gazetede “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” yayınlanmıştır.
- Artan su ve hava kirliliklerini kontrolü adına 2004 yılında su kirliliği, 2005 yılında hava kirliliği adına Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığı tarafından yönetmelik düzenlenmiştir.
- Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 2008 yılında “Çevre Denetimi Yönetmeliği” yayınlanmıştır. Yönetmelik dahilinde 20’nin üzerinde yatak hacmine sahip hastaneler; çevre yönetimini sağlamak için çevre yönetimi birimleri kurmak ya da bu alanda uzman firmalardan danışmanlık hizmeti almak hususunda mecburi tutulmuştur.
- Sağlık Bakanlığı’na bağlı İnşaat Onarım Daire Başkanlığı tarafından 2010’da mimari gereksinimleri konu edinen “Türkiye Sağlık Yapıları Asgari Tasarım Standartları Kılavuzu” yayınlanmıştır.
- Sağlık Bakanlığı, hastaların ve çalışanların konforunu artırmak, verimli ortamlar sağlamak ve muhtemel risklerin belirlenmesi adına 06.04.2011 tarihinde “Hasta ve Çalışan Güvenliğinin Sağlanmasına Dair Yönetmelik” yayınlamıştır.
- Sağlık Bakanlığı aracılığıyla hasta girişleri ve sağlık taleplerinin çoğalması sonucunda elektrik, ısıtma, soğutma, aydınlatma sistemlerinde daha verimli bir yaklaşım oluşturmak gayesiyle 2012 yılında, “Sağlıkta Enerji Verimliliği (SEVER) Projesi” başlatılmıştır. Projeye ek olarak, tüm kamu ve özel hastanelerin yeşil hastaneye dönüşümlerini sağlamak için Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığı ile Enerji Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın desteğiyle hazırlanan “Kamu-Özel Elele Enerji Verimliliğine” projesi hayata geçirilmiştir.
- Temmuz 2013’te, Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafında ürün belgelendirme hizmetleri dahilinde “Güvenli Yeşil Bina Belgesi” oluşturulmuş, 2015 yılında çalışmaya güncelleme yapılmıştır.
- 2018 yılında Bahçelievler Memorial Hastanesi LEED Platinum sertifikasını alarak dünyadaki platinum sertifikasına sahip ilk hastane olmuştur. (Özdemir, 2017, Sağlık Bakanlığı, 2010, Sağlık Bakanlığı, 2021, Doğan, 2020).

Türkiye’de her geçen yıl hastane sayısı, yatak kapasitesi, hasta girişleri artış göstermektedir. Artan kullanıcı sayısı nedeniyle harcamalar ve oluşan atıklar da doğru orantıda çoğalmaktadır. Böylelikle ülke genelinde sürdürülebilir sağlık sistemleri anlayışı önem kazanmaktadır. Özellikle yeni yapılacak hastanelerin yeşil bilinçle inşa edilmesi, mevcut hastanelerin de dizayn edilerek bu kapsama dahil edilmesi önemlidir.

Sağlık Bakanlığı’nın yayınlamış olduğu Sağlık İstatistikleri 2019 Yıllığı’nda Türkiye’nin yakın geçmişteki ve günümüzdeki potansiyel sağlık ölçütleri görülebilmektedir. Ülkemizde üniversite, özel ve sağlık bakanlığına bağlı hastanelerin sayısı 1526’dır. Bu hastanelerde toplamda 239.359 hasta yatağı bulunmakta ve 10.000 kişi başına 28.8 hasta yatağı düşmektedir (Sağlık İstatistikleri Yıllığı, 2021). Türkiye’nin sağlık alanında sahip olduğu geniş kapasite, birçok hizmeti sağladığı kadar uygun yönetimler ve tercihler sağlanamaması halinde yapılar tarafından çevreye verilen zararın artmasına da neden olacaktır. Mevcut hastane yapılarında bu bilinçte yeniden revizeler ve uyarlamalar yapılarak yeşil sertifikayı elde etme imkanı bulunmaktadır. Nitekim İstanbul’da yeşil hastane ölçütlerine uygunluk kapsamında yapılmış bir araştırmada, hastanelerin çevre yönetimi oranı %91,4 ile en başta olurken ikinci sırada atık yönetimi %81,5 ile onu takip etmiştir. En düşük oran ise %45,4 ile su yönetiminde bulunurken genel ortalama ise %68,6’dır (Sağlık İstatistikleri Yıllığı, 2021).

Yeşil sağlık yapılarının son dönemde ülkemizde şehir hastaneleri bünyesinde artış gösterdiği bilinmektedir. 2017’de toplam 32 şehir hastanesi projelendirilmekte ve Türkiye’de farklı sektörlerde uygulaması bulunan Kamu-Özel İşbirliği (Public Private Partnership-PPP) modeli ile planlamalar yapılmıştır. Projelerin hayata geçirilmesi ile beraber 14 milyon 159 bin m² kapalı alanı bulunan ve toplamda 42.000’i aşkın hasta yatağına sahip yeni sağlık tesisleri oluşacaktır. Günümüzde şehir hastanelerinin bir kısmı aktif halde hizmet verirken bir kısmı da inşaat ve proje aşamasındadır (Atasever, 2018).

PPP modeli; devletin, kamu yararına sunmak istediği bazı hizmetleri ihale aşamaları sonucunda özel firmalara istenilen çalışmaları yaptırmasıdır. Özel sektör temsilcileri bu beraberlikte birçok riski ve sorumluluğu üzerine alarak kâr amacı gütmektedir. Kamu bazında ise toplumun faydasına olan hizmetlerin uygun zaman ve hassasiyette oluşturulması hedeflenmektedir. Geliştirilen şehir hastane modelleri “yap, işlet, devret” metodolojisi ile yapılmaktadır. Böylece ana yüklenici, ilgili yapıyı belirlenen yıl boyunca

işlettikten sonra kamuya devretmektedir. Belirtilen kazanımlara ek olarak şehir hastanelerinde, kampüs içine entegre edilmiş tıbbi zenginliğin bulunması, eğitim ve araştırma olanaklarını ortak sağlayarak hastaneler arası sevkiyatların azaltılması istenmektedir (Demirsoy, 2020).

Türkiye’de özel hastaneler arasında yeşil sertifikaya sahip olan ilk hastaneler arasında Vehbi Koç Vakfı Sağlık Kuruluşları tarafından inşa edilen Amerikan Hastanesi yer almaktadır. 84 puan alan hastane binası, LEED EBOM Platinum sertifikasını sahip olurken dünyada bu kapsamda tam teşekküllü hizmet veren ilk hastanelerdendir. Sertifika sayesinde sera gazı emisyonu ve karbon ayak izinin azaltılması hedeflenirken iç ortam hava kalitesinin uygun şartlarda olması planlanmaktadır (Smart Eco Design, 2021).

İstanbul’da bulunan bir başka yeşil hastane ise, 2017 yılında Acıbadem Sağlık Grubu tarafından projelendirilen Acıbadem Altunizade Hastanesidir. Hastane tasarımında, geleceğin teknolojisini oluşturmak, bugünün ilerisinde bulunan fonksiyonel yenilikleri sağlık yapılarına entegre etmek hedeflenmiştir. LEED Gold sertifikası almaya hak kazanan sağlık yapısının toplamda kapladığı kapalı alan 95.300 m²’dir. Doğaya verilen zararı minimuma indirmek için erozyon ve sedimantasyon planları geliştiren hastane, su verimliliği için yağmur sularını toplayarak rezervuarlarda ve peyzaj sulamalarında kullanmaktadır. Seçilen cam ve cephe tercihleri ile uluslararası yaklaşıma göre %45 oranında enerji kazanımına sahiptir. İç mekanda zarar oranı düşük macun, boya ve yapıştırıcılar kullanılırken, hava kalitesini de sabit tutabilmek amacıyla takviye hava iletimi sağlanmıştir (Altensis, 2021). USGBC tarafından “LEED Platinum” sertifikasına sahip olan Bahçelievler Memorial Hastanesi, ulaşım açısından toplu taşıma ile birçok ağ üzerinden erişilebilir durumda iken aynı zamanda bisiklet yolları ve park alanları ile de çevreci yaklaşımlara sahiptir. Isı adası oluşumlarına karşı otoparkların yer altında bulunması, yağmur suyunun toplanarak peyzaj alanlarında kullanılması, iç mekan hava konforu için yapı girişlerinde sigara tüketimlerinin engellenmesi, atıkların depolandığı alanlardaki istenmeyen gazların çıkışını önlemek adına negatif basınç uygulanması hastaneye ait bazı yeşil yaklaşımlardandır. Yapılan araştırmalar neticesinde su verimli ekipman tercihleri ile %50 su tasarrufu sağlanırken, kloroflorokarbon (CFC) içermeyen HVAC sistemlerinin kullanımı ve enerji verimli ünitelerin seçimi sayesinde %56 oranında enerji kazanımı elde edilmiştir (Doğan, 2020).

6. ÖRNEK BİR YEŞİL HASTANE ÜZERİNDEN LEED SERTİFİKA KREDİLERİ ve PROJE YÖNETİM SÜREÇLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tez çalışmasının bu kısmında; yeşil hastanelerdeki proje yönetim süreçlerini incelemek ve sertifika kredilerini değerlendirmek için yapılan araştırmanın amacı, yöntemi, kapsamı ve elde edilen verilerin değerlendirmesi yapılmıştır. Süreç boyunca yeşil sertifikaya sahip beş farklı sağlık tesisi yetkilileri ile görüşmeler yapılmıştır.

Nihai olarak nitelikli biçimde dönüş yapan bir sağlık kompleksi üzerinden hedeflenen araştırmalar ve analizler yapılarak, ilgili hastanenin yeşil sertifika programı değerlendirilmiş ve yeşil proje yönetimi süreçleri üzerinde incelemeler yapılmıştır.

6.1. Alan Çalışmasının Amacı

Dünya genelinde yaygın olan yeşil sağlık yapılarının son dönemde ülkemizde de örneklerinin arttığı görülmektedir. Çevre dostu bu ilerlemeler sağlık yapılarındaki hasta ve çalışan konforunu koruyarak verimli tedavi ortamları oluşturmaktadır. Ayrıca sağlık yapıları, ürettiği fiziksel ve kimyasal her türlü atığın yönetimiyle çevreye verilen zararı minimuma indirmektedir.

Doğaya karşı yapılan tüm bu adımların başında sürdürülebilir proje yönetim stratejilerinin ideal biçimde yönetilmesi önem arz etmektedir. Gelişen değerlendirme sistemleri de bu yapıların uygulama süreçlerini kolaylaştırarak örneklerinin artmasına yardımcı olmaktadır.

Çalışma kapsamında örneklem olarak dünyanın en büyük sismik izolatörlü binası olan İstanbul'daki LEED Gold sertifikalı Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi - BÇSSH seçilmiştir. Ulusal ve uluslararası alanda geniş etki uyandıran hastane yapısı, 2017 yılında "Project Finance International Awards" (PFI- Uluslararası Finans Proje Ödülleri) kapsamında Avrupa'da "Yılın PPP (Public Private Partnership - Kamu-Özel İşbirliği) Anlaşması" olarak seçilmiştir. Ayrıca "Engineering News-Record - ENR" tarafından düzenlenen 6 kıtadan 21 farklı ülkenin projelerinin değerlendirildiği "Küresel En İyi Projeler" alanında ödüle layık görülmüştür (Çebi, 2021).

Şekil 6.1’de yer alan LEED Gold sertifikasına sahip olması nedeniyle tez çalışması için yeşil hastaneler arasında değerli bir örneklem olacağı düşüncesiyle Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi seçilmiştir (Çebi, 2021).



Şekil 6.1. LEED Gold sertifikası

Hastanenin yeni olması nedeniyle literatürdeki mevcut eksikliğini gidermek, yeşil yapılarıdaki kazanımlarını ortaya koymak ve sertifika kredilerini değerlendirmek; yapılan araştırmanın amaçları arasında yer alarak çalışmanın önemini ortaya koymaktadır. Birçok farklı sağlık donanımına sahip hastane yapısının incelenmesi ile birlikte sertifika ölçütlerine ne derecede uygun oldukları saptanmış ve sürdürülebilir stratejilerinin ne olduğu konusunda da bilgi sahibi olunması amaçlanmıştır.

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi’nin araştırma konusu olarak seçimiyle gelecekte bu alandaki yapılacak bilimsel çalışmalara katkı sağlayacak bir kaynak olması hedeflenmiştir.

6.2. Alan Çalışmasının Yöntemi ve Kapsamı

Seçilen sağlık yapısı üzerinde proje yönetimi ve sertifika kredilerini incelemek ve tez çalışması kapsamında veri toplamak amacıyla alan çalışmasının yöntemi; hazırlanan sorulara yönelik cevapların analiz edilmesinden ve hastane tarafından iletilen dokümanların analiz edilmesinden oluşmaktadır. Çalışma soruları literatürde yapılan taramalar ve uzmanların konu alanlarınca belirlenmiş olup hastane yetkililerinden verilerin elde edilmesiyle pratikteki kazanımların tez çalışmasına aktarımı ile

sağlanmıştır. Soru formları dışında alanı daha iyi tanımak amaçlı çeşitli saha gezileri yapılmıştır. Süreç boyunca gerektiğinde yetkililer ile mail veya online biçimde çeşitli görüşmeler yapılarak da bilgi sahibi olunmuştur.

Alan çalışması kapsamında öncelikle hastane hakkında genel bilgiler verilmiş akabinde yeşil sağlık yapıların sertifika kredileri değerlendirilmiştir. Bir diğer kısımda ise yeşil proje süreçlerine yer verilerek proje kapsamındaki evrelerin değerlendirilmesi sağlanmıştır.

Saha çalışması boyunca, İşletme Teknik Müdürü Yusuf Çebi Bey ve Teknik Hizmetler Mekanik Yöneticisi Buğra Öztürk Bey hastane hakkında genel proje bilgileri ve proje yönetim süreçlerine yönelik bilgiler aktarmıştır. LEED Gold sertifika süreçlerinin yürütülmesine eşlik eden hastanenin Teknik Müdürü Gökhan Şeker Bey'den kredilerin içeriklerine yönelik çeşitli görüşmeler yapılarak ilgili dokümanlar temin edilmiştir. Yapılan saha çalışması boyunca Teknik Hizmetler Binası Sorumlusu olarak görev yapan Erdal Aydın Bey'den de enerji kredileri üzerinde bilgiler alınarak saha gezisi yapılmıştır.

6.3. Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Değerlendirmesi

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Projesi, Public Private Partnership (PPP - Kamu Özel İşbirliği - KÖİ) modeli ile Sağlık Bakanlığı tarafından “İstanbul İkitelli Entegre Sağlık Kampüsü Yapım İşleri İle Ürün ve Hizmetlerinin Temin Edilmesi İş” adıyla ihale edilmiştir (Çebi, 2021, Başakşehir Çam ve Sakura, 2021).

Rönesans Sağlık Yatırım ve Japon Sojitz Firması ortaklığında yapımı sağlanan megakent İstanbul'un en büyük sağlık yatırımlarından olan Şekil 6.2'deki şehir hastanesi, 789.031 m² arsa alanı, 159.741 m² yeşil alan ve 1.021.265 m² de kapalı alandan oluşmaktadır. Tablo 6.1'de görüldüğü gibi sağlık tesisinin inşasında dünyada ve Türkiye'de değerli projelere imza atmış birçok firma görev almıştır (Çebi, 2021, Başakşehir Çam ve Sakura, 2021).

Mayıs 2020'de İstanbul ve çevre illerine hizmet vermeye başlayan hastane, tek kampüste; Genel, Çocuk, Kadın, Onkoloji, Psikiyatri, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon, Ortopedi ve Nöroloji, Kalp ve Damar Hastalıkları Hastaneleri olmak üzere 8 farklı donanımlı sağlık yapısına ev sahipliği yapmaktadır. Psikiyatri ve Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon yapıları

merkezi yerleşkeye uzak konumlanırken diğer 6 fonksiyon A-B-C-D-E-F blokları adıyla bir arada konumlandırılmıştır (Çebi, 2021, Başakşehir Çam ve Sakura, 2021).



Şekil 6.2. Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi genel görünüm (Başakşehir Çam ve Sakura, 2021)

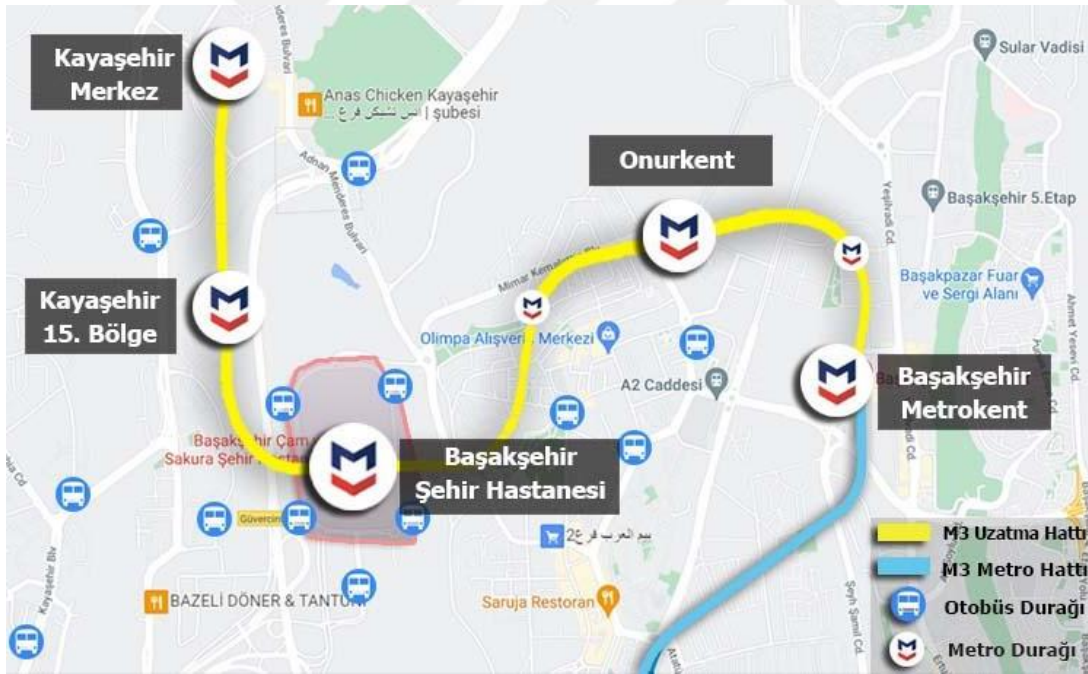
Tablo 6.1. Hastane projesinde görev alan firmalar

İşveren:	Sağlık Bakanlığı
Sponsor:	Rönesans Sağlık Yatırım AŞ ve Sojitz
Müteahhit:	Rönesans Medikal İnşaat
LEED Danışmanı:	Erke Sürdürülebilir Bina Tasarım Danışmanlık
Masterplan ve Konsept:	Perkins & Will - HWP Planungsgesellschaft
Mimari Uygulama:	YAZGAN Tasarım Mimarlık - Hayalgücü Tasarım Mimarlık
Statik Proje:	ARUP (ABD) – BENSUM Mühendislik
Mekanik Proje:	GMD Genel Mekanik Dizayn – MEGATEK Mühendislik
Elektrik Proje:	RAM Proje – MPY Elektrik Elektronik – EMP Mühendislik
Yangın Proje:	ALARA Proje – KARİNA Tasarım
Zemin Etüdü ve Altyapı:	KİLCİ Mühendislik – NOKTASAL Proje - DEMALT

10 farklı bloğun yer aldığı hastane yapısı, olası şiddetli depremlere karşı aksamadan çalışması adına 2.068 sismik izolatör ile “Dünyanın En Büyük Sismik İzolatörlü Binası” ünvanına sahiptir. Deprem riski barındıran İstanbul’un şartlarınca inşa edilen kampüs, gelişmiş teknoloji ürünü üç yönlü sarkaç tipindeki sismik izolatörler sayesinde deprem anında dahi kesintisiz hizmet verebilmektedir (Çebi, 2021, Başakşehir Çam ve Sakura, 2021).

456'sı yoğun bakım yatağı olmak üzere toplamda 2.682 yatak kapasitesi bulunan hastanede, erişkin, çocuk, kadın doğum ve travma olmak üzere 4 farklı acil servis yer almaktadır. 725 polikliniği, 90 ameliyathanesi ve 4 heliport alanı bulunan dev sağlık tesisi, tam kapasiteye ulaştığında günlük 35.000 ayaktan hasta girişi ve 500 nitelikli ameliyat yapabilme potansiyeline sahiptir. Ayrıca 1.713'ü açık, 6.421'i kapalı olmak üzere 8.134 kapasiteli otopark imkanı bulunmaktadır (Çebi, 2021, Başakşehir Çam ve Sakura, 2021).

İstanbul için sağlık üssü haline gelen kampüse Yavuz Sultan Selim Köprüsü ve TEM bağlantı yollarına ek olarak 2017 yılında yapımına başlanan ve ilerde tamamlanması planlanan Şekil 6.3'teki Kayaşehir Metro hattı ile ulaşımının sağlanması hedeflenmektedir. Mevcut M3 Kirazlı/Başakşehir metro hattının kuzey kısmına yaklaşık 6 kilometrelik eklemeler yapılarak inşa edilen hat, şehir hastanesine toplu taşıma ile ulaşımında hız kazandıracaktır (Metro İstanbul, 2021).



Şekil 6.3. Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi toplu taşıma planlaması (Metro İstanbul, 2021)

Türkiye ve Japonya beraberliğinde oluşturulan hastanenin isminde yer alan çam ağacı, bolluğu simgelerken kiraz çiçeği ağacı adı verilen sakura ise Japon kültüründe güzelliği sembolize etmektedir. Dünya standartlarında hizmet sunan sağlık tesisi, Şekil 6.4'te görüldüğü gibi birçok fonksiyon alanlarına komşuluk yaparken aynı zamanda geniş

imkanları ile sevk oranını düşürerek daha verimli tedavi imkanları sunmaktadır. Hayata hayat katan sağlık yenilikleri politikası ile Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, açıldığı günden bu yana 1 sene içerisinde yaklaşık 2.5 milyon kişiye poliklinik hizmeti, 50.000’den fazla ameliyat hizmeti sağlamıştır. 8.000 civarında sağlık personelinin hizmet verdiği dev kampüste uluslararası alanda da ses getirecek nitelikte 30 ülkeden 15.000 farklı kişiye hizmet verilmiştir (Çebi, 2021, Başakşehir Çam ve Sakura, 2021).



Şekil 6.4. Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi uydu görünümü (Google Maps, 2021).

Gelişmiş sağlık sistemlerinin bulunduğu hastanede; 3 farklı hibrit ameliyathane, robotik cerrahi ünitesi, robotik yürüyüş ünitesi, gama kamera, Linac cihazı, Cyberknife radyoterapi ve Spect-CT nükleer gibi modern tanı ve tedavi hizmetleri yer almaktadır. Tedavi süreçlerinin hızlı ve kaliteli biçimde sağlandığı hastanelerde bu teknolojilerin kullanımı, değerli bir yatırımdır (Çebi, 2021, Başakşehir Çam ve Sakura, 2021).

6.3.1. Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi LEED Gold Sertifikası puan tablosu ve kredilerinin incelenmesi

Bu kısımda Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi'nin sahip olduğu LEED Sertifika Sistemi'nin ön koşulları ve kredileri üzerinden yapmış olduğu uygulamalar; Sürdürülebilir Araziler, İç Ortam Kalitesi, Malzeme ve Kaynak, Enerji ve Atmosfer, Su Verimliliği, Tasarımda Yenilik, Bölgesel Öncelik Kredileri başlıkları bazında incelenmiştir. Hastane kompleksinde proje aşamasından hizmet sunmaya başlayana

kadarki geçen süreçte uluslararası çapta saygınlığı bulunan LEED sertifika programı için çalışmalar yapılarak sertifikaya hak kazanılmıştır. En yüksek puanın 110 olduğu sistemde 80 üstü puanlar platinum, 60-79 arası puanlar gold, 50-59 arası silver, 40-49 arası puanlar ise normal sertifika düzeyinde LEED belgesi almaya hak kazanmaktadır. Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi 63 puan olarak Gold sertifika derecesini kazanmıştır. Bu bağlamda standart sağlık yapılarına karşı farklılıkları sunulmuş ve sürdürülebilir örnekleri incelenmiştir.

6.3.1.1 Sürdürülebilir arazi kategorisi

Sürdürülebilir arazi kategorisi kapsamında 2 ön koşul ve toplamda 16 kredi bulunmaktadır. Tablo 6.2’de görüldüğü gibi sertifika kapsamında bu kredilerden en fazla 18 puan kazanılabilirken, hastane yapısı 10 puan almıştır.

Tablo 6.2. Sürdürülebilir arazi kredileri

Kredi /Ön Koşul	Sürdürülebilir Arazi Kredileri	Kazanılan Puan: 10 / 18
Ön Koşul 1	İnşaat kirliliğinin önlenmesi	Zorunlu
Ön Koşul 2	Çevresel saha değerlendirmesi	Zorunlu
Kredi 1	Yer seçimi	1 / 1
Kredi 2	Geliştirme yoğunluğu ve topluluk bağlantısı	0 / 1
Kredi 3	Endüstri bölgesi yeniden kazanımı	0 / 1
Kredi 4.1	Alternatif ulaşım-toplu taşıma erişimi	3 / 3
Kredi 4.2	Alternatif ulaşım-bisiklet depolama ve soyunma odaları	1 / 1
Kredi 4.3	Alternatif ulaşım-düşük emisyonlu ve yakıt tasarruflu araçlar	1 / 1
Kredi 4.4	Alternatif ulaşım- park kapasitesi	1 / 1
Kredi 5.1	Arazi geliştirme- habitatı koruma veya restore etme	0 / 1
Kredi 5.2	Arazi geliştirme- açık alanı artırma	1 / 1
Kredi 6.1	Yağmur suyu tasarımı-miktar kontrolü	0 / 1
Kredi 6.2	Yağmur suyu tasarımı- kalite kontrolü	0 / 1
Kredi 7.1	Isı adası etkisi- çatısız	1 / 1
Kredi 7.2	Isı adası etkisi- çatılı	1 / 1
Kredi 8	Işık kirliliğini azaltma	0 / 1
Kredi 9.1	Doğal dünyaya bağlantı- mola yerleri	0 / 1
Kredi 9.2	Doğal dünyaya bağlantı-hastalar için doğrudan dış erişim	0 / 1

Şekil 6.5’te görüldüğü gibi yapı alanlarına yakın bisiklet park alanları ve ayrıcalıklı otopark alanları oluşturulmuştur (Kredi 4.2). Hastane içi personel ulaşımını hızlandırmak adına tek kişilik veya hasta ile beraber iki kişilik düşük emisyonlu araçlar tercih edilerek sürdürülebilir ulaşım alternatifleri oluşturulmuştur (Kredi 4.3).



Şekil 6.5. Hastane içi toplu taşıma durak örneği

Otopark yönetmeliğince hazırlanan otopark alanlarının %5'i, paylaşımlı araçlar için ayrılmıştır (Kredi 4.4). Hastanenin dış çeperlerinde bulunduğu gibi ayrıca Şekil 6.6'da örneği görüldüğü üzere 6 farklı iç bahçe oluşturulmuştur. Bahçelerde çim kısımları hariç, toplam saha alanının en az %20'si yeşil alan olacak biçimde tasarlanmıştır (Kredi 5.2). Isı adasının mevcut etkisini kırmak için otoparkların %50'sinden fazlası yer altında inşa edilmiştir (Kredi 7.1). Çatı kısımlarında güneş yansıtma katsayısı yüksek malzemeler tercih edilerek ısı adası etkisinin minimize edilmesi sağlanmıştır (Kredi 7.2) (Şeker, 2021).



Şekil 6.6. Arazi iç kısmında oluşturulmuş yeşil alan örnekleri

6.3.1.2 İç ortam hava kalitesi kategorisi

İç Ortam Hava Kalitesi Kategorisi 3 ön koşul ve 11 zorunlu krediden oluşmaktadır. Tablo 6.3'te görüldüğü üzere kategori boyunca 18 puan kazanılabilirken BÇSSH, toplamda 5 puan kazanmıştır. İnşaat süreçlerindeki kalite yönetim planı, düşük emisyonlu malzeme tercihleri, termal sistemlerin kontrol edilebilirliği ve tasarımı, kategori bazında puan alınan alanlardır. Genel olarak kategorinin hedefi, kullanıcıların kendilerini huzurlu ve

konforlu hissetmelerini sağlamaktır. Mekan içindeki hava kontrolleri devamlı yapılarak ideal hava solunumunu daimi tutmak istenmektedir. Böylelikle daha refah bir ortamda hastaların hizmet almaları ve çalışanların da hizmet sunmaları kolay hale gelmektedir (Şeker, 2021).

İç mekan kalitesini sağlamak adına menfezler üzerinden dış ortamdan taze hava basımı yapılmaktadır. Hava kalitesini optimum tutulması gereken en titiz alanlar ameliyathanelerdir. Bu mekanlarda gerektiği takdirde hava sirkülasyonları beş dakikada sağlanmaktadır. Teknik servis binasının dış kısımlarında bulunan panjurlar sayesinde doğal havalandırma sağlanmaktadır (Ön Koşul 1). Hastanenin sadece kapalı alanlarında değil bazı açık alanlarında da tütün kontrolü yapılarak uygun hava seviyelerinin oluşturulmasına özen gösterilmektedir (Ön Koşul 2) (Şeker, 2021).

Tablo 6.3. İç ortam kalitesi kredileri

Kredi /Ön Koşul	İç Ortam Kalitesi Kredileri	Kazanılan Puan: 5 / 18
Ön Koşul 1	Minimum iç hava kalitesi performansı	Zorunlu
Ön Koşul 2	Çevresel tütün dumanı kontrolü	Zorunlu
Ön Koşul 3	Tehlikeli madde kaldırma veya kapsülleme (sadece tadilat projelerinde)	Zorunlu
Kredi 1	Havalandırma görüntüleme	0 / 1
Kredi 2	Akustik ortam	0 / 2
Kredi 3.1	İnşaat iç ortam kalitesi yönetim planı- inşaat sırasında	1 / 1
Kredi 3.2	İnşaat iç ortam kalitesi yönetim planı- kullanımdan önce	1 / 1
Kredi 4	Düşük emisyonlu malzemeler	1 / 4
Kredi 5	İç mekân kimyasal ve kirlenici malzeme kaynak kontrolü	0 / 1
Kredi 6.1	Sistemlerin kontrol edilebilirliği- aydınlatma	0 / 1
Kredi 6.2	Sistemlerin kontrol edilebilirliği- termal konfor	1 / 1
Kredi 7	Termal konfor- tasarım ve doğrulama	1 / 1
Kredi 8.1	Gün ışığı ve manzara- gün ışığı	0 / 2
Kredi 8.2	Gün ışığı ve manzara- manzara	0 / 3

İnşaat sırasında iç ortam kalitesi yönetim planı oluşturularak; malzemelerin nemden korunması sağlanmış, hava kanalları filtreler ile korunmuştur(Kredi 3.1). Yapı işletmeye geçmeden önce devamlı havalandırılmış ve gerekli hava kalite testleri yaptırılmıştır (Kredi 3.2). İç mekanlarda kullanılan yapıştırıcılar, dolgu malzemeleri, boyalar, kaplamalar, zemin, duvar ve tavan malzemeleri düşük emisyonlu olacak biçimde tercih edilmiştir (Kredi 4). Ortak kullanımın olduğu yaşam alanlarında mahal sıcaklığı kontrol

edilmiş ve mahal sıcaklıkları belirlendikten sonra kullanıcıların memnuniyeti sunulmuştur. İç ortamdaki kaliteyi daimi tutmak adına akıllı dijital fancoil termostatlar odalara yerleştirilmiştir (Kredi 6.2 – Kredi 7) (Şeker, 2021).

6.3.1.3 Malzeme ve kaynak kategorisi

Malzeme ve Kaynak Kategorisi 2 ön koşul ile birlikte 8 farklı kredi tipi bulunmaktadır. Bu kategoride Tablo 6.4'te görüldüğü gibi ön koşulları tamamlamanın yanında inşaat atığı yönetimi, toksik kaynak azaltma, sürdürülebilir malzemeler ve kaynak kullanımı kredilerinden tam puan alınmıştır. En fazla dört puanın alınabildiği sürdürülebilir malzemeler ve ürünler kredisinden de üç puan kazanılarak Malzeme ve Kaynak Kategorisi kapsamında 7 puan elde edilmiştir. Bina kullanıcıları tarafından kolayca ulaşılabilen alanlara cam, plastik, metal, karton, kağıt, pil-batarya ve civa içerikli atıkların ayrı ayrı toplanması ve geri dönüştürülmesi için çöp konteynerleri yerleştirilmiştir (Ön Koşul 1). Civa kullanımını azaltmak için florasan kullanımı minimize edilmiştir (Ön Koşul 2) (Şeker, 2021).

Tablo 6.4. Malzeme ve kaynak kredileri

Kredi /Ön Koşul	Malzeme ve Kaynak Kredileri	Kazanılan Puan: 7 / 16
Ön Koşul 1	Geri dönüştürülebilir malzemelerin depolanması ve toplanması	Zorunlu
Ön Koşul 2	Toksik kaynak azaltma - civa	Zorunlu
Kredi 1.1.	Yeniden kullanım- sürdürülebilir duvarlar, zeminler ve çatı	0 / 3
Kredi 1.2.	Yeniden kullanım- sürdürülebilir iç mekan strüktürel olmayan	0 / 1
Kredi 2	İnşaat atığı yönetimi	2 / 2
Kredi 3	Sürdürülebilir malzemeler ve ürünler	3 / 4
Kredi 4.1.	Toksik kaynak azaltma- lambalarda civa	1 / 1
Kredi 4.2.	Toksik kaynak azaltma- kurşun, kadmiyum, bakır	0 / 2
Kredi 5	Mobilya ve tıbbi tefrişat	0 / 2
Kredi 6	Kaynak kullanımı- esneklik için tasarım	1 / 1

Farklı alanlarda oluşan tüm atıkların geri dönüşüme kazandırılmasına özen gösterilmiştir. İnşai molozlar, demir artıkları, atık yağlar ve plastik artıkları gibi çeşitli atıkların çevreye vereceği zararı minimuma indirmek için gerektiğinde cezai işlem uygulanabilen titiz bir atık yönetim politikası izlenmiştir. Her malzeme kendi türüne yönelik atık toplama alanında toplanarak geri dönüşüm için atık ekiplerine teslim edilmiştir (Kredi 2).

Maliyetli malzemelerin (beton, inşaat demiri, çelik gibi) sürdürülebilir kaynaklı olmasına özen gösterilmiştir. Çeşitli kısımlarda hızla yenilenebilir malzeme ve geri dönüştürülebilir içerikler tercih edilmiştir (Kredi 3). Büyük oranda yapılan led armatürler sayesinde civa kullanımı azaltılmıştır (Kredi 3.1). İç mekanlarda yer alan bina bileşenleri ilerleyen dönemlerde farklı varyasyonlara sahip biçimde oluşturulmuştur. Gerekğinde mekan bölünmeleri yapılabilir ve ekipmanların taşınabilir olmasına önem verilmiştir (Kredi 6) (Şeker, 2021).

Gelecek nesillere daha yaşanılabilir çevre bırakmak ve konforlu sağlık hizmetleri oluşturmayı hedefleyen Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, kimi zaman oluşturduğu atıklar ve zararlı maddelerin takip edilmediği takdirde birçok atığı da beraberinde getirmesi nedeniyle atık yönetimine önem vermektedir. Bu bağlamda hastane kampüsü, 2 Nisan 2015 tarihinde yayınlanan Atık Yönetimi Yönetmeliği kapsamında, atık oluşumlarının gözden geçirilerek önlenmesi, azaltılması veya geri dönüştürülmesi yaklaşımıyla “sıfır atık” belgesine sahiptir (Başakşehir Çam ve Sakura, 2021).

Malzeme ve kaynaklar kredileri arasında yer alan sürdürülebilir malzeme tercihleri, inşaat atık yönetimi, geri dönüşebilir ürünlerin kullanımı gibi kriterleri sıfır atık projesi de esas almaktadır. Belge sayesinde atık miktarının azaltılmasıyla sürdürülebilir çevre yanında maliyet kolaylığı da oluşmaktadır. Temiz mekanlar oluşumu ile çalışan konforunun artması, çevre koruma bilincine teşvik edici tasarımlarından dolayı prestijli bir kampüs algısı oluşturması, sıfır atık belgesi sayesinde oluşan kazanımlar arasındadır (Başakşehir Çam ve Sakura, 2021).

Çevre, Şehircilik ve İklim Bakanlığı’nın “Elektronik Çevre Bilgi Sistemi” üzerinden elde edilen verilerce hastane yapısı, hizmet verdiği 6 ay boyunca 51 ton kağıt geri kazanırken, 862 ağaç kesimini engellemiş ve yaklaşık 632.400 m³ sera gazı salınımını önlemiştir (Başakşehir Çam ve Sakura, 2021).

Yine sıfır atık modeli bünyesinde 12 ton metal ve 37 ton plastik yeniden kullanıma kazandırılmış ve %95 oranında tasarruf sağlanmıştır. Tonlarca ihtiyaç gerektiren cam ve plastik kullanımlarındaki yapılan tasarruflar sayesinde de petrol tüketim miktarları azalmıştır (Başakşehir Çam ve Sakura, 2021).

6.3.1.4 Enerji ve atmosfer kategorisi

Enerji ve Atmosfer Kategorileri başlığı, 3 ön koşul ile 7 farklı krediden meydana gelmekte ve toplamda 39 puanla LEED sertifikasının en yüksek puan kategorisini oluşturmaktadır. Tablo 6.5'te görüldüğü gibi enerji alanındaki optimizasyon, enerji sistemlerinin hastaneye entegre edilmesi ve gelişmiş soğutma sistemleri sayesinde 26 puan alınarak hastanenin toplam puanın üçte birinden fazlası bu kredi sayesinde elde edilmiştir. Enerji ve Atmosfer kredilerinin LEED sertifikasının kazanımında önem arz ettiğinin saptanmasıyla hastane bünyesindeki enerji ağı bu bölümde detaylı biçimde incelenmiştir (Şeker, 2021).

Müşavir firma yetkilisi ile beraber enerji sistemleri devreye alınmış ve enerji tasarrufu için gerekli aksiyonlar alınmıştır (Ön Koşul 1-2). Isıtma, soğutma ve havalandırma sistemlerinde kloroflorokarbon soğutucu akışkanlarından kaçınılmıştır (Ön Koşul 3) (Şeker, 2021).

Tablo 6.5. Enerji ve atmosfer kredileri

Kredi /Ön Koşul	Enerji ve Atmosfer Kredileri	Kazanılan Puan: 26 / 39
Ön Koşul 1	Bina enerji sistemlerinin temel olarak devreye alınması	Zorunlu
Ön Koşul 2	Minimum enerji performansı	Zorunlu
Ön Koşul 3	Temel soğutucu yönetimi	Zorunlu
Kredi 1	Enerji performansı optimizasyonu	24 / 24
Kredi 2	Bünyesinde yenilenebilir enerji	0 / 8
Kredi 3	Gelişmiş devreye alma	0 / 2
Kredi 4	Gelişmiş soğutucu yönetimi	1 / 1
Kredi 5	Ölçüm ve doğrulama	0 / 2
Kredi 6	Yeşil güç	0 / 1
Kredi 7	Topluluk kirletici madde önleme- havadan yayılanlar	1 / 1

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi'nde yer alan 10 farklı bloğun enerji yönetimi Teknik Hizmetler Binası üzerinden karşılanmaktadır. Teknik Hizmetler Binası, hastane yapısının enerji, ısıtma, soğutma alanlarında elektrik ve makineye bağlı alanlarından görevlidir. Çalışan sistemi 7/24 ayakta ve zinde tutmak, ekipman bakımlarını yapmak, gerekli tedbirleri alarak müdahale etmek ana amaçlar arasındadır.

İstenilen şartlara göre enerji dağıtımını yapan bu yapı, hastanenin kalbini oluşturarak mekanik ve elektrik enerjinin dağıtımlarından sorumludur. Yaklaşık 15 kişinin görev aldığı yapıda genel gaye, hastanenin karbon salınımını azaltıp işletmeye faydalı enerji sunarak tasarruf sağlamaktır. Elde edilen kazanımların artışı ve enerji yönetiminin kolaylaştırılması adına en büyük etken hastanenin sahip olduğu trijenerasyon sistemi tarafından sağlanmaktadır. İnsan sağlığı ve doğal kaynaklar açısından birçok faydası bulunan bu sistem, yerinde enerji üretimi yaparak dağıtım sırasındaki kayıplardan kurtulmaya imkan tanımaktadır. Sistem sayesinde farklı şebekelerden enerji temin edilmeden kendi yapmış olduğu planlamaya göre otomasyonlar üzerinden enerji dağıtımı yapılmaktadır (Kredi 1) (Şeker, 2021).

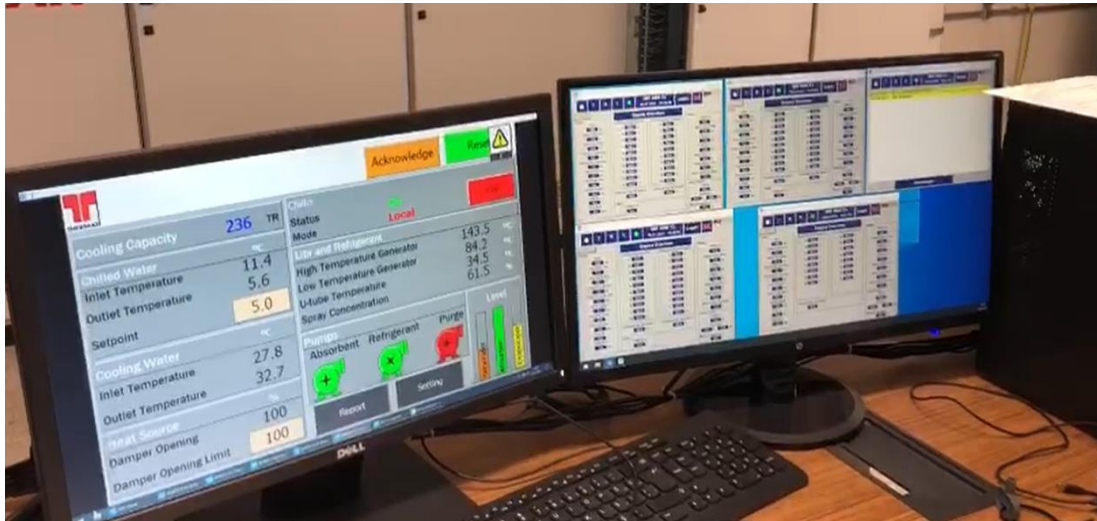
Yeşil sertifika kredileri arasında yer alan enerji performansı optimizasyonu, gelişmiş soğutucu yönetimi ve kirletici madde yayılımı kriterlerinin başarılı olmasında sürdürülebilir biçimde kurulmuş trijenerasyon sistemlerinin katkısı büyüktür. Trijenerasyon sistemi sayesinde yapı kompleksinin en uç noktasına kadar istenilen seviyede enerji akışları sağlanarak enerjiyi verimli kullanma adına faydalar oluşturulmaktadır (Aydın, 2021).

Trijenerasyon sistemi kısaca elektrik, ısıtma, soğutma hizmetinin bir arada yer aldığı birleşik güç ısı kaynağı anlamına gelmektedir. Bu sistem hastane yerleşkesinde faaliyete başlamadan önce detaylı fizibilite çalışmaları yapılmıştır. Yaklaşık bir sene boyunca elektrik, ısıtma, soğutma, doğalgaz harcamaları takip edilerek ne tür bir sistem kurulacağına karar verilmiştir. Türkiye'deki trijenerasyon sistemlerine sahip tüm yapı kompleksleri arasında Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi kapladığı alan ile eşsiz bir trijenerasyon sistemine sahiptir (Aydın, 2021).

Oluşan büyük enerji akımları ile motor derecesi 500 °C'lere kadar yükselmektedir. Sürdürülebilir bir yaklaşım olarak; oluşan bu yoğun ısıyı direkt atmosfere bırakmak yerine egzoz çıkışlarına absorpsiyonlu chiller bağlanarak soğutma yapılmaktadır. İstenildiği takdirde soğutmanın yanında ısıtma hizmeti de sağlanmaktadır. Bu şekilde hastanenin gereken ünitelerine faydalı ısıtma, soğutma, enerji hizmeti verilebilmektedir. Devamlı hizmet veren bu sistem, gece saatlerinde hasta yoğunluğunun gündüze göre azalması nedeniyle daha rölantide çalışmaktadır (Aydın, 2021).

Isıtma, soğutma, elektrik üretimi yapılırken ortak şekilde yapılarak her bir kademe için ayrı ayrı ilerlemek yerine birbirine entegre biçimde enerji süreçleri iletilmektedir. Geleneksel yöntemlere daha verimli olan bu sistem sayesinde olası enerji kayıplarının önüne geçilmiş olur. Şebekeden doğan enerji ihtiyacı trijenerasyon sistemleri ile daha elverişli biçimde sağlanmış olur. Trijenerasyon sistemlerinin kurulum süreçlerinde büyük maliyetleri olsa da işletim sürecine geçtiğinde yapılan tasarruflar ve denetimler sayesinde genel kazanımları tespit edilebilmektedir. Yaklaşık 3 yılda ilk kurulum bedelini karşılayan bu sistem, periyodik olarak yaptığı bakımlar ile belirli bir süre sonra hastane yararına çalışan bir işletme haline gelmektedir (Aydın, 2021).

Şekil 6.7’de görüldüğü gibi trijenerasyon sisteminin motor sıcaklığı, yağ durumu ve çeşitli reaksiyonları sorumlu operatörler tarafından 7/24 takip edilmektedir. Olası krizlere karşı otomasyon üzerinden kolaylıkla reaksiyon gösterilmesi yeşil hastane formatı için ideal bir kazanımdır. Sistemin sahip olduğu motorlu vanalar sayesinde suyun kolayca istenen sıcaklığa yükseltilmesi ya da düşürülmesi için enerji optimizasyonu açısından verimliliği artırmaktadır. Mevcut sistem her gün çalışma frekansını koruduğu sürece daha sürdürülebilir bir organizasyon haline dönüşmektedir. (Aydın, 2021).



Şekil 6.7. Trijenerasyon sisteminin takip merkezi

Teknik Hizmetler Binası, üstlendiği görev ile hastanenin bir bakıma kalbi olarak işlev görmektedir. Yapı bünyesinde 17 adet soğutma grubu (chiller) ile bina soğutma ihtiyacı karşılanmaktadır (Kredi 4). Şekil 6.8’de görüldüğü gibi her biri 8.000 kw güce sahip 8 adet ısıtma kazanı bulunmaktadır (Aydın, 2021).



Şekil 6.8. Teknik hizmetler binasında yer alan ısıtma kazanları

Enerji alanında sürdürülebilirliği devamlı kılmak adına hastane genelinde, 4.600 adet otomatik kontrol edilen kapı, 50.000 yangın kontrol noktasına sahip olan yangın kontrol sistemi ile tam otomasyonlu akıllı bina hizmeti verilmektedir. Güvenlik ve denetimin sağlanması için kapalı devre görüntü sağlayan CCTV ünitesinde 72 farklı ekran ve 3.466 gece görüş özellikli kamera ile belirlenen alanlar izlenmektedir. Çatı kısmında yer yer cam tercihleriyle güneş ışığı geldiğinde otomasyon sayesinde aydınlatmalar kapanarak enerji tüketimi azaltılmaktadır. Şekil 6.9’da görüldüğü gibi konnektörler tarafından teknik binaya istenen düzeyde ısı iletimi sağlanmaktadır (Başakşehir Çam ve Sakura, 2021).



Şekil 6.9. Teknik binaya ısı iletimi sağlayan konnektörler

Şekil 6.10’da görüldüğü üzere hastane genelinde salınan tüm gazların filtreli egzoz fanları ile sağlayarak çevreye verilen zararın minimuma inmesi istenmektedir. Kirlenici maddelerin yayılımını önlemek adına belirlenen kriterlere uygun seviyelerde motor ve ısıtıcılar kullanılmaktadır (Kredi 7) (Aydın, 2021).



Şekil 6.10. Filtreli egzoz fanları

6.3.1.5 Su verimliliği kategorisi

Yapı kompleksinde harcanan su miktarının azalmasını sağlayan Su Verimliliği Kategorisi, 2 ön koşul ve 6 krediden oluşmaktadır. Tablo 6.6’da görüldüğü gibi toplamda 9 puanın alınabildiği sistemde, su kullanımını azaltma - gıda atık sistemleri kredisi hariç tam puan alınmıştır (Şeker, 2021). Su verimliliği kriterleri ile hastane kampüsünde gereğinden fazla harcanan su tüketimlerinin önlenmesi istenmektedir. Su tasarrufu sağlayan vitriye armatürleri seçilmiş ve medikal ekipmanların soğutmasında şebeke suyunun kullanıldığı açık devre sistemler tercih edilmemiştir (Ön Koşul 1-2).

Tablo 6.6. Su verimliliği kredileri

Kredi /Ön Koşul	Su Verimliliği Kredileri	Kazanılan Puan: 8 / 9
Ön Koşul 1	Su kullanımını azaltma	Zorunlu
Ön Koşul 2	Tıbbi ekipman soğutması için içme suyu kullanımını en aza indirme	Zorunlu
Kredi 1	Su verimli peyzaj- içilebilir su kullanımı yok/sulama yok	1 / 1
Kredi 2	Su kullanımının azaltılması - ölçüm ve doğrulama	2 / 2
Kredi 3	Su kullanımını azaltma	3 / 3
Kredi 4.1	Su kullanımını azaltma - bina ekipmanları	1 / 1
Kredi 4.2	Su kullanımını azaltma - soğutma kuleleri	1 / 1
Kredi 4.3	Su kullanımını azaltma - gıda atık sistemleri	0 / 1

Bu alandaki diğer yeşil aksiyonlar; peyzaj alanlarındaki sulama ihtiyacının sağlanması için biriken yağmur suları 3.600 m²’lik depoda toplanması ve yine suya az ihtiyacı olan bitkilerin seçilmesi ile etkili olmaktadır (Kredi 1-3). Su tüketimlerinin yoğun olduğu alanlara kalıcı su sayaçları yerleştirilerek ölçüm ve kontrolleri sağlanmaktadır (Kredi 2).

Bina sistem ekipmanlarında şebeke suyu kullanımı minimize etmek için soğutma kuleleri tercih edilerek su geri kazanım üniteleri oluşturulmuştur (Kredi 4.1-4.2) (Şeker, 2021).

6.3.1.6 Tasarımda yenilik kategorisi

Tasarımda Yenilik Kategorisi Tablo 6.7’de görüldüğü üzere 1 ön koşul ile 3 krediden oluşmaktadır. Yeşil hastane proje yönetim süreçleri için de önemli olan entegre proje planlama ve tasarım aşamaları bu kategoride yer almaktadır. Toplamda 6 puan alınabilirken BÇSSH, 4 puan elde etmiştir. Bu kategori kapsamında LEED sisteminde detaylı biçimde bahsedilmeyen inovatif stratejilerin ve entegre sistemlerin proje yönetim süreçlerine dahil edilmesi hedeflenmektedir (Ön Koşul 1-Kredi 1). Ayrıca proje süreçlerinde koordineli ve LEED akreditesini sağlayan uzman ile çalışarak çağa uygun sistemlerin geliştirilmesi hedefler arasındadır (Kredi 2-3) (Şeker, 2021).

Tablo 6.7. Tasarımda yenilik kredileri

Kredi /Ön Koşul	Tasarımda Yenilik Kategorisi Kredileri	Kazanılan Puan: 4 / 6
Ön Koşul 1	Entegre proje planlama ve tasarım	Zorunlu
Kredi 1	Tasarımda yenilik	Zorunlu
Kredi 2	LEED akredite uzman	Zorunlu
Kredi 3	Entegre proje planlama ve tasarım	Zorunlu

6.3.1.7 Bölgesel öncelik kategorisi

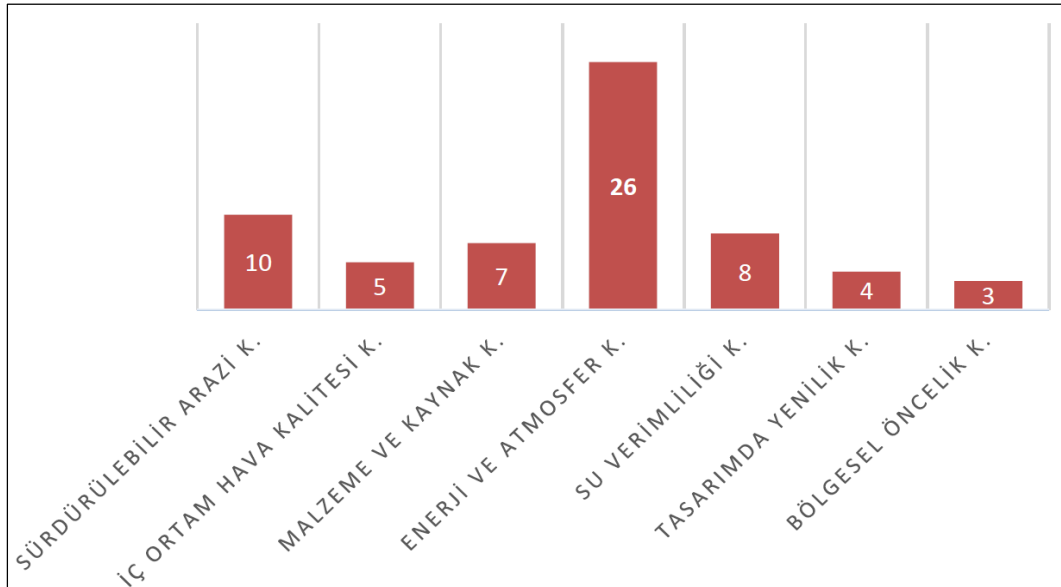
Bölgesel Öncelik Kategorisi, Enerji ve Atmosfer, İç Ortam Kalitesi ve Su Verimliliği kategorilerini temel alan 4 krediden oluşmaktadır. Tablo 6.8’de görüldüğü gibi 4 puanın alınabildiği kategoride BÇSSH, 3 puan elde etmiştir. Kategori genel olarak yapı alanının çevre, iklim ve arazi gibi niteliklerini önemsemektedir (Şeker, 2021).

Tablo 6.8. Bölgesel öncelik kredileri

Kredi	Bölgesel Öncelik Kredileri	Kazanılan Puan: 3 / 4
Kredi 1- Enerji	Enerji performansı optimizasyonu	1/1
Kredi 7- İç Mekan Hava Kalitesi	Termal konfor- tasarım ve doğrulama	1/1
Kredi 6.1- Sürdürülebilir Arazi	Yağmur suyu tasarımı-miktar kontrolü	0/1
Kredi 7.2- Sürdürülebilir Arazi	Isı adası etkisi- çatılı	1/1

6.3.2. Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi LEED Gold Sertifikasının kriterler kapsamında değerlendirilmesi

Toplamda 7 farklı kategori bulunan LEED puanlama sisteminde Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi 26 puanla en fazla puanı enerji ve atmosfer kategorisinde alırken en az puanı 3 puanla bölgesel öncelik kategorisinde almıştır. Elde edilen toplam 63 puanın çoğunluğunun enerji ve atmosfer kategorisinden elde edilmesiyle birlikte diğer altı kategoriye kıyası Şekil 6.11’de görüldüğü gibi ortaya çıkmaktadır. Hastane içinde yer alan gelişmiş trijenerasyon sisteminin, kaliteli biçimde oluşturulan enerji performansı optimizasyonunun bu puanı almasına etkisi büyük olduğu gözlenmektedir.



Şekil 6.11. BÇSŞH LEED Gold sertifikası kredilerinin değerlendirilmesi

6.4. Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Yeşil Proje Yönetim Süreçleri

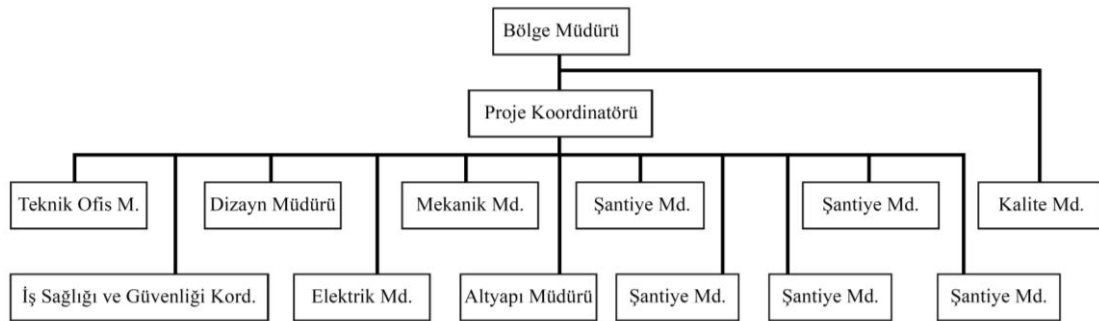
Standart hastanelere göre yeşil hastane yapıları, proje, uygulama ve işletim süreçleri boyunca fazla personel ile çalıştığından ve yetkinlik alanları daha da genişlemesi nedeniyle tüm evrelerin birbirine entegre biçimde yürütülmesi önem arz etmektedir. Yeşil sertifika kredilerinin gerekliliği sağlanırken yeşil proje adımlarının da beraber ilerlemesi; incelenen hastane yapısında olduğu gibi çeşitli kazanımları ortaya çıkarmaktadır. Hastane proje aşamalarında görev almış uzmanlar ile yapılan çeşitli görüşmeler sonucunda süreçler detaylı biçimde değerlendirilmiştir (Öztürk, 2021).

Sağlık kompleksi, tasarlandığı ilk aşamadan işletmeye geçinceye dek proje yönetim süreçlerini içinde barındırmaktadır. Belirlenen proje yönetimi standartları normal prosedürlere ek olarak sürdürülebilir, ekolojik dengeye dost ve entegre biçimde oluşturulmuş proje yaklaşımlarına sahiptir. İlgili proje yaklaşımlarını uygulamaya almak için mimari, akustik, geoteknik, trafik ve medikal planlama gibi sektörlerdeki yetkin firmalardan danışmanlık hizmeti alınmıştır. LEED sertifika kriterlerinde görüldüğü gibi sağlık tesislerinin inşasında proje yönetim süreçlerini entegre biçimde sürdürmek önemli bir değere sahiptir. Sorumlu olan bütün birimler bütünleşik proje yönetim süreçlerini kavrayarak uygulama aşamalarında birliktelikten doğan güçten etkin şekilde faydalanmıştır. Şantiyede yer alan mühendis, proje aşamasındaki sorumlu ya da yüklenici firmada görev alan ilgililer, birbirleriyle koordineli biçimde iş bölümü yaparak proje süreçlerini yönetmiştir. LEED sertifika süreçlerinde olmazsa olmaz bu entegre sistem, sağlık yapısının tahmin edilenden daha erken hayata geçmesini sağlamış ve birçok alanda katkılar sunmasına imkan tanımıştır. Entegre çalışmaya örnek olarak mimari, mekanik ve elektrik alanda yapılan uygulamaların aynı anda yürütülmesi en doğru örneklerdendir. Ayrıca proje ve uygulama evreleri boyunca da dijital programlar kullanılarak farklı iş kalemlerinin tek elden daha hızlı yönetilmesi sağlanmıştır (Öztürk, 2021).

Proje yönetim süreçlerinin devamlılığı için LEED danışmanı olarak seçilen firmanın önemi çokça büyüktür. Seçilen danışman firma, hastanede bulunan mimari alandaki bir uygulamanın mekanik ve elektrik alanda sorumlu şeflerle irtibatını kurarak proje süreçlerinin üst bir bakış açısıyla yönetilmesine imkan tanımaktadır. Organizasyon şemasında yer alan tüm birimler entegre sistemin sorumluluklarını bilerek proje süreçlerinde görev almıştır. Proje yönetimi süreçleri ilk olarak danışman firmanın iş akış planını oluşturup sorumlu firma yetkilileriyle paylaşması sonucunda başlamıştır. Danışman firma, LEED kapsamındaki kredileri ve gerekliliklerini belirleyerek iş akışlarını takip etmiştir (Şeker, 2021). Proje süreçlerinde olası düzeltmeler ve çeşitli kriz durumlarında danışman firmanın da beraberinde çeşitli ortak çalışma günleri veya saatleri belirlenerek toplantılar gerçekleştirilmiştir. Kimi zaman proje durumlarında geriye dönüş yapılarak bazı uygulamalar revize edilmiştir. Bu aksiyon da genel olarak yeşil proje yönetim süreçlerinin ayrılmaz parçalarındandır. Farklı alanlardaki uzmanların sayesinde çok yönlü perspektife sahip olunarak kompleks proje aşamalarının daha basitleşmesine olanak sağlanmıştır. Yeşil proje yönetimi prosedürleri sayesinde inşa süreçlerinde iş

sağlığı ve güvenliği açısından da daha tedbirli olunmuştur. Oluşturulan standartlar sayesinde proje üzerindeki riskler, bir kullanıcı veya firma üzerinde tutulmadan tüm riskler ortak olarak sorumluluk alınmıştır. Elde edilen başarılar takım çalışmasının ürünü olduğundan proje süreci boyunca ekip çalışmaları canlı tutulmuştur (Şeker, 2021).

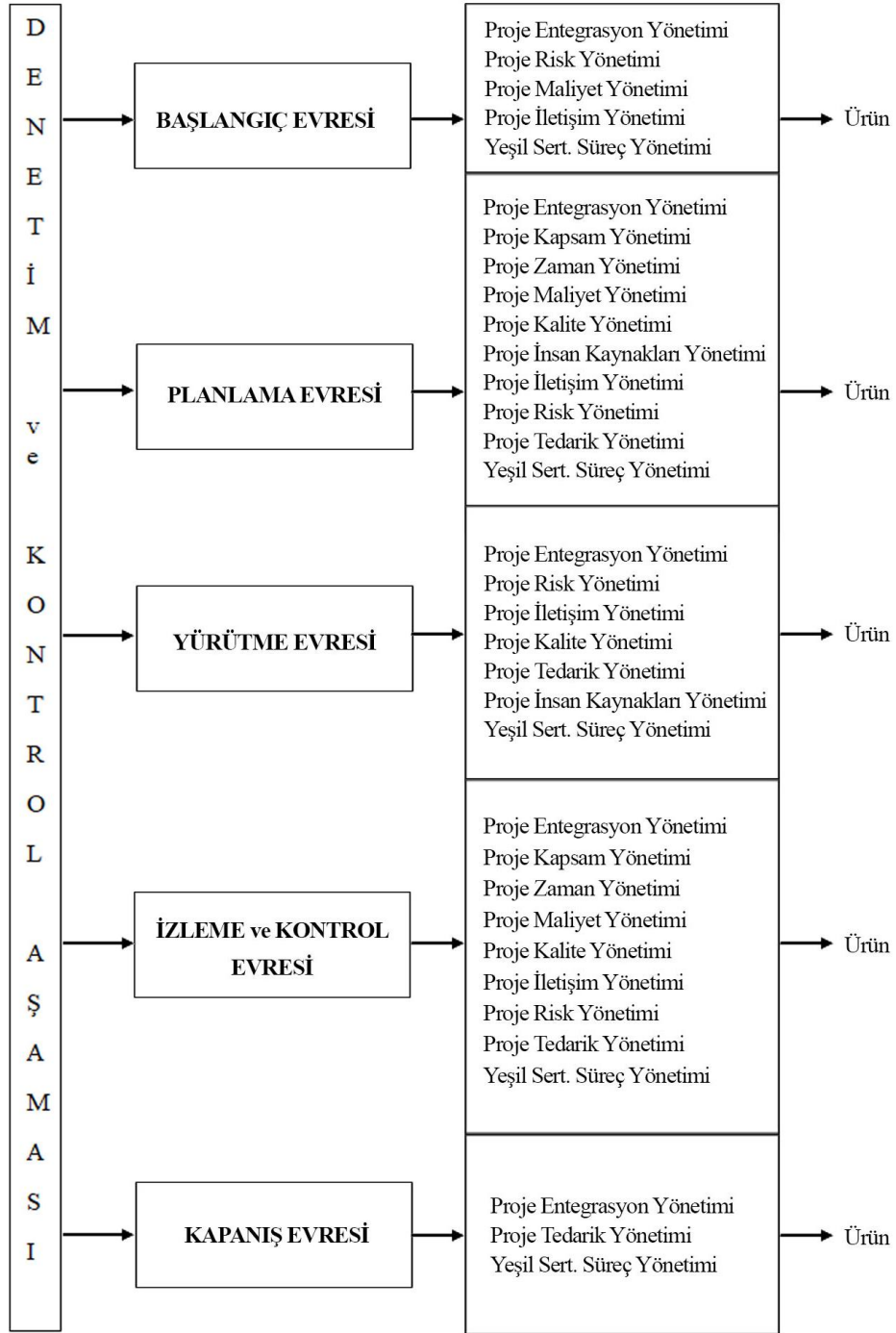
Proje modeli olarak Yap İşlet Devret modeli seçilmiş olup yüklenici firma tarafından proje yönetimi süreçleri takip edilmiştir. Yüklenici firma, bakanlığa karşı sorumluluklarını müşavir firmanın görevlendirmeleriyle karşılamıştır. Yüklenici firmanın proje ekibinde yaklaşık 380 kişi görev almıştır. Bakanlık tarafından görevlendirilen müşavir firma, gerekli denetimlerin yapılmasını sağlamıştır. Yüklenici firmanın da kendi iç denetimleri ile beraber birçok kontrol sayesinde doğru proje yönetimi hedeflenmiştir. Japon Sojitz firması, hastane projesinin kreditörlüğünü sağlarken ana yüklenici olarak Rönesans Holding çalışmaları yürütmüştür. Şekil 6.12’de görüldüğü gibi ana yüklenici firma tarafından belirlenen organizasyon şemasının üst sorumlusu olarak bölge müdürü ve proje koordinatörü görev almaktadır. Bu üst yöneticilere bağlı olarak çalışan, çeşitli iş sahalarına yönelik alanında uzman müdürler görevlendirilmiştir. Ayrıca çeşitli hizmetlerin temin edilmesi adına ana yüklenici firma tarafından proje kapsamındaki tüm standartlardan yükümlü olacak şekilde destek sağlayan alt yüklenici firmalar belirlenmiştir. Hastane yapısının LEED sertifika süreçleri ise ERKE Sürdürülebilir Bina Tasarım Danışmanlık firması tarafından yürütülmüştür (Şeker, 2021).



Şekil 6.12. Yüklenici firma organizasyon şeması

Şekil 6.13’te yüklenici firma tarafından belirlenen projenin başlangıç, planlama, yürütme, izleme ve kontrol, kapanış evrelerine yönelik organizasyon şeması hakkında bilgi verilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi hastanenin sürdürülebilir çerçevede yönetim anlayışına sahip olması nedeniyle tüm evreler boyunca gerekli denetim ve kontrol

sistematığı çalıştırılmıştır. Başlangıç ve kapanış evrelerindeki proje yönetim süreçlerinin yoğunluğu diğer evrelere göre daha az yoğunluktadır. Proje yönetim süreçleri bağlamında proje entegrasyon yönetimi ve yeşil sertifika süreçleri yönetimi her evrede yer almaktadır. İlgili proje yönetim süreçlerinin takibinin titizlikle yapılması sonucunda mevcut proje bitiş tarihinin planlanandan daha önce bitirilmesine imkan sağlanmıştır.



Şekil 6.13. Yüklenici firma proje yönetim süreçleri şeması

6.4.1. Başlangıç evresi

Başlangıç evresi boyunca ana yüklenici, projede rol alacak ilgili paydaş firmaların belirlenmesini sağlamıştır. Kreditör firma ile görüşmeler yürütülerek proje evreleri boyunca finansal süreçler hakkında yol haritası belirlenmiştir. Gerekli mimari, elektrik, mekanik ve alınacak ekipmanların şartnameleri bakanlık tarafından hazırlanarak sunulmuştur. Tüm süreçler bakanlık ile koordineli biçimde ilerlemiş ve ilgili yönetmeliklerin sınırları kapsamında ilk adımlar atılmıştır. İnsan kaynakları tarafından belirlenen birimlere proje yöneticisi, mühendis ve personel atamaları yapılmıştır. Proje alanındaki hava, iklim, toprak gibi çevresel koşullar analiz edilerek proje kurgusu oluşturulmaya başlanmıştır. Hastane yapısını inşa sürecinde etkileyecek riskler için ön planlama yapılmıştır. Proje iletişim yöntemi kapsamında ilk olarak ekiplerin tanışması tamamlanmış ve görüşmelerin ne tür yolla ilerleyeceği belirlenmiştir (Öztürk, 2021).

LEED proje gereksinimlerinin değerlendirilmesi sonucu Gold sertifika türüne başvuru yapacak şekilde hazırlıklara başlanmıştır. Belirlenen LEED danışmanı sayesinde skor kartta yer alacak puanların planlaması yapılmıştır. Hedeflerin belirlenmesinde; bakanlıkla olan proje sözleşmesi, kreditorlerle olan sözleşmeler, mevzuatlar ve proje bütçesi önemli rol oynamıştır (Şeker, 2021).

6.4.2. Planlama evresi

Alt yüklenicilerin ihale süreçleri bu evrede tamamlanarak projeye adaptasyon süreçleri başlatılmıştır. Proje kapsamının çerçevesi bu süreçte oturtularak görev alan birimler tarafından ortak bir iş takvimi oluşturulmuştur. Tedarikçi firmaların hangi alanlar için temin yapacağı tespit edilmiş, ilk etapta kullanılacak malzeme ve ekipmanlar edinilmiştir. Kalite ve iş sağlığı ve güvenliği için standartlar belirlenmiştir. Maliyetler farklı fonksiyonlara bölünerek ihtiyaçlar daha gerçekçi biçimde görülmüştür. Projenin devasa bir alanı kaplaması ve birçok fonksiyona sahip olması dolayısıyla büyük bir istihdam potansiyeline sahip olmuştur. Gerekli insan kaynağını yönetmek içinde donanımlı bir insan kaynakları birimi oluşturulmuştur. İnsan kaynakları birimi, projedeki boşlukları belirleyerek gerekli işe alımları tamamlamıştır. Doğaya zarar verecek inşa uygulamalarının minimum seviyeye inmesi için çeşitli tedbirler alınmış ve olası riskler için engelleyici adımlar atılmıştır. Entegre proje yönetimi için çokça önem arz eden

iletişim metodları belirlenmiş ve yazılı, dijital belge iletimleri ile çeşitli toplantılar yşştşlerek planlama evresinde sona gelinmiştir (şztşrk, 2021).

Planlama evresi boyunca mimari, elektrik ve mekanik yeşil sertifika kredilerine gşre tasarlanmış olup LEED kredilerinin kalite standartlarına gşre planlamalar yapılmıştır. Tasarım ve yapım alanındaki başvuru sşreşleri bu aşamada tamamlanmıştır (şztşrk, 2021).

6.4.3. Yşrştme evresi

Yşrştme evresinde gşnlşk, haftalık, aylık periyodik olarak orta ve şst dşzeyde toplantılar yapılarak uygulamalar planlanan takvim boyunca ilerletilmiştir. Projenin daha erken teslimi için ne tşr aksiyonların alınabileceği bu sşreşte dşşşnşlerek projeye uyarlanmıştır. Sşrdşrşlebilir yaklaşımlar ve birlikte ęalıřma kşltşrş sayesinde tahmin edilenden daha hızlı biçimde yapım sşreşleri yşrştşlmşştir. Tercih edilen tşm malzemeler belirli kontroller sonrasında sahaya tedarik edilmiştir. Kağıt kirliliğini şnleyici ve yeşil proje yşnetimlerini desteklemesi nedeniyle dijital platformlar şzerinden iş sşreşleri yşrştşlmşştir. Online takip sayesinde ilgili birim yşneticileri kolaylıkla gşrev atamaları yaparak uygulama sşreşlerini yşrştmşştir (şztşrk, 2021).

Kaldırma ve taşıma gibi operasyonel faaliyetlerin ęakıřmaması için koordinasyonun sağlanması bu evrede şnemlidir. Oryantasyon eğitimleri sayesinde uzun vadede planlanan aksiyonlar, kısa sşrede geręekleřtirilmiřtir. Dşzenli olarak ęalıřanlara sahada ve ofis kısımlarında toolbox eğitimleri verilmiştir. Yapılan kalite toplantıları sonrasında alınan kararlar şzerine imalat evreleri sşrdşrşlmşştir. Yşrştme evresi boyunca geniş enerji tasarrufları oluşturmak için trijen binası tamamlanmış ve gelişmiş teknolojik tedavi cihazlarının hastaneye kurulumu sonlandırılmıştır (şztşrk, 2021).

Yşrştme evresi şantiyenin en uzun dşnemini kapsamaktadır. Bu dşnemde 24 farklı kule vinę aynı anda hizmet vermiş ve yoğunluk pik noktalara ulaştığında 14.000 ęalıřanın aynı anda gşrev aldığı tespit edilmiştir. Bu dşnemde yoğun işşi girişlerinin olması nedeniyle insan kaynakları biriminin sorumlulukları daha da artmıştır. İş sağlığı ve gşvenliği uzmanları bu dşnemde oluşacak kazaları engelleyici adımlar atarak olası krizlerin yaşanmasını engellemiştir. Yapı arazisinin sahip olduğu kot farkını gidermek ve araziden

geçen doğalgaz hattını deplase etmek bu evrenin kritik aksiyonları arasında yer almıştır. Satın almaların çoğunluğu yüklenici firmanın ana merkezi üzerinden yapılmıştır. Genel olarak tedarik yönetiminde bu yöntem ile Türkiye’de ve Avrupa’da örnekleri bulunmayan belirli malzemelerin temini Japonya’dan gemi taşımacılığı ile sağlanmıştır (Öztürk, 2021).

LEED kapsamında yürütme evresi boyunca ekipler arasında düzenli toplantılar yapılarak beklentiler dile getirilmiştir. Hedeflenen kriterler için hangi adımların atılması gerektiğine yönelik doküman paylaşımları ve durum takipleri yapılmıştır. Mimari, mekanik, işletme, şantiye, ve elektrik olmak üzere ilgili kredilerin uzmanlarınca uygulama süreçleri devam etmiştir (Şeker, 2021).

6.4.4. İzleme ve kontrol evresi

İzleme ve kontrol evresinde çalışmaya alınan sistemlerin uzun süreli takipleri yapılarak gerekli düzenlemelerin tamamlanması hedeflenmiştir. Süreç boyunca mekanik, elektrik ve mimari disiplinler sürekli güncellenmiştir. Sağlık Bakanlığı tarafından atanan müşavir firmaya ek olarak, yüklenici firmanın kendi kalite birimi ve yürütücü diğer partner firmalar tarafından çeşitli denetlemeler bu süreçte artmıştır (Öztürk, 2021).

Sağlık kompleksinde kullanılan her cihaz ayrı ayrı test ve devreye alma süreçlerinden geçmiştir. Kullanılacak fonksiyonların birbirine uyumlu biçimde çalışması, entegre proje yönetim sistemleri bazında önemlidir. Planlama evresinde belirlenen kapsama yönelik proje optimizasyonu yapılmıştır (Öztürk, 2021).

Zaman yönetimi kapsamında toplantılar organize edilmiştir. Olası krizler ve hava şartları neticesinde proje takvimi üzerinde çeşitli değişiklikler yapılmıştır. Tüm tesisatların yasal ve disiplin testleri de bu süreçte tamamlanmıştır. Müşavir firma bu tesisatların onay süreçlerinden sorumludur. Gerektiğinde saha gezileri ile revizyonlar oluşturulmuş ve iyileştirme çalışmaları yürütülmüştür. İleriye dönük riskler ve maliyetler bu süreçte yeniden gözden geçirilmiştir. LEED sertifika kredilerinin yer aldığı proje kontrol listesi üzerinden çalışması tamamlanmış kredilerin izleme süreçleri bu evrede başlatılmıştır (Öztürk, 2021).

6.4.5. Kapanış evresi

Kapanış evresinde teknik ofis müdürlüğünce kesin hesap süreçleri sonuçlandırılmıştır. Taahhüt edilmiş tüm hizmetler ve bakanlığın geçici kabul süreçleri tamamlanarak sağlık kompleksi çalışır hale getirilmiştir. Bakanlık tarafından görevlendirilen heyetler birkaç hafta boyunca denetimler sürdürerek eksik listeleri oluşturmuştur. Listelerde yer alan maddelerin belirtilen sürelerde tedarikinden sonra geçici kabul süreci tamamlanmış olup hastane açılışı gerçekleştirilmiştir (Öztürk, 2021).

6.5. Yeşil Proje Yönetim Süreçlerinin Verimleri

Sağlık tesisi, projelendirme, uygulama ve işletim aşamaları boyunca tahmin edilmeyen, karşılanması güç genel kapsamda herhangi bir sorunla karşılaşmamıştır. Yeşil proje yönetim prosedürleri sayesinde atıkların geri dönüşümü sağlanarak maliyetlerin artması engellenmiş ve zaman kayıpları azalmıştır. Hazırlanan projeler uygulamaya geçmeden süperpozeleri yapılarak çakışmaları yapılmıştır. Bütünleşik proje yönetimi sistemi sayesinde 42 ay kontratı bulunan hastane projesi, 10 ay erkenden teslim edilmiştir. Erkenden işleme geçmesiyle büyük bir avantaj elde edilerek artan süre boyunca hasta tedavi süreçleri başlamış olup milli sermayeye katkıda bulunulmuştur (Şeker, 2021).

Proje yönetim süreçlerinde doğaya dostça politikalar sergileyen yeşil sertifika programına sahip olmak, çalışanların çevre konusunda aldığı eğitimlerle daha farkında olmasına imkan tanımıştır. Teknolojik alandaki sertifika kredisinin yerine getirilmesiyle birlikte atık oluşumu azalmış, dijital programlar ile iş bitirme süreleri kısalmıştır. Hava kalitesi üzerine alınan tedbirler sayesinde çalışma alanları daha huzurlu biçimde tasarlanırken hasta refahının da artmasına katkıda bulunulmuştur (Çebi ve Öztürk, 2021).

Proje süreçlerinde teşhis ve tedavide kullanılan tüm cihazlar, enerjiyi tasarruflu kullanan ve son teknoloji ürünlerini tercih ederek çevre ve maliyet açısından faydalar oluşturulmuştur. Her proje evresinde kontrol ve denetim sistemlerinin sürekli çalışır olması hata oranını en aza indirmiş ve yapılan hedefler istenildiği biçimde projeye aktarılmıştır. Yeşil sertifikanın elde edilmesiyle uluslararası alanda saygınlık artmış ve dünyanın birçok farklı milletlerinden hastaların tedavi için Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi'ni tercih etmesini kolaylaştırmıştır (Çebi ve Öztürk, 2021).

7. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Gezegelimizde ivmeli biçimde artan nüfus ve doğal kaynakların gün geçtikçe tüketimlerindeki yükseliş, sürdürülebilirlik ve yeşil yapı yönelimini ortaya çıkarmıştır. İnsanoğlu çevreye verdiği zararı minimize etmek için yapı alanında bu yaklaşımı yeşil proje ve tasarım ölçütleriyle oluşturabileceğinin kanaatine varmıştır. Böylelikle koruyucu ve sürdürülebilir adımlar atılarak doğaya karşı tasarruf elde edildiği gibi ekonomik alanda da kalkınmaya destek olunmuştur. Ancak sürdürülebilirlik ya da yeşil yapı sektörü sadece yeşil örtüyü koruyup peyzaj alanları oluşturmak değil, tüm canlılara ideal bir yaşam alanı sunma biçimidir.

Literatür taramasında elde edilen verilerde görüldüğü üzere; ülkemizdeki yeşil hastane yapılarının sayısı kamu ve özel sektörde olmak üzere son yıllarda artmıştır. Sürdürülebilir ve yeşil zeminli bu yaklaşımın artmasında enerji kimlik belgesi, enerji verimliliği kanunu, gönüllü kuruluşların oluşturduğu yeşil bina sertifika sistemleri gibi yeni yönetmelik ve standartların etkisi büyüktür.

Dünyadaki en yeni teknolojiyi takip edebilir hale gelmek ve sürekli değişebilen konfor anlayışına sahip olmak için yeşil hastaneler üzerindeki eğilim giderek önemli bir hal almaktadır. Aynı zamanda hastane yapıları günde 24 saat, yılda 365 gün hizmet veren, personel ve hasta giriş çıkışı ile aktif dolaşımı olan nitelikli yapılardır.

Yeşil bina değerlendirme sistemleri, uygulama süreçlerinin kolaylaştırılması ve başarılı sürdürülebilir sistemleri organize etmek için geliştirilmiştir. Kendi alanında çeşitli kriterleri bulunan her sertifika programının gerekliliklerinin yerine getirilmesi için yeşil proje yönetim stratejilerinin önemi büyüktür. Bu bağlamda Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi örnek olarak baz alınmıştır. İlgili hastanenin LEED sertifika kredi gereklilikleri ve yeşil proje yönetim süreçlerinin değerlendirilmesi yapılarak bu alandaki yapılacak çalışmalara ışık tutması ve farkındalık oluşturmaya hedeflenmiştir.

Standart hastanelere göre yeşil hastane yapıları; proje, uygulama ve işletim süreçleri boyunca daha fazla personel ile çalıştığından ve yetkinlik alanları çokça genişlediğinden dolayı tüm evrelerin entegre biçimde yürütülmesine özen göstermektedir. Örneklem olarak seçilen Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi

üzerinde yapılan değerlendirmeler sonrasında, bütünleşik proje yönetim süreçleri sayesinde kimi zaman 14.000'lere kadar ulaşan çalışan sayısı koordineli biçimde yönetilmiştir. Projede görev alan personel sayısı, standart hastane inşaatına göre çok daha fazla olsa da doğru yönetilmiş insan kaynakları politikaları sayesinde hastanenin daha erken hizmete alınmasına zemin hazırlanmıştır.

Entegre yönetim sistemleri sayesinde tüm birimler koordineli biçimde çalışmış ve projenin planlanandan 10 ay daha önce teslim edilmesine imkan sağlanmıştır. Mevcut iş yüklerinin bölünmesi, zaman kayıplarının engellenmesinin yanında yeşil sertifika kredilerinin de tamamlanması yeşil proje yönetim süreçlerinin faydalarını ortaya çıkarmıştır.

Sağlık kompleksinin bu denli başarıya ulaşmasındaki diğer bir etken ise, proje süreçlerinde herhangi bir kişi veya firmanın başarısını öne çıkarmadan ekip çalışmasına önem veren ideolojiye sahip olmasıdır. Aynı zamanda proje riskleri farklı farklı bölüştürülmeden görev alan tüm firmaların ortak sorumluluğuna bırakılmıştır.

Yeşil proje yönetimi sistemleri; dijital alandaki programlar üzerinden işleyişi takip ederek çalışanların daha verimli çalışma tarzlarını oluşturmuş ve istenilmeyen kağıt atıklarının oluşmasını engellemiştir. Öte yandan hastane kompleksi, yeşil standartlar altında geliştirilmesiyle yapı arazisinin hava kalitesine katkıda bulunurken, merkezi şebekeden doğacak elektrik talebinin de minimum seviyelere inmesine zemin hazırlamıştır.

Planlama, başlangıç, uygulama, kontrol ve kapanış evreleri boyunca denetim süreçleri sıkı biçimde devam etmiş olup baştan sona kadar kalite anlayışına özen gösterilmiştir. Yapılan görüşmeler neticesinde hastanenin elde ettiği başarı ve kazanımların buna bağlı olduğuna vurgu yapılmıştır.

LEED Gold sertifikası üzerinde yapılan incelemeler sonucunda, hastaneye kurulan trijenerasyon sisteminin ve enerji alanındaki aksiyonlarının toplamda 24 puan kazandığı görülmüştür. Enerji kategorisinde alınan bu puan, toplamda kazanılan 63 puanın yaklaşık %40'ını oluşturmaktadır.

Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, dönemin son teknoloji imkanlarını barındırması ve geniş tedavi perspektifine sahip olması nedeniyle Türkiye'den hasta

tercihleri aldığı gibi 30 farklı ülkeden hastalara da tedavi imkanı sunmuştur. Hem ülkenin hem de hastanenin itibarının artmasına katkı sağlayan bu durum, yeşil sertifika programlarının kazandırdıklarına bir yenisini daha eklemiştir.

Yap İşlet Devret modeli ile yapılan şehir hastaneleri son dönemde Türkiye’de birçok ilde örneklerini göstermeye başlamıştır. Dünyada yer alan son teknoloji sağlık cihazlarının ve enerji altyapılarının kreditor firmanın yatırım desteği sayesinde kazandırılmasıyla, ülkemize çevresel, finansal ve sosyal açıdan birçok getirisi bulunmaktadır.

Öneriler

Yeşil hastane yapılarında görüldüğü gibi çevre dostu temalı tüm yeşil binalar, ülkemizde her geçen gün daha da desteklenmeli ve bu alanda çalışmalar yapan firma ve kurumlar için teşvikler artırılmalıdır. Meslek örgütlerinin bu alanda yapacağı meslek içi eğitimler desteklenmeli ve dünya standartlarını yakalayan öncü organizasyonlar ülkemizde de düzenlenmelidir.

200 yatak ve üzeri tüm hastanelerde LEED belgesine sahip olma zorunluluğu, yapı sektöründe yoğun enerji harcamaları yapan diğer binalar için de zorunluluk kapsamına yönergeler ile dahil edilmelidir. Böylelikle yapıda bulunan kullanıcıların konforunu korumak, yapıların doğaya bıraktığı atıkları azaltmak ve gelecek nesil için daha sağlıklı bir dünya bırakmak adına önemli bir adım olacaktır. Yeşil yapı sertifikalarını kazanmak için inşa edilen yapılarda, proje ve inşaat süreçlerinde gösterilen çaba ve hassasiyet daimi olarak işletim süreci boyunca da devam etmelidir.

BÇSSH’de görüldüğü gibi yeşil hastanelerde, periyodik bakımlara önem verilmeli ve olası enerji kayıplarını önleyecek disiplinler sürekli tutulmalıdır. Haber kaynakları, sosyal medya, basın yayın gibi kanallarda yeşil hastane algısının daha iyi oluşması için bu alandaki reklam ve tanıtımların artırılması, hastane bilinirliği açısından daha iyi olacağı öngörülmektedir. Tez çalışması kapsamında yeşil hastane alanında yapılacak akademik çalışmalara zemin oluşturulması, toplumun bu konuda bilinçlenmesinin sağlanması ve konunun öneminin kavranması genel hedefler arasındadır.

Yeşil sertifika kredileri kapsamında inşaat ve işletim sürecinde doğru atık yönetimini uygulaması, entegre süreçleri ile hızlı üretim oluşturması, mekanların esnek biçimde

tasarlanmasıyla geleceğe yönelik istenilen şartlara göre adaptasyon sorunu çekmemesi gibi nedenleri dolayısıyla standart hastanelerin de yeşil sertifika programlarına başvurmaları nitelikli öneriler arasındadır.

Yeşil sertifikası bulunmayan sağlık kompleksleri; özellikle enerji alanındaki yeşil kredi maliyetlerinin yüklü miktarda olması nedeniyle yeşil sertifika başvurusundan vazgeçmemeli ve ilerde getireceği finansal ve çevresel tüm faydaları düşünerek sertifika aşamalarını planlanmalıdır.

Yeşil proje yönetimleri ve sürdürülebilir faaliyetler sadece yapı sektöründe kalmadığı gibi dünyadaki her kullanıcının gündemine girmesi gereken evrensel bir konudur. Bu bağlamda gelecek nesillere daha iyi bir dünya bırakmak, çevre disiplininin daha iyi yansıtılması adına lisans ve lisansüstü programlarındaki derslere yeşil bilinç kapsamlı biçimde dahil edilmelidir.

Geniş yeşil bakış açısına sahip olmak adına çocuk, yaşlı ayrımı yapmadan toplumun her safhasındaki insanlara çevre bilinci, yeşil disiplinler ve sürdürülebilir adımlar gerekli eğitimler ile aşılanmalıdır.

İlerleyen yıllarda tez çalışmasının geliştirilmesi adına; işletme süresi uzun seneleri doldurmuş yeşil hastaneler üzerinden çalışmalar yapılarak elde ettiği verimler değerlendirilebilir. Ek olarak, birkaç farklı yeşil sağlık yapısının kullanmış olduğu yeşil proje yönetim süreçleri birlikte incelenerek en uygun sonuçların belirlendiği tez çalışmaları hazırlanabilir. Yapılan literatür taraması ve saha çalışması kapsamında tez çalışmasının, akademik çalışmalara ve sektörel uygulamalara farkındalık oluşturacak bir altlık olması hedeflenmiştir.

KAYNAKLAR

- Acartürk, E., Keskin, S. (2012). Türkiye’de Sağlık Sektöründe Kamu Özel Ortaklığı Modeli. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(3), 27-29.
- Acıbadem Altunizade Hastanesi, (2017). Erişim adresi: <https://www.altensis.com/proje/7688/> (Ziyaret Tarihi: 6 Ağustos 2021).
- Akın, A. (2010). Planlamak, Yeşil Planlamak, Zamanında Yeşil Planlamak, *Yeşil Tesisler Konferansı*, İstanbul, Türkiye, 5-6 Ekim 2010.
- Asdrubali, F., Baldinelli, G., Bianchi, F., Sambuco, S. A. (2015). Comparison Between Environmental Sustainability Rating Systems LEED and ITACA for Residential Buildings. *Building and Environment (Build Environ)*, (86), 98-108, DOI:10.1016/j.buildenv.2015.01.001
- Aydın, E., (2021). Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Teknik Hizmetler Binası Sorumlusu.
- Azar, F., Farzianpour, F., Foroushania, A., Badpa, M., Azmal, M. (2015). Evaluation of Green Hospital Dimensions in Teaching and Private Hospitals Covered by Tehran University of Medical Sciences. *Journal of Service Science and Management*, (8), 259-266, DOI: 10.4236/jssm, 82029.
- Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, (2021). Erişim adresi: <https://ronesans.com/proje/istanbul-basaksehir-sehir-hastanesi/> (Ziyaret Tarihi: 6 Ağustos 2021).
- Başdil, G. S. (2017). Türkiye’deki LEED ve BREEAM Yeşil Bina Sertifikasına Sahip Binaların Analizi. Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 453718.
- Baştaoğlu, E. (2017). LEED Yeşil Bina Sertifika Sistemi Uygulamalarının Değerlendirilmesi: Avrupa ve Türkiye. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 467308.
- Bayraktaroğlu, B. (2014). Sürdürülebilir Bina Sertifika Sistemlerinin Ölçütlerinin Belirlenmesinde Sürdürülebilirliğin Sosyal Boyutunun Etkisi: Türkiye İçin Öneriler. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 364232.
- Beatley, T. (2000). Green Urbanism: Learning from European Cities. *Landscape and Urban Planning*, 51(1), 6-9, DOI:10.1016/S0169-2046(00)00074-8
- Beheiry, M. A., Chong, W. K., Haas, T. (2006). Examining the Business Impact of Owner Commitment to Sustainability. *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(4), 384-392, DOI:10.14207/ejsd.2014.v3n4p207

- Bengü, D. (2012). Yapı Üretim Sürecinde LEED Yeşil Bina Sertifika Sisteminin Değerlendirilmesi: Türkiye’den Örnekler. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 322644.
- Bensalem, S. (2015). *Sustainable Healthcare Architecture: Designing a Healing Environment*. The University of Texas at Austin, School of Architecture, USA, https://www.academia.edu/10842853/Sustainable_Healthcare_Architecture_-_Designing_a_Healing_Environment (Ziyaret Tarihi: 14 Ağustos 2021).
- BEP-TR Eğitim Kılavuzu (2019). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Erişim adresi: https://beptr.csb.gov.tr/bep-web/BEP_TR_E%C4%9Fitim_K%C4%B1lavuzu.pdf (Ziyaret Tarihi: 16 Temmuz 2021).
- Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği (2008). *T.C.Resmi Gazete* (27075, 5 Aralık 2008). TC Bayındırlık ve İskan Bakanlığı.
- Bora, A. (2012). Yeşil Binaların Proje Yönetimi Üzerine Bir İnceleme. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 315955.
- Bozlağan, R. (2005). Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 0(50), 1011-1028.
- BREEAM for Healthcare, (2012). Report for; NHS Estates and Facilities Policy, Northumbria University, DC: Northumbria University School of the Built and Natural Environment, Newcastle, England.
- Burger, B., Newman, P. (2013). Hospitals and Sustainability, Construction Innovation Building Our Future, Australia Curtin University of Technology, Perth, Avustralia.
- Cole, R. J. (2003). Building Environmental Assessment Methods: A Measure of Success. 5.
- Çalışkan, E. (2009). İnşaat Teknik Müşaviri Firmaların Proje Yönetimi Yöntemlerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 243906.
- Çebi, Y. (2021). Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi İşletme Teknik Müdürü.
- ÇEDBİK, (2020). Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği, Kurumsal, Erişim adresi: <https://cedbik.org/tr/cedbik-cevre-dostu-yesil-binalar-derneği-1-pg> (Ziyaret Tarihi: 15 Temmuz 2021).
- ÇEDBİK, (2019). B.E.S.T. (Binalarda Ekolojik ve Sürdürülebilir Tasarım). Konut Sertifika Kılavuzu.
- Çelik, E. (2009). Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin İncelenmesi Türkiye’de Uygulanabilirliklerinin Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, 251860.

- Çilhoroz, Y. (2017). Ankara'daki Hastanelerin Yeşil Hastane Ölçütlerine Uygunluğunun İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 456872.
- Çilhoroz, Y., Işık, O. (2018). Ankara'daki Hastanelerin Yeşil Hastane Ölçütlerine Uygunluğunun İncelenmesi. *Hacettepe Sağlık İdaresi Dergisi*, 21(1), 41-63.
- Demirsoy, Ş. (2020). Sürdürülebilirlik Kapsamında Tasarlanan Yeşil Binaların Tesis Yönetimine Etkileri. Yozgat Şehir Hastanesi Binası Örneğinin İncelenmesi, Dönem Projesi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- DGNB System, (2020). Healthcare Buildings, Erişim adresi: <https://www.dgnb-system.de/en/buildings/healthcare-buildings/index.php>, (Ziyaret Tarihi: 13 Temmuz 2021).
- Dhillon, V. S. (2015). Green Hospital and Climate Change: Their Interrelationship and the Way Forward. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(12), 1-5, DOI: 10.7860/JCDR/2015/13693.6942
- Doğan, A. (2020). Türkiye'de Sürdürülebilir Hastane Uygulamalarında Karşılaşılan Engellerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 657233.
- Eleyan, D., Al-Khatib, I. A., Garfield, J. (2013). System Dynamics Model for Hospital Waste Characterization and Generation in Developing Countries. *Waste Management and Research*, 31(10), 986-995.
- Environment Science Center, (2003). Greener Hospitals: Improving Environmental Performance, Bristol-Myers Squibb Company, Augsburg.
- Ergen, A. H. (2014). Maddi Değerler, Gönüllü Sade Yaşam Biçimi, Çevre Bilgisi: Sürdürülebilir Tüketim Davranışı Açısından Bir Araştırma. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 354747.
- Erktin, A. H. (2009). Yeşil Projelerin Yönetimi, *İstanbul Proje Yönetim Derneği*, İstanbul, Türkiye, 11 Nisan 2009.
- Erten, D. (2016). "Sürdürülebilir Hastaneler", Sağlık Düşüncesi ve Tıp Platformu, Erişim Adresi: <http://www.sdplatform.com/Dergi/951/Surdurulebilir-hastaneler.aspx> (Ziyaret Tarihi: 21 Haziran 2021).
- Erten, D. (2011). Yeşil Binaların Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Araştırmaları, Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları-V, Ankara.
- Forum for the Future (2008). Formal Definitions of Sustainable Development. Urban Land Institute, Erişim adresi: <http://www.forumforthefuture.org> (Ziyaret Tarihi: 12 Ağustos 2021).

- Frej, A. (2005). Green Office Buildings, *Urban Land Institute*, A Practical Guide to Development, , Washington, D.C.
- Garip, E., (2014). Eşdeğer Mansiyon, Gökçeada Lise Kampüsü Mimari Proje Yarışması, Erişim Adresi: <http://www.arkitera.com/proje/3467/esdeger-mansiyon-gokceada-lise-kampusu-mimari-proje-yarismasi> (Ziyaret Tarihi: 25 Haziran 2021).
- Geçim, G. (2018). Yapı Yaşam Döngüsünde Sürdürülebilir Yapı Değerlendirme Sistemlerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 520633.
- Gething, B., (2009). EKO Design Konferansı Bildirisi, İstanbul, Nisan.
- Goodland, R., Daly, H., (1993). Poverty Alleviation is Essential for Environmental Sustainability, Divisional Working Paper 1993-42, Environmental Economics and Pollution Division, The World Bank, Washington, D.C.
- Google Maps, (2021). Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Uydu Görüntüsü Erişim Adresi: <https://www.kisa.link/Pu9b>, (Ziyaret Tarihi: 5 Ekim 2021).
- Gökdemir, B., (2008). Küresel Su Krizine Çözüm Arayışları, Şebeke Suyu Hizmetlerine Özel Sektör Katılımı, İstanbul Türk Sanayicileri ve İşadamları Derneği, Yayın No: TÜSİAD-T/2008-09/470, ss.1-152.
- Görgün, B. (2012). Enerji Verimli Yeşil Bina Sertifikasyonunda Yol Haritasının Belirlenmesi İçin LEED ve BREEAM Örneklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 310635.
- Greener Hospital Improving Environmental Performance (2003). <https://www.bms.com/assets/bms/us/en-us/pdf/greener-hospitals.pdf> (Ziyaret Tarihi:14 Ağustos 2021).
- Gültekin A. B., Çelebi G. (2016). Yaşam Döngüsü Değerlendirme Yöntemi Kapsamında Yapı Ürünlerinin Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesine Yönelik Bir Model Önerisi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(1), 1-36.
- Harris, N., Pisa, L., Talioaga, S., Vezeau, T. (2009). Hospitals Going Green: A Holistic View of the Issue And The Critical Role of the Nurse Leader, *Holistic Nursing Practise*, March/April, 101-111.
- Healthcare Design Magazine, (2011). Ten Plus Years and as Many Analogies in Healthcare Sustainability, Erişim Adresi: <https://www.healthcaredesignmagazine.com/trends/architecture/ten-plus-years-and-many-analogies-healthcare-sustainability> (Ziyaret Tarihi: 24 Temmuz 2021).
- Health Care Without Harm (2011). Global Green and Healthy Hospitals Agenda. Erişim adresi: noharm-europe.org/sites/default/files/documents-files/2040/GGHH-En.pdf (Ziyaret Tarihi: 30 Haziran 2021).

- Hoşgör, H. (2014). Yeşil Hastane Konsepti ve Türkiye Deneyimi. *Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi*, 1(2), 75-84.
- Johnson, S. W. (2010). Summarizing Green Practices in U.S. Hospitals, *Hospital Topic*, 88(3), 75-81. DOI: 10.1080/00185868.2010.507121
- Kaplan, S. (2018). Enerji Kimlik Belgesi Uygulamasının Bina Enerji Performansını Etkileyen Tasarım Parametreleri ve Yeşil Bina Sertifika Sistemleri Bağlamında Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 514574.
- Kaypak, Ş. (2011). Türkiye Küreselleşme Sürecinde Sürdürülebilir Bir Kalkınma İçin Sürdürülebilir Bir Çevre. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13(20), 19-33.
- Kılıç, H. C., Güdük Ö. (2018). Yeşil Hastane Kavramı Türkiye'deki Son Kullanıcıların Beklentileri Üzerine Hastane Örneği. *G.Ü. Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(1), 167-169.
- Kim, J. J., Rigdon, B. (1998). Introduction to Sustainable Design, The University of Michigan, *National Pollution Prevention Center for Higher Education*, pp.7,8, Michigan, ABD.
- Kobaş, B. (2011). Oluşturulmakta Olan Türk Yeşil Bina Değerlendirme Sisteminin Malzeme Kategorisi İçin BREEAM ve LEED Örneklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 310455.
- Koç, G., Uzman, A. (2015). Gıda Güvencesi ve Gıda Güvenliği: Kavramsal Çerçeve, Gelişmeler ve Türkiye, *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 21(1-2), 39-48.
- Kömürlü, R., Büyükçınar, R. A. (2021). Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi Yönteminin Uygulama Aşamalarının ve Sınırlarının İncelenmesi (Investigation of Implementation Stages and Boundaries of Life Cycle Assessment Method), *International Journal of Scientific and Technological Research*, 6(13), 1-11. DOI: 10.7176/JSTR/6-13-01
- Kömürlü, R. (2009). Sürdürülebilir Yapı Üretimi ve Türkiye'den Örnekler, *GMTR, Gayrimenkul Türkiye Dergisi*, (8), 44-45.
- Kömürlü, R. (2018). Yeşil Bina Kavramı ve Proje Yönetimi (Green Building Concept and Project Management), *Yapı Dergisi (Building Journal)*, Haziran, Sayı:438, S: 49.
- Kriss, J. (2014). What is Green Building? Erişim Adresi: <https://www.usgbc.org/articles/what-green-building> (Ziyaret Tarihi: 28 Temmuz 2021).
- Kubba, S. (2012). LEED, BREEAM and Green Globes. *Hand Book of Green Building Design and Construction*, (22). Butterworth: Heinemann.

- LEED Yeşil Hastane Sertifikası (2019). VKV Amerikan Hastanesi. Erişim Adresi: http://smartecodesign.com/?page_id=1607 (Ziyaret Tarihi: 5 Ağustos 2021).
- Madge, P. (1997). Ecological Design: A New Critique, *Design Issues*, 13(2), 44-54.
- Mansur, F., Korkmaz, S. (2020). Sağlık Hizmeti Kullanıcılarının Yeşil Hastane Farkındalık Düzeylerini Belirlemeye Yönelik Bir Çalışma. *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(3), 827-850.
- Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü, (2016). Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Erişim adresi: csb.gov.tr/gm/meslekihizmetler/index.php?Sayfa=haberdetay&Id=42199 (Ziyaret Tarihi: 6 Temmuz 2021).
- Metro İstanbul (2021). Proje Aşamasındaki Hatlar, Erişim Adresi: www.metro.istanbul/Hatlarimiz/ProjeHalindekiHatlarTumu?projeInsaat=1, (Ziyaret Tarihi: 12 Ağustos 2021).
- Onaran, S. (2019). Sürdürülebilir Yeşil Hastane Süreçlerinde Güncel Kalite Anlayışları. Yüksek Lisans Tezi, Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 572018.
- Orhan, İ. H., Kaya, L. G. (2016). LEED Belgeli Yeşil Binalar ve İç Mekan Kalitesinin İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi Özel Sayı:1*, 18-28.
- Özdemir, K. P., Atılgan, E. ve Zekioğlu, A. (2018). Sağlık Hizmetlerinde Sürdürülebilirlik Bağlamında İnovatif Bir Uygulama: Yeşil Hastaneler, *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 8(2), 77-87.
- Özdemir, M. (2017). Yeşil Hastane Tasarım Ölçütlerinin İrdelenmesi ve Tasarıma İlişkin Çözüm Önerileri. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 491704.
- Özkan, O., Bayın, G., Yeşilaydın, G. (2014). Hastane Yönetiminde Sürdürülebilir Yaklaşım: Yeşil Yönetim. 8. *Sağlık ve Hastane İdaresi Kongresi Bildiri Kitabı* Lefke, KKTC, 10-12 Eylül 2014.
- Öztürk, A. (2015). Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin Analizi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 392603.
- Öztürk, B. (2021). Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Teknik Hizmetler Mekanik Yöneticisi.
- Özyaral, O. (2013). Yeşil Hastane, Tesis Yönetimi, Hastane Yönetimi, Haydar Sur, Tunçay Palteki.(Eds.), Birsan Say (Ed. Yrd.), *Nobel Tıp Kitabevleri* (219-235). İstanbul: Nobel Matbaacılık.

- Paço, A. (2015). Innovation in Public Health Care Institutions: The Case of Green Hospitals. University of Beira Interior, Portugal, (339-351). DOI: 10.4018/978-1-4666-8348-8.ch020
- Palteki, A. S. (2013). İstanbul'daki Kamu Hastanelerinin Yeşil Hastane Ölçütlerine Uygunluklarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 334299.
- Rigips Saint Gobain (2016). Hastane Tasarım Rehberi, Erişim Adresi: https://www.rigips.com.tr/wpcontent/uploads/2016/11/20161123_HastaneRehberi_web.pdf (Ziyaret Tarihi: 25 Haziran 2021).
- Sağlık Bakanlığı (2021). Enerji Verimliliği, Erişim adresi: <https://www.saglik.gov.tr/TR,11482/enerji-verimliliği.html> (Ziyaret Tarihi: 3 Ağustos 2021).
- Sağlık Bakanlığı (2012). İnşaat Onarım Daire Başkanlığı, Mevcut ve Yeni Yapılacak Sağlık Tesislerinde Uyulması Gereken Asgari Teknik Standartlar, Ekim.
- Sağlık Bakanlığı, Sağlık Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü (2019). Erişim Adresi: <https://sbsgm.saglik.gov.tr/TR-73387/saglik-istatistikleri-yilliklari.html> (Ziyaret Tarihi: 2 Ağustos 2021).
- Sayın, M. (2020). Yeşil Bina Üretiminde Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi Yöntemi Kapsamında Çevresel Ürün Beyanlarının Yapılarda Uygulanması. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 630200.
- Schwartz, Y., Raslan, R. (2013). Variations in Result of Building Energy Simulation Tolls and Their Impact on BREEAM and LEED Ratings: A Case Study, *Energy and Buildings*, (62) 350-359.
- Sev, A., Canbay, N., (2009). Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri. *Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji*, (329) 42-47.
- Sev, A. (2009). *Sürdürülebilir Mimarlık Kitabı*, İstanbul: YEM Yayınları
- Soğuksu, S. (2019). Türkiye’de Konut Yapılarında Yeşil Bina Üretim Sürecinin Paydaşlar Üzerinden Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 540569.
- Somalı, B., Ilıcalı, E. (2009). LEED ve BREEAM Uluslararası Yeşil Bina Değerlendirme Sistemlerinin Değerlendirilmesi. *IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, İzmir, Türkiye, 06-09 Mayıs 2009.
- Sungur, E. A. (2006). Sağlık Kurumlarının İyileştiren Hastane Anlayışı ve Akreditasyon Bağlamında Tasarımı ve Değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 201323.

- Sur, H. (2012). Çevre Dostu Yeşil Binalar, XXI Mimarlık, *Yeşil Binalar Referans Rehberi*, 4-5.
- Suzer, O. (2015). A Comparative Review of Environmental Concern Prioritization: LEED vs Other Major Certification Systems. *J. Environmental Management*, (154), 266-283. DOI: 10.1016/j.jenvman.2015.02.029
- Sümer, E. (2013). Yeşil Bina Proje Yönetim Süreçleri Ve Türkiye’de LEED ve BREEAM Uygulamalarında Proje Yönetimi Süreçlerine İlişkin Örnek Bir Çalışma. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 350634.
- Şeker, G. (2021). Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Teknik Müdürü.
- Şenol, S. (2009). Gayrimenkul Geliştirme Sürecinde Yeşil Binaların Sürdürülebilirlik Kriterleri Açısından İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 251544.
- Teke, A., Timur, O. (2014). Assessing The Energy Efficiency Improvement Potentials of HVAC Systems Considering Economic and Environmental Aspects at the Hospitals. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, (33), 224-235. DOI:10.1016/j.rser.2014.02.002
- The Institute for Transportation and Development Policy (2012). Erişim adresi: <https://www.itdp.org/what-we-do/climate-and-transport-policy/> (Ziyaret Tarihi: 16 Temmuz 2021).
- Toltar, L. (2019). Toplu Konut Üretiminde Proje Yönetiminin Süre, Maliyet Ve Kalite Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 611506.
- Uğur, O. L., Leblebici N. (2015). Yeşil Bina Sertifikalandırma Sistemlerinin İnşaat Maliyetleri ve Taşınmaz Değeri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi, *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3(2), 544-576.
- U.S. Green Building Council (2019). LEED v4 for Building Design and Construction, 25 Temmuz 2019.
- Ürük, Z. F., ve İslamoğlu, A. K. K. (2019). BREEAM, LEED ve DGNB Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemlerinin Standart Bir Konutta Karşılaştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (15) 143-154.
- Yazıcı, A. (2016). Ankara’daki Özel Hastane Örnekleri Üzerinden Ameliyathane Ünitelerinin Yeşil Bina Kriterleri Açısından İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 431107.
- Yellamraju, V. (2011). LEED- New Construction Project Management, s.26, New York, USA.

- Yılmaz, B. (2012). Türkiye İçin Sürdürülebilir Bina Performans Kriterleri ve Bütünleşik Tasarım Yönetim Modeli Oluşturulması. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 315207.
- Yüksel, A. (2014). Su ve Sürdürülebilirlik, *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 11(2), 108-111.
- Wissenschaftszentrum Umwelt. (2005). Greener Hospitals Improving Environmental Performance, (A. Reller, Dü.) Bristol-Myers Squibb, Erişim adresi: <https://www.bms.com/assets/bms/us/en-us/pdf/greener-hospitals.pdf>, (Ziyaret Tarihi: 28.06.2021).
- Wittmann, M., (2010). Sustainable Healthcare Design In: McCullough C, Editors, Evidence Based Design for Healthcare Facilities. Indianapolis, Sigma Theta Tau International, 147-185.
- Wood, L.C., Wang, C., Abdul-Rahman, H., Abdul-Nasir, N. S. J. (2016). Green Hospital Design: Integrating Quality Function Deployment and End-User Demands. *Journal of Cleaner Production*, (112), 903-913. DOI: 10.1016/j.jclepro.2015.08.101

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Kömürlü R., **Büyükçınar R. A.**, (2020). Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi Yönteminin Uygulama Aşamalarının ve Sınırlarının İncelenmesi (Investigation of Implementation Stages and Boundaries of Life Cycle Assessment Method), *International Journal of Scientific and Technological Research*, 6(13), 1-11. DOI: 10.7176/JSTR/6-13-01.



ÖZGEÇMİŞ

Recep Ahmed Büyükçınar, ilk, orta ve lise öğrenimini Çorum’da tamamladı. 2016 yılında okumaya hak kazandığı Kocaeli Üniversitesi Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü’nden 3,5 ortalama ile yüksek onur öğrencisi olarak 2019 yılında mezun oldu. 2020 yılında Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. Büyükçınar, 2019 yılından beri İstanbul merkezli özel bir firmada yönetici asistanı olarak çalışmaktadır.

