

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE’DE SÜRDÜRÜLEBİLİR HASTANE
UYGULAMALARINDA KARŞILAŞILAN
ENGELLERİN BELİRLENMESİ

ARZU DOĞAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI

GEBZE
2020

T.C.
GEBZE TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE’DE SÜRDÜRÜLEBİLİR
HASTANE UYGULAMALARINDA
KARŞILAŞILAN ENGELLERİN
BELİRLENMESİ

ARZU DOĞAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI

DANIŞMANI
DR. ÖĞR. Ü. SANİYE KARAMAN ÖZTAŞ

GEBZE
2020

T.R.
GEBZE TECHNICAL UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

**IDENTIFYING BARIERS TO
SUSTAINABLE HOSPITAL
IMPLEMENTATIONS IN TURKEY**

ARZU DOĞAN
**A THESIS SUBMITTED FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
DEPARTMENT OF ARCHITECTURE**

THESIS SUPERVISOR
ASSIST. PROF. DR. SANİYE KARAMAN ÖZTAŞ

GEBZE
2020



YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

GTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 10/07/2020 tarih ve 2020/33 sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 02/10/2020 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Arzu DOĞAN'ın tez çalışması Mimarlık Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

JÜRİ

ÜYE

(TEZ DANIŞMANI) : DR. ÖĞR. Ü. SANİYE KARAMAN ÖZTAŞ

ÜYE

: DOÇ. DR. Cahide AYDIN İPEKÇİ

ÜYE

: DOÇ. DR. NESLİHAN TÜRKMENOĞLU BAYRAKTAR

ONAY

Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun
...../...../..... tarih ve/..... sayılı kararı.

ÖZET

Doğal kaynakların sınırlı ve tükenme riskiyle karşı karşıya olması, iklim değişikliklerinin yaşanması gibi çevresel sorunların artması nedeniyle küresel olarak sürdürülebilirlik ve çevrenin korunması konularına önem verilmektedir. Sağlık yapılarının çevre kirliliğine neden olan en büyük sektörlerden biri olması ve gün boyu kesintisiz kullanılmasından dolayı sürdürülebilir hastane standartlarının incelenmesi önem taşımaktadır. Türkiye’de inşaat sektöründe sürdürülebilir yapı uygulaması hız kazanmış, ancak sağlık sektöründe yeterli seviyeye ulaşamamıştır. Ülkemizde yeşil bina sertifikası alan hastane yapılarının diğer yapı türlerine göre az olduğu görülmektedir. Bu çalışmada yerel ölçekte sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan engellerin belirlenmesi ve bu engellere karşı çözüm önerilerinin getirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında T.C. Sağlık Bakanlığı’nın 2012’de getirmiş olduğu LEED sertifikası alma zorunluluğu esas alınarak LEED for Healthcare v3 sertifikasına sahip olan yedi hastane incelenmiştir. İlk olarak LEED sertifikasına yönelik yapılan değerlendirmelerde her bir kategori özelinde puan alınamayan ve düşük puan alınan kriterler belirlendikten sonra hastanelerin mimari proje ofisleri ve yeşil bina değerlendirme ofislerinden uzman kişiler ile yüz yüze görüşmeler yapılmış ve bu kriterlere yönelik engeller tespit edilmiştir. İkinci olarak hastane projesinde deneyimi bulunan paydaşlara bir anket uygulanarak sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan engelleri değerlendirmeleri istenmiştir. Yapılan ankette engeller literatür esas alınarak ekonomik engeller, bilgi ve farkındalık engelleri, malzeme ve pazar engelleri, organizasyon engelleri ve kurumsal engeller olarak gruplandırılmıştır. Anket sonucu toplanan veriler SPSS programı kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışma sonucunda Türkiye’de farkındalık ve eğitim engelleri ile kurumsal engellerin sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan en önemli engelleri oluşturduğu sonucuna varılmış ve belirlenen engellere yönelik öneriler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Yapı, Sürdürülebilir Hastane, Engel, LEED, Türkiye.

SUMMARY

Due to the increase of environmental problems such as limited natural resources, the risk of resource extinction and climate changes, the importance is given to sustainability and environmental protection globally. Health buildings are one of the largest sectors that cause environmental pollution, which is significant to examine green hospital standards. Sustainable construction implementation in Turkey has gained momentum, but not enough levels have been reached in the health sector. Hospital buildings that receive sustainability certificates are few. This study aims to identify environmental barriers encountered in green hospital design at the local scale and to offer solutions against these barriers. Seven hospitals with LEED for Healthcare v3 certification were examined in the scope of the study on the basis of the obligation to get the LEED certificate required by the T.C. Ministry of Health from 2012. Firstly, the non-scoring criteria for different environmental impact categories were determined in the evaluation of LEED for each hospital. As a result of face-to-face interviews with experts from the architectural project and environmental assessment offices involved in the construction of these hospitals, barriers to these non-scoring were identified. Secondly, a questionnaire on barriers was applied to the stakeholders who have experience in hospital projects. The collected data was analyzed using the SPSS program. As a result of the study, knowledge/awareness and institutional barriers were identified the prominent barriers to sustainable hospital implementations in Turkey. Suggestions were given for these identified barriers.

Key Words: Sustainable Building, Sustainable Hospital, Barrier, LEED, Turkey.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimde ve akademik hayatımda desteğini ve yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyip tez yazımım süresince fikirleriyle bana yol gösteren danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Saniye KARAMAN ÖZTAŞ'a,

Tez çalışmamda bilgi ve deneyimlerini benden esirgemeyen kıymetli hocalarım Doç. Dr. Cahide AYDIN İPEKÇİ ve Doç. Dr. Neslihan TÜRKMENOĞLU BAYRAKTAR'a,

Tez çalışmalarım sırasında beni her zaman cesaretlendiren, bu yolda her anlamda kendisinden güç aldığım, sevgi ve ilgisini esirgemeyerek beni her zaman destekleyen sevgili eşim Samet DOĞAN'a,

Her zaman sonsuz sevgileriyle yanımda olan çok sevdiğim, çok değerli annem Lütfiye SAYAN'a, babam Timur SAYAN'a, kardeşim Güvenç SAYAN'a ve ikinci ailem olan sevgili DOĞAN ailesine,

Tez hazırlığım süresince güzel düşünceleriyle yanımda olan ve bana güç veren sevgili arkadaşlarım Mimar Gülbahar KARATAŞ ve Mimar Özlem ÇALIŞAN'a teşekkür ederim.

Bu çalışma 2019-A-101-01 proje numarasıyla Gebze Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri koordinatörlüğünce desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	v
SUMMARY	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
TABLolar DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Amaç	4
1.2. Kapsam	5
1.3. Yöntem	5
2. SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPILAR VE HASTANELER	8
2.1. Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarında Karşılaşılan Engeller	11
2.1.1. Ekonomik Engeller	12
2.1.2. Farkındalık ve Eğitim Engelleri	13
2.1.3. Malzeme ve Pazar Engelleri	14
2.1.4. Organizasyon Engelleri	15
2.1.5. Kurumsal Engeller	17
2.2. Sürdürülebilir Hastane Tasarımı ve Uygulama Ölçütleri	18
2.2.1. Tasarım Kararları	26
2.2.2. İç Ortam Hava Kalitesi	28
2.2.3. Enerji Yönetimi	30
2.2.4. Su Yönetimi	33
2.2.5. Atık Yönetimi	35
2.2.6. Ulaşım Hizmetleri	39
2.2.7. Çevreye Duyarlı Satın Alma – Malzeme ve Ürünler	40
2.2.8. Gıda Hizmetleri	41
2.3. Sağlık Yapılarına Yönelik Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri	42
2.3.1. Sağlık Yapıları için DGBN – (DGBN for Healthcare)	43

2.3.2. Sağlık Yapıları için Green Star – (Green Star for Healthcare)	44
2.3.3. TUV Hessen Yeşil Yapı Sertifikası – (TUV Hessen Green Building)	45
2.3.4. Sağlık Yapıları için BREEAM – (BREEAM for Healthcare)	45
2.3.5. Sağlık Yapıları için LEED – (LEED for Healthcare)	46
3. TÜRKİYE’DE SÜRDÜRÜLEBİLİR HASTANE UYGULAMALARI VE KARŞILAŞILAN ENGELLER	48
3.1. LEED Sertifikası Alan Hastanelere Yönelik Değerlendirilme	49
3.1.1. LEED for Healthcare Sertifikası Alan Hastaneler	50
3.1.1.1. Bahçelievler Memorial Hastanesi	50
3.1.1.2. Acıbadem Altunizade Hastanesi	53
3.1.1.3. Bursa Şehir Hastanesi	54
3.1.1.4. Elazığ Şehir Hastanesi	56
3.1.1.5. Adana Şehir Hastanesi	58
3.1.1.6. Yozgat Şehir Hastanesi	60
3.1.1.7. Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi	62
3.1.2. LEED Kategorileri Bazında Kriterlerin Değerlendirilmesi	63
3.1.3. LEED Kapsamında Alınamayan Puanların Değerlendirilmesi: Yüz Yüze Görüşmeler	72
3.2. Hastane Uygulamalarında Bulunan Paydaşlara Yönelik Değerlendirme: Anket Çalışması	82
3.2.1. Anket Sorularının Hazırlanması ve Ön Anket Çalışması	83
3.2.2. Anketin Uygulanması	86
3.2.3. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi	87
3.3. Bölüm Sonucu ve Tartışma	99
4. SONUÇ ve ÖNERİLER	102
KAYNAKLAR	109
ÖZGEÇMİŞ	121
EKLER	122

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler ve</u>	<u>Açıklamalar</u>
<u>Kısaltmalar</u>	
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AHA	: The American Hospital Association (Amerikan Hastane Birliği)
ASHE	: American Society for Healthcare Engineering (Amerikan Sağlık Mühendisliği Derneği)
BRE	: Building Research Establishment (Bina Araştırma Kurumu)
BREEAM	: Building Research Establishment's Environmental Assessment Method (Bina Araştırma Kurumu'nun Çevresel Değerlendirme Yöntemi)
CHD	: The Center for Health Design (Sağlık Tasarım Merkezi)
ÇEDBİK	: Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
DGNB	: Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (Alman Sürdürülebilir Binalar Derneği)
EPA	: The Environmental Protection Agency (Çevre Koruma Ajansı)
GGHC	: Green Guide for Health Care (Sağlık için Yeşil Rehber)
GGHH	: The Global Green and Healthy Hospitals (Küresel Yeşil ve Sağlıklı Hastaneler)
HCWH	: Health Care Without Harm (Zarar Vermeden Sağlık)
HVAC	: Heating, Ventilating and Air Conditioning (Isıtma, Havalandırma ve Klima)
IEA	: International Energy Agency (Uluslararası Enerji Ajansı)
LEED	: Leadership in Environmental and Energy Design (Çevre ve Enerji Tasarımında Liderlik)
PVC	: Polyvinyl Chloride
USGBC	: The U.S. Green Building Council (ABD Yeşil Bina Konseyi)
VOC	: Volatile Organic Compound (Uçucu Organik Bileşik)
WHO	: World Health Organization (Dünya Sağlık Örgütü)

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil No:</u>	<u>Sayfa</u>
1.1: Çalışmada İzlenen Yol.	6
2.1: Hasta Bina Sendromları ve Sendromlara Neden Olan Etmenler.	28
2.2: Hastanelerde Su Kullanımı/Amerika Örneği.	34
2.3: Gıda Üretim Ve Tedarik Aşamalarında Girdiler Ve Çıktılar.	42
3.1: Bahçelievler Memorial Hastanesi Genel Görünümü.	51
3.2: Acıbadem Altunizade Hastanesi Genel Görünümü.	53
3.3: Bursa Şehir Hastanesi Genel Görünümü.	55
3.4: Elazığ Şehir Hastanesi Genel Görünümü.	57
3.5: Adana Şehir Hastanesi Genel Görünümü.	58
3.6: Yozgat Şehir Hastanesi Genel Görünümü.	60
3.7: Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi Genel Görünümü.	62
3.8: Anket Katılımcılarının Meslek Dağılımı.	87
3.9: Anket Katılımcılarının Hastane Projelerinde ve Sürdürülebilir Hastane Projelerindeki Tecrübe Süreleri.	88
3.10: Engellere Yönelik Kriterlerin Önem Dereceleri.	94
3.11: Uygulanan Araştırma Yöntemleri Sonucunda Belirlenen Engel Kategorilerinin Önem Derecelerinin Sıralaması.	100

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo No:</u>	<u>Sayfa</u>
2.1: DGNB for Healthcare Sertifika Sisteminin Performans Ölçütleri.	43
2.2: Green Star-Healthcare v1 Sertifika Sisteminin Performans Ölçütleri.	44
2.3: BREEAM for Healthcare Sertifika Sisteminin Performans Ölçütleri.	46
2.4: LEED for Healthcare Sertifika Sisteminin Performans Ölçütleri.	47
3.1: Sürdürülebilir Sahalar Kategorisinde Kriterler ve Hastane Bazında Alınamayan Puan Yüzdeleri.	65
3.2: Su Verimliliği Kategorisinde Kriterler ve Hastane Bazında Alınamayan Puan Yüzdeleri.	66
3.3: Enerji ve Atmosfer Kategorisinde Kriterler ve Hastane Bazında Alınamayan Puan Yüzdeleri.	67
3.4: Malzemeler ve Kaynaklar Kategorisinde Kriterler ve Hastane Bazında Alınamayan Puan Yüzdeleri.	69
3.5: İç Mekân Hava Kalitesi Kategorisinde Kriterler ve Hastane Bazında Alınamayan Puan Yüzdeleri.	70
3.6: Tasarımda Yenilikçilik Kategorisinde Kriterler ve Hastane Bazında Alınamayan Puan Yüzdeleri.	71
3.7: Bölgesel Öncelikler Kategorisinde Kriterler ve Hastane Bazında Alınamayan Puan Yüzdeleri.	72
3.8: Literatür Esas Alınarak Belirlenen Sürdürülebilir Yapı Önündeki Engeller ve Bu Engellerin Gruplandırılması.	84
3.9: Katılımcıların Engellere Yönelik Kriterlere Verdikleri Cevap Yüzdeleri.	89
3.10: Engellere Yönelik Kriterleri Değerlendirme Sonuçları.	91
3.11: Meslekler ile Engel Kategorileri Arasında Tek Yönlü Varyans Analizi.	95
3.12: Mesleklere Göre Engel Kategorilerinin Aritmetik Ortalamaları.	95
3.13: Katılımcıların Sürdürülebilir Hastane Tecrübeleri ile Engel Kategorileri Arasında Yapılan Tek Yönlü Varyans (One Way Anova) Analizi.	96
3.14: Sürdürülebilir Hastane Tecrübesine Göre Engel Kategorilerinin Aritmetik Ortalamaları .	97
3.15: Korelasyon Aralığı.	98
3.16: Kategoriler Arası Korelasyon Analizi.	98

3.17: LEED Sertifikası Üzerinden Sürdürülebilir Hastane Uygulamalarında Karşılaşılan Yüksek Önem Derecesine Sahip Engeller.	99
---	----

1. GİRİŞ

Yerleşik hayata geçiş döneminde insanların barınak ve yapı üretimine başlamasıyla birlikte çevreyle olan etkileşimleri de artmıştır. Sanayi devrimi ile başlayan endüstrileşme ve hızlı nüfus artışı da kontrolsüz yapılaşmayı ortaya çıkartmıştır. Kontrolsüz yapılaşmanın artması ile yeşil alanlar azalmış ve çevre kirliliği artmış, birincil enerji (fosil yakıtlar) tüketiminin artması ile doğal kaynaklar tükenme riskiyle karşı karşıya kalmış ve ekosistemdeki bozulmalar yaygınlaşmıştır.

Uluslararası Enerji Ajansının (International Energy Agency - IEA) verilerine göre dünya da doğrudan ve dolaylı CO₂ emisyonlarının yaklaşık %40'ından ve tüketilen toplam enerjinin üçte birinden yapılar ve yapı inşaat sektörü sorumlu tutulmaktadır [1]. Enerji Bilgi İdaresi'nin (Energy Information Administration - EIA) yayınladığı Uluslararası Enerji Görünümü 2019 raporundaki tahminlere (IEO2019) göre, 2018-2050 yılları arasında dünya da ki toplam enerji tüketiminin yaklaşık %50 oranında, konut ve ticari yapıları içeren yapılar sektöründeki enerji tüketiminin ise %65 oranında artacağı öngörülmektedir [2]. Worldwatch Enstitüsü tarafından yapılan bir araştırmada ise inşaat sektörünün taşın, çakılın ve kumun %40'ını, doğal ahşabın %25'ini, içme suyunun %16'sını ve ormanların %25'ini tükettiği belirtilmektedir [3].

Türkiye, 2002-2019 yılları arasında yıllık %5,5'lik büyüme ile birincil enerji arzında en hızlı artış gösteren ülke olmuştur [4]. IEA'nın yayınladığı son verilere göre ülkemizde 1990 yılından 2018 yılına birincil enerji arzında %186,27 ve toplam CO₂ emisyonunda ise %187,60 oranında ciddi bir artış yaşanmıştır [1]. Yapılan başka bir araştırma sonucunda ise sadece İstanbul'da yapılacak olan kentsel dönüşüm sonucunda 55-65 milyon ton yıkıntı atığının oluşacağı hesaplanmıştır [5]. Ülkemizin de, diğer gelişmekte olan ülkelere olduğu gibi, ana eksenini oluşturan inşaat sektörünün büyümesi enerji talebinin ve çevre kirliliğinin artmasına sebep olmaktadır.

Doğal kaynakların tükenme riskinin gündeme gelmesi, çevre kirliliğinin artması, küresel iklim değişikliğinin yaşanması ve ekosistemin gün geçtikçe daha fazla bozulması birçok alanda sürdürülebilir bakış açısının yaygınlaşmasına sebep olmuştur. Enerji ve kaynak tüketiminin en yüksek olduğu sektörlerden biri olan inşaat sektöründe de kaynakların doğru kullanımı ve ekosistemin onarımı için sürdürülebilirlik gündeme gelmiştir. 'Yeşil Tasarım', 'Yeşil Yapı', 'Akıllı Yapı',

‘Sağlıklı Yapı’ gibi ifadeler terminolojiye girmiş ve yapıların sürdürülebilirliğini tanımlamak ve sağlamak için değerlendirme sistemleri oluşturulmuştur [6].

İlk olarak 1990 yılında İngiltere’de BREEAM (Building Research Establishment’s Environmental Assessment Method) Sertifika sistemi ortaya çıkmıştır. Ardından 1998 yılında ABD’de LEED (Leadership in Environmental and Energy Design) sertifikası ve devamında başta Avusturalya’da Green Star sertifikası olmak üzere birçok sertifikalandırma sistemi geliştirilmiştir. Bu sistemlerde sürdürülebilir arazi, enerji verimliliği, su verimliliği, iç ortam kalitesi, malzeme kullanımı, yenilikçilik gibi alanlarda puanlar verilerek, yapılar sürdürülebilirlik açısından değerlendirmeye alınmaktadır [7].

ABD’de sanayi, ulaşım, konut, ticari-hizmet yapıları ve elektrik enerjisi sektörü olmak üzere beş enerji kullanım sektörü vardır. Bu sektörler arasında sanayi ve ulaşımdan sonra üçüncü sırada gelen en çok enerji tüketimine sahip sektör ise ofisleri, alışveriş merkezlerini, okulları, hastaneleri, restoranları, ibadet ve kamu toplanma alanlarını kapsayan ticari ve hizmet yapıları sektörüdür [8]. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın 2013, 2014 ve 2015 yılları için oluşturduğu kamu, ticari ve hizmet yapıları enerji tüketim istatistikleri çalışmasında oteller ve alışveriş merkezlerinden sonra en yüksek enerji tüketimine sahip üçüncü yapı türü sağlık yapıları olmuştur [9]. Ayrıca hastanelerin öneminin artması, hasta sayısının artması, tedavi sürelerinin uzaması gibi faktörler hastane kaynaklı çevre kirliliğini arttırmaktadır. Hastane kaynaklı çevre kirliliğinde atıklar, su kirliliği ve hava kirliliği başlıca etmenleri oluşturmaktadır [10]. Gelişmiş ülkelerde sağlık kurumları yılda yarım milyon ton atık üretirken Türkiye’de sadece Cerrahpaşa Tıp Fakültesi yılda 2920 ton atık üretmektedir [11]. Hastanelerde tüketilen önemli miktarda suyun yanı sıra hastaların su kullanımı, idrar, dışkı ve kan numunelerinin analizleri sonucunda hastane atık suları kirlenmekte ve içerisinde yoğun miktarda farmasötik atık, hormon ve mikroorganizma içermesinden dolayı çevre ve insan sağlığını tehdit etmektedir [12]. Diğer yapılar gibi ulaşım, tedarik, yapım ve işletme aşamalarının tamamında yoğun CO₂ üretimine sebep olan hastaneler hava kirliliğini arttırmakta ve hava kirliliği sebebiyle ile hasta sayısı yükselmekte ve ölüm oranları artmaktadır [13].

Dünya Sağlık Örgütü’ne (World Health Organization- WHO) göre hastaneler, hastalar, hasta yakınları ve çeşitli bölümlerde çalışan personeli ile farklı gruplara yedi gün yirmi dört saat kesintisiz sağlık hizmeti sunan yapılardır. Enerji tüketim

istatistikleri de incelendiğinde sağlık yapılarındaki enerji tüketim miktarının oldukça yüksek olduğu görölmektedir. Hastaneler oldukça kompleks bir yapıya sahip oldukları için yoğun ve çeşitli girdi-çıkıtlara sahiptir. Yüksek enerji tüketiminin yanı sıra yoğun su ve malzeme tüketimi olan, fazla miktarda kimyasal - kimyasal olmayan atık üreten ve yoğun kaynak kullanımının sebep olduğu sera gazı salınımları nedeniyle çevreye oldukça zarar veren bir yapı türüdür [14]. Bu yüksek tüketimleri karşılayabilecek doğal kaynakların ise sınırlı ve tükenme riskiyle karşı karşıya olması hastane yapılarında sürdürülebilirliği gündeme getirmiştir. Ayrıca içinde bulunulan ve tüm dünyayı etkisi altına alan COVID-19 pandemi sürecinde hastanelerin daha yoğun çalışmasıyla birlikte enerji, su, malzeme tüketiminin ve atık oluşumunun artması ve insan sağlığını etkileyen konfor koşullarının öneminin artması sağlık yapılarında sürdürülebilirliğin sağlanması öneminin ortaya çıkartmıştır.

Hastane yapılarının; yoğun sirkülasyon ve kesintisiz faaliyet halinde olmaları, hijyen gereksinimleri, insan sağlığına olan etkileri, doğru havalandırma sistemlerine ihtiyaç duyulması vb. sebeplerle diğer yapılardan farklı olmasından dolayı mevcut sertifika sistemleri yetersiz kalmış ve sağlık yapıları için özelleştirilmiş sertifika sistemleri geliştirilmiştir. 2008 yılında BREEAM Healthcare, 2009 yılında Green Star-Healthcare v1, 2011 yılında LEED for Healthcare sertifika sistemleri yayınlanmıştır [6].

Son yıllarda sürdürülebilir temelli yeşil yapı uygulamaları dünya da olduğu gibi Türkiye’de de hız kazanmış ancak sağlık sektöründe yeterli seviyeye henüz ulaşamamıştır. Ülkemizde Sağlık yapıları projelerinde Türkiye Sağlık Yapıları Asgari Tasarım Standartları 2010 Yılı Kılavuzu (TSATSK) ilkelerine uyulmaktadır. 2012 yılında ise Sağlık Bakanlığı İnşaat ve Onarım Daire Başkanlığı tarafından yayımlanan Mevcut ve Yeni Yapılacak Sağlık Tesislerinde Uyulması Gereken Asgari Teknik Standartlar Genelgesi’nde (MYYSTATSG) yer alan “200 Yatak ve üzeri tüm hastanelerde inşaat aşaması sırasında yüklenici firma tarafından bu yapılara LEED sertifikası alınması zorunludur.” maddesi eklenerek yeni yapılacak hastanelerin sürdürülebilir olmasını zorunlu kılmıştır [15].

Sağlık Bakanlığının verilerine göre Türkiye’de 2010 yılında toplam 1.439 hastane hizmet vermekte olup 2018 yılında bu sayı 1.534’e yükselmiştir [16], [17]. 2018-2020 yılları arasında 10 tane şehir hastanesi projesi tamamlanmıştır [18]. Bu veriler doğrultusunda Türkiye’de 2010 yılından günümüze toplam 105 yeni

hastanenin inşaatı tamamlanmıştır. Sağlık Bakanlığının LEED sertifikası alma zorunluluğunu 200 yatak ve üzeri hastaneler ile sınırlandırmasının da [15] etkisiyle birçok hastane sürdürülebilirliği ve sertifika alınımlarını hedeflememiş ve hedefleyen hastanelerin bir kısmının hizmete başlamalarına rağmen sertifika süreçleri tamamlanmamıştır. Ülkemizde şu an LEED sertifikasına sahip sadece 9 hastane bulunmaktadır ve bunların 1'i üniversite, 4'ü özel, 4'ü şehir hastanesidir. Bu sayının düşük olması ve sürdürülebilir hastane uygulamasında karşılaşılan engeller hakkında ulusal ölçekte başka çalışmaların olmaması, bu tez kapsamında Türkiye'de sertifika alan ve alamayan hastanelerde sürdürülebilirlik ölçütünün ne kadar sağlanabildiği ve sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan engellerin neler olduğu sorularına yönlendirmiştir.

1.1. Amaç

Sürdürülebilir mimarlık günümüzde birçok ülkede benimsenmekte ve yeşil yapı sayısı sürekli artmaktadır. Ancak tüm inşaat sektörü değerlendirildiğinde yeşil yapı sayısı diğer yapıların gerisinde kalmaktadır. Bu durum yeşil yapı tasarımına yönelik engellerin olduğunu gündeme getirmiş ve bu konuda araştırmalar yapılmıştır. Ülkemizde ise bu konuyla ilgili yapılan araştırmalar yetersizdir [19].

Literatür incelemesi yapıldığında sürdürülebilir hastane uygulamasında karşılaşılan engeller ile ilgili çalışmaların az bulunduğu görülmekte, ülkemizde ise bu konuda herhangi bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Türkiye'de sürdürülebilir hastane sayısının çok az olması, ülkemizde yeşil hastanelerin önünde bazı engellerin olduğunu göstermektedir. Bu çalışma ile,

- Türkiye'de sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan engellerin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Bu amaçlar doğrultusunda tez çalışmasının;

- Sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan engellerin kaldırılmasına ya da azaltılmasına,
- Sürdürülebilir hastane uygulamalarının yaygınlaştırılmasına,

- Literatürde bu konuda bulunan boşluğun giderilmesine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

1.2. Kapsam

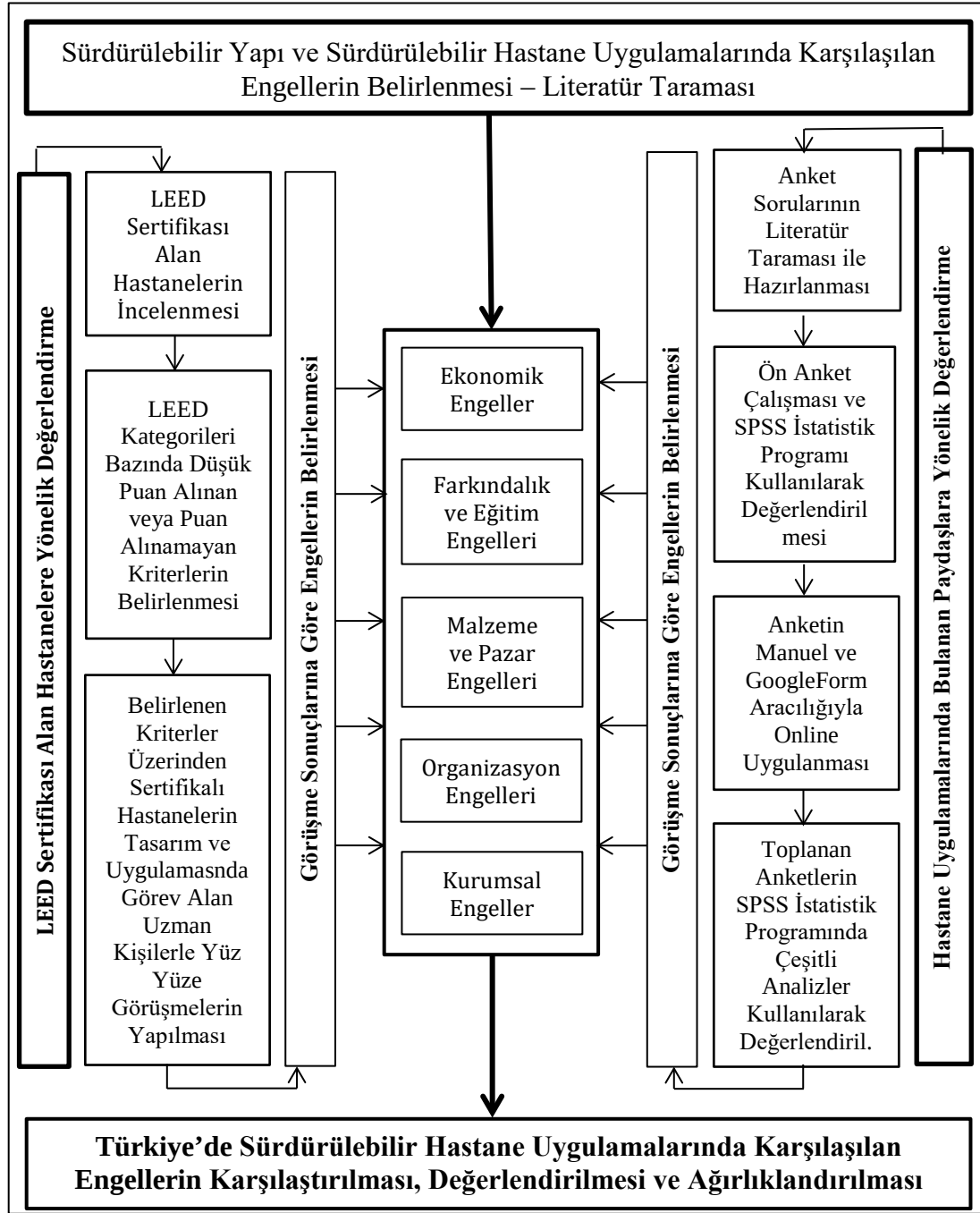
Bu çalışmada, öncelikle sürdürülebilir hastanelerin tarihsel geçmişi, tasarım ve uygulama ölçütleri ve sağlık yapıları için kullanılan sertifika sistemleri literatür esas alınarak incelenmiştir. Daha sonra Türkiye’de hastane uygulamalarının sayısı fazla iken sürdürülebilir hastane uygulamalarının sayısının az olması sebebiyle ülkemizde sürdürülebilir hastane uygulamalarında engellerle karşılaşıldığı düşünülmüş ve bu engellerin araştırılmasına odaklanılmıştır. Türkiye’de sağlık yapılarına yönelik LEED (LEED for Healthcare v3) sertifikası almış, sürdürülebilir uygulamalar konusunda girişimlerin bulunduğu ve bu konuda deneyimlerin yaşandığı 7 hastane ele alınmıştır. Bu hastanelerden 2’si özel, 4’ü şehir ve 1’i üniversite hastanesidir. Çalışma kapsamında bu hastane uygulamalarında görev almış uzman kişiler ile yüz yüze görüşmeler yapılmış, süreçte sürdürülebilir olmayı engelleyen faktörler belirlenmiştir. Bunun yanı sıra sürdürülebilir hastane deneyimi olan yapı sektöründeki 220 paydaş ile engellerin değerlendirildiği bir anket çalışması yapılmıştır. Yapılan yüz yüze görüşmeler ve anketler sonucunda sürdürülebilir hastane uygulamalarındaki engeller literatür esas alınarak;

- Ekonomik engeller
- Farkındalık ve eğitim engelleri
- Malzeme ve pazar engelleri
- Organizasyon engelleri
- Kurumsal engeller başlıkları altında değerlendirilmiştir.

1.3. Yöntem

Türkiye’de sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan engelleri belirlemek amacıyla öncelikle literatür taraması yapılmış, sürdürülebilir uygulamalarda karşılaşılan engeller 5 kategori altında gruplandırılmıştır. Çalışma yönteminde elde edilen sonuçları farklı bakış açılarıyla değerlendirebilmek,

karşılaştırabilmek ve tartışabilmek amacıyla araştırma sorusuna yönelik iki aşamalı bir yol haritası belirlenmiştir (Şekil 1.1).



Şekil 1.1: Çalışmada İzlenen Yol.

İlk olarak LEED for Healthcare sertifikası almış 7 hastanenin sertifikada aldığı puanlar kategoriler bazında değerlendirilmiş ve her bir kategori özelinde puan alınamayan veya düşük puan alınan kriterler 7 hastane için belirlenmiştir. Alınamayan puanların nedeni bu hastanelerin mimari proje ofislerinden ve yeşil bina

değerlendirme (LEED) ofislerinden uzman kişiler ile yüz yüze görüşmeler yapılarak araştırılmış ve sürdürülebilir hastane uygulamalarına yönelik engeller belirlenmiştir. Görüşmeler sonucunda elde edilen bilgiler, literatür esas alınarak belirlenmiş 5 engel kategorisi altında gruplandırılmıştır.

İkinci olarak ülkemizde hastane uygulamalarının çok olmasına rağmen sertifikalı hastane sayısının az olması sebebiyle sektörde sertifikasız hastane uygulamalarında bulunan paydaşların da sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan engellere yönelik fikirlerinin önem taşıdığı düşünülmüş, 5’li ölçeğe uygun Likert tipi sorulardan oluşan bir anket çalışması hazırlanmıştır. Anket içeriği literatür taraması sonucunda sürdürülebilir yapı uygulamalarına yönelik belirlenen 5 kategoride gruplandırılmış engeller üzerinden oluşturulmuştur. Bu anketler hastane projelerinde tecrübe sahibi olan paydaşlara yüz yüze manuel olarak veya “Google Forms” aracılığıyla oluşturulan anket formu ile online olarak uygulanmıştır. Anketlerin değerlendirilmesi sonucunda sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan engeller belirlenmiş ve belirlenen engeller 5 kategoride değerlendirilmiştir. Uygulanan iki aşama sonucunda belirlenen engeller önem derecelerine göre değerlendirilmiş ve çözüm önerileri sunulmuştur.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİR YAPILAR VE HASTANELER

Antik çağlara kadar dayanan sürdürülebilirlik olgusu kavram olarak sanayi devrimi sonrasında tüketimin artması ile doğal kaynaklarda tükenme riskiyle karşılaşılması sonucu ortaya çıkmıştır. Bu tehlikeli durum kaynak kullanımını azaltma ve kaynakları doğru şekilde kullanmanın yollarını araştırma farkındalığı yaratmıştır [20]. Sürdürülebilirlik ilk olarak 1987’de Bruntland Raporu’nda “Gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden günümüz ihtiyaçlarının karşılanmasıdır.” şeklinde tanımlanmaktadır [21].

Sürdürülebilirlik, diğer bilim dallarında olduğu gibi mimarlıkta da ihtiyaçlar karşılanırken çevreye zarar vermeden bilinçli doğal kaynak tüketiminin yanı sıra enerji tasarrufu ve enerji kazanımı sağlanmasıdır [22]. 1990’lardan itibaren yeşil yapı anlayışı teorik bilgilerin ötesinde uygulamalarda da görülmeye başlanmıştır. Ancak sürdürülebilir mimarlık yeşil yapı kavramından daha kapsamlı bir harekettir [23].

Paola’ya göre sürdürülebilir mimarlığın, yapıların yaşam döngüsü boyunca çevresel etkilerinin en aza indirilerek ekolojik ayak izlerini küçültmek ve çevreye olumlu bir katkı sağlayarak insanların psikolojik ve fiziksel refahını arttırmak olmak üzere iki temel amacı vardır [24]. Sürdürülebilir mimarlık; çevresel, teknik, ekonomik, organizasyonel ve sosyal sürdürülebilirlik olmak üzere beş temel özelliği bir araya getirmektedir [25].

Sürdürülebilir mimarlığın amaçlarını Shaviv (1998); çevreye karşı duyarlı, enerji tasarrufu sağlayan ve kullanıcılarına sağlıklı iç ortam koşullarını sunan yapıların tasarlanması olarak belirtmektedir. Sürdürülebilir mimarlığın hedeflerini; atıkları azaltmak, doğal kaynakları, malzemeleri ve enerjiyi etkin kullanmak, iç mekân kalitesini korumak, çevreye ve insana zarar veren maddelerden kaçınmak, ekosistem önemsenerek biyoçeşitliliği korumak ve esnek- değiştirilebilir yapı tasarım çözümleri kullanmak şeklinde sıralamaktadır [26].

Bir yapının sürdürülebilir olması arazi seçiminden, planlama, tasarlama, yapım, kullanım, bakım, yıkım ve yıkım sonrası tüm aşamaları kapsayan yaşam döngüsü boyunca sürdürülebilir, enerji tasarruflu, çevreye minimum zarar veren yapı olması esasına dayanmaktadır [27]. Erten’e göre sürdürülebilir yapı tasarımını; sürdürülebilir arazi, su ve enerji, yerel ve çevreye minimum zarar veren malzeme kullanımı, iç ortam hava kalitesi, kullanıcı konforu ve sağlığı, ulaşım, atık yönetimi

vb. birçok parametre oluşturmaktadır [28]. Kim ve Rigdon sürdürülebilir yapı tasarımının üç ana ilkesini; kaynak korunumu ve verimli kaynak kullanımı, yaşam döngüsü tasarımı ve insan için tasarım (iç ortam hava kalitesi, doğal aydınlatma, doğal havalandırma vb.) şeklinde belirtmektedir [29]. Sürdürülebilir yapı tasarımı insan sağlığı, ekosistemin korunması, doğal kaynakların korunması ve verimli kullanılması, enerjinin verimli kullanılmasının yanı sıra araziye yerleşim, iklim koşullarına uygun tasarım, biçim, malzeme seçimi, aydınlatma ve havalandırma sistemlerinin tamamını kapsamaktadır [1].

Ülkemizdeki geleneksel yapıların doğaya duyarlı, iklim koşullarına uygun, yerel malzemeli ve enerji tasarruflu olması gibi sürdürülebilir özelliklere sahip olduğu söylenebilmektedir [30]. Ancak gelişmekte olan ülkelere olduğu gibi Türkiye’de de 1950’li yıllarda imar rantının egemen olmasıyla sürdürülebilir ihtiyaçlar önemsenmeden kontrolsüz ve hızlı yapılaşma sürecinin başladığı görülmektedir. Bu süreç doğal kaynaklar üzerinde baskılar ve çevresel sorunlar getirmekle birlikte sağlıklı kentsel yığılmalara neden olmaktadır [31].

Doğal kaynakların tükenme riskiyle karşı karşıya olması ve yapıların çevreye ciddi zararlar vermesinden dolayı tüm dünya da olduğu gibi Türkiye’de de sürdürülebilirlik adına çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları şunlardır:

- Ulusal Enerji Verimliliği Eylem Planı (2017-2023) 6 farklı sektörde 55 eylem üzerinde gerçekleştirilmek üzere yürürlüğe girmiştir. Bu eylem planı ile enerji yoğunluğunun (milli gelir başına tüketilen enerji) 2023 yılına kadar 2011 yılına göre %20 azaltılması hedeflenmektedir [32].
- Ulusal Su Planı (2019-2023) ülkenin su kaynaklarının mevcut durumu ve gelecek potansiyeli ile iklim şartları dikkate alınarak geliştirilmiştir. Su kaynaklarını korumak, gerekli kullanım durumları gözetilerek su kullanımını azaltmak ve suyun kaliteli kalmasını sağlamak amacıyla bütüncül bir yaklaşımla 2023 yılı sonunda “Ulusal Su Politikası Oluşturulmuş Bir Türkiye” modeline ulaşmak hedeflenmektedir [33].
- On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023) ile ekonomik ve sosyal gelişme sağlanırken, toplumun çevre bilincinin artırılması, kısıtlı doğal kaynakların güvence altına alınması ve kalitesinin yükseltilmesi hedeflenmektedir [34].

- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı (2016-2023) hazırlanmıştır. Atık kaynaklarının en aza indirilmesi, atıkların sınıflara ayrılması, toplanması, taşınması, geçici depolanması, geri kazanılması, bertaraf edilmesi, yeniden kullanılması, arıtılması, enerjiye dönüştürülmesi ve nihai depolanması konularında uluslararası normlar ve ulusal öncelikler gözetilerek oluşturulan eylem planı ile ülkemizin güçlü bir atık yönetim sistemine sahip olması ve daha sağlıklı bir çevreye ulaşılması hedeflenmektedir [35].
- 2019 yılında Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı tarafından “Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar” başlıklı yönetmelik yayınlanmıştır. Yönetmelik ulaşımında enerji verimliliğinin artırılması için; motorlu araçların yakıt tüketiminin azaltılmasına, araçların verimlilik standartlarının yükseltilmesine, çevreci alternatif yakıtların ve araçların kullanımının teşvik edilmesine, toplu taşıma ile ulaşımın yaygınlaşmasına, akıllı ulaşım sistemlerinin etkin uygulanmasına, çevreye zarar veren kirleticilerin ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasına, ulaşım altyapılarının sürdürülebilirliğe uygun şekilde iyileştirilmesine ve sürdürülebilir kentsel ulaşım planlarının geliştirilmesine ilişkin usul ve esasları kapsamaktadır [36].
- Sürdürülebilir değerlendirme sertifikaları kendi ülke koşullarına göre hazırlandıkları için ülkemizdeki uygulanmalarda zorluklar yaşanmaktadır. Türkiye koşullarına uygun sertifika sistemi oluşturmak için çalışmalar sürdürülmektedir. Ulusal sertifika için, Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK), BRE-Global ile bir anlaşma imzalayarak BREEAM sertifikasının Türkiye koşullarına adaptasyon sağlayabilmesi için çalışmalarına devam etmektedir [37]. 2013 yılında ÇEDBİK tarafından yeni konut projelerinde uygulanmak üzere “Binalarda Ekolojik ve Sürdürülebilir Tasarım (B.E.S.T) Konut Sertifika Sistemi” hazırlanmıştır. Ayrıca mevcut yapılar, ticari yapılar, okul ve hastane vb. yapılara yönelik yeşil sertifika kılavuzları üzerinde çalışmalar devam etmektedir [38].

Sürdürülebilir yapı tasarımına verilen önem son zamanlarda artmış olmasına rağmen yaygın olarak benimsenmesinin önünde bazı engellerin olduğu görülmektedir. Aşağıda sürdürülebilir yapı uygulamalarında karşılaşılan engeller literatür esas alınarak 5 kategori altında incelenmektedir.

2.1. Sürdürülebilir Yapı Uygulamalarında Karşılaşılan Engeller

Sürdürülebilir yapıların sayısı her geçen gün artmakla birlikte tüm inşaat sektörü değerlendirildiğinde diğer yapıların gerisinde kaldığı görülmektedir. Yüksek oranda enerji, su, yakıt ve malzeme tüketirken, yaydığı CO₂ emisyonları ve ürettiği atıklar sebebiyle çevreye verdikleri zararlardan dolayı sağlık yapılarında da sürdürülebilir uygulamaların önemi artmakta, bu uygulamaların önünde ki engellerin belirlenmesi gerekmektedir. Ancak literatürde bulunan çalışmalar incelendiğinde sürdürülebilir sağlık yapıları veya sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan engeller ile ilgili çalışmaların az olduğu görülmekte ve bu hususta ulusal ölçekte bir çalışmaya rastlanmamaktadır. Bu sebeple bu çalışmada sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan engellerin belirlenmesi amacıyla sürdürülebilir yapılara yönelik engellerin araştırıldığı çalışmalar da incelenmiştir.

Wilson ve Tagaza (2006), Avustralya'daki yeşil yapılar için engelleri ve itici güçleri araştırdıkları çalışmada, engelleri finansal, organizasyon ve pazar (malzeme ve tedarik) kategorilerinde değerlendirmektedir [39]. Häkkinen ve Belloni (2011), yaptıkları çalışmada sürdürülebilir yapıların önündeki engelleri ekonomik, müşteri anlayışı, bilgi eksikliği ve süreç (ihale, tedarik, zamanlama ve iş birliği) başlıkları altında incelemektedir [40]. Serpell ve diğ. (2013), Güney Amerika- Şili'de sürdürülebilir inşaatın önündeki engelleri kurumsal, endüstriyel, ekonomik ve bilgi eksikliği kategorileri altında araştırmakta [41], Djokoto ve diğ. (2014), Batı Afrika'daki Gana'da inşaat sektöründe sürdürülebilir inşaatın önündeki engelleri inceledikleri çalışmada engelleri; kültürel, ekonomik, profesyonel ve organizasyon başlıkları altında incelemektedir [42]. Nguyen ve diğ. (2017), Vietnam'daki yeşil yapıların önündeki engelleri araştırdıkları çalışmada genel bir başlık altında engelleri değerlendirmektedir [43]. Samari ve diğ. (2013), Malezya'da yeşil yapıları geliştirmenin önündeki engelleri inceledikleri çalışmada farkındalık, eğitim, finans, altyapı, araştırma ve pazarlama başlıkları altında oluşturdukları anket çalışması ile engelleri belirlemektedir [44]. Alsanad (2015), Kuveyt özelinde yaptığı anket çalışması sonucunda sürdürülebilir yapının önündeki engelleri bilgi düzeyi ve farkındalık, organizasyon, kurumsal ve ekonomik kategorilerinde ele almaktadır [45]. Williams ve Dair (2007), İngiltere'de sürdürülebilir gelişmelerin

sağlanmasında paydaşların yaşadığı engelleri çevresel, ekonomik ve sosyal üst başlıkları altında incelemektedir [46]. Darko ve Chan'nin (2017), yeşil yapı kabulünün önündeki engellerin gözden geçirilmesi başlıklı çalışmada engeller bilgi, farkındalık ve uzmanlık eksikliği, maliyet, teşvik ve destek eksikliği, ilgi ve talep eksikliği, kurumsal eksiklikler olarak belirlemektedir [47]. Yazdanpanah ve diğ. (2018), Darab'daki bir hastane üzerinden sürdürülebilir hastane standartlarını uygulamanın önündeki engellerin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada engelleri ekonomik, bilgi ve farkındalık ve çevresel kategorilerinde incelemektedir [48]. Gündoğan (2012) ise Türkiye'de "Yeşil Yapı İnşaat Pazarı için Tetikleyiciler ve Engeller" başlıklı tez çalışmada engelleri ekonomik, eğitim/farkındalık, pazar ve organizasyon olmak üzere 4 başlık altında ele almaktadır [49].

Yapılan literatür araştırması doğrultusunda çalışma kapsamında sürdürülebilir yapı uygulamalarında karşılaşılan engeller; ekonomik, farkındalık/eğitim, pazar/tedarik, organizasyon ve kurumsal engeller olmak üzere 5 ana kategori başlığı altında değerlendirilmektedir.

2.1.1. Ekonomik Engeller

Genellikle geleneksel yapılara kıyasla sürdürülebilir yapıların daha yüksek yatırım maliyetinin olduğu düşüncesi ve öngörülemeyen maliyetlerin riskler oluşturacağı korkusu ekonomik engeller olarak ele alınmaktadır [39]. Ghasemiyeh ve diğerlerinin yaptığı çalışmada yeşil hastane uygulanmasına yönelik önemli engellerden biri olarak uygulama maliyetlerinin yüksek olması gösterilmiştir [40]. İnşaattaki sürdürülebilir uygulamaların başlangıçta yatırım maliyetini %1-25 arasında arttırdığı tahmin ediliyor olsa da bunun genellikle işletme sırasındaki önemli tasarruflarla dengelendiği belirtilmektedir [41]. Bandy ve diğ. (2007) daha yüksek ön maliyetin (yeni tasarım, teknoloji ve inşaat yönetimi) ana engel olduğunu ileri sürmektedir [42]. Yaşam döngüsü yaklaşımı genellikle göz ardı edildiği için yatırımcılar ilk maliyetlerinin geri dönüşünü hemen alamazlar, bu yüzden kısa vadeli düşünerek sürdürülebilir yapıyı talep etmemektedirler [43]. Sürdürülebilir yapının faydaları çoğunlukla enerji ve su tasarruflarından ve işletme aşamasında üretkenlik artışlarından elde edilir, bu yüzden yatırım maliyetinin kazanılıp yüksek kazançlar sağlanması onlarca yıl sürebilmektedir [44].

Çoğu zaman yeni fikirlerin, sistemlerin ve bileşenlerin pahalı kabul edilmesinden dolayı sürdürülebilir ürünlere ilgisiz kalınmaktadır. Sürdürülebilir bir yapıda kullanılan enerji verimli ürünlerin (enerji verimli lambalar, otomatik musluklar vb.) maliyetlerinin yüksek olmasının yanı sıra yerel ürün eksikliğinden kaynaklanan ithal ürün alımları da yüksek maliyetlere neden olmakta bu da yatırımcıyı yeşil ürün kullanmaktan uzaklaştırabilmektedir [45].

Yapılan bazı araştırmalarda sürdürülebilir yapı sertifikası alma sürecinin (kayıt, değerlendirme süreci vb.) maliyetinin yüksek olması sürdürülebilir yapı önündeki engellerden biri olarak belirtilmiştir [44], [45]. Sürdürülebilir yapının engellerinin araştırıldığı bir çalışmada ise vergi ve harç maliyetlerinin yüksek olması ekonomik engel olarak belirtilmiştir [46]. Kullanılan yeşil ürünlerin ve teknolojilerin bakım onarım maliyetlerinin yüksek olması da ekonomik engeller arasında gösterilmiştir [47]. Hastanelerde sürdürülebilir tasarım önündeki engellerin araştırıldığı diğer bir çalışmada ise yapılan görüşmeler sonucunda ekonomik engellerin diğer engellere göre en düşük etkiye sahip olduğu belirtilmiştir [48].

2.1.2. Farkındalık ve Eğitim Engelleri

Tasarımcılar genel olarak bilgiye erişme ve kullanma konusunda kendilerine güvenirken konu sürdürülebilir yapı olduğu zaman bu güven azalabilmektedir. [50]. Sürdürülebilir bir yapı tasarlamak için tasarım ekibinin ürünler ve araçlar hakkında en iyi bilgilere ulaşması gerekmekte ve bu bilgiler hesaplamalarda kullanılmalıdır [51]. Sürdürülebilir yapı bilgisi özel hizmet paketleri olarak da mevcut olmalıdır, çünkü birçok şirket ilgili tüm konulara yetkin olamayacak kadar küçüktür [52]. Bir çalışmada özellikle konut sektöründe enerji sistemlerini kullanacak olan kullanıcıların enerji verimliliği ve ürün kullanımı açısından çok az bilgiye sahip olmalarının sürdürülebilir yapı tasarımı için bir sorun olduğu belirtilmektedir [53]. Kamu tesislerinde sürdürülebilir yapı kullanım belgelerini analiz eden diğer bir çalışmada ise tasarımcılar ve işverenler için iyi seviye de bilgiler sunulsa da kullanıcılara daha az bilgi verildiği belirtilmektedir [54].

Sürdürülebilir yapıya yönelik engelleri araştıran bir çalışmada, yeni teknolojileri değerlendirmek için tasarımcıların yeterli bilgiye sahip olmamaları ve projeleri sürdürülebilirlik açısından karşılaştırabilecekleri bir veri tabanı olmaması da

sürdürülebilir yapı tasarımı önündeki engellerden biri olarak gösterilmektedir. Üreticiler, ürettikleri yeşil ve geri dönüştürülmüş malzemelerin performansları hakkında yeterli bilgi sağlamamaktadır. Karbon ayak izi düşük ısı üretmek için alternatiflerin dikkate alınmaması, yenilenebilir enerji üretimine özel çözümler üretilmemesi çevresel kaygının çok düşük olduğunu göstermektedir [43].

Güneydoğu Asya bölgesi için yapılan bir araştırmada sürdürülebilir yapı tasarımı önündeki ana engellerin farkındalık eksikliği, sürdürülebilir tasarım ve inşaat konusunda eğitim eksikliği ve mesleki eksiklikler olduğu belirtilmektedir [55]. Malezya’da proje geliştiricilerinin sürdürülebilir yapı uygulamaları konusundaki bilinç ve bilgi düzeylerini araştırmak için yapılan anket çalışması ve görüşmelere göre sadece büyük firmaların sürdürülebilir yapı kavramlarını uygulamaya başladığı, birçoğunun bilgi eksikliği ve maliyet endişeleri ile bu kavramları uygulama konusunda isteksiz olduğu tespit edilmiştir [56]. Başka bir çalışmanın sonuçlarına göre ise sürdürülebilir yapı tasarımı önündeki eğitim/farkındalık engelleri olarak kamu bilinci eksikliği, yeşil yapı danışmanlık ve eğitim programı eksikliği, tasarım ve yapım ekibi eksikliği, uzmanlık eksikliği mesleki bilgi eksikliği, veri tabanı eksikliği, teknoloji ve malzeme bilgisi eksikliği belirlenmiştir [44].

Şili’de sürdürülebilir tasarım önündeki engeller ile ilgili yapılan anket çalışmasının sonucunda büyük şirketlerin ve altyapı inşaat sektöründe çalışanların çevre koruma konusunda daha bilinçli oldukları vurgulanmıştır [57]. Endonezya’ da yapılan bir anket çalışması sonucunda sürdürülebilir yapı önündeki engellerden bazıları değişime direnç ve yeşil yapı uygulaması yapanların da yapmayanlarında yetersiz bilgiye sahip olmaları olarak belirlenmiştir [58]. Hastanelerde sürdürülebilir tasarım önündeki engellerin araştırıldığı bir diğer çalışmada ise yapılan görüşmeler sonucunda bilgi ve farkındalık eksikliğinin en önemli engeller arasında olduğu belirlenmiştir [48].

2.1.3. Malzeme ve Pazar Engelleri

Geri dönüştürülmüş ürünlerin performans testleri yetersiz ve uzun sürebilmektedir. Malzeme ve pazar engelleri tedarik zinciri geliştikçe ve daha güvenilir hale geldikçe aşılabacaktır. Gayrimenkul piyasasında sigorta şirketleri büyük aktörler arasındadır ve bu şirketlerin yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğine

yönelik farklı türde zararları önleme amacıyla daha çok ilgilenebileceği düşünülmektedir. Ancak sürdürülebilir yapı sektörünün belirsizlikleri ve faydalarının belgelendirilmemesi nedeniyle bu sektöre özgü politikalar geliştirememektedirler [59]. Vietnam’da sürdürülebilir yapı önündeki engeller konusunda yapılan bir çalışmada mevcut yenilebilir enerji uygulamalarının ve sürdürülebilir teknolojilerin eksikliği, sürdürülebilir teknolojilere ve malzemelere olan güvensizlik ve sınırlı marka bilinirliğinden kaynaklanan rekabet avantajının olmaması malzeme/pazar engelleri olarak belirtilmiştir [43].

Yüklenicilerin yeşil tasarımı ve malzemeleri bilmemesi, önceki deneyimlerin belgelenmemesi, malzeme performans bilgilerinin yetersizliği, tedarikçi ve üreticilerin az sayıda olması sürdürülebilir yapı inşaatına olumsuz bakılmasına sebep olmaktadır [45]. İngiltere’de yapılan bir çalışmada, görüşmeler sonucunda yetersiz, test edilmemiş veya güvenilir sürdürülebilir malzemeler, ürünler veya sistemlerin paydaşlar tarafından kullanılmak istenmemesi yaygın olarak kaydedilen engeller arasındadır [46]. Sürdürülebilir yapı önündeki engelleri araştıran bir çalışmada malzeme/pazar engelleri; sigorta sorunları, yeşil malzeme tedarikçi eksikliği, teknolojik zorluklar, yeterli, test edilmiş ve güvenilir yerel sürdürülebilir malzeme veya ürün eksikliği olarak sıralanmıştır [47].

Türkiye’de yapılan çalışmada ise sürdürülebilir yapılara özgü sigorta poliçelerinin bulunmaması, yeşil ürün ve sistemlerin bulunmaması, yetersiz yatırımcı sayısı ve tedarik sorunu etkin pazar engelleri arasında gösterilmiştir [49]. Yeşil tedarik zincirinin uygulanmasına yönelik engeller üzerine yapılan diğer bir çalışmada ise önemli engellerden biri olarak tanımlanan teknolojinin tanınmaması sürdürülebilir hastane standartları için yapılan bir çalışmada da uygulamanın önündeki engellerden biri olarak gösterilmiştir [48], [60].

2.1.4. Organizasyon Engelleri

Sürdürülebilir yapı, proje ekibi üyeleri arasında iyi bir iş birliği ve etkili iletişimin yanı sıra diğer paydaşlarla da uyumlu olacak şekilde bütünleşik tasarım yöntemlerini kapsayan bir süreç gerektirmektedir. Bu bütünleşik tasarım yöntemlerinin eksik olması durumunda projelerde aksaklıklar yaşanmaktadır [50]. Gerekli tüm bilgilerin verimli bir şekilde kullanılması ve tüm paydaşların etkin iş

birliği, bilgilerin yönetimini ve paylaşımını sağlayan yöntemler gerektirir. Sürdürülebilir yapı tasarımı konusundaki kilit konulardan biri proje ekiplerinin bütünleşik tasarım yöntemlerini geliştirmesidir [61].

Yeşil yapı etiketleme ve değerlendirme sistemlerine sadece tasarım ve inşaat aşamasında değil, yapıların işletme aşamalarında da ihtiyaç duyulur. Yapıların değer, risk, kalan ömrü, gerekli bakım ve yaşam döngüsü süreçlerini takip eden sistemlere ihtiyaç vardır [62]. Mevcut araçlar ve yeşil yapı etiketleme sistemleri kullanımda çok karmaşık ve zaman alıcı olduğu için eleştirilmekte ve sürdürülebilir yapıyı teşvik etmek için yeni değerlendirme araçlarına ve etiketleme sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Tasarımcıların sürdürülebilir tasarım kriterlerini yorumlayarak uygulayamaması, bütünleşik tasarım yöntemlerinin eksik olması, geleneksel ve sürdürülebilir yapıların karşılaştırılması için gerekli değerlendirme yöntemlerinin eksik olması, sürdürülebilir tasarım kriterlerinin uygulanmaması sürdürülebilir yapı önündeki engeller arasındadır [39].

şili’de inşaat projelerinin tüm paydaşlarının entegrasyonu olmadan tasarlanması sürdürülebilir yapı tasarımını önemli ölçüde kısıtlayan bir engel olarak görülmektedir. Bu yalnızca çevresel kaygı, bilgi ve düzenleme eksikliği nedeniyle değil, aynı zamanda geleneksel proje yönetiminin, planlamacılar, geliştiriciler, mimarlar, mühendisler, müteahhitler gibi birçok aktörü içeren karar alma süreçlerinin karmaşıklığı ve dinamikliği ile başa çıkılamadığı için de geçerli olduğu belirtilmektedir [63]. Bütünleşik tasarımın olmaması başlıca engellerden biri olarak görülmektedir. Bu durum projelerin başlangıcından itibaren paydaşların ve karar vericilerin katılımına izin vermemekte, tasarımcıların tüm projeyi geliştirmek için birlikte hareket etmediği ve müteahhitlerin yalnızca inşaat aşamasında yer aldığı yapı projelerine dönüşmektedir [57].

Kurumlar ve şirketler arası iş birliğine dayalı entegrasyon eksikliği, inşaat sektörünün rgtlenememiş olması, paydaş iletişim ağının eksikliği gibi sorunlar Vietnam’da sürdürülebilir yapı önündeki engellerden bazıları olarak gösterilmiştir [43]. Yapılan bir çalışmada proje paydaşları arasındaki iletişim ve ilgi eksikliği, sertifikasyon sistemlerinin eksikliği veya yetersizliği, gayrimenkul değerlendirme sistemleri eksikliği, bütünleşik tasarım yöntemlerinin eksikliği, sürdürülebilir tasarım kriterlerinin dikkate alınmaması ve uygulanmaması sürdürülebilir yapı tasarımının uygulanmasını olumsuz etkileyen konular olarak ele alınmıştır [47].

Malezya’da yapılan çalışmada ise sürdürülebilir yapı tasarımı önündeki engellerden biri olarak, sürdürülebilirliğin öneminin proje ekibi üyeleri tarafından değerlendirilmemesi olarak belirlenmiştir [44].

2.1.5. Kurumsal Engeller

Kamu yapılarına sahip olan ve geliştiren devlet ve kuruluşlar, sürdürülebilir yapı tasarımını benimsemeye karar verirlerse, yeşil yapı gelişimini önemli ölçüde etkileyebilirler. Bu örnek teşkil eden projelerin gücüne ve iş birliğinin yayılma etkisine dayanmaktadır [64]. Gana inşaat sektöründe sürdürülebilir tasarımı etkileyen engellerden bazıları; yapı yönetmeliği eksikliği, teşvik eksikliği, sürdürülebilir inşaatı teşvik edecek strateji eksikliği, hükümet desteğinin olmaması, artan belgeler ve prosedür basamaklarının süreci yavaşlatması şeklinde belirlenmiştir [42]. Çin’de en büyük engelin finansal kaygılar olduğu ortaya koyulurken motivasyon eksikliği, ekonomik teşviklerin eksikliği ve mevzuatın zayıf bir şekilde uygulanması sürdürülebilir yapının benimsenmesindeki diğer büyük engeller olarak belirlenmiştir [65].

Vietnam’da yapılan çalışmanın sonucuna göre sürdürülebilirlik hareketine rehberlik edebilecek kapsamlı bir politika paketi olmaması, politika yapımında yavaş ve hantal yönetim süreci, teşviklerin yetersizliği, devlet kurumlarının uygunsuz tutumu devlet kurumları arasında entegrasyon eksikliği, paralel politikalardan/mevzuatlardan kaynaklanan karışıklık, mevzuatların zayıf uygulanması, sürdürülebilir tasarım kriterlerini kontrol edecek bir devlet kurumunun olmaması gibi engeller sürdürülebilir yapı tasarımının benimsenmemesi nedenleri olarak ifade edilmektedir [43]. Vietnam’da düzenleyici ortam hala gelişmekte ve hükümetin verdiği destek konferanslar ve oryantasyonlarla sınırlı kalmasının yanı sıra sürdürülebilir yapıların inşaat pazarına girmesine yardımcı olmak için çok az teşvik sağlamaktadır [66]. ABD’nin sürdürülebilirlik üzerine gelişimini inceleyen bir çalışmada geliştiricilerin hükümet tarafından sağlanan dokuz popüler teşvikten hükümetin yavaş hareket etme ve gerekli süreci gözlemleme eğiliminde olmalarından dolayı her zaman faydalanamadığı tespit edilmiştir [67].

10. Malezya planına ve master planına göre hükümet, doğal kaynakları korumak ve şehir sakinlerinin yaşam kalitesini arttırmak için yeşil yapı konseptini

geliştirmek zorundadır. Bu amaçla yeşil yapılar için vergi muafiyeti ve damga vergisi olmak üzere iki teşvik başlatmıştır [68]. Ancak yapılan araştırmaya göre bu teşvikler yeşil yapıların yüksek ön maliyetini telafi edemeyeceği için, inşaat firmalarını yeşil yapı sektörüne girmeye teşvik edecek kadar yeterli olmadığı tespit edilmiştir [53]. İşverenleri sürdürülebilir yeşil yapı inşa etmeye ikna etmede hükümetin önemli bir rol üstlendiğini belirten Kuveyt'te yapılan bir çalışmaya göre, sürdürülebilir ve yeşil inşaatın önemini ve uygulanmasındaki düzenlemelerin rolünü anlamayan devlet kurumlarının teşviklerde bulunmaması, derecelendirme ve değerlendirme sistemlerini kontrol etmemesi ve paydaşlar arası iş birliğini teşvik etmemesi sürdürülebilir yapıların önündeki engeller olarak belirtilmektedir [45].

Avustralya'da yeşil teknolojilerin uygulanmasının önündeki en büyük engellerin devlet teşvikleri eksikliği içerdiği tespit edilmiştir [69]. Hong Kong'da hükümet teşvikleri eksikliği, müşterilerin yeşil çatıları uygulamalarının önündeki en büyük engel olarak belirlenmiştir [70]. Malezya'da yapılan sürdürülebilir yapı önündeki engellerin belirlenmesine yönelik araştırmaya göre ikinci sırada siyasi irade, mevzuat ve uygulama eksikliği yer almıştır [44]. Endonezya'da yapılan bir çalışmada ise yeşil yapı hareketini desteklemek için devlet kurumlarının bir şehir programı aracılığıyla yasa ve yönetmelikleri yayınladıkları belirtilmiştir. Ancak yapılan araştırmalar sonucu işverenlerin vergi muafiyetlerinin, teşviklerin ve yönetmeliklerin belirsiz olmasından dolayı sürdürülebilir yapı hareketini benimseyemedikleri vurgulanmıştır [58].

2.2. Sürdürülebilir Hastane Tasarımı ve Uygulama Ölçütleri

Tarihte bilinen ilk sağlık yapılarından günümüz hastanelerine kadar olan süreçte tıpta ve tıbbi uygulamalarda kaydedilen ilerlemeler, teşhis tedavi biçimlerinin değişmesi, teknolojik gelişmeler, tıbbi cihazların gelişmesi gibi parametreler ile hastane mimarisi de değişim göstererek gelişmektedir. Günümüzde hastane yapıları bireylerin hem kapsamlı tedavi görmesi hem de mevcut sağlıklarını korumaya devam etmelerini sağlayan, kullanıcı çeşitliliği ve farklı işlevlere hizmet etmesi nedeniyle karmaşık fonksiyonlara sahip yapı grubudur [71].

Hastaneler hizmet türlerine göre 3'e ayrılmaktadır [72];

Genel hastaneler: Tüm acil vakalara müdahale eden, bünyesindeki birimlere göre uzman doktor bulunduran ve cerrahi müdahale yapabilen hastanelerdir.

Özel dal hastaneleri: Organ ve nakil üzerine olan ya da belirli bir hastalığa yakalanan hastaların tedavi gördükleri hastanelerdir.

Eğitim hastaneleri: Tıp alanında uzman yetiştirmek amacıyla eğitim, öğretim ve araştırma faaliyetlerinin yürütüldüğü ayrıca yataklı hasta kapasitesi olan, acil durumlara müdahale edilen ve cerrahi operasyonların yapıldığı hastane türüdür.

Sağlık yapıları toplam yapı stoğunun küçük bir yüzdesini temsil etmelerine rağmen işletme gereksinimleri (7 gün 24 saat çalışması, enerji yoğun tıbbi ekipman kullanımı, yüksek havalandırma gereksinimleri vb.) nedeniyle çevre üzerinde olumsuz etkileri çok yüksektir [73]. Amerika’da hastaneler ticari ofis yapılarının 2,5 katından fazla enerji kullanmakta ve yüksek oranda CO₂ emisyonu yaymaktadır [74]. ABD’de çoğu kansere neden olduğu bilinen kimyasalların en büyük üreticisi sağlık sektörleridir [75]. İngiltere’de Ulusal Sağlık Servisi (National Health Service-NHS), hastanelerin karbon ayak izini toplam kamu sektörü CO₂ emisyonlarının %25’i (18 milyon tondan fazla) olarak hesaplamıştır [76]. Brezilya’da ülkenin toplam ticari enerji tüketiminin %10’undan fazlasını hastanelerin kullandığı belirtilmiştir [77]. Çin’de sağlık hizmetlerine yönelik inşaat harcamalarının yılda %20 oranında büyüyerek 10 milyar doları aştığı ve önemli miktarda doğal kaynak tüketildiği belirtilmiştir [78]. Türkiye’de ise Yapılarda Enerji Performansı Yönetmeliği’ne göre sağlık hizmetleri sektörünün enerji tüketiminin her yıl arttığı belirtilmiş ve sağlık yapılarının alışveriş merkezlerinden sonra en çok enerji tüketen yapı grubunda yer aldığına dair değerler referans verilmiştir [79].

Kesintisiz hizmet sunan hastane yapıları günümüzde büyük alanlara inşa edilen, yeterli gün ışığı alamayan, doğal havalandırma sorunları yaşayan, yüksek oranda enerji, su ve yakıt tüketen ve her yıl tonlarca atık üreterek çevreye ciddi zarar verebilen yapılar haline gelmiştir. Kaynakların tükenme riskiyle karşı karşıya olması, atık depolama ve imha alanlarının yetersizliği, tehlikeli atık kullanımının yoğun olması, personelin bu konudaki eğitimlerinin yetersizliği, yenilenebilir enerji kullanımının teşvik edilmemesi sonucu hastanelerde sürdürülebilirlik ve yeşil kavramları gündeme gelmiştir [80].

Hastanelerin sürdürülebilir olarak inşa edilmesi ile kaynak kullanımı azaltmak veya alternatifler getirmek, enerjinin, suyun ve malzemelerin daha verimli ve etkin kullanılmasını sağlamak, hizmet süresince hasta ve kullanıcılarını pozitif yönde

etkileyerek iyileşmeyi kolaylaştırmak ve çevreye duyarlı yapı tasarımları gerçekleştirmek amaçlanmaktadır [6].

Sağlıkta sürdürülebilirlik üzerine uluslararası çalışmalar yapan “Zarar Vermeden Sağlık (Health Care Without Harm – HCWH)” için yeşil hastaneler, çevreye minimum zarar verecek şekilde konumlandırılan, inşası ve hizmeti boyunca çevreye duyarlı olan, sürdürülebilir tasarımlar ile tasarlanmış, atık oluşumunu ve çevre kirliliğini azaltan, geri dönüşüm ve yeniden kullanımı destekleyen malzeme ve ürünler seçilen sağlıklı hastanelerdir [81].

Özyaral’a göre; kullanıcı gereksinimlerine cevap vermek, enerji tüketimini minimuma indirmek, su kullanımını azaltmak, evsel ve tıbbi atıkları atık yönetimi ile minimuma indirmek, geri dönüşümü desteklemek, çevreye duyarlılığı benimsemek, yerel ürünlerin üretim ve tüketimini teşvik etmek, iyileşmeyi hızlandıran sağlıklı ortamlar sunmak sürdürülebilir hastanelerin benimsemesi ve uygulaması gereken politikalar [82].

Sürdürülebilir hastaneleri, tasarım aşamasından başlayarak yaşam ömrü boyunca (yapım, yıkım/söküm) canlı ve cansız çevreye duyarlı ve zarar vermeyen; hastaların iyileşmesini hızlandıran veya sağlıklı hallerinin devam etmesini destekleyen; doğal kaynak ve enerji tüketimlerini minimuma indiren ve düşük oranda atık üretirken geri dönüşümü de destekleyen hastaneler olarak nitelendirmek mümkündür [6].

Bu hususta yapılan çalışmalar incelendiğinde sürdürülebilir hastanelerin amaçladığı bazı kriterler aşağıdaki sunulmaktadır.

- Tükенmekte olan fosil yakıtların kullanımını azaltarak, yenilenebilir doğal enerji kaynaklarına yönelmek,
- Su kullanımını azaltmak için su verimli ürünler seçmek ve yağmur suyunu peyzaj sulama vb. alanlarda kullanmak,
- Sera gazı emisyonunu azaltmak,
- Doğal havalandırma ve aydınlatma sağlayarak enerji tüketimini azaltmak,
- Isıtma ve soğutmada verimliliği sağlayarak enerji tüketimini azaltmak,
- Enerji verimli ürünler kullanarak enerji maliyetini azaltmak,
- Kimyasal veya kimyasal olmayan atıkları azaltmak, doğru şekilde depolamak ve imha etmek,

- Atık yönetimi uygulamaları ile çevreye duyarlı olmak,
- Atıkların geri dönüşümünü sağlamak ve geri dönüştürülmüş ürünler kullanmak,
- Kullanıcılar için alternatif ulaşımalar geliştirerek karbon ayak izini küçültmek,
- Doğanın iyileştirici gücünden yararlanmak,
- Yürüme ve dinlenme alanlarını doğayla uyumlu tasarlamak,
- Hava kirliliğine olan etkilerini azaltmaktır [82], [83], [84], [85], [86], [87], [88], [89], [90], [91].

Dünya da 1987’de başlayarak günümüze kadar sürdürülebilir hastanelere geçişi hızlandıracak bazı toplumsal olaylar yaşanırken ülkemizde istenen gelişmeler tam olarak elde edilememiş sağlıklı ortam koşullarının sağlanmasına ilişkin birkaç genel düzenleme yayınlamıştır [6]. Dünya da görülen bu gelişmeler kronolojik olarak şu şekilde sıralanmaktadır:

- 1987- Kıyılarda biriken tıbbi atıkların ABD basınına yansması, kamuoyunda yeşil düşünceye dair ilk farkındalığı yaratmıştır.
- 1988- Çevre Koruma Ajansı (The Environmental Protection Agency – EPA) çıkarttığı tıbbi atık izleme yasası ile doğu devletlerinin riske dayalı belirli atıkları doğru depolamaları için karar almıştır.
- 1990- Ameliyat Hemşireleri Derneği (The Association for Operating Room Nurses) Çevre Koruma Beyannamesi’ni yayınlamıştır.
- 1992- Sosyal Sorumluluk Hekimleri, küresel iklim değişikliği ve toksik kirliliğin insan sağlığı için ciddi riskler taşıdığını kabul ederek çevre sağlığı sorunları misyonlarını genişletmiştir.
- 1993- Sağlık Tasarım Merkezi (The Center for Health Design – CHD) faaliyetlerine başlamıştır.
- 1993- Amerikan Hastanesi Birliği (The American Hospital Association-AHA) sağlık tesisleri için atık azalma stratejilerini içeren “Bir Parça Önleme: Sağlık Tesisleri için Atık Azaltma Stratejileri” (An Ounce of Prevention: Waste Reduction Strategies for Health Care Facilities) kitabını yayınlamıştır.

- 1996- Amerikan Halk Sağlığı Birliği (The American Public Health Association-APHA), sağlık yapılarında PVC’lerden kaynaklanan dioxin oluşumunu engelleme kararı almıştır.
- 1996- HCWH faaliyetlerine başlamıştır.
- 1997- EPA’nın yayınladığı kongre belgelerinden Mercury çalışma raporunda, tıbbi atık yakma fırınlarını önemli bir cıva kaynağı olarak belgelemiştir.
- 1998- EPA ve AHA “Hastaneler İçin Sağlıklı Çevre Programı (Healthy Environment Program)” faaliyetlerine başlamıştır.
- 1998- Massachusetts Lowell Üniversitesi Sürdürülebilir Hastaneler Programı ile (The Sustainable Hospitals Program) sağlık sektöründe iş ve çevre sağlığını teşvik eden ürünlerin seçilmesi için rehberlik sağlamıştır.
- 1998- AHA ve EPA ortaklığı ile Yeşil Sağlık Uygulamaları (Practice Greenhealth) çalışmalarına başlamıştır.
- 1998- LEED Sertifika süreci USGBC tarafından oluşturulmuştur.
- 2001- Enerji Star (Energy Star) sertifikası hastaneler için özelleştirilmiştir.
- 2001- İlk CleanMed konferansı düzenlenmiştir.
- 2002- Sağlık Hizmetleri için Yeşil Rehber (Green Guide for Health Care-GGHC) hazırlanmıştır.
- 2002- Hastanelerin sağlıklı bir çevre oluşturmalarını teşvik etmek amacıyla ‘Hastaneler için Çevre Mükemmellik Ödülleri’ fikri geliştirilmiştir.
- 2002- Bir vakıf tarafından finanse edilen gazetecilik organizasyonu olan Çevre Sağlığı Haberleri kurulmuştur.
- 2002-Amerikan Sağlık Mühendisliği Topluluğu (American Society for Healthcare Engineering-ASHE) tarafından Yeşil Sağlık İnşaatı Beyanı “Green Healthcare Construction Guidance Statement” yayımlanmıştır.
- 2003- ABD’de Boulder Community Foothills Hastanesi ilk LEED sertifikası alan hastane olmuştur.
- 2004- HCWH tarafından Sağlık Hizmetlerinde Sağlıklı Gıda Programı (Healthy Food in Health Care Program) başlatılmıştır.
- 2008- Hastaneler için sağlıklı bir ortam oluşturmak amacıyla ABD’de Yeşil Sağlık Uygulamaları (Practice Greenhealth) üyelik organizasyonu başlatılmıştır.

- 2008- Sürdürülebilir Sağlık Mimarisi (Sustainable Healthcare Architecture) kitabı Gail Vittori ve Robin Guenther tarafından yazılmıştır.
- 2008- Robert Wood Johnson tarafından finanse edilen Sağlık Araştırmaları İşbirliği (Health Care Research Collaborative) kurulmuştur.
- 2009- Yeşil Sağlık Uygulamaları ilk sürdürülebilirlik kıyaslama raporunu yayınladı.
- 2009- WHO yeşil hastanelerde olması gereken unsurları sınıflandırmıştır.
- 2010- AHA, ASHE ve Sağlık Hizmetleri Kaynak ve Malzeme Yönetimi Birliği Hastaneler için Sürdürülebilirlik Yol Haritası (Sustainability Roadmap for Hospital) için ekip oluşturmuştur.
- 2010- Sağlık yapıları için LEED for Healthcare (LEED HC) sertifika sistemi oluşturulmuştur.
- 2010- HCWH ve WHO on yıllık cıva bazlı ürünlerin ortadan kaldırılması ve gelişmekte olan 18 ülkede 5.000’den fazla hastaneyi etkileyen bir önlem olan doğru, ekonomik ve uygulanabilir alternatiflerle değiştirilmesine yönelik küresel bir girişime öncülük etmişlerdir.
- 2011- HCWH tüm dünyada sağlık hizmetlerini yeşil olarak nitelendirebilmek için kapsamlı bir çalışma olan Global Green and Health Hospitals Agenda’yı yayınlamıştır.
- 2011- HCWH, ilk Küresel İklim ve Sağlık Zirvesi’ni Birleşmiş Milletler İklim Müzakereleriyle birlikte ve dünyanın dört bir yanındaki sağlık gruplarıyla ortaklaşa düzenlemiştir.
- 2012- Sağlıklı Hastaneler Girişimi (Healthier Hospitals Initiative-HHI) programı hazırlanmıştır.
- 2014- HCWH tarafından hazırlanan “Sağlıklı Enerji Girişimi” 14. Dünya Halk Sağlığı Kongresinde katılımcılara sunulmuştur.
- 2015- GGHH üyeleri tarafından “‘Asya’da İklimi Korumak ve Sağlığı Teşvik etmek”’ Seul İklim ve Sağlık Bildirgesi yayınlanmıştır.
- 2015- 2020 sonrası iklim değişikliğinin çerçevesini oluşturan GGHH’nin bünyesinde bulunan Sağlık İklim Değişikliği (Health Care Climate Change) tarafından sunulan Paris anlaşması 30’dan fazla ülke tarafından kabul edilmiştir [6], [92], [93], [94], [95], [96].

2015 yılından günümüze kadar kişi ve kurumların bilinç düzeylerinin artması ile bu gelişmelerin sayıları hızlanarak artmış ve günümüzde sürdürülebilirlik, birçok ülkenin kalkınma planlarında yerini almış; tüm sektörlerde olduğu gibi sağlık hizmetleri sektöründe de sürdürülebilir üretim ve tüketim kavramları ile birlikte yeşil stratejiler benimsenmeye başlanmıştır [6].

Sürdürülebilir hastane kavramı enerji verimliliği, su verimliliği, atık yönetimi, yerel ve geri dönüştürülmüş malzeme kullanımı, arazi planlaması, yenilenebilir enerji kullanımının yanı sıra yeterli gün ışığı ve doğal havalandırma sağlamak, CO₂ emisyonunu azaltmak, zararlı kimyasallar barındıran ürünlerin kullanımını azaltmak ve tüm kullanıcılara refah bir ortam sunmak gibi pek çok kriteri kapsamaktadır.

Sürdürülebilir hastane tasarımına yönelik çalışmalar sağlık alanında yaşanan gelişmeler ile birlikte hız kazanmış; gönüllü gruplar, organizasyonlar, devlet kurumları ve bağımsız kurumlar tarafından sürdürülebilir hastane ilkeleri, sertifika sistemleri, zorunlu ve zorunlu olmayan değerlendirme araçları oluşturulmuş ve geliştirilmiştir. Bu çalışmaların detayları birbirinden farklı olsa da planlama, enerji verimliliği, su korunumu, malzeme kullanımı, iç mekân hava kalitesi, atık yönetimi vb. konular ortak olarak ele alınmaktadır [6].

HCWH çalışmalarına 1996 yılında ABD Çevre Koruma Dairesi'nin, en güçlü kanserojenlerden biri olan dioksinin en büyük kaynağı olarak tıbbi atık yakımının gösterilmesiyle ve bu ciddi soruna çözüm üretilmesi amacıyla 28 kuruluşun Kaliforniya'da bir araya gelerek HCWH koalisyonunun oluşturulmasıyla başlamış, günümüze kadar 52 ülkede yüzlerce kuruluşun katılması ile geniş tabanlı uluslararası bir koalisyona dönüşmüştür. Çevresel ayak izini azaltmak, sürdürülebilirlik için bir topluluk bilinci geliştirmek ve çevre sağlığı için küresel bir hareket oluşturmak amacıyla kurulan HCWH hükümetler, sağlık kuruluşları, sağlık çalışanları ve diğer sürdürülebilir hastaneler için çalışan gruplar ile iş birliği içinde çalışmaktadır. HCWH; onarıcı sağlık hizmetleri, sağlıklı gıda, zehirli malzemeler, güvenli kimyasallar, yeşil yapı ve enerji, çevreye duyarlı satın alma, atık yönetimi, iklim ve sağlık olmak üzere belirledikleri 8 ölçüt ile sürdürülebilir sağlık yapılarının sayısını arttırmayı hedeflemektedir [97].

Yeşil Sağlık Uygulamaları (Practice Greenhealth) 2008 yılında ABD'de Sağlıklı Çevre Hastaneleri, Yeşil Bakım Kılavuzu ve Sağlıkta Temiz Enerji Değişimi gruplarının birleşmesi ile sağlık sektöründe sürdürülebilirlik hareketini kolaylaştırmak amacıyla kurulmuştur. Hastaneler, sağlık sistemleri, sağlık hizmeti

sunucuları, üreticiler ve hizmet sağlayıcılar, mimarlık, mühendislik ve tasarım firmaları, satın alma kuruluşları gibi çok sayıda ve çeşitte üyeleri ve ortaklıkları bulunan Yeşil Sağlık Uygulamaları; yeşil tasarım, güvenli kimyasallar, iklim ve sağlık, enerji yönetimi, sürdürülebilirlikte liderlik, gıda, sürdürülebilir satın alma, ulaşım hizmetleri, atık yönetimi ve su yönetimi ölçütlerini öneren bir rehberlik hizmeti sunmaktadır [98].

“Hastanelerde Sürdürülebilirlik Yol Haritası (Sustainability Roadmap for Hospitals)” 2010 yılında AHA, ASHE, AHE ve Sağlık Bakımı Kaynak ve Malzeme Yönetimi Derneği (American Society for Healthcare Resource and Materials Management-AHRMM) iş birliği ile sağlık tesislerin sürdürülebilir olması ve çevresel etkilerini azaltması için belirlediği ölçütlerle yol haritası oluşturmayı hedefleyen web tabanlı bir sistemdir. Bu sistem yapı tasarımı ve inşaatı, enerji yönetimi, su yönetimi, atık yönetimi, çevreye duyarlı satın alma, kimyasallar olmak üzere 6 başlık altında planla, yap, kontrol et, yap şeklinde ilerleyen yol haritasını sunmaktadır [99].

HCWH projesi olan “Küresel Yeşil ve Sağlıklı Hastaneler (The Global Green and Healthy Hospitals - GGHH)”, hastanelerin çevresel ayak izlerini azaltmaya, kamu ve çevre sağlığını geliştirmeye adanmış uluslararası bir hastaneler, sağlık tesisleri, sağlık sistemleri ve sağlık kuruluşları ağıdır. 2011 yılında başlatılan GGHH ağı, 36.000’den fazla hastane ve sağlık merkezlerinin çıkarlarını temsil eden 6 kıtada, 55 ülkede 1.160’tan fazla üyeye sahiptir. GGHH ağı geniş olduğu kadar küçük kırsal sağlık kliniklerinden, modern kent hastaneleri ve ulusal sağlık bakanlıklarına kadar çeşitlidir. GGHH, sağlık sektöründe daha fazla sürdürülebilirlik ve çevre sağlığını teşvik etmek ve böylece sağlık sistemlerini küresel olarak güçlendirmek için dünya çapındaki mevcut çabaları desteklemektedir. GGHH, daha sürdürülebilir ve daha düşük maliyetli bir sağlık sistemine giden yolu çizmek amacıyla bir dizi hedefe dayanarak “Daha Sağlıklı Hastaneler Gündemi’ni (Healthier Hospitals Agenda)” oluşturmuştur. GGHH sürdürülebilirlik hedeflerini 10 başlık altında toplamıştır. Bunlar; çevre sağlığının öncelikli olması, güvenli kimyasallar, atık yönetimi, enerji yönetimi, su korunumu, ulaşım hizmetleri, gıda hizmetleri, tıbbi ürünler, planlama kararları ve çevreye duyarlı satın almadır [100].

“Sağlıklı Hastaneler Girişimi (Healthier Hospitals Initiative – HHI)” 2012 yılında Yeşil Sağlık Uygulamaları (Practice Greenhealth), HCWH ve CHD tarafından oluşturulan sağlık sektöründe sürdürülebilirliği ve güvenliği arttırmayı

hedefleyen ulusal bir programdır. ABD’de 500’den fazla hastanenin katıldığı program daha sağlıklı, daha sürdürülebilir ve daha uygun maliyetli bir sağlık sistemi oluşturmayı hedeflemektedir. Çevre sağlığı ve sürdürülebilirlik konusunda liderlik, daha sağlıklı gıda, yalın enerji, daha az atık, daha güvenli kimyasallar, daha akıllı satın alma olmak üzere belirlenen 6 başlık altında sürdürülebilirlik hedeflerini belirlemiştir [101].

Aşağıda ulusal ve uluslararası oluşturulan mevcut sürdürülebilir hastane tasarım ve uygulamalarında sıklıkla kullanılan ve sürdürülebilirlik için önemli görülen ölçütler incelenmektedir.

2.2.1. Tasarım Kararları

Sağlık yapılarının; çevresel etkilerini olabildiğince azaltarak, kullanıcıların ve yapıdan etkilenenlerin hastalanmamalarını ya da enfeksiyon riskine maruz kalmamalarını sağlayarak yüksek performanslı bir iyileştirme ortamını geliştirecek bir modele taşınmasının, 21. Yüzyılın en önemli hedeflerinden biri olduğu düşünülmektedir [102]. Bir hastanenin sağlıklı bir yapı olması ve kullanıcılara sağlıklı ortamlar sunması beklenmektedir. Diğer hastanelerden farklı olarak yeşil bir hastaneden beklenen ise tasarım, yapım, kullanım, yıkım/söküm aşamalarının hepsinde insan ve çevre sağlığını koruması, sürdürülebilir olması doğrultusunda üretilmesi beklenmektedir [6].

Sürdürülebilir hastane tasarımları ile toplu taşıma yollarının yakınında yerleşmekten, yerel ve bölgesel yapı malzemelerini kullanmaya, peyzaj tasarımında ağaçlandırmaya, doğal aydınlatma, doğal havalandırma, alternatif enerji ve yeşil çatılar gibi tasarım bileşenlerinin dâhil edilmesine kadar pek çok ölçütü kapsayarak daha az kaynak kullanımıyla çevresel ayak izleri ve bunların toplum üzerindeki etkileri azaltılabilir [103]. Yapılan araştırmalarda bu ekolojik ve sağlıklı ortamın stresi azaltarak hasta ve çalışan sağlığını arttırdığı ve çalışanların memnuniyetini olumlu yönde etkileyerek verimliliği arttırdığı belirtilmektedir [104], [105].

Bu bağlamda yeşil hastaneler tasarlanırken,

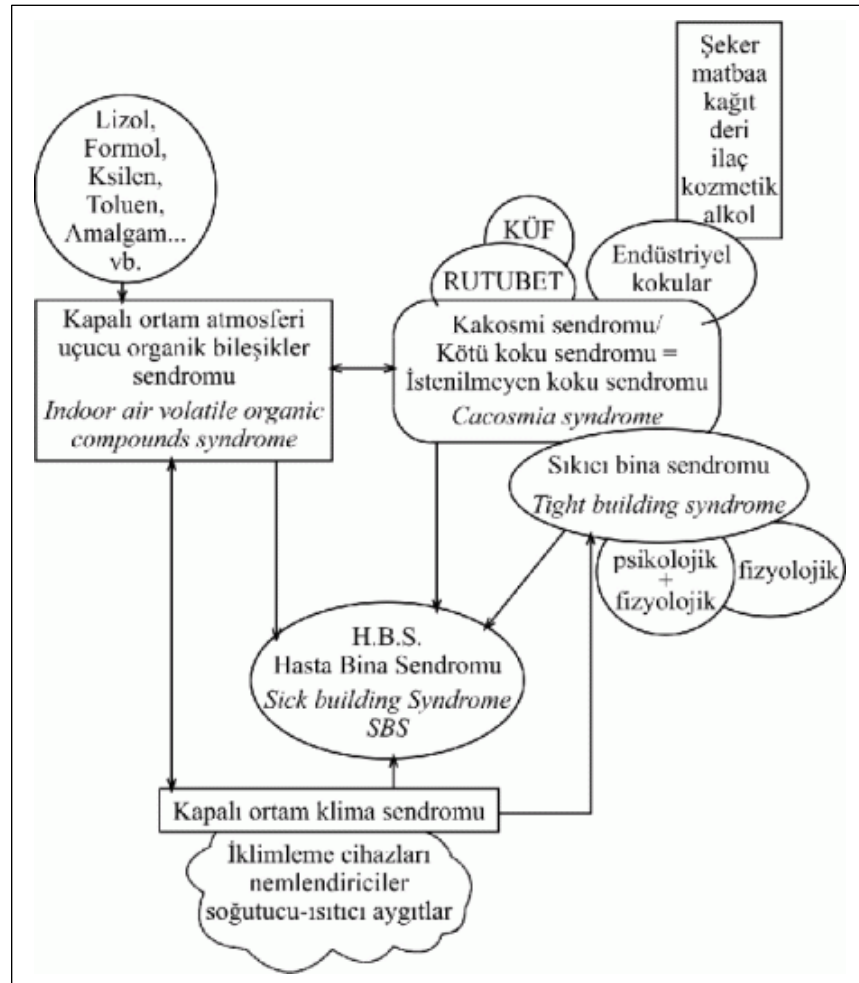
- Yaşam döngüsü evreleri boyunca yapının neden olabileceği çevresel etkiler öngörülerek önlenmeli,

- Gereksiz kaynak tüketimine neden olan kazılar, yükseltmeler ve buna benzer işlemlerin olumsuz etkileri göz önünde bulundurularak topografyaya uyum sağlayacak şekilde yapı planlanmalı,
- Mevcut flora ve faunanın korunumu için bütünleşik bir tasarım kurgulanmalı, zarar görecektir ekosistemin onarılması için gerekli peyzaj çalışmaları yapılmalı,
- Disiplinler arası tasarım ve karar vermeyi içeren bütünleşik tasarım yöntemi uygulanmalı,
- Mümkünse mevcut yapı kullanılmalı veya mevcut alt yapıya sahip kentsel alanlarda tasarlanmalı,
- Yapılar doğal ısıtma ve güneş için maksimum güneş enerjisinden yararlanacak şekilde yönlendirilmeli,
- Pasif soğutma, gölgeleme ve doğal havalandırma için yerel mikro iklimden yararlanabilecek şekilde yapı yönü seçilmeli, cephe tasarlanmalı ve gerektiğinde bitkisel gölgeleme teknikleri kullanılmalı,
- Modüler planlama yapılarak sağlık alanında yaşanan gelişmeler ile yeni kullanım alanlarına ihtiyaç duyulmasına veya mevcut kullanılan alanlarda fonksiyon değişikliklerine uyum sağlayacak şekilde esnek tasarıma olanak sağlamalı,
- Yaşam sürecini CO₂ salınımı yapmadan tamamlamayı hedefleyen “Sıfır Karbon/Karbon-nötr” anlayışına yönelik tasarımlar geliştirilmeli,
- Yapı cephesinde, çatısında ve çevresinde yeşillendirilmiş ve açık renkli yansıtıcı yüzeyler kullanılarak kentsel ısı adası etkisi azaltılmalı,
- Yağmur suyunu verimli kullanabilmek amacıyla yağmur suları toplanarak yapı sisteminde geri kullanılmalı ve peyzajda geçirimli kaplama malzemeleri kullanılmalı,
- Yaşam döngüsünün her aşaması (işlenmesi, nakli, yok edilmesi vb.) göz önünde bulundurularak insan ve ekosistem sağlığına zarar vermeyen, yerel, geri dönüştürülmüş, uzun ömürlü, az bakım onarım gerektiren ve yenilenebilir özellikteki malzemeler tercih edilmeli,
- Zararlı uçucu organik bileşikler (Volatile Organic Compound- VOC) içeren malzemelerden, kurşun ve kadmiyum içeren boya ve kaplamalardan kaçınılmalı,

- Biyolojik ve toksik kimyasal içeren PVC vb. malzemeler, daha sağlıklı ve güvenli alternatifler ile değiştirilmeli,
- Ulusal/Uluslararası nitelikli kuruluşların yeşil hastaneler için oluşturdukları standartlar, mevzuatlar, yönetmelikler vb. incelenerek tasarlanmalıdır [106], [107], [108].

2.2.2. İç Ortam Hava Kalitesi

İç ortam kirleticilerine maruz kalmanın hastalık ve ölüm oranlarındaki artışın nedenlerinden biri olduğu yapılan çalışmalar ile kanıtlanmıştır. 1982’ de Ricks tarafından “hasta evler”, “hasta ofisler” kavramları ortaya çıkarılarak bu yapılarda yaşayan insanların yapı hastalığına bağlı olarak hastalandıklarını belirtmiştir. Yapılarda sağlığı tehdit eden bileşenlerden dolayı kullanıcılarda hastalık görüldüğü durumlara “Hasta Bina Sendromu” adı verilmektedir (Şekil 2.1) [109].



Şekil 2.1: Hasta Bina Sendromları ve Sendromlara Neden Olan Etmenler.

Hasta binanın hastane yapısı olması gerek hasta ve yakınlarının gerekse çalışanların sağlığının bozulması durumu ise “Hasta Hastane Sendromu” olarak değerlendirilmektedir [109]. Hastane yapılarında ciddi bir tehdit unsuru olan hastalık yapan mikroorganizmaları taşıyan tanecik ve aerosollerin solunması yani hava yoluyla hastalığın kullanıcılara bulaşmasını kontrol altında tutmak için hijyenik ortam iklimlendirme sistemleri kullanılmalıdır [110].

Hastanede tedavi ve atık imhası sırasında çıkan anestezi ve toksik gazlardan kaynaklanan kirliliği engellemek ve hasta hastane sendromunun önüne geçmek amacıyla yeşil hastanelerde;

- Mekanik havalandırmadan önce doğal havalandırma birincil havalandırma şekli olarak benimsenmeli hastane yapısı buna uygun şekilde maksimum doğal havalandırma ve gün ışığından yararlanabilmek için hakim rüzgâr yönü düşünülerek H, L, T, U vb. formundaki kat planlarının yanı sıra maksimum pencere boyutları ile tasarlanmalı,
- Yapı açıklıkları ve hava girişleri mümkün olduğunca yoldan ve diğer kirlilik kaynaklarından uzağa konumlandırılmalı,
- Açılabilir pencereler ile ortam havalandırma, ısıtma-soğutma konularında kontrol edilebilmeli,
- Kullanıcının doğal ortamla bağlantı kurması sağlanmalı,
- Doğal havalandırmanın yetmediği durumlarda mekanik havalandırma sistemleri ile iç ortam hava kalitesi sağlanmalı,
- Mekanik HVAC (Heating, Ventilating and Air Conditioning) sistemlerinin uygulanma şekilleri ulusal/uluslararası nitelikli kuruluşların oluşturdukları standartlar, mevzuatlar, yönetmelikler vb. incelenerek tasarlanmalı,
- VOC salınımı düşük çevre dostu malzemeler, mobilyalar tercih edilmeli,
- İç mekân kirlleticilerini emen ve yeniden serbest bırakan halı vb. malzemelerin kullanımı en aza indirilmeli,
- Havadaki formaldehit seviyesini azaltan ürünler kullanılmalı,
- Filtreler ve kanallara kolay erişim sağlayarak iç ortam kalitesi yönetim planı oluşturulmalı,

- Sigara içme alanlarının havalandırma sistemlerini etkilemediğinden ve hava menfezlerine yeterli uzaklıkta olduklarından emin olunmalı, yapı boşluklarına (giriş kapıları, pencereler vb.) yeterli uzaklıklarda tasarlanmalı,
- Alan havalandırma performansı hakkında geri bildirim için bir CO₂ izleme sistemi sağlanmalıdır [106], [107], [110], [111], [112], [113].

2.2.3. Enerji Yönetimi

Enerji yönetimi kaliteyi düşürmeden, sosyal refahı ve ekonomik kalkınmayı engellemeden tüketilen enerji miktarının minimize edilmesidir. Başka bir ifade ile yaşam standartlarını olumsuz etkilemeden enerji kayıplarının engellemek ve enerji gereksinimini azaltarak enerjiyi verimli kullanmak amacıyla oluşturulan yöntemler bütünü enerji yönetimini oluşturmaktadır [114].

Yüksek enerji tüketimine sahip olan hastanelerde, her mahalde farklı iklimlendirme gereksinimlerine ihtiyaç duyulması ve hastane mekânlarının çeşitli fonksiyonlara sahip olmasından kaynaklanan enerji tüketimlerinde çeşitlilik göstermesi ve sürekli işleyen bir yapı türü olmasından dolayı enerji verimliliği konusu büyük önem taşımaktadır [107].

Kesintisiz hizmet veren hastanelerde, yılda yaklaşık 836 trilyon BTU (450 gr. suyun sıcaklığını +2 fahrenheit arttırmak için gereken enerji miktarını gösteren enerji birimi) enerji harcadığı görülmektedir [115]. Sağlık yapılarının büyük ve kompleks olmalarından dolayı yapımları sırasında, kullanılan mahallerin çeşitli enerji ihtiyaçlarına yönelik işletme sırasında enerji ihtiyacı yüksektir. Bu enerji kullanımını en aza indirebilmek için farklı disiplinler tarafından planlanan bütünleşik tasarımlarla sağlık yapılarının kendilerine özgü bir mimari tasarım diline sahip olması gerekmektedir [106].

Bir hastanede enerji tüketim alanlarının belirlenebilmesi ve bir enerji haritasının yapılabilmesi için, aşağıda belirtilen enerji tasarrufu önlemlerinin alınması gerekmektedir:

- Enerji kullanımının denetlenmesi,
- Enerjiyi en çok tüketen alanın, ekipmanın ve sistemlerin belirlenmesi,

- Enerji verimli ekipman alınmasını ve kurulmasını sağlamak amacıyla projeler geliştirip uygulanması,
- Arıza önleyici bakım işlemlerinin yapılması,
- Enerji tasarrufu konusundaki fikirlerin uzmanlarla görüşülmesi,
- Enerji tasarrufu için bir program uygulanması,
- Yönetim tarafından desteklenen programların dönemsel olarak gözden geçirilmesi,
- Sürecin sürekliliğini sağlayacak nitelikli enerji yönetim ekibinin oluşturulması [115].

Enerji yönetim ekibi tarafından, enerji tüketiminin azaltılabileceği alanlar belirledikten sonra; hedef belirlenmeli, bir eylem planı geliştirilmeli, olası maliyetler hesaplamalı, kısa ve uzun vadede ulaşılabilir faydaların ana hatları belirlenmelidir [115].

Hastanelerde belirlenen enerji kullanım alanlarına göre geliştirilen stratejiler şöyledir:

- Isıtma-Soğutma ve Havalandırma: Bunlar aktif ve pasif yöntemler olarak değerlendirilmektedir.

Pasif yöntemlere yönelik;

- Isıtma büyük ölçüde güneş enerjisinden yararlanılarak yapılmalı,
- Isıtma ve soğutmada mümkün olduğunca arazide bulunan bitkiler kullanılmalı,
- Yapı iklim verilerine uygun şekilde konumlandırılmalı,
- Kullanılan malzemelerin uygun değerlerde seçilmesi ve doğru şekilde uygulanmalarıyla ısı kayıpları önlenmeli ve ısı transferleri minimuma indirilmelidir [106], [107].

Aktif yöntemlere yönelik;

- Performansı yüksek ısıtma-soğutma ve havalandırma sistemleri (HVAC) kullanılarak farklı mekânlar için uygun değerler tespit edilerek kullanıcı konforu sağlanmalı ve enerji tasarrufu yapılmalı,

- Enerji korunumunun sürekliliği için otomatik devreye alma planı geliştirilmeli ve sistem performansları sürekli izlenmeli,
 - Isı kayıplarını engellemek amacıyla otomatik kapılar ve hava perdeleri kullanılmalıdır [6], [106], [107].
- Aydınlatma: Aydınlatma da enerji verimliliğine yönelik stratejiler pasif ve aktif yöntemler olarak değerlendirilmektedirler.

Pasif yöntemlere yönelik;

- Maksimum gün ışığı ve doğal aydınlatma için yapı yerleşimi ve yönü doğru tasarlanmalı,
- Doğal aydınlatma sistemlerinin (ışık rafları, ışık yönlendirici camlar, prizmatik paneller, holografik optik elemanlar vb.) kullanımı ile gün ışığı maksimum seviyede yapıya alınmalı,
- İç mekânlara gün ışığının ulaşmasını arttırmak için duvarlarda ve mobilyalarda açık renkler tercih edilmelidir [106], [107], [116].

Aktif yöntemlere yönelik;

- Verimli aydınlatma armatürleri (yüksek frekanslı floresan, led aydınlatmalar vb.) seçilmeli,
- Sensörlü aydınlatma armatürleri kullanarak enerji tasarrufu sağlanmalıdır [6], [107].

2018 yılında yayınlanan Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğine göre 1000 m²'nin üzerinde kullanım alanına sahip ve yeni yapılacak olan binalardaki ısıtma, soğutma, havalandırma, sıhhi sıcak su vb. ihtiyaçlarının karşılanması amacıyla hidrolik, rüzgar, güneş, jeotermal, biyogaz, akıntı enerjisi gibi fosil olmayan enerji kaynaklı sistem çözümlerinin tasarımcılar tarafından rapor halinde ilgili idarelere sunulması ve inşaat alanı 20.000 m²'ye kadar olan binalarda 10 yıl, 20.000 m² ve daha büyük binalarda 15 yılda geri kazanılması durumunda bu sistemlerin yapılması zorunlu tutulmaktadır [117].

- Medikal ve Mekanik Cihazlar:
 - Yenilikleri ve değişiklikleri karşılayabilmek için ekipman düzenlerinin değişikliğine müsaade edecek elektrik hatları sağlanmalı,
 - Taşınabilir cihazlar kullanarak cihaz sayısı düşürülmeli,
 - Enerji etkin cihazlar seçilmeli,
 - Mutfak sistemlerinde havadan suya atık ısı geri kazanım ekipmanları kullanılmalıdır [6], [107], [118].
- Enerji Üretimi:
 - Güneş, su ve rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından yenilenebilir enerji üretilmeli,
 - Çatı ve cephede güneş duvarı, güneş kolektörleri, güneş pilleri vb. sistemler ile enerji etkinliği sağlanmalı,
 - Kojenerasyon, yakıt hücreleri ve diğer alternatif enerji kaynaklarının kullanılabilmesi için fizibilite çalışmaları yapılmalı,
 - Yerinde, temiz ve yenilenebilir enerji kaynakları araştırılarak tüm planlara dâhil edilmelidir [6], [105], [107].

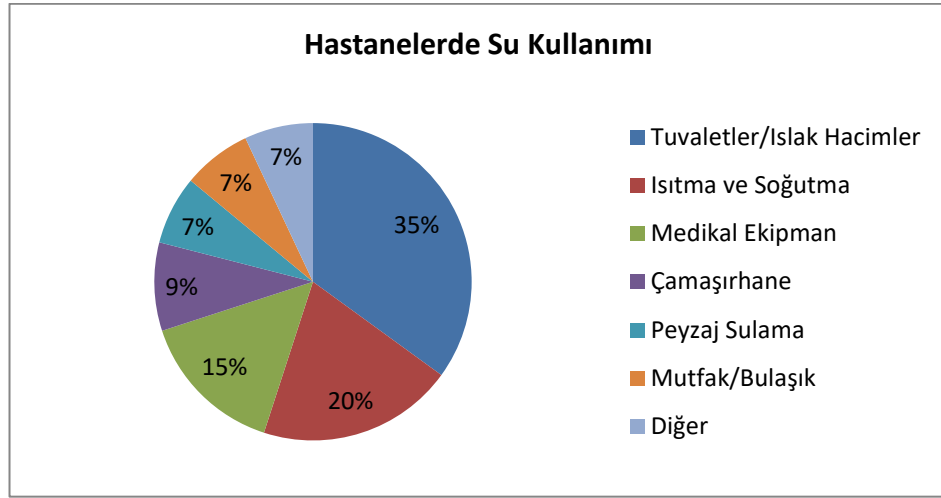
Enerji Performansı Yönetmeliğine (2018) göre de 1000 m²'nin üzerindeki hastaneler, oteller vb. büyük yapılarda merkezi ısıtma ve sıhhi sıcak su sistemlerinde güneş enerjisi toplayıcıları ile sistemin desteklenmesi zorunlu tutulmuştur [117].

2.2.4. Su Yönetimi

Sağlık yapıları hasta, hasta yakınları ve çalışanlar için bir süreliğine yaşam alanına dönüşmekte ve bu yapıların tüm gün aktif olmasından dolayı içme suyu, temizlik, peyzaj sulama gibi ihtiyaçlar diğer yapılara oranla daha fazla olduğu için su tüketimleri de daha yüksek olmaktadır [119].

Amerika'nın Boston şehrinde yapılan bir araştırmada günlük su tüketimleri 156 m³ ile 697 m³ arasında değişkenlik gösteren farklı yatak kapasitelerine sahip 7 farklı

hastanenin ortalama su kullanımları belirlenmiştir (Şekil 2.2) [120]. Türkiye’de ise yatak başı günlük su ihtiyacının 250-600 litre olduğu belirlenmiştir [121].



Şekil 2.2: Hastanelerde Su Kullanımı/Amerika Örneği.

Yapılan bazı araştırmalarda hastanelerde su tüketiminin sonucu olarak ortaya çıkan; temizlik ve tuvaletlerde kullanılan az kirli gri su olarak adlandırılan atık suların ve mutfak makinaları, çamaşır makinaları ve tıbbi alanlardan oluşan çok kirli gri su olarak adlandırılan atık suların büyük bölümünün herhangi bir işleme tabi tutulmadan kanalizasyona verilerek kirliliğe yol açtığı belirtilmiştir [122], [123].

Yapılan çalışmalarda yeşil hastanelerde yoğun su tüketimini hijyen koşulları çerçevesinde minimize ederek su yönetimi konusunda yapılması gerekenler aşağıda belirtilmiştir.

- Hastanelerde sıfır su kullanımı (net zero water use) anlayışıyla bir sistem oluşturulmalı,
- Az bakım gerektiren, su depolayabilen yerel iklime uygun bitkiler seçilerek peyzaj düzenlenmeli,
- Yağmur suları toplanarak tuvaletler ve peyzaj sulamada değerlendirilmeli,
- Peyzaj sulamada damla sulama ve yüksek verimli sulama kontrolleri kullanılmalı,
- Atık gri suların arıtılarak yeniden kullanımı sağlanmalı,
- Düşük debili armatürler, sensörlü musluklar, kademeli sifonlama sistemi, vakumlu ve biyokompoze tuvaletler tercih edilmeli,

- Büyük miktarda su kullanan film tabanlı radyolojik ekipmandan, su içermeyen ve kirletici radyolojik kimyasallar içermeyen dijital görüntülemeye geçmeli,
- Su kalitesi düzenli olarak analiz edilmeli,
- Kullanıcılara su kullanım alışkanlıklarının değiştirilmesine yönelik verilecek eğitimlerle su tasarrufu sağlanabilecektir [105], [106], [107], [108], [124].

2.2.5. Atık Yönetimi

Kesintisiz hizmet veren hastane yapılarında kağıt ve kartonlar, camlar, plastikler, metaller, büro malzemeleri, organik atıklar (çiçek vb.), gıda atıkları, kumaşlar, elektronik atıklar, floresan lambalar, kullanılmış solventler, radyoaktif kimyasallar ve tıbbi atıklar olmak üzere çok çeşitli atıklar üretilmektedir [115]. Hastanelerde sağlık hizmetlerinin sonucunda çıktı olarak tehlikeli atıklar üretilmekte ve bu atıklar tıbbi atıklar olarak adlandırılmaktadır. Hastanelerde tedavi sonrası oluşan tıbbi atıkları enfekte atıklar, patolojik atıklar, kesici-delici atıklar, farmasötik atıklar, genotoksik atıklar, ağır metal içeren atıklar, tıbbi ve tehlikeli atıklar olarak sıralamak mümkündür [125]. 2017 yılında yayınlanan Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği'nde, günümüzde yaşanan Covid-19 virüsünün sebep olduğu küresel salgın sürecinde önemi daha fazla anlaşılan, karantina altındaki hastaların vücut çıkartılarını, bakteri ve virüs tutucu hava filtrelerini, enfeksiyon yapıcı ajanların laboratuvar kültürlerini ve kültür stoklarını, enfekte hayvanlara ve çıkartılarına temas etmiş her türlü malzemeyi, veterinerlik hizmetlerinden kaynaklanan atıkları enfekte atık olarak tanımlanmıştır [126].

Yapılan araştırmalarda hastanelerden çıkan atıkların %80'inin zararsız atıklar olduğu, kalan atıkların %15'inin enfeksiyon bulaşmış atıklardan meydana geldiği, %1'lik kısmın kesici ve delici malzemelerden oluştuğu, kalanların ise kimyasal atıklar başta olmak üzere, radyoaktif ve farmakolojik atıklardan oluştuğu belirtilmektedir [127]. Mutfak, çamaşırhane, eczaneler vb. mahallerde oluşan geri dönüştürülebilen malzemeler ortaya çıktıkları yerde biriktirilerek depolama alanlarına taşınmalı, tehlikeli atıklar ise depolama alanlarında gerekli özel şartlar sağlanarak depolanmalıdır [115]. Genel olarak atıklar düzenli olarak depolandıktan sonra bertaraf edilmektedir. Depolama ve bertaraf etme işlemlerinin çevreye olumsuz etkileri bulunmaktadır [128].

Yapılan bir araştırma ile dünya nüfusunun yarısından fazlasının sağlıklarının sağlık atıklarından dolayı risk altında olduğu belirtilmiştir. Tıbbi atıkların yakılması, hidroklorik asit, dioksinler, furanlar ve toksik metaller kurşun, kadmiyum ve cıva dâhil olmak üzere bir dizi tehlikeli gaz ve bileşik üretmektedir. Katı atıkların bertarafı, karbondioksitten yirmi bir kat daha güçlü bir sera gazı olan metan dâhil olmak üzere sera gazı emisyonları üretmektedir [105].

Bir hastane de tedarik edilen malzemelerin çoğu atık haline gelmekte ve bu da hasta başına yaklaşık 25 kilo olmak üzere günde 7.000 ton atık anlamına gelmektedir. Bunun yanı sıra ABD’de üretilen her bir kiloluk ürün için 32 kilo atık oluşmaktadır [107]. 2012 yılında Adana Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi özelinde yapılan bir atık ölçüm çalışması sonucunda günde toplam 1.773 kg atık üretildiği tespit edilmiştir [129]. Oluşan bu atıklar maliyet etkilerinin yanı sıra büyük çevresel ayak izine sebep olmaktadır. Bu sebeplerden atık yönetimi ciddi bir maddi tasarruf sağlarken çevresel ayak izini de büyük oranda azaltabilecektir.

Düzenli yönetilen atık yönetimi insan sağlığı ve çevre sağlığı üzerinde olumsuz etkilere neden olmamalıdır. Tıbbi atık yönetiminin karmaşık olduğu ancak başarının büyük ölçüde hastane personelinin alışkanlıklarını değiştirmeye bağlı olduğu belirtilmektedir. Bu bağlamda, atık azaltma ve uygun ayrıştırma esas alınmaktadır. Hastaneler, atıkları düzenli bir şekilde sıralayarak ve azaltarak, hem bertaraf maliyetleri ve çevresel etkilerin azaltabilmekte, hem de tıbbi olmayan atıkların büyük bir bölümünü geri dönüştürerek, kullanılacak yeni ürünler için gereken hammadde, enerji ve işlem miktarını da azaltabilmektedir [105].

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı’nın ‘Yaşanabilir Çevre ve Marka Şehirler’ projesinde sıfır atık için belirlediği atık yönetim hiyerarşisi öncelikli seçenektir en son seçeneğe doğru; önleme, azaltma, tekrar kullanım, geri dönüştürülmüş kazanım, enerji geri kazanım ve bertaraf olarak belirtilmiştir [130].

Bu hiyerarşiye uygun olacak şekilde sürdürülebilir bir hastane hedefine ulaşmak için yapılabilecekler şöyledir:

Önleme:

- Hastanelerde “sıfır atık” politikaları geliştirilmeli,
- Atık yönetimi komitesi oluşturulmalı ve atık yönetimi eğitimi uygulanmalı,
- Atık üretimini azaltacak şekilde süreç ya da işlemler değiştirilmeli (kayıtların elektronik ortamda oluşturularak kâğıt kullanımını önlemek gibi)

- Kullanılacak malzemeler çevresel risk yönünden incelenerek çevre dostu ürünler satın alınmalı,
- Yapı inşaatı sırasında yapısal atıkları önlemek için yapı malzemelerinin dayanıklı ve onarılabilir olmasına dikkat edilmelidir [105], [115], [131].

Azaltma:

- PVC içeren ekipmanlar veya ürünler azaltılmalı,
- Toksik maddeler (laboratuvar kimyasalları vb.) belirlenerek miktarları azaltılmalı ve biyobirikim özelliğine sahip maddelerin kullanımından kaçınılmalı,
- Tek kullanımlık ürünlerin gerekli olmadığı bölümler incelenerek kullanımları azaltılmalı,
- Ambalajlama işlemlerinde gereksiz kullanımlardan kaçınılmalı,
- Enfeksiyon riskini arttırmadığı sonucuna varılan infüzyon sistemleri ve pansuman değişim işlemleri belirlenen süreye(örneğin 72 saatte bir) uygun şekilde azaltılmalı,
- Kimyasal ürünler acil durumlarda kullanılacak şekilde düşük miktarlarda satın alınarak kimyasal atık azaltılmalıdır [105], [115], [131].

Tekrar Kullanım:

- Yeniden kullanıma uygun olan ürünler (makas, pens, ilaç bardakları, neşter, organ küvetleri vb.) incelenerek tek kullanımlıklar tercih edilmemeli ve dezenfekte, sterilize edilmiş olarak tekrar kullanımları sağlanmalıdır [115].

Geri Dönüşüm:

- Atık ve atık kaynakları düzenli olarak kontrol edilmeli ve geri dönüşüm fırsatları değerlendirilmeli,
- Ambalaj atıkları geri dönüşüme kazandırılmalıdır [115], [131].

Enerji Geri Kazanım:

- En yüksek metal kaynak bulunduran kaynaklar olduğu bilinen atık pillerden metaller gezi kazanılmalı,
- Geri dönüştürülemeyen plastik atıklar kojenerasyon geri kazanım tesislerinde kullanılarak enerji kazanımı sağlanmalı,
- Geri dönüştürülemeyen atıklardan çürütme, yakma, gazlaştırma vb. yöntemler ile gaz elde edildikten sonra gaz olarak kullanılabilmekte veya çeşitli işlemler ile elektrik ve ısı enerjisi olarak kullanılabilmelidir [115], [131].

Bertaraf:

- Kimyasal atıklar ilaç şirketlerinin kontrolleriyle yerel yönetmelik ve uygun koşullara göre bertaraf edilmeli,
- Cıvalı atıklar ve atık piller özel yöntemlerle bertaraf edilmeli,
- Radyoaktif atıklar en az 10 yarılanma ömrü tamamlana kadar özel depolar ve kaplarda muhafaza edilmeli, radyolojik araştırma cihazı ile kontrol edildikten sonra radyoaktif madde içermediği belirlendiğinde hastane atıkları ile bertaraf edilmeli,
- Tehlikeli olmayan atıklar evsel atıklarla bertaraf edilmeli,
- Enfekte atıklar ön arıtma yapılarak evsel atıklar ile bertaraf edilmeli,
- Atık yağlar kontrolsüz şekilde ortama atıldıklarında çevreyi büyük ölçüde etkilerler (1litre atık yağ 1 milyon litre içme suyunu kirletmekte ve su kaynaklarına ulaştığı takdirde su yüzeyini kaplayarak oksijeni tüketmekte ve canlı türlerine zincirleme zarar vermektedirler). Bu yüzden mümkünse çevreye zararlı olmayacak şekilde geri kazanılmalı mümkün değilse güvenli bir şekilde bertaraf edilmeli,
- Elektronik atıklar (çamaşır makineleri, ısıtıcılar, flüoresan lambalar, tıbbi araç ve gereçler vb.) yeniden üretime kazandırılmazsa zehirli madde kaynaklarından birine dönüşmektedir bu yüzden e-atıklar bu konuda lisanslı tesislere teslim edilmeli,

- Bertaraf edilmek zorunda kalan tüm atıkların ekonomik, sürdürülebilir ve çevresel olarak bir şekilde işlenmesi ve bertaraf edilmesini sağlamak için yanaksız artırma teknolojisi değerlendirilmeli,
- Kamu kuruluşlarının, geri dönüştürülemeyen atık sonrası arıtımını sağlamaları için güvenli depolama alanları inşa etmeleri için çalışmalar yapılmalıdır [105], [115], [131], [132], [133].

2.2.6. Ulaşım Hizmetleri

Ulaşım, dünya genelinde önemli bir hava kirliliği kaynağı olup, özellikle kentsel alanlarda önemli sağlık etkileri yaratmaktadır. Karbon monoksit ve azot dioksite maruz kalmak solunum yolu hastalıklarına neden olabilmekte ve akciğer savunma sistemini olumsuz yönde etkilemektedir [134].

Gelişmekte olan ülkelerin büyük kentlerinde, özellikle ulaşımdan kaynaklanan hava kirliliği önemli bir sağlık sorunu olarak görülmektedir. Örneğin; Delhi'de, hava kirliliğinin yüzde 70'inden fazlasını ulaştırma sektörü oluşturmaktadır. Karayolu taşımacılığı yakıt tüketiminden kaynaklanan CO₂ emisyonlarının %18'ine neden olmaktadır. 2030 yılına kadar ulaşımdan kaynaklanan CO₂ emisyonlarının %60 oranında artması beklenmektedir. Bu artışın büyük bölümünün ise Çin, Hindistan ve Güneydoğu Asya gibi gelişmekte olan bölgelerden kaynaklanacağı belirtilmektedir [135].

Sağlık sektörü, ambulans filoları, hastane araçları, teslimat araçları, personel ve hasta araçları ve toplu taşıma araçları ile ulaşım yoğunluğuna sahiptir. Bu ulaşım yoğunluğu nedeniyle hastanelerin hava kirliliğine büyük ölçüde etkileri bulunmaktadır [105]. İngiltere Ulusal Sağlık Servisi, personel ve hastaların hastanelere ulaşmaları esnasında oluşturdukları CO₂ emisyonlarının toplam karbon emisyonunun %18'ine eşit olduğunu belirtmiştir [136].

Hastane tasarımlarında daha sürdürülebilir ulaşım uygulamalarının hayata geçirilmesi konusunda;

- Hastane arazileri, ulaşımın kolay sağlanabileceği toplu taşıma alt yapısına yakın bölgelerde seçilmeli,

- Toplu taşıma desteklenerek araçların oluşturacağı hava kirliliklerine engel olunmalı,
- Yaya ve bisiklet yolları, bisiklet park alanları, duş alanları tasarlanarak kullanıcılar araçsız ulaşımaya teşvik edilmeli,
- Otopark kapasiteleri doğru hesaplanmalı ve mümkün olduğunca yer altında tasarlanmalı,
- Telefon üzerinden, e-posta ile bakıcılar ve hastalar arasında yüz yüze görüşmeler ve alternatif yollar için stratejiler geliştirilmeli,
- Kullanıcıların toplu taşımayı kullanmalarına yönelik indirim politikaları düzenlenmeli,
- Hibrit, elektrikli veya biyoyakıt teknolojilerini kullanarak hastane filosu araçlarının enerji verimlilikleri optimize edilmeli,
- Kullanıcıları hibrit, elektrikli veya biyoyakıtlı araç kullanmaya teşvik etmek amacıyla, öncelikli park alanları ve şarj dolun noktaları tasarlanmalıdır [105], [106].

2.2.7. Çevreye Duyarlı Satın Alma – Malzeme ve Ürünler

Hastaneler ve sağlık sistemleri için, kimyasallar, elektronik ve plastikten enerji, ilaç ve gıdaya kadar geniş bir ürün çeşitliliği satın alınmaktadır. Yeşil ve etik satın alma politikalarının oluşturulması ve uygulanması, yeşil ve sağlıklı hastaneler gündeminin birçok hedefinin uygulanmasında merkezi bir rol oynamaktadır [105].

Birçok ülkenin satın alma gücünü kullanarak, sağlık sektörü tedarik zincirini etkileyebileceği, üreticileri sağlıklı çalışma koşulları altında ve uluslararası çalışma standartlarına uygun olarak üretilen daha güvenli, daha çevresel ve sürdürülebilir ürünler sunmaya zorlayabileceği belirtilmektedir. Böylelikle sağlık sektörünün piyasaları değişebileceği ve binlerce ürünün sadece hastanelere değil tüm tüketicilere sürdürülebilir olarak ulaştırılabileceği öngörülmektedir [105].

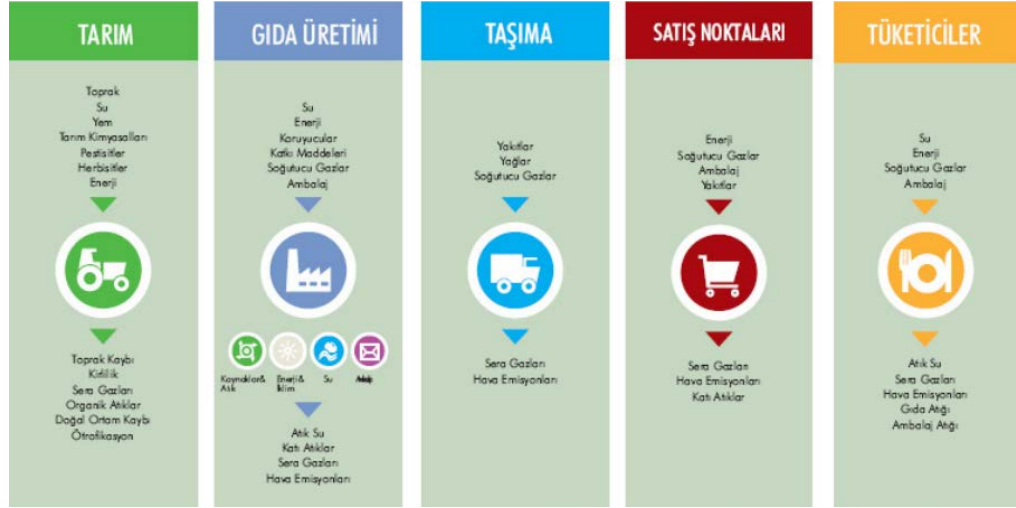
Sürdürülebilir hastane hedefine ulaşabilmek için doğru satın alma yöntemleri ve malzeme tercihleri şu şekilde olmalıdır;

- Malzemelerin üretimden, ambalajlamaya sonunda bertaraf edilmesine kadar tüm satın alma yönlerinin çevresel etkisini dikkate alan sürdürülebilir bir satın alma stratejisi uygulanmalı,
- İnşaat malzemelerinde çalışanların ve kullanıcıların sağlığına zarar vermeyecek malzemeler tercih edilmeli,
- Tüm malzemeler seçilirken tekrar kullanılıp kullanılmayacağı veya geri dönüşüme uğrayıp uğramayacağı geri dönüştürülecek ise buna uygunluğu göz önünde bulundurulmalı,
- Uzun ömürlü az bakım ve onarım gerektiren malzemeler seçilmeli,
- Yapım esnasında ve yapı kullanım esnasında getirilecek olan malzemelerin yerel olmasına veya yakın çevreden temin edilmesine dikkat ederek nakliye esnasında oluşacak CO₂ emisyonları düşürülmeli,
- Bakım ve onarımlarda insan ve çevre sağlığına zarar vermeyecek zehirli gaz yaymayan kimyasal malzemeler kullanılmalı,
- Hastane sağlık sistemi alımlarını kimyasal bileşenler ve güvenlik testi gerekliliklerini karşılayan ürün alımlarıyla sınırlandırmalı,
- Enerji verimliliği yüksek ürünler alınmalı,
- Alev geciktiriciler içeren ürünler seçilmeli,
- PVC içeren ürünlerin yerine alternatif ürünler kullanılmalı,
- Cıva içeren laboratuvar termometreleri, tansiyon aletleri, flüoresan ışıklar, ısıtıcılar, kostik kanal temizleyiciler, kan basıncı üniteleri vb. farklı mahallerde kullanılan çeşitli ürünler yerine çevre dostu ve sürdürülebilir ürünler tercih edilmelidir [97], [105], [115], [137], [138].

2.2.8. Gıda Hizmetleri

HCWH örgütünün yayınladığı Dünya Çapında Hastaneler ve Sağlık Sistemleri için Kapsamlı Bir Çevre Sağlığı Gündem’inde birçok ülkede sağlık tesislerinin başlıca gıda tüketicileri olduğu ve bu nedenle gıda seçimleriyle sağlık ve sürdürülebilirliği modelleyebileceklerini ve diğer kurumları teşvik edebileceklerini savunmaktadır. Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde sağlık tesislerinin gıda hizmetlerinde yaptıkları değişiklikler ile çevresel ayak izlerini azaltmaya başladıklarını ve hasta-çalışan sağlığını iyileştirdiklerini belirtmektedir [139].

Hasta ve çalışanların temel ihtiyacı olan beslenme hakları karşılanırken besinler üretim sürecinden tüketiciye ulaşana kadar doğal kaynakları hızla tüketilmekte, çevreye zarar veren zehirli gazlar ve birçok atık üretmektedirler (Şekil 2.3). Bu sebeple besin tüketimi yüksek olan hastanelerin tüm üretim ve tedarik aşamalarında israf ve enerji tüketiminin engellendiği sürdürülebilir gıda anlayışı benimsenmelidir [140].



Şekil 2.3: Gıda Üretim Ve Tedarik Aşamalarında Girdiler Ve Çıktılar.

2.3. Sağlık Yapılarına Yönelik Yeşil Bina Sertifika Sistemleri

Sertifika sistemleri; tasarım aracı olarak sürdürülebilir tasarım önceliklerini ve hedeflerini belirlemede, uygun ve sürdürülebilir tasarım stratejileri geliştirmede ve yapının çevresel performansını değerlendirerek inşaat sürecinde sürdürülebilir kalkınma sağlanmasında etkili bir çerçeve oluşturmaktadır [141].

Dünya çapında ulusal ve uluslararası birçok değerlendirme sistemi bulunmasına rağmen, sağlık yapılarını değerlendirmek için özel olarak düzenlenmiş çok az sayıda sertifika sistemi bulunmaktadır. Uluslararası ve sağlık yapıları için özelleştirilmiş değerlendirme sistemleri olan DGNB, GREEN STAR, TUV Hessen, BREEAM ve LEED sistemleri en çok bilinen sistemlerdir [142].

2.3.1. Sağlık Yapıları için DGNB (DGNB for Healthcare)

DGNB 2007 yılında Stuttgart merkezli kurulan kar amacı gütmeyen Alman Sürdürülebilir Binalar Derneği'nin kısaltmasıdır. Ofis ve idari yapılar için geliştirilen sertifika sistemi 2011 yılından itibaren 13 farklı yapı türünde (ticari yapılar, sağlık merkezleri, eğitim kurumları vb.) özelleşerek uluslararası bir sistem haline dönüşmüştür [143]. DGNB sertifika sisteminin performans ölçütleri Tablo 2.1'de verilmiştir.

Tablo 2.1: DGNB for Healthcare Sertifika Sisteminin Performans Ölçütleri.

Kategoriler	Puan	Yüzde
Teknik Nitelik	72,7	%21,5
Süreç Niteliği	68,6	%20
Çevre Niteliği	76,5	%22,5
Ekonomik Nitelik	51,1	%17
Sosyokültürel Nitelik	63,1	%19
Arazi Niteliği	0	%0
Toplam Puan	338	%100

DGNB, yapıların yaşam döngülerini dikkate alarak ekonomik, arazi, çevre, süreç, teknik ve sosyokültürel kalite başlıklarında belirlediği kriterlere uyulmasıyla platin (80+), altın (65-80) ve gümüş (50-64) seviyelerinde sertifika almalarını sağlamaktadır (Tablo 2.1). Diğer sertifika sistemlerinden ayıran en önemli özellik ise bu sistemin yapının ekonomik, çevre ve sosyokültürel kalitelerini göz önünde bulundurmasıdır [144].

Hasta odaları, ofis ve yönetim alanları, tıbbi alanlar ve diğer alanlar için ayrı değerlendirme kriterleri sunmaktadır. Bunun yanı sıra açık alanların terapi alanı olarak kabul edildiği ilk sertifikadır. Çalışanlar için iyi hissettiren atmosfer, iyi iç mekân hava kalitesi; hastalar için iyi hissettiren atmosfer, daha az ameliyat sonrası komplikasyon, daha hızlı iyileşme; yatırımcılar için ise daha kısa hasta kalışı (hasta başına maliyet düşer), daha hızlı iyileşme süresi (daha az ilaç tedavisi), mekânsal gereksinimleri destekleyen esnek tasarım, sürdürülebilir yapılar gibi sosyokültürel değerlendirmeler yaparak hastanenin sürdürülebilirliğini arttırmayı hedeflemektedir [143].

2.3.2. Sağlık Yapıları için Green Star (Green Star for Healthcare)

Avustralya Yeşil Bina Konseyi tarafından 2003 yılında enerji ve su verimliliği, iç ortam hava kalitesi, yönetim, ulaşım, malzemeler, emisyonlar, yenilik, arazi kullanımı ve ekoloji olmak üzere temel konuları ele alan toplam dokuz kategoriye dayanan Green Star sertifika sistemi oluşturulmuştur.

Sağlık tesisleri için daha sürdürülebilir planlama, tasarım ve inşaatı sağlamak amacıyla ilk olarak 2009’ da Green Star – Healthcare v1, son olarak da 2015 yılında en güncel versiyon olan Green Star- Healthcare As Built v1 geliştirilmiştir [145]. Green Star-Healthcare v1 sertifika sisteminin performans ölçütleri Tablo 2.2’de verilmiştir.

Hastane yapıları performans ölçütlerinin 4 ana başlık (Topluluklar, Tasarım ve İnşa, İç Mekânlar, Performans) altında ayrı ayrı incelenerek değerlendirilmesi sonucu 1-6 yıldız arasında bir dereceye sahip olmaktadır. 4, 5 ve 6 yıldız kazanmış hastanelere sertifika verilmektedir [146].

Tablo 2.2: Green Star-Healthcare v1 Sertifika Sisteminin Performans Ölçütleri.

Kategoriler	Puan	Yüzde
Yönetim	17	%10
İç Mekân Hava Kalitesi	32	%20
Enerji	29	%18
Ulaşım	12	%07
Su	14	%09
Malzeme	30	%18
Arazi Kullanımı &Ekoloji	8	%05
Emisyon	17	%10
Yenilik	5	%03
Toplam Puan	164	%100

Green Star sertifika sistemi ile sera gazı emisyonlarının azaltılması, elektrik ve su tüketimlerinin azaltılması, kaynakların korunarak enerji tasarrufunun sağlanması gibi hedeflerinin yerine getirilmesiyle hastanelerin sürdürülebilirlikte lider, yenilikçi, çevresel yönetim ve sosyal sorumluluklara sahip yapılar haline getirmesi amaçlanmıştır [146].

2.3.3. TUV Hessen Yeşil Yapı Sertifikası (TUV Hessen Green Building)

TUV Hessen, araçlar ve teknik ekipmanlar için verdiği sertifikasyon hizmeti ile sağlık tesislerinin sertifikalandırılmasını sağlayan bir Alman kuruluşudur. 1980’lerde WHO, karşılaştırılabilir kalite ve sağlık hizmetlerinde uluslararası kabul görmüş bir dizi kural çağrısında bulunduktan sonra TUV Hessen kalite yönetim sertifikasını sunan ilk şirketlerden olmuştur. Tıp ve sağlık hizmetleri için 2012 de Avrupa standardı olarak kabul edilmiştir [147].

Ülkemizin ilk yeşil hastanesi olan İstanbul Florence Nightingale Hastanesi’nin TUV Hessen sertifikası almış olması sebebiyle önemlidir. Ancak TUV Hessen Yeşil Yapı sertifika sisteminin performans ölçütleri, derecelendirme ve sertifika alma süreçleriyle ilgili kaynakların kısıtlı olmasından dolayı yeterli bilgi mevcut değildir [148].

2.3.4. Sağlık Yapıları için BREEAM (BREEAM for Healthcare)

BREEAM (Building Research Establishment’s Environmental Assessment Method), yapılar için önde gelen ve uluslararası düzeyde en yaygın kullanılan yeşil bina değerlendirme yöntemlerinden birisidir. 1990 yılında İngiltere’de BRE (Building Research Establishment) tarafından geliştirilen ve ilk çevre değerlendirme sertifika sistemi olan BREEAM, ticaret sektörü için kullanılırken 2008 yılında sağlık hizmetleri için BREEAM (BREEAM for Healthcare) oluşturulmuştur [149].

Sağlık hizmetleri için BREEAM hastane yapılarının; özel sağlık alanlarını (ameliyathane, doktor odaları vb.), ofis alanlarını ve diğer alanlarını (kütüphane, çamaşırhane, laboratuvarlar, depolar vb.) kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Sertifika sistemi yönetim, sağlık ve konfor, enerji, ulaşım, su, malzeme, atıklar, arazi kullanımı ve ekoloji, kirlilik ve yenilik olmak üzere puan karşılığı 110 olan toplam 10 başlık içermektedir (Tablo 2.3) [150].

BREEAM sertifikasına göre değerlendirilen yapılar aldıkları puanlara göre farklı derecelerde sertifikaya sahip olabilmektedirler. Geçer (Pass +30), iyi (Good +45), çok iyi (Very good +55), mükemmel (Excellent +70), olağanüstü (Outstanding +85) olmak üzere 5 derece bulunmaktadır [149].

Tablo 2.3: BREEAM for Healthcare Sertifika Sisteminin Performans Ölçütleri.

Kategoriler	Puan	Yüzde
Yönetim	12	%11
Sağlık	15	%14
Enerji	19	%17
Ulaşım	8	%07
Su	6	%06
Malzeme	12,5	%11
Atık	7,5	%07
Arazi Kullanımı &Ekoloji	10	%09
Kirlilik	10	%09
Yenilik	10	%09
Toplam Puan	172	%100

BRE-Global şirketi sağlık yapıları için BREEAM sertifikası ile;

- Mevcut ve yeni yapılan sağlık yapılarının verimliliğini arttırmayı,
- Personel ve hasta refahı ile yapıların iç ortamını iyileştirmeyi,
- Enerji ve su tüketimini azaltarak tasarruf sağlamayı,
- Sürdürülebilir kalkınmayı devamlı kılmayı hedeflemektedir [149].

2.3.5. Sağlık Yapıları için LEED (LEED for Healthcare)

1993 yılında USGBC'nin kurulmasının ardından sürdürülebilir yapı endüstrisinin yeşil yapıları tanımlamak ve değerlendirmek için bir sisteme ihtiyaç duyulduğunun fark edilmesi üzerine 1998'de ilk LEED programı başlatılmıştır. Hastane yapılarının kesintisiz çalışması, diğer yapılara göre su ve enerji kullanımının fazla olması, etkin havalandırmaya ihtiyaç duyması, yoğun atık üretiminin bulunması vb. sebeplerle 2010 yılında sertifika alan yapılardan sadece %5'ini hastane yapıları oluşturmuştur. Sağlık yapılarının daha sürdürülebilir olmasını hedefleyerek 2011 yılında USGBC ve GGHC iş birliği yaparak hazırladıkları sağlık yapılarına uygulanabilir "LEED for Healthcare" sertifika sistemini sunmuşlardır [151].

LEED for Healthcare sertifika sistemine göre 7 kategori altında değerlendirilen hastane yapılarına maksimum 110 puan verilebilirken; 50-59 puan aralığına gümüş, 60-79 puan aralığına altın, 80-110 puan aralığına platin sertifikası verilmektedir (Tablo 2.4) [152].

Tablo 2.4: LEED for Healthcare Sertifika Sisteminin Performans Ölçütleri.

Kategoriler	Puan	Yüzde
Sürdürülebilir Arazi	18	%16
Su Verimliliği	9	%08
Enerji ve Atmosfer	39	%35
Malzeme ve Kaynaklar	16	%15
İç Mekân Hava Kalitesi	18	%16
Yenilik	6	%6
Bölgesel Öncelikler	4	%4
Toplam Puan	110	%100

Bu sertifika ile;

- Çevreye zarar vermeyen ve sürdürülebilir sağlık yapıları yapmak,
- Zararlı kimyasallar yerine mümkün olduğunca çevreye ve insana zararsız olan kimyasallar tercih etmek,
- Atık yönetimi ile zararlı atık miktarını düşürmek ve geri dönüşümü desteklemek,
- Enerji yönetimi ile doğal kaynakların tüketimini azaltmak,
- Yenilenebilir enerji kaynakları kullanarak çevreye verilen zararı azaltmak,
- Sera gazı emisyonlarını azaltarak iklim değişikliği ile mücadele etmek,
- Su yönetimi ve yağmur suyu geri kazanımı ile su kaynaklarını verimli tüketmek,
- Hastalara, personele ve diğer çalışanlara toplu taşıma, bisiklet ve hibrit araç kullanımı teşvik edilerek karbon ayak izini düşürmek,
- Geri dönüştürülmüş ve yerel malzemeler kullanmak,
- Enerji verimli tıbbi cihazlar kullanmak,
- İç mekân hava kalitesini yüksek düzeyde tutarak hastaların iyileşme sürelerini kısaltmak,
- Yapılan tasarruflar ile maliyetleri düşürmek

gibi pek çok hedefin sağlık yapılarında uygulanması amaçlanmaktadır [153].

LEED for Healthcare sertifikasının kategorileri ve hastane yapılarına yönelik sürdürülebilir tasarım kriterleri bölüm 3.1.2’de detaylandırılmaktadır.

3. TÜRKİYE’DE SÜRDÜRÜLEBİLİR HASTANE UYGULAMALARI VE KARŞILAŞILAN ENGELLER

Türkiye’nin sürdürülebilir hastane kavramına geçişi ve günümüze kadar gerçekleşen bazı gelişmeler kronolojik olarak şu şekilde sıralanmaktadır [6], [148], [154], [155]:

- 1987-Sağlık Bakanlığı tarafından “Sağlık Hizmetleri Temel Kanunu” yayınlanmıştır.
- 1993- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği” yayınlanmıştır.
- 2002- Sağlık Bakanlığı tarafından “Özel Hastaneler Yönetmeliği” yayınlanmıştır.
- 2004- Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği” yayınlanmıştır.
- 2005- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından “Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği” yayınlanmıştır.
- 2011- Türkiye’de Sağlık Bakanlığı tarafından “Hasta ve Çalışan Güvenliğinin Sağlanmasına Dair Yönetmelik” yayınlanmıştır.
- 2012- Türkiye’ de Sağlık Bakanlığı İnşaat ve Onarım Daire Başkanlığı tarafından “Mevcut ve Yeni Yapılacak Sağlık Tesislerinde Uyulması Gereken Asgari Teknik Standartlar Genelgesi” yayınlanmıştır. Ayrıca bu genelgeyle birlikte 200 yatak ve üzeri tüm hastanelerde inşaat aşaması sırasında LEED sertifikası alma zorunluluğu getirilmiştir.
- 2012- Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu Kaynak Geliştirme Daire Başkanlığı koordinatörlüğünde “Sağlıkta Enerji Verimliliği (SEVER) Projesi” yürütölmeye başlanmıştır.
- 2012- Türkiye’de 1. Uluslararası Sağlık Kuruluşları Çevre Yönetimi sempozyumu düzenlenmiştir.
- 2014- İstanbul Florence Nightingale Hastanesi TUV Hessen Green Building Sertifikası alarak ölkemizdeki ilk “Yeşil Hastane Binası” unvanını almıştır.

- 2017- Yozgat Şehir Hastanesi LEED for Healthcare sertifikasında ‘LEED Gold’ derecesini alan ilk kamu ve şehir hastanesi olmuştur.
- 2018- Bahçelievler Memorial Hastanesi LEED for Healthcare sertifikasında ‘LEED Platinum’ derecesini alan ilk hastane olmuştur.

Ülkemiz sürdürülebilir sağlık yapıları çalışmalarına kronolojik olarak dünyadaki çalışmalarla aynı zamanlarda başlamış olsa da ülkemizde sağlık sektöründe sürdürülebilirlik yeterli seviyeye ulaşamamıştır. Bu durum Türkiye’de sürdürülebilir hastane uygulamalarının ciddi engellerle karşılaştığını göstermektedir.

Bu çalışmada Türkiye’de sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılan engeller ilk olarak sürdürülebilir hastane projelerinde deneyim kazanmış LEED sertifikası alan hastanelere yönelik yapılan çalışmalar sonucunda belirlenmiştir. Bu hususta “LEED for Healthcare v3” sertifikasını almış 7 hastanenin LEED kategorilerine göre aldıkları puanlar üzerinden değerlendirmeleri yapılmıştır. Bununla birlikte “LEED for Healthcare v3” sertifikasını almış 7 hastanenin mimari proje ofisleri ve LEED danışman ofisleri ile LEED kriterleri üzerinden yüz yüze görüşmeler yapılmıştır. İkinci olarak sürdürülebilirlik sertifikası alan veya alamayan hastane projelerinde bulunmuş paydaşlara yönelik bir anket çalışması yapılarak sürdürülebilir hastane uygulamasında karşılaşılan engeller belirlenmiştir.

3.1. LEED Sertifikası Alan Hastanelere Yönelik Değerlendirme

Sürdürülebilirlik sertifikası alan hastaneler ve bu hastanelerin uygulaması sürecinde rol alan kişilerin deneyimleri yerel ölçekte karşılaşılan engellerin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Türkiye’ de çeşitli yeşil bina değerlendirme sistemlerinden sertifika almış toplam 11 hastane bulunmaktadır. Bu hastanelerden; Florance Nightingale Hastanesi TUV Hessen sertifikası, Kartal Lütfü Kırdar Eğitim ve Araştırma Hastanesi EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies / Yüksek Verimlilik için Tasarımda Mükemmellik) sertifikası, VKV American Hastanesi LEED O+M – Mevcut Yapılar sertifikası almıştır. Sertifikasyon sistemleri oluşan yeni koşullara göre güncellendiği için LEED for Healthcare v4 versiyonuna yeni geçilmiş ve bu versiyonla Acıbadem Maslak 2. Etap Hastanesi son sertifika alan hastane olmuştur. Çalışmanın diğer bölümlerinde hastaneler arası

LEED puanlamaları karşılaştırılacağı için versiyon farkının doğru karşılaştırmaya engel olabileceği düşünülerek Acıbadem Maslak 2. Etap Hastanesi bu çalışma kapsamının dışında bırakılmıştır.

Çalışma kapsamında Sağlık Bakanlığı'nın getirmiş olduğu LEED sertifikası alma zorunluluğu da esas alınarak LEED for Healthcare v3 sertifikası almış 7 hastane incelenmiştir. İlk olarak LEED sertifikası alan hastanelerin kategoriler üzerinden değerlendirmeleri yapılmıştır. Daha sonra düşük puan aldıkları ve puan alamadıkları kriterler 7 kategori altında değerlendirilmiştir. Son olarak bu süreçte rol alan mimari tasarım ofislerinden ve sürdürülebilir danışmanlık ofislerinden sürdürülebilirlik sertifikası alabilen 7 hastanenin projelerindeki deneyimli kişiler ile yüz yüze görüşmeler yapılmış, düşük puan alınan ve puan alınamayan kriterler üzerinden yöneltilen sorular ile sürdürülebilir hastane uygulamasına engel olan faktörler belirlenmiştir.

3.1.1. LEED for Healthcare Sertifikası Alan Hastaneler

Türkiye’de sağlık yapılarına yönelik LEED (LEED for Healthcare v3) sertifikası almış sürdürülebilir uygulamalar konusunda girişimlerin bulunduğu ve bu konuda deneyimlerin yaşandığı 7 hastane incelenmiştir. Bu hastanelerden 2’si özel, 4’ü şehir ve 1’i üniversite hastanesidir.

3.1.1.1. Bahçelievler Memorial Hastanesi

Hastane İstanbul D100 karayolu kenarında ulaşımı kolay olacak şekilde yoğun bir bölgede tasarlanmıştır. Yeşil alan olmayan yapı yoğunluklu bir çevre olduğundan hastane yapısı içeri çekilerek katmanlı bir tasarım yapılmıştır. Bu sayede 8.000 m² yeşil alan elde edilmiştir (Şekil 3.1). Toplam 72.000 m²’lik bir alana sahip olan hastane, 320 yatak kapasiteli olup 15 ameliyathane, 49 yoğun bakım ünitesi, 135 poliklinik ve 15 müşahede odasından oluşmaktadır. Dünyada ve Türkiye’de tam donanımlı genel hastane olarak USGBC tarafından 83 puan alarak ‘LEED Platinum’ sertifikasını alan ilk hastane olmuştur [154], [156].

Mimari Proje Ekibi	Memorial Sağlık Yatırım A.Ş – ZOOM TPU
LEED Danışmanı	Erke Tasarım
İşveren	Memorial Sağlık Yatırım A.Ş
Proje Bitiş Tarihi	Şubat 2018
Proje Alanı	72.000 m ²
Hastane Yatak Sayısı	320



Şekil 3.1: Bahçelievler Memorial Hastanesi Genel Görünümü.

Bahçelievler Memorial Hastanesi'nin LEED değerlendirme sistemindeki yeşil tasarım özelliklerine yönelik puan alınan kategorileri ve sürdürülebilirlik hedefleri aşağıda belirtilmiştir [154], [156].

Sürdürülebilir Araziler: Alan seçimi yapılırken yoğun bir bölge seçilmiş ve doğal arazilere ve kaynaklara zarar verilmemeye özen gösterilmiştir. Birçok toplu taşıma yöntemiyle ulaşım sağlanabilecek bir konumda olmasıyla kullanıcılar toplu taşımaya yönlendirilmiştir. Bisiklet park alanları ve soyunma/duş kabinleri oluşturularak kullanıcılar bisiklet kullanmaya teşvik edilmiştir. Araç kullanımından kaynaklı emisyonu azaltmak amacıyla girişlere yakın ve uygun noktalara yakıt tasarruflu araçlar için araç şarj aletleri konulmuştur. Isı etkisinin azaltılması için otoparkların tamamı yer altında çözülmüş ve çatıda beyaz renkli malzeme kullanımı yanı sıra yeşil çatı uygulanmıştır. Yağmur suyu toplanarak peyzaj sulamada kullanılmıştır.

Su Verimliliği: Islak hacimlerde ve su tüketimi olan alanlarda su verimli ekipmanlar kullanarak %50 su tasarrufu hedeflenmiştir. Yapı içi su verimliliğini arttırmak için kullanılan medikal cihazlar (mr, sterilizatör vb.) ve yapı

ekipmanlarında (hava kompresörü vb.) kapalı devre ya da susuz çalışanlar seçilmiştir. Soğutma kulesinde korozyon, mikrop vb. parametrelerin kontrolü ile verimli su kullanımı sağlanmış. Şebeke suyunun kullanımı gıda atığı sistemi tercih edilerek azaltılmıştır.

Enerji ve Atmosfer: Küresel ısınmaya ve ozon tabakasının incelmesine etkisi az olan, kloroflorokarbon (CFC) içermeyen, HVAC sistemi tercih edilmiştir. Su soğutma cihazları (chiller) aracılığı ile, ısıtma ihtiyacı yoğunlaşmalı kazanlar ile, havalandırma ihtiyacı ise ısı geri kazanımlı klima santralleriyle sağlanmıştır. Enerji verimliliği çalışmaları %56 enerji tasarrufu ile sonuçlanmıştır. Kullanılan kojenerasyon sistemi ile birincil yakıt enerjisinden yüksek oranda yararlanılmaktadır. Tasarım aşamasından itibaren ileri seviye test ve devreye alma sistemlerinin incelenerek uygulanması ile işletme maliyetinin düşmesi hedeflenmiştir.

Malzemeler ve Kaynaklar: İşletme aşamasında oluşacak cıvalı ve elektronik atıklar için toplama alanlarının oluşturulmasının yanı sıra geri dönüştürülebilen atıklar (plastik, cam, kağıt, metal vb.) için atık kutuları yerleştirilmiştir. İnşaat aşamasında oluşan geri dönüştürülebilen atıklarında %80'i geri dönüşüm tesislerine gönderilmiştir. Proje de %58 oranında sürdürülebilir kaynaklı malzeme kullanımının yanı sıra malzemelerin yerel olmasına ve geri dönüştürülmüş içeriğinin yüksek olmasına önem verilmiştir.

İç Mekân Hava Kalitesi: Yapı açıklıklarına ve hava emiş menfezlerine belirli mesafelerde sigara içilmesi yasaklanarak iç mekânlara sigara dumanının geçişi engellenmiştir. Tüm girişlerde 3 metre uzunluğunda paspaslar konularak dış kirleticilerin iç mekânlara taşınması engellenmiştir. Kullanılan yapı kimyasalları insan sağlığına zararları olan maddelere düşük oranda sahip olan malzemelerden seçilmiştir. Gün ışığının ve manzaranın hastaların iyileşme süreçlerinde faydası olduğu bilinerek maksimum yaralanma hedeflenmiştir. Gün ışığı alması ve manzara görmesi gereken mahallerde %98 manzara, %80 gün ışığı sağlanmıştır. Tüm mahaller kullanıcıların termal konfor ve aydınlatma kontrolünü sağlayabilecekleri şekilde tasarlanmıştır. Yoğun kullanıcı içeren mahallerde CO₂ sensörü kullanılarak hava kalitesi otomatik şekilde ayarlanabilir bir sistem elde edilmiştir. Atık depoları, garajlar gibi kimyasal madde veya tehlikeli gaz içeren mahallerde negatif basınçlandırma ile mahal dışına kirli hava kaçağı engellenmiştir.

3.1.1.2. Acıbadem Altunizade Hastanesi

Hastane ulaşımın kolaylıkla sağlanabileceği İstanbul'un yoğun bir bölgesi olan Altunizade'de tasarlanmıştır. Hastane yakınlarında yeşil alanlar bulunmaktadır. Ancak yapının daha yeşil hissedilmesi için katmanlı bir tasarım uygulanarak yeşil teraslar elde edilmiştir (Şekil 3.2). Toplam 98.000 m² alana sahip olan hastane 350 yatak kapasiteli olup, 18 ameliyathane, 75 yoğun bakım ünitesini içinde bulundurmaktadır. Hastane Türkiye'deki diğer Gold sertifika alan yeşil hastaneler arasında 72 puan alarak en yüksek puanla 'LEED Gold' sertifikasını almaya hak kazanmıştır [157], [158].



Şekil 3.2: Acıbadem Altunizade Hastanesi Genel Görünümü.

Su Verimliliği: Şebeke suyu kullanımı azaltmak için yağmur suyu toplanarak peyzaj sulama ve rezervuarlarda kullanılmaktadır. Islak hacimlerde su verimli ekipmanlar kullanılmıştır. Su verimliliğini arttırmak amacıyla gıda atık sistemleri tercih edilmiştir. Medikal cihazlarda şebeke suyu kullanımı minimuma indirmek hedeflenmiştir.

Enerji ve Atmosfer: Uygun izolasyon kalınlıkları, cam değerleri ve enerji verimi yüksek mekanik-elektrik (HVAC, verimli armatürler vb.) sistemlerin

kullanımı ile %45 enerji tasarrufu sağlanırken kojenerasyon sistemi ile elektrik tüketimini minimuma indirerek enerji verimliliği sağlanması hedeflenmiştir. Mekanik-elektrik sistemlerin ayrı ayrı ölçümlerinin ve takiplerinin yapılması gerekli durumlarda devreye alma sistemlerinin çalışması için uygun altyapı oluşturulmuş ve otomasyon izleme sistemi tasarlanmıştır.

Malzemeler ve Kaynaklar: İnşaat ve işletme aşamasında oluşacak geri dönüştürülebilecek atıklar için toplama alanları oluşturulmuş ve inşaat esnasında oluşan atıkların büyük bir bölümü geri dönüşüm tesislerine götürülmüştür. Proje de yerel ve geri dönüştürülmüş hammadde içerikli malzemeler kullanılmıştır. Cıva, kurşun, kadmiyum ve bakır gibi zararlı maddeler içermeyen ürünler tercih edilerek çevreye verilen zarar azaltılmıştır.

İç Mekân Hava Kalitesi: Doğru sigara içme alanlarının belirlenmesi ile sigara dumanının iç mekânlara geçmesi engellenmiştir. Mahallerde taze hava miktarı uluslararası standartların üzerinde tutularak kullanıcı sağlığı ve konforu artırılmıştır. İç mekânlar da insan sağlığına zararlı kimyasalların düşük olduğu boya, yapıştırıcı, macun gibi malzemeler kullanılmıştır. Mahaller kullanıcıların termal konfor kontrolünü sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Düşük emisyon yayan malzemeler tercih edilmiştir.

3.1.1.3. Bursa Şehir Hastanesi

Bursa ilinin Nilüfer ilçesinde 745.500 m² alanda 465.000 m² kapalı alana sahip 3 farklı hastaneyi kapsayan ve dört bloktan oluşan çevre illere de hizmet vermesi beklenen bir şehir hastanesidir (Şekil 3.3). 1.055 yatak kapasiteli ana hastane, 200 yatak kapasiteli fizik tedavi ve rehabilitasyon hastanesi ve 100 yatak kapasiteli yüksek güvenli adli psikiyatri hastanesi olmak üzere toplam 1.355 yatak kapasitesine sahiptir. Şehir hastaneleri arasında 68 puan alarak en yüksek puana sahip olan hastane, 'LEED Gold' sertifikasını almıştır [159].

Bursa Şehir Hastanesi'nin LEED değerlendirme sistemindeki yeşil tasarım özelliklerine yönelik puan alınan kategorileri ve sürdürülebilirlik hedefleri aşağıda belirtilmiştir [160].

Sürdürülebilir Araziler: Karbon emisyonlarının düşürülmesi hedefiyle; projeye yakın otobüs durakları oluşturularak toplu taşıma, güvenli bisiklet park alanları ile

bisiklet kullanımı teşvik edilmiş ve düşük emisyonlu araçlar için öncelikli park yerleri ile şarj alanları ayrılmıştır. Isı etkisini önlemek için otoparkların %90'dan fazlası yer altında tasarlanmış bu sayede yeşil alan ve açık alan miktarı arttırılmıştır. Yağmur suyu 720 ton kapasiteli depoda toplanarak peyzaj sulamada kullanılmıştır.

Mimari Proje Ekibi	Rönesans Sağlık Yatırım A.Ş – Yazgan Mimarlık
LEED Danışmanı	Altensis
İşveren	Sağlık Bakanlığı
Proje Bitiş Tarihi	Ağustos 2019
Proje Alanı	465.000 m ²
Hastane Yatak Sayısı	1355



Şekil 3.3: Bursa Şehir Hastanesi Genel Görünümü.

Su Verimliliği: Su tüketimini azaltmak için verimli batarya, rezervuarlar, bulaşık ve çamaşır makineleri tercih edilmiş bu sayede yapı su tüketiminde %20 su tasarrufu sağlanmıştır. Su tasarrufu için medikal ekipmanlar ve soğutma kuleleri seçimine önem verilmiştir.

Enerji ve Atmosfer: Enerji verimli cephe tasarımının yanı sıra, trijenerasyon sistemi, enerji verimli aydınlatma armatürleri ve elektrik-mekanik ekipmanlar kullanılarak %30 üzerinde enerji tasarrufu hedeflenmiştir. Kullanılan sıcak suyun büyük bir kısmı güneş panelleri ile ısıtılmaktadır. Gelişmiş devreye alma sistemleri ile maliyetin düşürülmesi hedeflenmiştir.

Malzemeler ve Kaynaklar: İnşaat ve işletme aşamasında oluşacak geri dönüştürülebilecek atıklar için tüm bloklarda ayrı ayrı toplama alanları oluşturulmuş ve inşaat esnasında oluşan atıkların büyük bir bölümü geri dönüşüm tesislerine götürülmüştür. Proje de yerel malzeme ve geri dönüştürülmüş içerikli malzemeler

kullanılmıştır. Sağlığa zararlı olduğu bilinen kurşun, kadmiyum ve bakır içeren malzeme kullanılmamasına önem verilmiştir.

İç Mekân Hava Kalitesi: Sigara dumanının iç mekânlara girmemesi için gerekli önlemler alındı. Mekanik havalandırma sistemleri ile kullanıcı sağlığı ve konforu için belirtilen taze hava değerleri sağlanmıştır. İç mekânlarda inşaat esnasında kullanılacak yapı kimyasalları (boya, astar, yapıştırıcı vb.) insan sağlığına zararlı uçucu organik bileşen oranlarının uluslararası standartlarda uygun olanlarından seçilmiştir. Seçilen malzemelerin çoğunluğu düşük emisyonlu malzemelerden tercih edilmiştir. Kimyasal madde ve tehlikeli gaz içeren mahallerin dışına kirletici kaçışını engellemek için negatif basınç sistemleri uygulanmıştır. Kullanıcı termal konforu için kontrol edilebilir sistemler seçilmiştir. Bloklı yapısı sayesinde gün ışığı ve manzaradan maksimum oranda yararlanılmaktadır.

3.1.1.4. Elazığ Şehir Hastanesi

Elazığ ilinin Merkez ilçesinde 347.500 m² alanda 360.000 m² kapalı alana sahip 2 hastane ve bir kliniği kapsayan ve üç bloktan oluşan çevre illere de hizmet vermesi beklenen bir şehir hastanesidir (Şekil 3.4). 888 yatak kapasiteli ana hastane, 150 yatak kapasiteli yüksek güvenlikli adli psikiyatri hastanesi ve 60 üniteli ağız ve diş kliniği olmak üzere toplam 1038 yatak kapasitesine sahiptir. Şehir hastaneleri arasında 63 puanla ikinci yüksek puanı alarak 'LEED Gold sertifikasını almıştır [161].

Elazığ Şehir Hastanesi'nin LEED değerlendirme sistemindeki yeşil tasarım özelliklerine yönelik puan alınan kategorileri ve sürdürülebilirlik hedefleri aşağıda belirtilmiştir [162].

Sürdürülebilir Araziler: Arazi diğer şehir hastanelerine göre daha yoğun bir bölgede ve Elazığ merkeze yakın seçilmiştir. Proje yürüme mesafesinde bulunan otobüs duraklarıyla kullanıcıları toplu taşımaya, bisiklet park alanlarıyla bisiklet kullanımına ve şarj aletleri bulundurarak düşük emisyonlu araç kullanımına teşvik etmiş bu sayede araçlardan oluşan emisyon oranını düşürmeyi hedeflemiştir. Otoparkların büyük bir bölümü yer altına alınarak ve çatıda beyaz renkli uygun malzeme kullanımıyla ısı adası etkisi önlenmiştir.

Mimari Proje Ekibi	Rönesans Sağlık Yatırım A.Ş
LEED Danışmanı	Alan Mimarlık
İşveren	Sağlık Bakanlığı
Proje Bitiş Tarihi	Ağustos 2018
Proje Alanı	360.000 m ²
Hastane Yatak Sayısı	1038



Şekil 3.4: Elazığ Şehir Hastanesi Genel Görünümü.

Su Verimliliği: Su tasarrufu sağlamak ve şebeke suyunun kullanımı azaltmak için ıslak hacimlerdeki ürünlerde, su kullanan mekanik sistemlerde, medikal cihazlarda ve yapı ekipmanların da enerji verimli ürünler seçilmiştir. Soğutma kulesinde oluşturulan kontrol sistemi ile verimli su kullanımı sağlanmıştır.

Enerji ve Atmosfer: Enerji tasarrufu için, izolasyon kalınlıkları ve cam değerleri dikkatle seçilmiş, verimli armatürler ve elektrik-mekanik (HVAC vb.) sistemler kullanılmıştır. Gelişmiş devreye alma ve ölçüm sistemleri ile maliyetin düşürülmesi hedeflenmiştir.

Malzemeler ve Kaynaklar: İnşaat ve işletme sırasında oluşacak geri dönüştürülebilir atıklar için depolama alanları oluşturulmuştur. İnşaat sırasında oluşan atıkların büyük bir çoğunluğu geri dönüşüm tesislerine gönderilmiştir. Sağlık açısından zararları bilinen cıva kullanımını azaltmak için aydınlatma armatürlerinde cıva içermeyen ürünler kullanılmıştır.

İç Mekân Hava Kalitesi: Sigara dumanının iç mekânlara girmesini engellemek için gerekli önlemler alınmıştır. Mekanik havalandırma sistemleri ile kullanıcı sağlığı ve konforu için belirtilen taze hava değerleri sağlanmıştır. Mahallerde kullanıcıların termal konfor kontrolünü sağlayabilecekleri sistemler seçilmiştir. Akustik sorunlar için çözümler üretilmiştir. Yapının bloklar halinde tasarlanması sayesinde gerekli mahallerde maksimum gün ışığı ve manzaradan yararlanılmıştır.

3.1.1.5. Adana Şehir Hastanesi

Adana ilinin Yüreğir İlçesinde 318.500 m² alanda 550.000 m² kapalı alana sahip 3 hastaneyi kapsayan ve dört bloktan oluşan çevre illere de hizmet vermesi beklenen bir şehir hastanesidir (Şekil 3.5). 1.300 yatak kapasiteli ana hastane, 150 yatak kapasiteli fizik tedavi ve rehabilitasyon hastanesi ve 100 yatak kapasiteli yüksek güvenli adli psikiyatri hastanesi olmak üzere toplam 1.550 yatak kapasitesine sahiptir. Hastane toplamda 62 puan alarak ‘LEED Gold’ sertifikasını almaya hak kazanmıştır [163].

Mimari Proje Ekibi	Rönesans Sağlık Yatırım A.Ş – Yazgan Mimarlık
LEED Danışmanı	Erke Tasarım
İşveren	Sağlık Bakanlığı
Proje Bitiş Tarihi	Ağustos 2018
Proje Alanı	550.000 m ²
Hastane Yatak Sayısı	1300



Şekil 3.5: Adana Şehir Hastanesi Genel Görünümü.

Adana Şehir Hastanesi’nin LEED değerlendirme sistemindeki yeşil tasarım özelliklerine yönelik puan alınan kategorileri ve sürdürülebilirlik hedefleri aşağıda belirtilmiştir [164].

Sürdürülebilir Araziler: Proje alanı çevreye ve doğal kaynaklara zarar vermeyecek şekilde belirlenmiştir. Emisyon değerlerinin düşük seviyede olması amacıyla araç kullanımını azaltacak toplu taşımayı teşvik edecek ulaşım planlaması

yapılmasının yanı sıra bisiklet park alanları planlanmıştır. Düşük emisyonlu araçları teşvik etmek için yapı girişlerine yakın yerlerde park imkanı sağlanmış ve şart aletleri yerleştirilmiştir. Isı adası etkisini azaltmak için çatıda açık renkli malzeme kullanılmış, otoparkların büyük bir kısmı yer altında tasarlanmıştır. Psikolojik anlamda kullanıcıların iyi olmasını sağlamak için peyzaj tasarımına önem verilmiş, dinlenme alanları ile engelli vatandaşlara yönelik uygun tasarımlar yapılmıştır. Yağmur suyu depolanarak peyzaj sulama da kullanılmıştır.

Su Verimliliği: Doğal kaynak suyu tüketiminin azaltılması için ıslak hacimlerde düşük debili vitrifiye armatürleri ve küçük hacimli rezervuarlar kullanılmıştır. Peyzaj alanlarında sulamaya minimum ihtiyaç duyan bitkiler seçilmiştir. Soğutma kulesinde şebeke suyu kullanımı azaltılmıştır.

Enerji ve Atmosfer: Küresel ısınmayı hızlandıran ve ozon tabakasının incelmesine sebep olan maddelerden kaçınılmış, en az etkiye sahip olan soğutucu akışkanlar kullanılmıştır. Isıtma soğutma sistemlerinde enerji verimliliği yüksek sistemler (trijenerasyon, chiller vb.) kullanılmıştır. Tüm bu önemler sayesinde %42 oranında enerji tasarrufu sağlanmıştır. Enerji verimliliğinin korunabilmesi için elektrik ve mekanik sistemlerin takibi için gerekli otomasyon sistemi planlanmıştır.

Malzemeler ve Kaynaklar: İnşaat aşamasında çıkan atık malzemeler ayrıştırılarak geri dönüştürülebilecek olanlar geri dönüşüm tesislerine gönderilmiştir. İşletme aşamasında oluşacak geri dönüştürülebilir malzemeler için geri dönüşüm kutuları kullanılmış ve dönüşüm merkezlerine gönderilmesi için atık yönetim planları yapılmıştır. Sürdürülebilir kaynaklı malzemeler ve yerel malzemeler kullanılmıştır. İç ve dış mekânlarda standartlara uygun verimli ve civa içermeyen led armatürler kullanılmış bu sayede ışık kirliliği ve arazi dışına ışık kaçıışı azaltılmaya çalışılmıştır.

İç Mekân Hava Kalitesi: Sigara dumanının iç mekânlara girmesini engellemek amacıyla yapı açıklıklarına ve hava emiş menfezlerine 8 m mesafede sigara içilmesi yasaklanmış ve tabelalar asılmıştır. İç mekânlarda kullanılan yapı kimyasalları (boya, astar, yapıştırıcı vb.) insan sağlığına zararlı uçucu organik bileşen oranlarının uluslararası standartlarda uygun olan malzemelerden seçilmiştir. Düşük emisyonlu malzeme kullanılmaya çalışılmıştır. Kullanıcı sağlığı ve konforu için belirtilen taze hava değerleri mekanik havalandırma sistemleri ile sağlanmıştır. Yoğun kullanıcıların bulunduğu alanlarda CO₂ sensörleri kullanılarak, tehlikeli gaz ve kimyasal madde yoğunluğu yüksek olan mahallerde (laboratuvar, garaj vb.) negatif basınçlandırma yapılarak ortamların hava kalitesi kontrol altında tutulmuştur.

Yapının bloklu tasarımı sayesinde gereken mahallerde maksimum oranda gün ışığı ve manzaradan yararlanılmıştır.

3.1.1.6. Yozgat Şehir Hastanesi

Yozgat merkezde 142.000 m² alan üzerinde 128.000 m² kapalı alana sahip hastane 3 katlı bir baza üzerinde içeri çekilmiş yatak katları şeklinde tasarlanmıştır (Şekil 3.6). 475 yatak kapasitesine sahip hastanede 18 ameliyathane ve 83 yoğun bakım ünitesi vardır. Sertifika almaya hak kazanan ilk şehir hastanesi olarak toplamda 60 puanla 'LEED Gold' sertifikası almıştır [155].

Mimari Proje Ekibi	Rönesans Sağlık Yatırım A.Ş – Yazgan Mimarlık
LEED Danışmanı	Erke Tasarım
İşveren	Sağlık Bakanlığı
Proje Bitiş Tarihi	Nisan 2017
Proje Alanı	128.000 m ²
Hastane Yatak Sayısı	475



Şekil 3.6: Yozgat Şehir Hastanesi Genel Görünümü.

Yozgat Şehir Hastanesi'nin LEED değerlendirme sisteminde ki yeşil tasarım özelliklerine yönelik puan alınan kategorileri ve sürdürülebilirlik hedefleri aşağıda belirtilmiştir [165].

Sürdürülebilir Araziler: Arazi çevreye ve doğal kaynaklara zarar vermeyecek bir bölgede seçilmiştir. Duraklar hastaneye yakın mesafelerde tasarlanarak kullanıcılar toplu taşımaya teşvik edilmiştir. Araç kullanımından oluşan emisyonu ve trafiği azaltmak amacıyla kullanıcıları bisiklet kullanmaya teşvik etmek için bisiklet park alanları ve soyunma/duş alanları tasarlanmıştır. Düşük emisyonlu araç

kullanmayı teşvik etmek için özel araç park imkanları sağlanmıştır. Isı adası etkisini azaltmak için çatıda açık renkli materyal kullanılmış ve otoparkların büyük bir bölümü yer altında tasarlanmıştır ve zeminde yeşil alana yer verilmiştir. Peyzaj tasarımında kullanıcılar için dinlenme alanları tasarlanmış, tekerlekli sandalye sahipleri için uygun kullanımlı olmasına özen gösterilmiştir. Yağmur suyu depolanarak peyzaj sulamada kullanılmıştır. Dış aydınlatmada led armatürler kullanılarak ışık kirliliği azaltılmış ve arazi sınırı dışına ışık kaçıışı azaltılmıştır.

Su Verimliliği: Islak hacimlerde düşük debili vitrifiye ürünleri kullanılmış ve su tüketen ekipmanların su verimli olmasına özen gösterilmiş bu sayede su tüketiminde %31 su tasarrufu sağlanmıştır. Medikal cihazların ve yapı ekipmanlarının kapı devre ya da susuz çalışan tipleri seçilerek su verimliliği artırılmıştır. Peyzaj tasarımında düşük su ihtiyacı olan bitkiler tercih edilmiş ve damlama sulama yöntemi kullanılmıştır. Sulamanın tamamı yağmur suyu ile yapılarak peyzaj sulamada %100 su verimliliği sağlanmıştır. Soğutma kulelerinde şebeke suyu kullanımı azaltılmıştır. Şebeke suyunun kullanımı azaltmak için gıda atık sistemi tercih edilmiştir.

Enerji ve Atmosfer: Ozon tabakası incelmesini ve küresel ısınmayı en az etkileyecek HVAC sistemleri ve soğutucu akışkanlar kullanılmıştır. Isıtma yoğunlaşmalı kazanlar ile, soğutma chillerler aracılığı ile, sıcak su ihtiyacı güneş panelleri ile karşılanmış ve toplamda %26,5 oranında enerji ve maliyet tasarrufu sağlanmıştır. İleri seviye test ve devreye alma sistemleri ile maliyette düşüş hedeflenmiştir. Elektrik-mekanik sistemlerin ayrı ayrı enerji ölçümlerin yapılmasıyla enerji tüketim takibinin yapılabilmesi ve enerji tasarrufunda süreklilik sağlaması hedeflenmiştir.

Malzemeler ve Kaynaklar: İşletme sırasında oluşacak geri dönüştürülebilir atıklar için kutular yerleştirilmiş ayrıca cıvalı ve elektronik atıklar için de toplama noktaları oluşturulmuştur. İnşaat sırasında oluşan atıklarında %94 oranında geri dönüşüme gönderilmesi sağlanmıştır. Geri dönüştürülmüş içerikli malzemeler ve yerel malzemelerin kullanıma önem verilmiş ve %50 oranında sürdürülebilir kaynaklı malzeme kullanılmıştır.

İç Mekân Hava Kalitesi: Yapı açıklıklarına ve hava emiş menfezlerine 7,5 m mesafede sigara içilmesi yasaklanarak iç mekânlara sigara dumanının geçişi engellenmiştir. Tüm girişlerde 3 metre uzunluğunda paspaslar konularak dış kirleticilerin iç mekânlara taşınması engellenmiştir. Kullanılan yapı kimyasalları insan sağlığına zararları olan maddelere (VOC) düşük oranda sahip olan

malzemelerden seçilmiştir. Gün ışığı alması ve manzara görmesi gereken mahallerde %99 manzara, %85 gün ışığı sağlanmıştır. Minimum havalandırma değeri belirlenerek %30 artırılmış hava debileri kullanılmıştır. Kullanıcıların termal konforu kontrol edebilmeleri sağlanmıştır. Yoğun kullanıcı olan alanlarda CO₂ sensörleri kullanılarak, tehlikeli gaz ve kimyasal madde yoğunluğu yüksek olan mahallerde (laboratuvar, garaj vb.) negatif basınçlandırma yapılarak ortamların hava kalitesi kontrol altında tutulmuş gerekli durumlarda temiz hava verilmesi hedeflenmiştir.

3.1.1.7. Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Çorum'un merkez ilçesinde 95.000 m² alan üzerinde 150.000 m² kapalı alana sahip bir bloktan oluşan hastane 750 yatak kapasiteli olup 30 ameliyathane, 119 yoğun bakım ünitesi bulunmaktadır (Şekil 3.7). 55 puanla 'LEED Silver' sertifikası almaya hak kazanan ilk ve tek üniversite hastanesidir [166].

Mimari Proje Ekibi	BTC Yapı
LEED Danışmanı	Ecobuild
İşveren	Sağlık Bakanlığı – Hitit Üniversitesi
Proje Bitiş Tarihi	Eylül 2017
Proje Alanı	90.000 m ²
Hastane Yatak Sayısı	750



Şekil 3.7: Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi Genel Görünümü.

Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nin LEED değerlendirme sistemindeki yeşil tasarım özelliklerine yönelik puan alınan kategorileri ve sürdürülebilirlik hedefleri aşağıda belirtilmiştir [167].

Sürdürülebilir Araziler: Hastane arazisi çevreye ve doğal kaynaklara zarar vermeyecek bir bölgede seçilmiştir. Araçlardan kaynaklanan emisyonu azaltmak için; yakın mesafe de bulunan otobüs durakları ile kullanıcılar toplu taşımaya yönlendirilmiş, bisiklet park alanları tasarlanarak bisiklet kullanımı teşvik edilmiş ve düşük emisyonlu yakıt tasarruflu araçların kullanımını arttırmak için özellikli park alanları ve şarj aletleri yerleştirilmiştir. Isı adası etkisini azaltmak için çatıda açık renkli yüzey kullanılmış ve otoparkların büyük bölümü yer altında tasarlanmıştır.

Su Verimliliği: Su tasarrufu için ıslak hacimlerde verimli vitrifiye ürünleri kullanılmış, medikal cihazlar ve inşaat ekipmanları su verimli olanlardan seçilmiştir. Bu sayede diğer hastane yapılarından %55 daha az su tüketimi sağlanmıştır.

Enerji ve Atmosfer: İzolasyon kalınlıkları ve cam değerlerinin doğru seçilmesinin yanı sıra enerji verimi yüksek elektrik-mekanik (HVAC vb.) sistemlerinin tercih edilmesi ile diğer hastane yapılarından %87 daha az enerji tüketimi sağlanmıştır. Elektrik-mekanik sistemlerin ayrı ayrı takiplerinin ve ölçümlerinin yapılması ile enerji verimliliğinin sürekliliği hedeflenmiştir.

Malzemeler ve Kaynaklar: İşletme sırasında oluşacak geri dönüştürülebilir atıklar için kutular yerleştirilmiş ayrıca inşaat sırasında oluşan atıklarında büyük bir bölümünün atık idaresi planlaması ile geri dönüşüme gönderilmesi sağlanmıştır. Geri dönüştürülmüş içerikli malzemeler ve yerel malzemeler tercih edilmiştir. Led aydınlatma armatürleri seçilerek cıva kullanımı azaltılmıştır.

İç Mekân Hava Kalitesi:Yapı açıklıklarına ve hava emiş menfezlerine belirli mesafede sigara içilmesi yasaklanarak iç mekânlara sigara dumanının geçişi engellenmiştir. Tüm girişlerde 3 metre uzunluğunda paspaslar konularak dış kirleticilerin iç mekânlara taşınması engellenmiştir. Kullanılan yapı kimyasalları insan sağlığına zararları olan maddelere (VOC) düşük oranda sahip olan malzemelerden seçilmeye çalışılmıştır.

3.1.2. LEED Kategorileri Bazında Kriterlerin Değerlendirilmesi

LEED for Healthcare v3 sertifikası almış 7 hastane için her bir hastane özelinde sürdürülebilir tasarım kriterlerinden düşük puan alınan veya hiç puan alınamayan kriterler belirlenerek genel olarak Türkiye’de hangi kategoride veya kategorilerde engellerle karşılaşıldığı araştırılmıştır.

Tablolarda hiçbir hastanenin puan alamadığı kriterler ve sadece bir hastanenin puan alabildiği kriterler vurgulanmıştır. Bunun yanı sıra puan ortalamaları alınarak her hastane için kriterler özelinde alınamayan puan yüzdeleri ve her hastanenin kategoriler özelinde alınamayan toplam puan yüzdeleri belirlenmiştir (Tablo 3.1, Tablo 3.2, Tablo 3.3, Tablo 3.4, Tablo 3.5, Tablo 3.6).

Kriterlerin puan ortalamalarına göre alınamayan puan yüzdesi %50 üzeri olan kriterler için sürdürülebilir hastane tasarımına yönelik daha fazla engellerle karşılaşıldığı düşünülmüştür.

- Sürdürülebilir Sahalar

LEED for Healthcare v3 sertifika sisteminde sürdürülebilir sahalar kategorisi altında 2 ön koşul ve 16 kriter bulunmaktadır. Bu 16 kriterden maksimum 18 puan alınabilmektedir. “Terk edilmiş sahaların yeniden geliştirilmesi” (kredi 3) ve “doğal dünyayla bağlantı – hastalar için doğrudan dış erişim” (kredi 9.2) kriterlerinden hiçbir hastane puan alamamıştır. “Yağmur suyu tasarımı: nitelik kontrolü” (kredi 6.2 ve “ışık kirliliği azaltılması” (kredi 8) kriterlerinden ise sadece birer hastane puan alabilmiştir (Tablo 3.1) [168].

Sürdürülebilir sahalar kategorisinde %50 üzeri alınamayan puana sahip kriterler (Tablo 3.1):

- Terk Edilmiş Sahaların Yeniden Geliştirilmesi
- Doğal Dünyayla Bağlantı – Hastalar için Doğrudan Dış Erişim
- Yağmur Suyu Tasarımı: Nitelik Kontrolü
- Işık Kirliliği Azaltılması
- Saha Gelişimi: Doğal Ortam Korunması
- Yağmur Suyu Tasarımı: Miktar Kontrolü
- Doğal Dünyayla Bağlantı – Geçici Bölgelerdir.

Tablo 3.1: Sürdürülebilir Sahalar Kategorisinde Kriterler ve Hastane Bazında Alınamayan Puan Yüzdeleri.

SÜRDÜRÜLEBİLİR SAHALAR	KREDİ	KRİTERLER	Kriterler Bazında Alınabilecek Toplam Puan	Bahçelievler Memorial Hastanesi	Acıbadem Altunizade Hastanesi	Erol Olçok Eğt. Ve Arş. Hatanesi	Yozgat Şehir Hastanesi	Adana Şehir Hastanesi	Elazığ Şehir Hastanesi	Bursa Şehir Hastanesi	Kriterler Bazında Alınamayan Puan Yüzdesi (%)
	Ön Koşul	İnşaat Faaliyetleri Kirlilik Engellenmesi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ön Koşul	Çevresel alan değerlendirmesi	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kredi 1	Saha Seçimi	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	Kredi 2	Gelişim yoğunluğu ve topluluk bağlantısı	1	1	1	1	0	0	1	0	%43
	Kredi 3	Terk Edilmiş Sahaların Yeniden Geliştirilmesi	1	0	0	0	0	0	0	0	%100
	Kredi 4.1	Alternatif Ulaşım : Toplu Taşıma Erişimi	3	3	3	3	3	3	3	3	0
	Kredi 4.2	Alternatif Ulaşım : Bisiklet İmkanları	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	Kredi 4.3	Alternatif Ulaşım : Yakıt Tasarruflu Araçlar	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	Kredi 4.4	Alternatif Ulaşım : Otopark Kapasitesi	1	1	0	1	1	1	1	1	%14
	Kredi 5.1	Saha Gelişimi : Doğal Ortam Korunması	1	1	0	1	0	0	0	0	%71
	Kredi 5.2	Saha Gelişimi : Azami Düzeyde Açık Alanlar	1	1	1	1	1	0	1	1	%14
	Kredi 6.1	Yağmur Suyu Tasarımı : Miktar Kontrolü	1	1	1	0	0	0	0	0	%71
	Kredi 6.2	Yağmur Suyu Tasarımı : Nitelik Kontrolü	1	0	0	0	0	0	0	1	%86
	Kredi 7.1	Isı Ada Etkisi : Çatı Harici	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	Kredi 7.2	Isı Ada Etkisi : Çatı	1	1	0	1	1	1	1	1	%14
	Kredi 8	Işık Kirliliği Azaltılması	1	0	0	0	1	0	0	0	%86
	Kredi 9.1	Doğal Dünyayla Bağlantı - Geçici Bölgeler	1	0	0	0	1	1	1	0	%57
	Kredi 9.2	Doğal Dünyayla Bağlantı - Hastalar İçin Doğrudan Dış Erişim	1	0	0	0	0	0	0	0	%100
	Kategori Bazında Alınan Toplam Puan			18	13	10	12	12	10	11	12
Kategori Bazında Alınamayan Toplam Puan Yüzdesi (%)			%100	28	44	33	33	44	39	33	
Hiçbir Hastanenin Puan Alamadığı Kriter Sadece 1 Hastanenin Puan Alabildiği Kriter											

Tüm kategorilerden toplam en yüksek puana sahip olan Bahçelievler Memorial Hastanesi sürdürülebilir sahalar kategorisinde %28 ile alınamayan puan yüzdesi en düşük hastanedir. %44 ile alınamayan puan yüzdesi en yüksek iki hastaneden biri Acıbadem Altunizade Hastanesi iken diğeri Adana Şehir Hastanesidir (Tablo 3.1).

- Su Verimliliği

LEED for Healthcare v3 sertifika sisteminde su verimliliği kategorisi altında 2 ön koşul ve 6 kriter bulunmaktadır. Bu 6 kriterden maksimum 9 puan alınabilmektedir. Tablo 3.2 incelendiğinde su verimliliği kategorisinde 4 hastanenin puan alamadığı “Su Kullanımının Azaltılması – Yemek Atık Sistemleri” (kredi 4.3) kriteri bulunmaktadır [168].

Tablo 3.2: Su Verimliliği Kategorisinde Kriterler ve Hastane Bazında Alınamayan Puan Yüzdeleri.

	KREDİ	KRİTERLER	Kriterler Bazında Alınabilecek Toplam Puan	Bahçelievler Memorial Hastanesi	Acıbadem Altunizade Hastanesi	Erol Olçok Eğt. Ve Arş. Hastanesi	Yozgat Şehir Hastanesi	Adana Şehir Hastanesi	Elazığ Şehir Hastanesi	Bursa Şehir Hastanesi	Kriterler Bazında Alınamayan Puan Yüzdesi (%)
SU VERİMLİLİĞİ	Ön Koşul	Su Kullanımı Azaltılması	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ön Koşul	Tıbbi Ekipman Soğutması İçin İçme Suyu Kullanımını En Aza İndirin	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kredi 1	Su Tasarruflu Çevre Düzenlemesi - İçme Suyu Kullanımı Veya Sulama Yok	1	0	1	1	1	0	1	0	%43
	Kredi 2	Su Kullanımının Azaltılması - Ölçüm Ve Doğrulama	2	2	2	0	0	2	2	2	%28
	Kredi 3	Su Kullanımı Azaltma	3	3	3	3	1	3	3	0	%24
	Kredi 4.1	Su Kullanımının Azaltılması - İnşaat Ekipmanı	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	Kredi 4.2	Su Kullanımının Azaltılması - Soğutma Kuleleri	1	1	0	0	1	1	1	1	%28
	Kredi 4.3	Su Kullanımının Azaltılması - Gıda Atık Sistemleri	1	1	1	0	1	0	0	0	%57
	Kategori Bazında Alınan Toplam Kredi		9	8	8	5	5	7	8	4	
	Kategori Bazında Alınamayan Toplam Puan Yüzdesi (%)		%100	11	11	44	44	22	11	55	

Tablo 3.2 üzerinden 7 hastanenin alınamayan toplam puan yüzdeleri incelendiğinde %50 üzerinde alınamayan puana sahip olan 1 hastane vardır. Alınamayan toplam puan yüzdesi %55 olan Bursa Şehir hastanesi en fazla puan alamayan hastanedir.

- Enerji ve Atmosfer

LEED for Healthcare v3 sertifika sisteminde enerji ve atmosfer kategorisi altında 3 ön koşul ve 7 kriter bulunmaktadır. Bu 7 kriterden maksimum 39 puan alınabilmektedir. Enerji ve atmosfer kategorisindeki “Yerinde Yenilenebilir Enerji” (kredi 2) ve “Yeşil Enerji” (kredi 6) kriterlerinden hiçbir hastanenin puan alamadığı görülmektedir (Tablo 3.3)[168].

Tablo 3.3: Enerji ve Atmosfer Kategorisinde Kriterler ve Hastane Bazında Alınamayan Puan Yüzdeleri.

		KREDİ	KRİTERLER	Kriterler Bazında Alınabilecek Toplam Puan	Bahçelievler Memorial Hastanesi	Acıbadem Altunizade Hastanesi	Erol Olçok Eğt. Ve Arş. Hastanesi	Yozgat Şehir Hastanesi	Adana Şehir Hastanesi	Elazığ Şehir Hastanesi	Bursa Şehir Hastanesi	Kriterler Bazında Alınamayan Puan Yüzdesi (%)
ENERJİ VE ATMOSFER	Ön Koşul	Yapı Enerji Sistemlerinin Temel Devreye Alınması	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ön Koşul	Düşük Enerji Performansı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Ön Koşul	Temel Soğutucu Akışkan Yönetimi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kredi 1	Enerji Performansı Optimizasyonu	24	24	22	16	11	21	18	20	%21	
	Kredi 2	Yerinde Yenilenebilir Enerji	8	0	0	0	0	0	0	0	%100	
	Kredi 3	Gelişmiş Devreye Alma	2	1	1	0	1	0	2	1	%57	
	Kredi 4	Gelişmiş Soğutucu Akışkan Yönetimi	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
	Kredi 5	Ölçüm ve Doğrulama	2	2	2	1	2	1	2	0	%29	
	Kredi 6	Yeşil Enerji	1	0	0	0	0	0	0	0	%100	
	Kredi 7	Topluluk Kirleticilerin Önlenmesi - Havadan Yayılan Salınımlar	1	1	1	0	0	0	0	0	%71	
	Kategori Bazında Alınan Toplam Puan			39	29	27	21	15	23	23	22	
	Kategori Bazında Alınamayan Toplam Puan Yüzdesi (%)			%100	26	31	46	62	41	41	44	
Hiçbir Hastanenin Puan Alamadığı Kriter												

Enerji ve atmosfer kategorisi için %50 ve üzeri alınamayan puana sahip kriterler (Tablo 3.3):

- Yerinde Yenilenebilir Enerji
- Yeşil Enerji
- Topluluk Kirleticilerin Önlenmesi- Havadan Yayılan Salınımlar
- Gelişmiş Devreye Almadır.

Tablo 3.3 üzerinden 7 hastanenin alınamayan puan yüzdeleri incelendiğinde 1 hastanenin %50'nin üzerinde puan alamadığı görülmektedir. Alınamayan toplam puan yüzdesi %62 olan Yozgat Şehir Hastanesi en fazla puan alamayan hastanedir.

- Malzemeler ve Kaynaklar

LEED for Healthcare v3 sertifika sisteminde malzemeler ve kaynaklar kategorisi altında 2 ön koşul ve 8 kriter bulunmaktadır. Bu 8 kriterden maksimum 16 puan alınabilmektedir. Malzemeler ve kaynaklar kategorisindeki “Yapı Yeniden Kullanım – Mevcut Duvarları, Döşemeleri ve Çatıları Koruma” (kredi 1.1), “Yapı Yeniden Kullanım – Taşıyıcı Olmayan İç Elemanların Muhafaza Edilmesi” (kredi 1.2) ve “Medikal Mobilyalar ve Mobilyalar” (kredi 5) kriterlerinden hiçbir hastanenin puan alamamıştır (Tablo 3.4) [168].

Malzemeler ve Kaynaklar kategorisi için %50 ve üzeri alınamayan puana sahip kriterler (Tablo 3.4):

- Yapı Yeniden Kullanım – Mevcut Duvarları, Döşemeleri ve Çatıları Koruma
- Yapı Yeniden Kullanım – Taşıyıcı Olmayan İç Elemanların Muhafaza Edilmesi
- Medikal Mobilyalar ve Mobilyalar
- PBT Kaynak Azaltma - Kurşun, Kadmiyum ve Bakır

Tablo 3.4: Malzemeler ve Kaynaklar Kategorisinde Kriterler ve Hastane Bazında Alınamayan Puan Yüzdeleri.

	KREDİ	KRİTERLER	Kriterler Bazında Alınabilecek Toplam Puan	Bahçelievler Memorial Hastanesi	Acıbadem Altunizade Hastanesi	Erol Olçok Eğt. Ve Arş. Hastanesi	Yozgat Şehir Hastanesi	Adana Şehir Hastanesi	Elazığ Şehir Hastanesi	Bursa Şehir Hastanesi	Kriterler Bazında Alınamayan Puan Yüzdesi (%)	
MALZEMELER VE KAYNAKLAR	Ön Koşul	Geri Kazanılmış Malzemelerin Toplanması ve Depolanması	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Ön Koşul	Cıva İçeren Ürün ve Cihazları Azaltmak	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Kredi 1.1	Yapı Yeniden Kullanım-Mevcut Duvarları, Döşemeleri ve Çatıları Koruma	3	0	0	0	0	0	0	0	%100	
	Kredi 1.2	Yapı Yeniden Kullanım-Taşıyıcı Olmayan İç Elemanların Muhafaza Edilmesi	1	0	0	0	0	0	0	0	%100	
	Kredi 2	İnşaat Atık İdaresi	2	2	2	2	2	2	2	2	0	
	Kredi 3	Sürdürülebilir Kaynaklı Malzemeler ve Ürünler	4	4	4	4	4	4	0	4	%14	
	Kredi 4.1	PBT Kaynak Azaltma - Lambalardaki Cıva	1	1	1	1	1	1	1	0	%14	
	Kredi 4.2	PBT Kaynak Azaltma - Kurşun, Kadmiyum ve Bakır	2	0	2	0	0	0	0	2	%71	
	Kredi 5	Medikal Mobilyalar ve Mobilyalar	2	0	0	0	0	0	0	0	%100	
	Kredi 6	Kaynak Kullanımı - Esneklik için Tasarım	1	1	0	0	1	1	1	0	%43	
	Kategori Bazında Alınan Toplam Puan			16	8	9	7	8	8	4	8	
	Kategori Bazında Alınamayan Toplam Puan Yüzdesi (%)			%100	50	44	56	50	50	75	50	
Hiçbir Hastanenin Puan Alamadığı Kriter												

- İç Mekân Hava Kalitesi

LEED for Healthcare v3 sertifika sisteminde iç mekân hava kalitesi kategorisi altında 3 ön koşul ve 11 kriter bulunmaktadır. Bu 11 kriterden maksimum 18 puan alınabilmektedir. İç mekân hava kalitesi için “Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği – Aydınlar” (kredi 6.1) kriterinden sadece bir hastane puan alabilmiştir (Tablo 3.5) [168].

Tablo 3.5: İç Mekân Hava Kalitesi Kategorisinde Kriterler ve Hastane Bazında Alınamayan Puan Yüzdeleri.

	KREDİ	YÖNTEM	Kriterler Bazında Alınabilecek Toplam Puan	Bahçelievler Memorial Hastanesi	Acıbadem Altunizade Hastanesi	Erol Olçok Eğt. Ve Arş. Hatanesi	Yozgat Şehir Hastanesi	Adana Şehir Hastanesi	Elazığ Şehir Hastanesi	Bursa Şehir Hastanesi	Kriterler Bazında Alınamayan Puan Yüzdesi (%)	
İÇ MEKÂN HAVA KALİTESİ	Ön Koşul	Minimum İç Ortam Hava Kalitesi Performansı	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Ön Koşul	Çevresel Tütün Dumanı (ETS) Kontrolü	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Ön Koşul	Tehlikeli Madde Giderimi Veya Kapsülleme	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Kredi 1	Dış Hava Dağıtımı İzleme	1	1	0	1	1	0	0	0	%57	
	Kredi 2	Akustik Çevre	2	1	0	0	0	0	1	0	%86	
	Kredi 3.1	İnşaat Sırasında İç Mekân Hava Kalitesi Yönetim Planı	1	1	1	0	1	1	1	1	%14	
	Kredi 3.2	Oturumdan Önce İç Mekân Hava Kalitesi Yönetim Planı	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
	Kredi 4	Düşük Emisyonlu Malzemeler	4	2	3	1	1	1	0	3	%61	
	Kredi 5	İç Mekân Kimyasal ve Kirletici Kaynak Kontrolü	1	1	1	0	0	0	0	1	%57	
	Kredi 6.1	Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği - Aydınlatma	1	1	0	0	0	0	0	0	%86	
	Kredi 6.2	Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği- Termal Konfor	1		1	0	1	0	1	1	%28	
	Kredi 7	Termal Konfor- Tasarım ve Doğrulama	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
	Kredi 8.1	Gün Işığı ve Manzaralar- Gün Işığı	2	2	0	0	2	2	2	2	%28	
	Kredi 8.2	Gün Işığı ve Manzaralar- Manzaralar	3	3	1	0	3	2	3	3	%28	
	Kategori Bazında Alınan Toplam Puan			18	15	9	4	15	8	10	13	
	Kategori Bazında Alınamayan Toplam Puan Yüzdesi (%)			%100	17	50	78	17	56	44	28	
Sadece 1 Hastanenin Puan Alabildiği Kriter												

İç mekân hava kalitesi kategorisinde %50 ve üzeri alınamayan puana sahip kriterler (Tablo 3.5):

- Akustik Çevre
- Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği – Aydınlatma
- Düşük Emisyonlu Malzemeler

- İç Mekân Kimyasal ve Kirletici Kaynak Kontrolüdür.

Alınamayan toplam puan yüzdesi %78 olan Erol Olçok Eğitim ve Araştırma Hastanesi en fazla puan alamayan hastanedir. Ayrıca Acıbadem Altunizade hastanesi ve Adana Şehir hastanesi %50 üzerinde toplam alınamayan puan yüzdelere sahiptir (Tablo 3.5).

- Tasarımda Yenilikçilik ve Bölgesel Öncelikler

LEED for Healthcare v3 sertifika sisteminde tasarımda yenilikçilik kategorisi altında 1 ön koşul ve 3 kriter bulunmaktadır. Bu 3 kriterden maksimum 6 puan alınabilmektedir (Tablo 3.6). Bölgesel nitelikler kategorisi altında bulunan 4 kriterden ise maksimum 4 puan alınabilmektedir (Tablo 3.7) [168].

Tablo 3.6: Tasarımda Yenilikçilik Kategorisinde Kriterler ve Hastane Bazında Alınamayan Puan Yüzdeleri.

	KREDİ	KRİTERLER	Kriterler Bazında Alınabilecek Toplam Puan	Bahçelievler Memorial H.	Acıbadem Altunizade H.	Erol Olçok Eğt.ve Arş. H.	Yozgat Şehir Hastanesi	Adana Şehir Hastanesi	Elazığ Şehir Hastanesi	Bursa Şehir Hastanesi	Kriterler Bazında Alınamayan Puan Yüzdesi (%)
TASARIMDA YENİLİKÇİLİK	Ön Koşul	Bütünleşik Proje Planlama ve Tasarım	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Kredi 1	Tasarımda Yenilik	4	4	4	4	4	1	2	3	%21
	Kredi 2	LEED Yetkilendirilmiş Profesyonel	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	Kredi 3	Bütünleşik Proje Planlama ve Tasarım	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	Kategori Bazında Alınan Toplam Puan		6	6	6	6	6	3	4	5	
	Kategori Bazında Alınamayan Toplam Puan Yüzdesi (%)		%100	0	0	0	0	50	33	17	

Tablo 3.6 üzerinden 7 hastanenin alınamayan puan yüzdeleri incelendiğinde tasarımda yenilikçilik kategorisinde bulunan “Tasarımda Yenilik” (kredi 1) kriterinden alınamayan puan yüzdesi %21 olarak belirlenmiştir. Bu kriterden eksik puan alan hastanelerin şehir hastanesi olması dikkat çekmektedir. Alınamayan

toplam puan yüzdesi %50 olan Adana Şehir Hastanesi en fazla puan alamayan hastanedir.

Bölgesel öncelik kategorisinde bulunan “Yağmur Suyu Tasarımı – Miktar Kontrolü” (kredi 6.1) kriterinin alınamayan puan yüzdesi %57 olarak belirlenmiştir. Hastane bazında toplam alınamayan puan yüzdeleri incelendiğinde ise %50 üzerinde puan alamayan hastane bulunmamaktadır (Tablo 3.7).

Tablo 3.7: Bölgesel Öncelikler Kategorisinde Kriterler ve Hastane Bazında Alınamayan Puan Yüzdeleri.

	KREDİ	KRİTERLER	Kriterler Bazında Alınabilecek Toplam Puan	Bahçelievler Memorial Hastanesi	Acıbadem Altunizade Hastanesi	Erol Olçok Eğt.ve Arş. Hastanesi	Yozgat Şehir Hastanesi	Adana Şehir Hastanesi	Elazığ Şehir Hastanesi	Bursa Şehir Hastanesi	Kriterler Bazında Alınamayan Puan Yüzdesi (%)
BÖLGESEL ÖNCELİKLER	Kredi 1	Enerji Performansını Optimize Edin	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	Kredi 7	Termal Konfor- Tasarım ve Doğrulama	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	Kredi 6.1	Yağmursuyu Tasarımı- Miktar Kontrolü	1	1	1	0	0	0	0	1	%57
	Kredi 7.2	Isı Ada Etkisi- Çatı	1	1	0	1	1	1	1	1	%14
	Kategori Bazında Alınan Toplam Puan		4	4	3	3	3	3	3	4	
	Kategori Bazında Alınamayan Toplam Puan Yüzdesi (%)		%100	0	25	25	25	25	25	0	

3.1.3. LEED Sertifikası Kapsamında Alınamayan Puanların Değerlendirilmesi: Yüz Yüze Görüşmeler

Sağlık yapıları için LEED sertifikası almış hastanelerin kriterler ve kategoriler bazında alamadıkları puanlar belirlendikten sonra puan alınamayan kriterlerde çeşitli engellerle karşılaşıldığı düşünülerek 7 hastanenin mimari proje ofisleri ve LEED danışman ofislerindeki uzman kişiler ile görüşmeler yapılmıştır. 5 farklı mimarlık ofisinden 6 mimar, 1 iç mimar ve 1 makine mühendisinin yanı sıra 3 farklı sürdürülebilir yapı danışmanlığı ofisinden 3 LEED danışmanı ile yüz yüze görüşmeler 15.01.2020 – 11.02.2020 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

Yapılan görüşmelerde bazı kriterlerden puan alınamamasının ve bazı kriterlerden de düşük puan alınmasının nedenleri, LEED for Healthcare v3 sertifikasının sürdürülebilir hastaneler inşa etmek için yeterli olup olmadığı ve birçok hastanenin sertifika alma faaliyetlerine başlamış olmasına rağmen süreçlerinin tamamlanmamış olmasının nedenleri sorulmuştur. Sertifika alan hastanelere yönelik yerel ölçekte sürdürülebilir olma konusundaki engeller araştırılmıştır.

- Sürdürülebilir Sahalar

Sürdürülebilir sahalara kategorisi için alınamayan puan yüzdesi %50 ve üzerinde olan kriterler ve bu kriterlere yönelik engeller önem derecesine göre aşağıda belirtilmiştir.

Kredi 3: Terk Edilmiş Sahaların Yeniden Geliştirilmesi: Bu kriterden hiçbir hastanenin puan alamadığı görülmektedir.

Yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda bu kriterden puan alınamamasına yönelik;

- Terkedilmiş sahaların rehabilitasyon işleminin süreci uzattığı,
- Rehabilitasyon işleminin ekstra maliyet gerektirdiği,
- Arazi seçimi yapılırken arazinin merkezi bir konuma sahip olması önemsendiğinden terkedilmiş sahaların düşünülmediği belirtilmiştir.

Kredi 9.2: Doğal Dünyayla Bağlantı – Hastalar için Doğrudan Dış Erişim:

Bu kriterden hiçbir hastanenin puan alamadığı görülmektedir. Yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda sertifikada bu kriter ile ilgili olarak yeterli sayıda iç bahçe veya her odaya bir balkon istendiği belirtilerek bu kriterden puan alınamamasına yönelik;

- Ülkemizde kullanılan sağlık yapılarının asgari tasarım standartları klavuzuna göre güvenlik sebebiyle hastanelerde balkon istenmediği ve bahçelerinde kontrol edilebilir olması gerektiği için bu kriterin uygulanamaması olarak belirtilmiştir.

Kredi 6.2: Yağmur Suyu: Nitelik Kontrolü: Görüşmeler sonucunda yağmur suyunun hastanelerin hepsinde depolanarak çeşitli amaçlarda kullanıldığı ancak bu kriterden birçok hastanenin puan alamamasındaki engelin:

- Sertifika sisteminin bu kriterde istediği nitelik kontrolünün yağmur suyunun yüksek filtreleme gerektirmesi sebebiyle maliyeti arttırdığı düşünülerek önemslenmemesi olarak belirtilmiştir.

Kredi 8: Işık Kirliliğinin Azaltılması: Işık kirliliği yanlış yerde, yanlış miktarda yanlış zamanda ve yanlış yönde ışık kullanılması anlamına gelmektedir [169]. Görüşmeler sonucunda bu kriter bazında sürdürülebilir hastane uygulamaları için belirtilen engeller:

- Özel hastanelerde daha gösterişli bir yapıya sahip olmak adına aydınlatmanın fazla olmasını işverenin talep etmesi,
- Seçilen doğru ürünler ile ışık kirliliği azaltıldığı ancak inşaat aşamasında daha uygun maliyetli görülen ürünlerin seçilmesi veya ürün özellikleri araştırılmadan (yeterli bilgiye sahip olmadan) bilinen standartlaşmış ürünlerin tercih edilmesi,
- Yapının sağlık yapısı olması sebebiyle aydınlık olması gerektiği düşüncesinin yaygın olmasıdır.

Kredi 5.1: Saha Gelişimi: Doğal Ortam Korunması: Arazinin mevcut durumunun korunmasını içeren bir kriter olduğundan arazi seçimi esnasında yapılaşma olan arazilerin seçilmesi gerekmektedir. Örneğin Bahçelievler Memorial hastanesi mevcut arazide bulunan yapı yıkılarak yerine inşa edilmiştir. Bu kriter için yapılan görüşmeler sonucunda:

- Hastane yapıları büyük ve kompleks yapılar olduğundan o boyutta yapıları arazilerin bulunamaması,
- Yıkım işlemlerinin ekstra maliyet gerektirmesi karşılaşılan engeller olarak vurgulanmıştır.

Kredi 6.1: Yağmur Suyu Tasarımı: Miktar Kontrolü: Yağmur suyu hastanelerin hepsinde depolanarak özellikle peyzaj sulama olmak üzere çeşitli amaçlarda kullanılmaktadır. Sertifika sisteminin bu kriterde istediği miktar kontrolü yağmur suyunun kontrolünü sağlayarak yeraltı su seviyesinin korunmasını amaçlamaktadır. Bu kriter için yapılan görüşmeler sonucunda:

- Hastanelerde toplanan yağmur sularının eğitim eksikliğinden dolayı kontrolsüz ve bilinçsiz bir şekilde kullanılması sürdürülebilir hastane uygulamalarının önündeki bir engel olarak belirtilmiştir.

Kredi 9.1: Doğal Dünyayla Bağlantı - Geçici Bölgeler: Bu kriter peyzajda iç bahçeler, dinlenme alanları, 90 metrede bir gölgelik, 5 oturma alanında bir tekerlekli sandalyeye uygun tasarım ve tasarımda 60 metrede bir hastane girişi olması gibi maddeleri içermektedir [151]. Yapılan görüşmeler sonucunda:

- Hastane arazilerinin yoğun kentleşme olan bölgelerde seçilmesinin bu kriterde esas engeli oluşturduğu belirtilmiştir.
- Su Verimliliği
Su verimliliği kategorisi için alınamayan puan yüzdesi %50'nin üzerinde olan tek bir kriter bulunmaktadır. Yapılan görüşmeler sonucunda bu kritere yönelik engeller aşağıda belirtilmiştir.

Kredi 4.3: Su Kullanımının Azaltılması - Gıda Atık Sistemleri: Gıda atık sistemleri hakkındaki engel:

- Gereksiz maliyet oluşturacağının düşünülmesi olarak belirtilmiştir.
- Enerji ve Atmosfer
Enerji ve Atmosfer kategorisi için alınamayan puan yüzdesi %50'nin üzerinde olan kriterler ve bu kriterlere yönelik engeller önem derecesine göre aşağıda belirtilmiştir.

Kredi 2: Yerinde Yenilenebilir Enerji: Yapının yıllık enerji tüketiminin %1 ile %40 arasında yerinde yenilenebilir enerji üreten yapılar bu kriterden 8 puana kadar puan alabilmektedirler [151]. Ancak hiçbir hastane bu kriterden puan alamamıştır. Yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda bu kritere yönelik engeller;

- Yenilenebilir enerji kaynaklarına gereken önemin verilmemesi,
- İlk yatırım maliyetini arttırdığı düşüncesi,
- Yerinde yenilenebilir enerji yöntemleri kullanılsa da hastanelerin yıllık enerji tüketimleri çok yüksek olduğu için bu oranları karşılayamaması olarak belirtilmiştir.

Kredi 6: Yeşil Enerji: Bu kriterden puan alınabilmesi için yapının yıllık enerji tüketiminin %35'ini yeşil enerji sertifikalı bir enerji üreticisinden alması gerekmektedir [151]. Bu kriterden hiçbir hastanenin puan alamadığı görülmektedir. Bu kritere yönelik engeller:

- Ülkemizde yeşil enerji üreticisi olan üreticilerden enerji alınsa bile elektrik şebekemizin tek olması ve yeşil olan enerjinin yapıya ulaşana kadar diğer enerji ile karışması olarak ifade edilmiştir [170].

Kredi 7: Topluluk Kirleticilerin Önlenmesi- Havadan Yayılan Salınımlar: Bu kriterden puan alabilmek için oluşan tüm emisyonlar için (NO₂, CO vb.) belirtilen sınırları aşmamalı ve standartlara uyulmalıdır. Ayrıca sürekli emisyon izleme sistemleri kurulmalı ve bakımları yapılmalıdır [151]. Yapılan görüşmelerde:

- Emisyon izleme sistemlerinin maliyetli görülmesi,
- Kirleticilerin önlenmesinin önemsenmemesi gibi engeller vurgulanmıştır.

Kredi 3: Gelişmiş Devreye Alma: Bu kriterden puan alabilmek için projenin tasarım aşamasından başlayarak danışmanlık alınması gerektiği belirtilmiştir. Bu kritere yönelik engel olarak:

- Danışmanlık hizmetinin ek maliyet gerektirmesi olduğu vurgulanmıştır.

- Malzemeler ve Kaynaklar

Malzemeler ve kaynaklar kategorisi için alınamayan puan yüzdesi %50 üzerinde olan kriterle ve bu kriterlere yönelik engeller önem derecesine göre aşağıda belirtilmiştir.

Kredi 1.1: Yapı Yeniden Kullanım-Mevcut Duvarları, Döşemeleri Ve Çatıları Koruma: Yapılan görüşmeler sonucunda bu kritere yönelik engeller:

- Mevcutta bulunan yapının eski olduğu ve sağlam olmadığı düşüncelerinin yaygın olması,
- Güçlendirme çalışmalarına zaman ayrılmak istenmemesi
- Yapının yeni olmasının işveren tarafından talep edilmesi olarak belirtilmiştir.

İşverenin ilk etapta seçtiği arazinin genellikle boş arazi olmasından dolayı veya yapı olsa bile yıkıldığından bu kriterden hiçbir hastanenin puan alamadığı belirtilmiştir.

Kredi 1.2: Yapının Yeniden Kullanım-Taşıyıcı Olmayan İç Elemanların Muhafaza Edilmesi: Bu kriter kredi 1.1' in devamı niteliğinde olduğu için aynı sebeplerden dolayı bu kriterden de hiçbir hastanenin puan alamadığı belirtilmiştir.

Kredi 5: Medikal Mobilyalar ve Mobilyalar: Kullanılan tüm mobilyaların %30'u veya %40'ı bu kriterde belirtilen özelliklere sahip mobilyalar olmalıdır [151]. Bu kritere yönelik engeller:

- Ülkemizde bu özelliklerde mobilya üretiminin yeteri kadar olmaması,
- Yüksek maliyetlere sebep olacağı için uygun maliyetli mobilyaların tercih edilmesi olarak belirtilmiştir.

Kredi 4.2: PBT Kaynak Azaltma- Kurşun, Kadmiyum ve Bakır: LEED sertifika sistemi bu kriter ile kurşunsuz lehim, düşük kurşun oranlarına sahip sıhhi tesisat armatürleri, boruları ve boru parçaları, kurşunsuz çatı kaplama, düşük kurşun oranlarına sahip elektrik telleri ve kabloları, kurşun ve kadmiyum içermeyen iç ve dış boya, mekanik kıvrılmış bakır bağlantı sistemi kullanılarak yapıda kullanılan kurşun,

kadmiyum ve bakır malzemelerini azaltmayı hedeflemektedir [151]. Bu kriterden 5 hastane hiç puan alamamıştır. Bu kritere yönelik engeller:

- Türkiye’de gelenekselleşmiş inşaatın yaygın olması sebebiyle yeni ürünlere ilgisiz kalınması,
 - Geleneksel olmayan uygulamaların ve ürünlerin yüksek maliyetli olacağı düşüncesi,
 - Ürünlerin kurşun, kadmiyum ve bakır içermediğine veya düşük oranda içerdiğine yönelik üretici tarafından beyan alınması gerekliliği ve tüm dokümanların toplanmasının zor ve uzun bir süreç olarak görülmesi olarak belirtilmiştir.
- İç Mekân Hava Kalitesi
İç mekân hava kalitesi kategorisi için alınamayan puan yüzdesi %50’nin üzerinde olan kriterler ve bu kriterlere yönelik engeller önem derecesine göre aşağıda belirtilmiştir.

Kredi 2: Akustik Çevre: Bu kriterden puan alabilmenin önündeki engeller:

- Projenin tasarım aşamasından başlayarak danışmanlık alınması gerekliliği,
- Danışmanlık hizmetinin ek maliyet gerektirmesi olarak belirtilmiştir.

Kredi 6.1: Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği- Aydınlatma: Konferans salonları, yoğun bakım alanları, acil servis alanları gibi kalabalık kullanımlı mekânlarda kullanıcılara uygun yüksek düzeyde aydınlatma sistemi kontrolü ve hastaların minimum %90’ına bireysel aydınlatma kontrolleri sağlanmalıdır [151]. Yapılan görüşmelerde:

- Her hasta için bireysel aydınlatma kontrolünün ekstra maliyet getirmesi karşılaşılan engel olarak belirtilmiştir.

Kredi 4: Düşük Emisyonlu Malzemeler: Yapıştırma ve dolgu malzemeleri, duvar, tavan, zemin ve dış cephe malzemeleri, halılar gibi çok çeşitli malzemelerde

belirlenen uçucu organik bileşik (VOC) limitlerine sahip malzemelerin kullanılması gerekmektedir [151]. Bu kritere özelinde:

- Standart malzemelere göre düşük emisyonlu malzemelerin daha maliyetli olması,
- Piyasada bulunan düşük emisyonlu olduğu söylenen sertifikasız malzemelerin güven vermemesi karşılaşılan engeller olarak ifade edilmiştir.

Kredi 1: Dış Hava Dağıtım İzleme: Hava akım değerleri veya CO₂ seviyelerini kontrol eden ve %10 veya daha fazla değişim olduğunda yapı operatörüne görsel veya sesli uyarı yöntemiyle geri bildirim sağlayacak havalandırma sistemlerinin kurulması gerekmektedir [151].

- Bu sistemlerin getireceği ekstra maliyet karşılaşılan engel olarak vurgulanmıştır.

Kredi 5: İç Mekân Kimyasal ve Kirletici Kontrolü: Bu kritere göre düzenli olarak kullanılan dış girişlerde yapıya giren kirleticileri engellemek için 3 metre rüzgârlık tasarlanmalı, giriş önlerinde altından temizlemeye izin veren kalıcı monte edilmiş ızgaralar bulunmalı ve paspaslar LEED sertifika sistemi ile sözleşmeli bir kuruluş tarafından haftalık olarak kontrol edilmelidir. Sigara içme alanlarından, araç egzozlarından ve diğer potansiyel kirleticilerden kaynaklanan kirleticilerin yapıya girişi minimuma indirilmelidir. Düzenli olarak kullanılan alanlarda çapraz bulaşma oranını düşürmek için tehlikeli gazların ve kimyasalların bulunduğu odaların bitişik mekânları ile negatif basınç oluşturulmalı, garaj, çamaşır odaları gibi kirleticilerin yüksek olduğu mekânların kapıları kendinden kapanan kapılar olmalıdır [151]. Bu kritere yönelik engel olarak:

- Kriterde bulunan maddelerin bazılarının uygulandığı ancak tüm maddeleri yerine getirme çabasının bulunmadığı vurgulanmıştır.

- Tasarımda Yenilikçilik

Tasarımda yenilikçilik kategorisinde alınamayan puan yüzdesi %50'nin üzerinde olan bir kriter bulunmamaktadır. Türkiye'deki sertifikalı hastanelerin bu kriterin gerektirdiği çoğu şartı sağladığı söylenebilir.

- Bölgesel Öncelikler

Bölgesel öncelikler kategorisi alınamayan puan yüzdesi %50'nin üzerinde olan kriterler ve bu kriterlere yönelik engeller aşağıda belirtilmiştir.

Kredi 6.1: Yağmursuyu Tasarımı – Miktar Kontrolü: Yağmur suyu hastanelerin hepsinde depolanarak özellikle peyzaj sulama olmak üzere çeşitli amaçlarda kullanılmaktadır. Sertifika sisteminin bu kriterde istediği miktar kontrolü yağmur suyunun kontrolünü sağlayarak yeraltı su seviyesinin korunmasını amaçlamaktadır.

- Hastanelerde toplanan yağmur sularının eğitim eksikliğinden dolayı kontrolsüz ve bilinçsiz bir şekilde kullanılması bu kriter için engel olarak belirtilmiştir.

Yüz yüze yapılan görüşmelerde puan alınamayan kriterler için engellerin araştırıldığı soruların yanı sıra uzmanlara engellerin belirlenmesine yönelik farklı sorularda yöneltilmişti. İlk olarak LEED for Healthcare sertifikasının sürdürülebilir hastaneler inşa etmek için yeterli olup olmadığı sorulmuştur. Bu soruya yönelik sertifika kriterlerinin birçoğunun önemli olduğunun kabul edildiği ancak içeriğinin çoğunlukla mekanik kriterlerden oluştuğu ve tasarım kriterlerinin zayıf kaldığı belirtilmiştir. LEED for Healthcare sertifikasının genellikle sürdürülebilir bir yapı inşa etmekten ziyade marka değerine önem verildiği ve bu konuda özellikle şehir hastaneleri için projeye başlanmadan önce puan alınacak kriterlerin hedeflendiği ve diğer kriterlerin önemslenmediği vurgulanmıştır. Bu soruya yönelik karşılaşılan engeller:

- Sertifika detaylarına sürdürülebilir yapı danışmanları hariç çoğu paydaşın hakim olmaması,

- Projenin tasarım aşamasında bulunan mimarların sertifikaya dair bilgilerinin zayıf olması ve sadece sürdürülebilir yapı danışmanlarının söylediğinin yapılarak yorumlanmadan tasarımlara eklenmesi şeklinde belirtilmiştir.

Yüz yüze yapılan görüşmelerde yöneltilen bir diğer soru Sağlık Bakanlığı tarafından 200 yatak ve üzeri hastanelere LEED sertifikası alma zorunluluğu getirilmesine rağmen birçok hastanenin sertifika süreçlerini tamamlamadan faaliyetlerine başlamış olmasının da nedenleridir. Bu soruya yönelik karşılaşılan engeller:

- LEED danışmanlarının projeye tasarım aşamasından itibaren dâhil edilmemesi,
- Sürdürülebilir yapı danışmanlarının ve diğer paydaşların projenin tasarım aşamasından tamamlanmasına kadar geçen süre boyunca birlikte çalışmaması,
- Projenin inşaatı tamamlanmak üzereyken LEED sertifikası alma işlemlerine başlanması olarak belirtilmiştir.

LEED for Healthcare sertifikası alan hastanelere yönelik sertifika puanlarının değerlendirilmesi ve yüz yüze yapılan görüşmeler sonucunda;

- Sürdürülebilir sahalar kategorisinde çalışma kapsamındaki tüm sertifika alan hastanelerin toplam alınabilecek puanın %50'sinin üzerinde puan almış olmaları, bu kategori için karşılaşılan engellerin önem derecelerinin yüksek olmadığını göstermektedir.
- Su verimliliği kategorisinde 1 hastane hariç tüm hastanelerin toplam alınabilecek puanın %50'sinin üzerinde puan almış olması bu kategoride karşılaşılan engellerin yüksek önem derecesine sahip olmadıklarına işaret etmektedir. Kriter bazında alınamayan puanlar değerlendirildiğinde ise su verimliliği kategorisinde karşılaşılan engel; yüksek maliyetlerden dolayı talep eksikliği olarak belirlenmiştir.
- Enerji ve atmosfer kategorisinde 1 hastane hariç tüm hastanelerin toplam alınabilecek puanın %50'sinin üzerinde puan almış olması da bu kategori için karşılaşılan engellerin yüksek önem derecesine sahip olmadığını belirtmektedir. Kriter bazında alınamayan puanlar değerlendirildiğinde su

verimliliği kategorisinde karşılaşılan engeller; yüksek maliyetlerden dolayı talep eksikliği ve enerji altyapısının yetersizliği olarak belirlenmiştir.

- Malzemeler ve kaynaklar kategorisinde 7 hastaneden 5'inin toplam alınabilecek puanın %50'sinden daha az puan almış olması bu kategoride karşılaşılan engellerin hastane yapıları için önem arz ettiğini işaret etmektedir. Kriter bazında alınamayan puanlar değerlendirildiğinde iç mekân hava kalitesi kategorisinde karşılaşılan engeller; yapının işveren tarafından yeni olmasının talep edilmesi, yüksek maliyetlerden dolayı talep eksikliği, tedarik problemlerinin olması, inşaat sektöründeki değişime karşı direnç olarak belirlenmiştir.
- İç mekân hava kalitesi kategorisinde 7 hastaneden 3'ünün toplam alınabilecek puanın %50'sinden daha az puan almış olması bu kategoride karşılaşılan engellerin hastane yapıları için önemli olduğunu göstermektedir. Kriter bazında alınamayan puanlar değerlendirildiğinde iç mekân hava kalitesi kategorisinde karşılaşılan engeller; yüksek maliyetlerden dolayı talep eksikliği, yetersiz ve test edilmemiş sürdürülebilir malzemelerin güven vermemesi ve kriter bazında alınacak puanın önemsenmemesi olarak belirlenmiştir.
- Tasarımda yenilikçilik kategorisinde 1 hastane hariç tüm hastanelerin toplam alınabilecek puanın %50'sinin üzerinde puan almış olması bu kategoride karşılaşılan engellerin de yüksek önem derecesine sahip olmadığını göstermektedir. Kriter bazında alınamayan puan değerlendirildiğinde tasarımda yenilikçilik kategorisinde karşılaşılan engel; bölgesel iklim değişiklikleri önemsenmeden aynı yapı tipinin blok eksiltme veya arttırma yöntemiyle yapıların tasarlanması olarak belirlenmiştir.
- Bölgesel öncelikler kategorisinde ise tüm hastanelerin toplam alınabilecek puanın %50'sinin üzerinde puan almış olmaları bu kategoride önemli engellerle karşılaşılmadığını göstermektedir.

3.2. Hastane Uygulamalarında Bulunan Paydaşlara Yönelik Değerlendirme: Anket Çalışması

Çalışmanın ikinci aşamasında sürdürülebilirlik sertifikası alan veya alamayan hastane projelerinde bulunmuş paydaşlara yönelik bir anket çalışması yapılarak sürdürülebilir hastane uygulamasında karşılaşılan engeller belirlenmiştir. Anket

soruları; anket katılımcıları hakkında uzmanlık alan ve deneyimlerine yönelik bilgilerin sorulduğu ve literatür yoluyla belirlenen 5 engel kategorisi başlığı altındaki kriterlerin değerlendirilmesinin istendiği iki ayrı bölümden oluşmaktadır. Anketin değerlendirmesinde 5’li Likert ölçeği esas alınmıştır. Anketler, anketin güvenilirliği test edildikten sonra, katılımcılara birebir yapılan görüşmelerle veya web üzerinden online olarak uygulanmıştır. Toplanan anketler SPSS istatistik programı ile analiz edilmiş, karşılaşılan engeller belirlenmiş ve değerlendirilmiştir.

3.2.1. Anket Sorularının Hazırlanması ve Ön Anket Çalışması

Literatürde yapılan anket çalışmalarındaki soru ve ölçekleri tanımlarken “Likert ölçeği”, “Likert tipi ölçek”, “Likert tipi soru”, “5’li Likert ölçeği”, “5’li Likert-tipi soru”, “Likert tipi anket” gibi çok farklı kavramların kullanıldığı ve çoğu zaman birbirinin yerine de kullanıldığı görülmektedir. Likert tipi soruların kullanıldığı araştırmalarda her ne kadar birden çok soru kullanılsa da sorular birbirinden bağımsız olarak ele alınır ve bu soruların ortalama değerlerini kullanarak genel bir çıkarıma varma amacı bulunmamaktadır. Likert ölçeği kullanılan araştırmalarda ise tek bir araştırma problemini cevaplandırmak amacıyla iki veya daha fazla Likert tipi soru oluşturulur ve tüm soruların birleştirilmiş değerlerinden insanların bu konular üzerindeki ortalama tutumlarını belirlemek amaçlanmaktadır [171]. Bu çalışmada engel kategorileri altında farklı kriterler değerlendirileceğinden 5’li ölçeğe uygun Likert tipi sorular esas alınmıştır.

Bu bilgiler doğrultusunda oluşturulan anket çalışmasının ilk bölümünde ankete katılanlara meslek ve deneyimlerine yönelik sorular sorulmuştur. Anketin ikinci bölümünde ise, katılımcıların literatür taraması esas alınarak oluşturulan Likert tipi soruları 5’li ölçekte değerlendirmeleri istenmiştir. Sürdürülebilir yapıya yönelik belirlenen beş engel kategorisi bu çalışma kapsamında sürdürülebilir hastane uygulamalarına yönelik ele alınmıştır. Bu engel kategorilerinin alt kriterlerini belirlemeye yönelik bir literatür taraması yapılarak, 2005 yılından sonra yapılan bu konu ile ilgili 13 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmaların 11 tanesi farklı ülkelerde sürdürülebilir yapı önündeki engelleri, 1 tanesi İran’daki bir sürdürülebilir hastane uygulamasının önündeki engelleri ve 1 tanesi de Türkiye’deki yeşil yapı tasarımı önündeki engelleri incelemiştir (Tablo 3.8).

Tablo 3.8: Literatür Esas Alınarak Belirlenen Sürdürülebilir Yapı Önündeki Engeller ve Bu Engellerin Gruplandırılması.

Engeller	Kaynaklar														Kriterler
Ekonomik Engeller	İlk inşaat maliyetlerinin çok yüksek olması	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	13/13
	Yeşil teknolojilerin ve malzemelerin maliyetinin çok yüksek olması		x			x					x			x	4/13
	Yaşam döngüsünün önemsenmemesi ve kısa vadeli planlamalar yapılması	x	x	x	x	x				x				x	8/13
	Vergi ve harçların çok maliyetli olması		x	x										x	3/13
	Müşteri talep eksikliğinin olması		x		x	x	x		x	x				x	7/13
	Yeşil uygulamaların maliyet açısından risk oluşturmaması		x		x	x	x	x		x				x	7/13
	Yeşil yapıların işletme, bakım ve onarım maliyetlerinin daha yüksek olması		x							x				x	3/13
	Yeşil yapı sertifikası maliyetlerinin çok yüksek olması					x			x					x	3/13
Farkındalık ve Eğitim Engelleri	İnşaat sektörünün değişime ve yeniliğe yani yeşil düşünceye dirençli olması	x	x			x				x		x	x	x	7/13
	Yeşil ve geri dönüştürülmüş malzeme bilgisinin eksik olması	x				x				x				x	4/13
	Yeterli deneyime sahip profesyonel ve çalışanların eksik olması	x			x		x		x	x		x	x	x	8/13
	Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir teknoloji hakkında bilgi eksikliğinin olması		x	x		x		x		x				x	6/13
	Bilgi ve farkındalığın eksik olması		x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	10/13
	Çevresel kaygının eksik olması			x		x			x		x	x		x	6/13
	Şirketler küçüldükçe yeşil yapı hakkındaki bilinç düzeyinin azalması				x		x			x					3/13
	Yeşil yapı kavramı hakkında yeterli danışmanlık ve eğitim programı olmaması					x	x			x				x	4/13
	Mesleki bilgi eksikliklerinin olması					x	x	x		x					4/13
	Yeşil yapılar için güvenilir performans ve tasarruf bilgilerinin toplandığı bir veri tabanı olmaması					x	x	x	x					x	5/13

Tablo 3.8: Devam.

No	Engeller	Kaynaklar												
		Wilson, J.L. ve Tagaza E., (2006)	Häkkinen, T. ve Belloni K., (2011)	Serpell, A. ve diğ. (2013)	Diokoto, S.D. ve diğ. (2014)	Nguyen, H.T. ve diğ. (2017)	Samari, M. ve diğ. (2013)	AlSanad, S., (2015)	Williams, K. ve Dair, C., (2007)	Darko, A. ve P. C. Chan, A., (2017)	Shari,Z., ve Soebarto, V.I., (2012)	Wimala, M. ve diğ. (2016)	Yazdanpanah, A. ve diğ. (2018)	Gündoğan, H., (2012)
Malzeme ve Pazar Engelleri	Sigorta şirketlerinin yeşil yapı risklerine özgü politikalarının olmaması	x							x				x	3/13
	Yetersiz ve test edilmemiş sürdürülebilir malzemelerin güven vermemesi	x			x			x	x				x	5/13
	Sürdürülebilir teknolojilerin eksik olması			x		x	x		x			x		5/13
	Yenilenebilir enerji uygulamalarının eksik olması				x		x		x					3/13
	Sınırlı marka bilinirliği ve rekabet avantajının olmaması - Tedarik problemleri					x		x		x	x	x	x	7/13
Organizasyon Engelleri	Etiketleme ve değerlendirme sistemlerinin yetersiz olması	x		x	x			x	x				x	6/13
	Geleneksel ve sürdürülebilir yapıların karşılaştırılmasını için değerlendirme yöntemlerinin olmaması	x					x						x	3/13
	Sürdürülebilir tasarım kriterlerinin uygulanmaması	x		x		x								3/13
	Bütünleşik tasarım yöntemlerinin eksik olması	x	x	x	x	x		x	x	x		x	x	10/13
	Şirketler ve kurumlar arasında iş birliği eksikliğinin olması				x	x							x	3/13
Kurumsal Engeller	Finansal teşviklerin yetersiz olması	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	10/13
	Yönetmeliklerin yetersiz olması	x	x	x	x	x		x	x	x			x	9/13
	Sürdürülebilir gereksinimleri denetleyecek bir kurum olmaması	x							x		x	x		4/13
	Prosedür basamakları ve istenen belge sayısının çok olması ve hantal süreç			x	x	x				x			x	5/13

Bu çalışmaların incelenmesi sonucunda en az üç çalışmada yer alan kriterlerin sürdürülebilir yapı uygulamalarının önündeki engelleri oluşturabileceği varsayılarak 32’i kriter seçilmiş, bu kriterler 5 üst başlık altında gruplandırılmıştır (Tablo 3.8).

Katılımcıların demografik özellikleri ile ilgili 3 soruyu ve 5 üst başlık altında sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan engelleri belirlemeye yönelik

düzenlenen 32 adet Likert tipi sorunun 5'li ölçeğe uygun “hiç katılmıyorum”, “katılmıyorum”, “kararsızım”, “katılıyorum” ve “kesinlikle katılıyorum” seçeneklerinden oluşan değerlendirme tablosunu içeren bir anket hazırlanmıştır (Ek.A).

Hazırlanan anketin yeterliliğini ve güvenilirliğini test etmek için LEED for Healthcare sertifikası almış bir hastanenin mimari proje ofisinden uzman 4 kişi ile bir deneme anket çalışması yapılmıştır. “Cronbach Alpha” güvenilirlik analizi her başlık için ayrı ayrı SPSS-Versiyon 18 istatistik programı kullanılarak belirlenmiştir. “Cronbach Alpha” en yaygın kullanılan bir iç güvenilirlik analizidir. Temel olarak, 1 (mükemmel iç güvenilirliği ifade eder) ile 0 (iç güvenilirlik eksikliği ifade eder) arasında değişen güvenilirlik katsayısıdır [172]. Cronbach Alpha değerleri sırasıyla ekonomik engeller bölümünde 0.83, farkındalık/egitim engelleri bölümünde 0.77, pazar engelleri bölümünde 0.72, organizasyon engelleri bölümünde 0.82, kurumsal engeller bölümünde 0.78 olarak hesaplanmıştır. Katsayının 0.7 ve üzerinde bulunması durumunda anketin güvenilirliği iyi olarak kabul edildiğinden [172], oluşturulan anketin uygun olduğu ve yüz yüze yapılan görüşmeler sonucunda da yeterli olduğuna karar verilmiştir.

3.2.2. Anketin Uygulanması

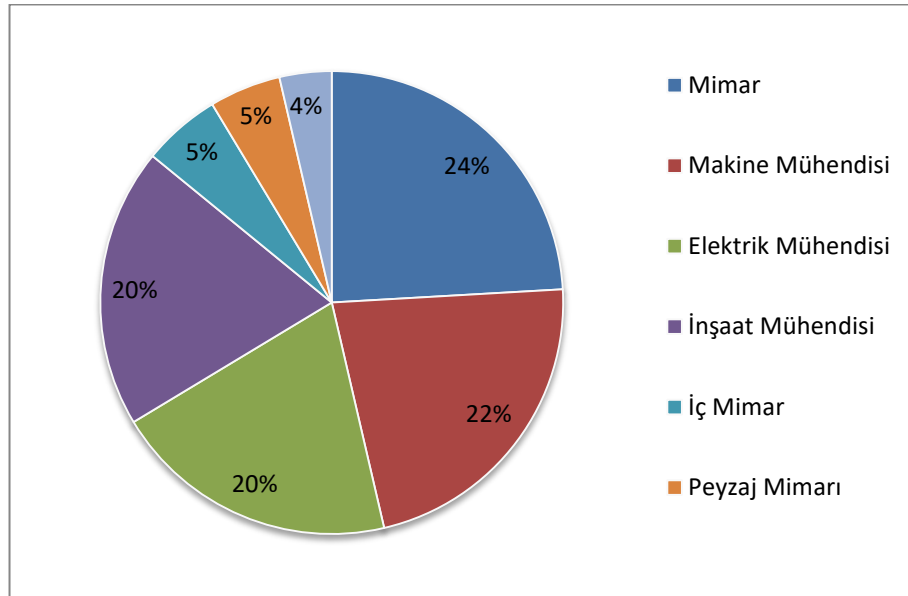
Sertifika alabilmiş veya alamamış hastane projelerinde çalışan mimarlara, iç mimarlara, peyzaj mimarlarına, inşaat mühendislerine, elektrik mühendislerine, makine mühendislerine ve sürdürülebilir yapı danışmanlarına uygulanan anketlerin 28'i yüz yüze görüşmelerde manuel olarak uygulanmıştır. Covid-19 virüsünün sebep olduğu pandemi nedeniyle görüşmelere yüz yüze devam edilemediğinden daha fazla katılımcıya ulaşmak amacıyla web üzerinden “Google Forms” aracılığıyla oluşturulan online anket formu oluşturulmuştur. Oluşturulan anket formu “LinkedIn” kanalından “hastane”, “sürdürülebilir hastane” ve “şehir hastanesi” anahtar kelimeleri kullanılarak sertifika almış veya alamamış olması önemsenmeksizin hastane projesinde çalıştığı belirlenen paydaşlara sunulmuştur. 540 kişiye gönderilen anket formunu 198 kişi yanıtlamıştır. Manuel ve online olarak doldurulan toplam 226 anketten yanlış veya eksik doldurulan anketler kapsam dışı bırakıldığında 220 geçerli anket elde edilmiştir.

Anketin ilk bölümünde katılımcılara meslekleri, hastane projelerinde kaç yıllık deneyime sahip oldukları ve sürdürülebilir hastane projesinde tecrübelerinin olup olmadığı var ise sürdürülebilir hastane projelerinde kaç yıllık deneyime sahip oldukları sorulmuştur. Anketin ikinci bölümünde ise belirlenen engellere göre hazırlanan 32 adet Likert tipi sorunun 5’li ölçeğe uygun şekilde sürdürülebilir hastane uygulamalarını etkileme derecesini değerlendirmeleri istenmiştir.

3.2.3. Anket Sonuçlarının Değerlendirilmesi

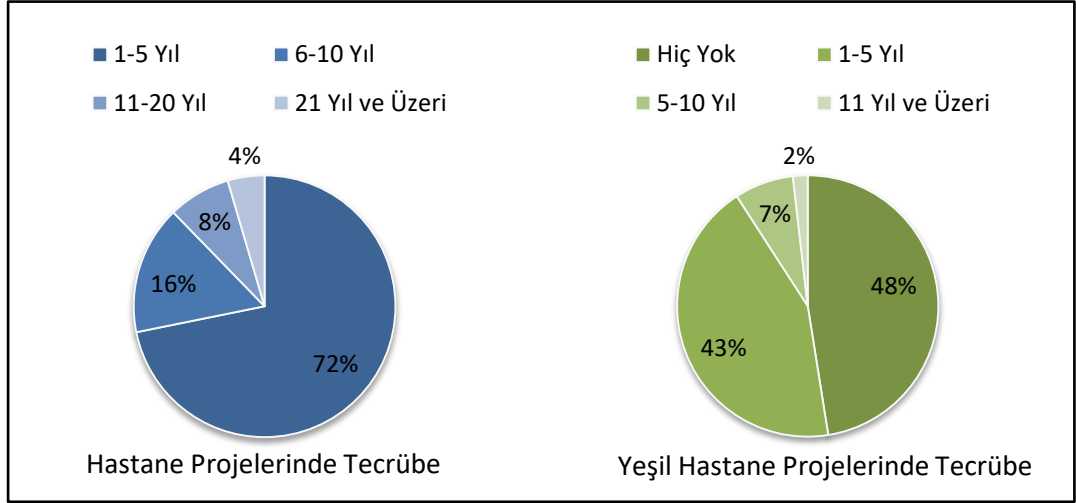
Toplanan tüm anketlere göre anketin güvenilirliği tekrar analiz edildiğinde Cronbach Alpha değerleri sırasıyla ekonomik engeller bölümünde 0.76, farkındalık/egitim engelleri bölümünde 0.81, pazar engelleri bölümünde 0.71, organizasyon engelleri bölümünde 0.79, kurumsal engeller bölümünde 0.70 olarak hesaplanmıştır. Katsayılar 0.7 ve üzerinde olduğundan anketin güvenilirliği uygun olarak kabul edilmiştir.

Ankete katılan 220 kişiden 53’ü mimar, 12’si iç mimar, 11’i peyzaj mimarı, 43’ü inşaat mühendisi, 44’ü elektrik mühendisi, 49’u makine mühendisi ve 8’i sürdürülebilir yapı danışmandır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8: Anket Katılımcılarının Meslek Dağılımı.

Katılımcıların 158'i 1-5 yıl, 35'i 6-10 yıl, 17'si 11-20 yıl, 8'i 21-30 yıl arasında ve 2'si 31 yıl ve üzerinde hastane projelerinde tecrübeye sahip olduklarını belirtmişlerdir. Anket verilene göre sürdürülebilir hastane tecrübesine 104 kişi hiç sahip olmadıklarını belirtirken katılımcıların 95'i 1-5 yıl arasında, 16'sı 6-10 yıl arasında ve 4'ü 11 ve üzeri yıllık tecrübeye sahip olduklarını belirtmişlerdir (Şekil 3.9).



Şekil 3.9: Anket Katılımcılarının Hastane Projelerindeki ve Sürdürülebilir Hastane Projelerindeki Tecrübe Süreleri.

220 katılımcının değerlendirmeleri sonucunda 5 kategori başlığı altındaki her bir engelle verilen cevapların 5'li ölçeğe göre yüzdeleri Tablo 3.9'de verilmiş ve her kriter için verilen en yüksek cevaplar vurgulanmıştır. Toplam 32 kriterde en çok işaretlenen cevapların 27'sinin "katılıyorum", 3'ünün "kararsızım" ve 2'sinin de "katılmıyorum" şeklinde olduğu görülmektedir.

Ekonomik engeller kategorisinde bulunan 8 kriterden 4'üne, farkındalık/egitim engelleri kategorisinde bulunan 10 kriterin 10'una, malzeme/pazar engelleri kategorisinde bulunan 5 kriterden 4'üne, organizasyon engelleri kategorisinde bulunan 5 kriterden 5'ine ve kurumsal engeller kategorisinde bulunan 4 kriterden 4'üne verilen "katılıyorum" cevabı öncelikli cevap olarak belirlenmiştir. Bu değerlendirme sonuçlarına göre, Türkiye için sürdürülebilir hastane uygulamasının önündeki en önemli engellerin farkındalık ve eğitim engelleri, organizasyon engelleri ve kurumsal engeller olduğu söylenebilir. Ayrıca malzeme ve pazar engelleri de önem dereceleri yüksek engeller arasında yer almaktadır.

Tablo 3.9: Katılımcıların Engellere Yönelik Kriterlere Verdikleri Cevap Yüzdeleri.

	Kesinlikle Katılmıyorum (%)	Katılmıyorum (%)	Kararsızım (%)	Katılıyorum (%)	Kesinlikle Katılıyorum (%)
Ekonomik Engeller					
A1- Sürdürülebilir hastanelerin ilk inşaat maliyetleri çok yüksektir.	4,5	19,1	15,9	48,2	12,3
A2- Yeşil teknolojilerin ve malzemelerin maliyeti çok yüksektir.	4,5	18,6	17,7	50,9	8,2
A3- Yaşam döngüsü maliyetleri önemszenmeden kısa vadeli planlamalar yapılmaktadır.	6,8	17,3	12,7	37,3	25,9
A4- Vergi ve harçların maliyeti çok yüksektir.	5,5	14,1	33,6	29,1	17,7
A5- Sürdürülebilir hastanelerin maliyet ve kalite açısından riski çok yüksektir.	14,1	28,6	27,7	24,5	5,0
A6- Sürdürülebilir hastanelerin işletme, bakım ve onarım maliyetleri yüksektir.	14,1	31,4	24,1	26,4	4,1
A7- Sürdürülebilir hastane sertifikası maliyetleri yüksektir.	7,7	20,9	34,1	30,9	6,4
A8- Yüksek maliyetlerden dolayı müşteri talep eksikliği vardır.	5,9	20,5	22,7	37,3	13,6
Farkındalık/Eğitim Engelleri					
B1- İnşaat sektörü değişime ve yeniliğe, yani yeşil düşünceye dirençlidir.	6,4	21,8	13,6	42,3	15,9
B2- Paydaşların yeşil ve geri dönüştürülmüş malzeme bilgisi eksiktir.	0,9	7,3	8,2	53,2	30,5
B3- Yeterli deneyime sahip profesyonel ve çalışanlar eksiktir.	2,3	10,5	7,3	50,9	29,1
B4- Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir teknoloji hakkında paydaşların bilgileri eksiktir.	1,8	9,1	7,3	52,7	29,1
B5- Sürdürülebilirlik hakkında bilgi ve farkındalık eksiktir.	2,7	6,4	10,5	55,0	25,5
B6- Çevresel kaygı eksiktir.	3,2	6,8	10,0	49,5	30,5
B7- Şirketler küçüldükçe yeşil yapı hakkındaki bilinç düzeyi azalmaktadır.	5,5	19,5	16,8	35,9	22,3
B8- Sürdürülebilir yapı kavramı hakkında yeterli danışmanlık ve eğitim programı yoktur.	5,5	14,1	19,1	39,5	21,8
B9- Mesleki bilgi eksiklikleri vardır.	3,6	8,2	15,0	53,2	20,0
B10- Sürdürülebilir hastaneler için güvenilir performans ve tasarruf bilgilerinin toplandığı bir veri tabanı yoktur.	2,7	8,6	26,4	42,7	19,5

Tablo 3.9: Devam.

	Kesinlikle Katılmıyorum (%)	Katılmıyorum (%)	Kararsızım (%)	Katılıyorum (%)	Kesinlikle Katılıyorum (%)
Malzeme/Pazar Engelleri					
C1- Sigorta şirketlerinin sürdürülebilir yapı risklerine özgü politikaları yoktur.	1,8	14,1	53,2	23,2	7,7
C2- Yetersiz ve test edilmemiş sürdürülebilir malzemeler güven vermemektedir.	4,5	14,5	22,7	46,8	11,4
C3- Sürdürülebilir teknolojiler eksiktir.	4,5	28,6	19,5	39,1	8,2
C4- Yenilenebilir enerji uygulamaları eksiktir.	3,2	22,7	11,8	49,1	13,2
C5- Sınırlı marka bilinirliğinden dolayı rekabet avantajı yoktur- Tedarik problemleri vardır.	5,0	10,0	27,7	42,3	15,0
Organizasyon engelleri					
D1- Etiketleme ve değerlendirme sistemlerinin yetersizdir.	5,0	17,7	30,9	40,0	6,4
D2- Geleneksel ve sürdürülebilir yapıların karşılaştırılması için değerlendirme yöntemleri yoktur.	3,2	20,0	31,4	37,7	7,7
D3- Sürdürülebilir tasarım kriterleri uygulanmamaktadır.	5,5	13,2	18,6	50,0	12,7
D4- Bütünleşik tasarım yöntemleri eksiktir.	4,1	8,2	20,9	53,2	13,6
D5- Şirketler ve kurumlar arasında iş birliği eksikliği vardır.	4,1	5,0	13,2	48,2	29,5
Kurumsal Engeller					
E1- Finansal teşvikler yetersiz kalmaktadır.	2,3	6,8	16,8	47,3	26,8
E2- Yönetmelikler yetersiz kalmaktadır.	1,4	8,6	16,8	47,3	25,9
E3- Sürdürülebilir gereksinimleri denetleyecek bir kurum yoktur.	1,8	10,5	20,9	39,5	27,3
E4- Prosedür basamakları ve istenen belge sayısı çoktur ve süreç yavaş ilerlemektedir.	4,1	6,4	32,7	39,1	17,7

220 katılımcının değerlendirmeleri sonucunda, her bir engel için belirlenen aritmetik ortalamalar ve bu ortalamalara göre 32 kriterin önem sıralaması Tablo 3.10’da verilmiştir. Sıralamada ilk beş engelin “farkındalık ve eğitim” kategorisi altında olduğu, sonraki üç engelin ise “kurumsal engeller” kategorisinde olduğu görülmektedir.

Tablo 3.10: Engellere Yönelik Kriterlerin Değerlendirme Sonuçları.

Ekonomik Engeller	Ort.	Sıra.
A1- Sürdürülebilir hastanelerin ilk inşaat maliyetleri çok yüksektir.	3,44	18.
A2- Sürdürülebilir teknolojilerin ve malzemelerin maliyeti çok yüksektir.	3,39	19.
A3- Yaşam döngüsü maliyetleri önemszenmeden kısa vadeli planlamalar yapılmaktadır.	3,58	12.
A4- Vergi ve harçların maliyeti çok yüksektir.	3,39	19.
A5- Sürdürülebilir hastanelerin maliyet ve kalite açısından riski çok yüksektir.	2,77	26.
A6- Sürdürülebilir hastanelerin işletme, bakım ve onarım maliyetleri yüksektir.	2,75	27.
A7- Sürdürülebilir hastane sertifikasının maliyetleri yüksektir.	3,07	25.
A8- Yüksek maliyetlerden dolayı müşteri talep eksikliği vardır.	3,32	20.
Farkındalık/Eğitim Engelleri		
B1- İnşaat sektörü değişime ve yeniliğe, yani yeşil düşünceye dirençlidir.	3,39	19.
B2- Paydaşların yeşil ve geri dönüştürülmüş malzeme bilgisi eksiktir.	4,05	1.
B3- Yeterli deneyime sahip profesyonel ve çalışanlar eksiktir.	3,94	4.
B4- Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir teknoloji hakkında paydaşların bilgileri eksiktir.	3,98	2.
B5- Sürdürülebilirlik hakkında bilgi ve farkındalık eksiktir.	3,94	4.
B6- Çevresel kaygı eksiktir.	3,97	3.
B7- Şirketler küçüldükçe yeşil yapı hakkındaki bilinç düzeyi azalmaktadır.	3,50	15.
B8- Sürdürülebilir yapı kavramı hakkında yeterli danışmanlık ve eğitim programı yoktur.	3,58	12.
B9- Mesleki bilgi eksiklikleri vardır.	3,77	8.
B10- Sürdürülebilir hastaneler için güvenilir performans ve tasarruf bilgilerinin toplandığı bir veri tabanı yoktur.	3,67	9.
Malzeme/Pazar Engelleri		
C1- Sigorta şirketlerinin yeşil yapı risklerine özgü politikaları yoktur.	3,20	23.
C2- Yetersiz ve test edilmemiş sürdürülebilir malzemeler güven vermemektedir.	3,45	17.
C3- Sürdürülebilir teknolojiler eksiktir.	3,17	24.
C4- Yenilenebilir enerji uygulamaları eksiktir.	3,46	16.
C5- Sınırlı marka bilinirliğinden dolayı rekabet avantajı yoktur-Tedarik problemleri vardır.	3,52	13.

Tablo 3.10: Devam.

Organizasyon engelleri	Ort.	Sıra.
D1- Etiketleme ve değerlendirme sistemlerinin yetersizdir.	3,25	22.
D2- Geleneksel ve sürdürülebilir yapıların karşılaştırılması için değerlendirme yöntemleri yoktur.	3,26	21.
D3- Sürdürülebilir tasarım kriterleri uygulanmamaktadır.	3,51	14.
D4- Bütünleşik tasarım yöntemleri eksiktir.	3,64	10.
D5- Şirketler ve kurumlar arasında iş birliği eksikliği vardır.	3,94	4.
Kurumsal Engeller		
E1- Finansal teşvikler yetersiz kalmaktadır.	3,89	5.
E2- Yönetmelikler yetersiz kalmaktadır.	3,87	6.
E3- Sürdürülebilir gereksinimleri denetleyecek bir kurum yoktur.	3,80	7.
E4- Prosedür basamakları ve istenen belge sayısı çoktur ve süreç yavaş ilerlemektedir.	3,60	11.

Buna göre, Türkiye için sürdürülebilir hastane tasarımının önündeki en önemli engellerin farkındalık/eğitim engelleri ve kurumsal engeller olduğu söylenebilir. Ayrıca organizasyon engelleri içerisinde bulunan ve 4. sırada yüksek önem derecesine sahip olduğu belirtilen engelinde dikkate alınması gerekmektedir. Bu bağlamda öne çıkan engeller aşağıdaki şekilde sıralanmıştır.

- B2-Paydaşların yeşil ve geri dönüştürülmüş malzeme bilgisinin eksik olması- Farkındalık ve eğitim engeli
- B4-Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir teknoloji hakkında paydaşların bilgisinin eksik olması- Farkındalık ve eğitim engeli
- B6-Çevresel kaygının eksik olması- Farkındalık ve eğitim engeli
- B3-Yeterli deneyime sahip profesyonel ve çalışanların eksik olması- Farkındalık ve eğitim engeli
- B5-Genel anlamda sürdürülebilirlik hakkında bilgi ve farkındalık eksikliklerinin olması- Farkındalık ve eğitim engeli
- D5-Şirketler ve kurumlar arasında iş birliği eksikliği- Organizasyon engeli
- E1-Finansal teşviklerin yetersiz olması- Kurumsal engel
- E2-Yönetmeliklerin yetersiz kalması - Kurumsal engel

- E3-Sürdürülebilir gereksinimleri denetleyecek bir kurumun olmaması- Kurumsal engel
- B9- Mesleki bilgi eksikliklerinin olması- Farkındalık ve eğitim engeli
- B10- Sürdürülebilir hastaneler için güvenilir performans ve tasarruf bilgilerinin toplandığı bir veri tabanının olmaması - Farkındalık ve eğitim engeli
- D4- Bütünleşik tasarım yöntemlerinin eksik olması- Organizasyon engeli

Anket sorularına verilen cevapların değerlendirilmesinde aralıkların eşit olduğu var sayılarak aritmetik ortalamalar için puan aralığı aşağıdaki denklem kullanılarak 0,80 olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Puan Aralığı} = (\text{En Yüksek Değer} - \text{En Düşük Değer}) / 5$$

$$\text{Puan Aralığı} = (5 - 1) / 5 = 0,80$$

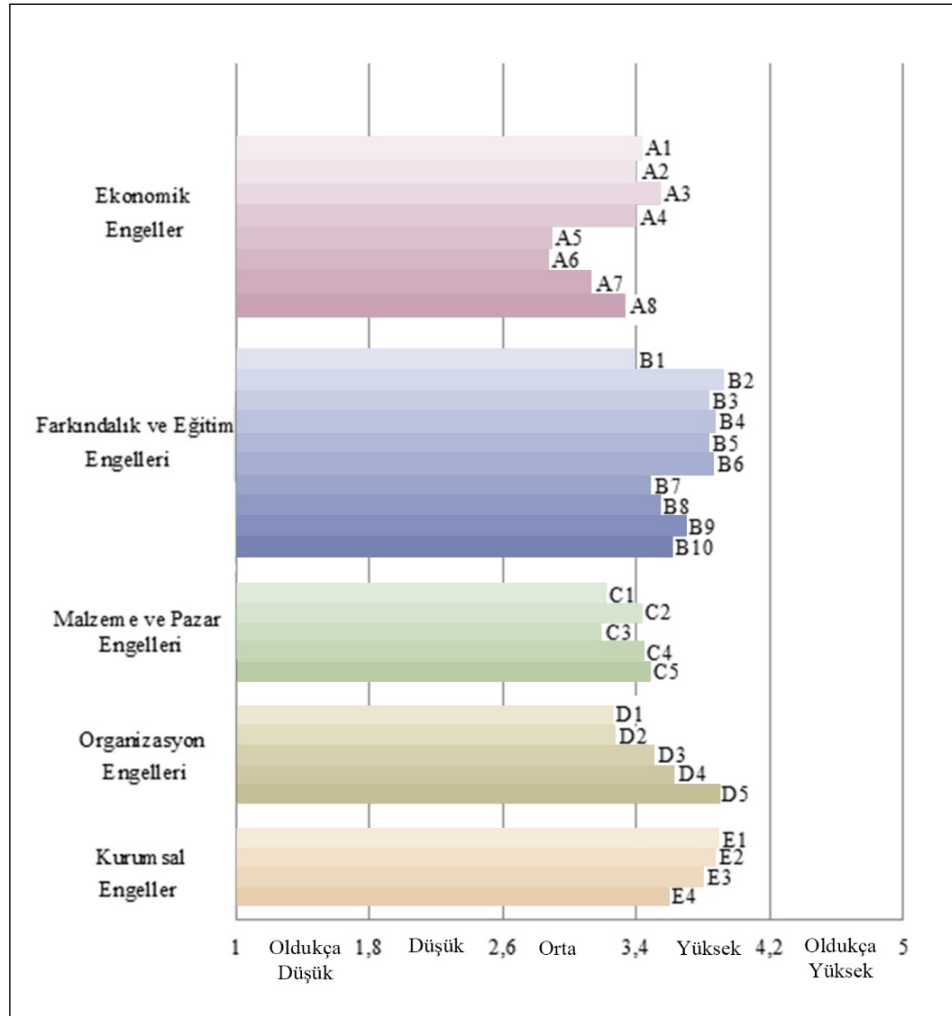
5'li skala içinde aritmetik ortalama aralığı için engel önem dereceleri:

- 1-1,80 "oldukça düşük",
- 1,81-2,60 "düşük",
- 2,61-3,40 "orta",
- 3,41-4,20 "yüksek" ve
- 4,21-5,00 "oldukça yüksek" olarak ifade edilmiştir [142], [173].

Anket sonuçlarına göre toplam 32 kriterin 21'i yüksek düzeyde, 11'i ise orta düzeyde engel olarak değerlendirilmiştir. Ekonomik engeller başlığı altında bulunan 8 kriterden 2'si, farkındalık/eğitim engelleri başlığı altında bulunan 10 kriterden 9'u, malzeme/Pazar engelleri başlığı altında bulunan 5 kriterden 3'ü, organizasyon engelleri başlığı altında bulunan 5 kriterden 3' ü ve kurumsal engeller başlığı altında bulunan 4 kriterin tamamı yüksek düzeyde engel olarak belirtilmiştir (Şekil 3.10).

Şekil 3.10 incelendiğinde Tablo 3.10'a göre ilk sıralarda belirlenen 12 engelin dışında yüksek önem derecesine sahip 9 engelin daha olduğu görülmektedir. Ekonomik engeller altında sürdürülebilir hastanelerin ilk inşaat maliyetlerinin çok yüksek olması ve yaşam döngüsü maliyetleri önemsenmeden kısa vadeli planlar yapılması yüksek öneme sahip engeller olarak belirtilmiştir. Malzeme ve pazar

engelleri altında yetersiz ve test edilmemiş malzemelerin güven vermemesi, yenilenebilir enerji uygulamalarının eksik olması ve sınırlı marka bilinirliğinden dolayı rekabet avantajının olmaması-tedarik problemleri yüksek öneme sahip engeller olarak belirtilmiştir. Organizasyon engelleri altında bütünleşik tasarım yöntemlerinin eksik olması ve sürdürülebilir tasarım kriterlerinin uygulanmaması yüksek öneme sahip engeller olarak belirtilmiştir. Kurumsal engellerden prosedür basamaklarının ve istenen belge sayısının çok olması ve sürecin yavaş ilerlemesi de yüksek öneme sahip engeller olarak belirtilmiştir.



Şekil 3.10: Engellere Yönelik Kriterlerin Önem Dereceleri.

Anket sonuçlarının katılımcıların meslek gruplarına göre değerlendirilmesinde SPSS istatistik programında (v18) “tek yönlü varyans analizi (One Way Anova)” kullanılmıştır. Bu analizde sigma değerinin 0.05'ten küçük olması anlamlı bir ilişkiyi ifade etmektedir [174].

Meslekler ile farkındalık/egitim engelleri ve kurumsal engeller arasında yapılan analiz sonucunda sigma değeri 0.05'ten büyük bir değerde çıktığı için bu engellerle

meslek grupları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 3.11). Tablo 3.12’da görüldüğü gibi farklı meslek grupları için engellerin önem dereceleri sırlamasında sonuçlar birbirine yakındır. Bilgi ve farkındalığa yönelik engeller ve kurumsal engeller yüksek önem derecesine sahip engeller olarak belirlenmiştir.

Tablo 3.11: Meslekler ile Engel Kategorileri Arasında Yapılan Tek Yönlü Varyans (One Way Anova) Analizi (SPSS v18).

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sigma
Farkındalık ve Eğitim Engelleri Ortalama	Gruplar Arasında	3,008	6	,501	1,293	,262
	Gruplar İçinde	82,560	213	,388		
	Toplam	85,567	219			
Malzeme/Pazar Engelleri Ortalaması	Gruplar Arasında	7,937	6	1,323	2,889	,010
	Gruplar İçinde	97,534	213	,458		
	Toplam	105,471	219			
Organizasyon Engelleri Ortalaması	Gruplar Arasında	12,332	6	2,055	4,096	,001
	Gruplar İçinde	106,874	213	,502		
	Toplam	119,206	219			
Kurumsal Engeller Ortalaması	Gruplar Arasında	3,656	6	,609	1,265	,275
	Gruplar İçinde	102,559	213	,481		
	Toplam	106,215	219			
Ekonomik Engeller Ortalaması	Gruplar Arasında	9,025	6	1,504	3,523	,002
	Gruplar İçinde	90,948	213	,427		
	Toplam	99,972	219			

Tablo 3.12: Mesleklere Göre Engel Kategorilerinin Aritmetik Ortalamaları.

Katılımcıların Meslekleri	Katılımcı Sayısı	Ekonomik Ortalama	Fark./Eğt. Ortalama	Malz/Paz. Ortalama	Organizasy. Ortalama	Kurumsal Ortalama
Mimar	53	3,33	3,82	3,51	3,81	3,91
İç Mimar	12	3,31	3,63	3,10	3,56	3,58
İnşaat Mühendisi	43	3,30	3,87	3,54	3,50	3,77
Elektrik Mühendisi	44	3,21	3,60	3,32	3,31	3,61
Makina Mühendisi	49	3,07	3,78	3,21	3,48	3,86
Peyzaj Mimarı	11	3,50	4,06	3,52	3,74	4,00
LEED Danışmanı	8	2,35	3,72	2,75	2,70	3,62
Total	220	3,21	3,78	3,36	3,52	3,79
4,21-5,00-oldukça yüksek / 3,41-4,20-yüksek / 2,61-3,40-orta / 1,81-2,60-düşük / 1-1,80-oldukça düşük						

Meslekler ile ekonomik engeller, malzeme/pazar engelleri ve organizasyon engelleri arasında yapılan “tek yönlü varyans analizi (One Way Anova)” sonucunda sigma değeri 0,05’ten küçük bir değerde çıktığından bu üç engel kategorisi ile meslek grupları arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.11). Tablo 3.12 incelendiğinde özellikle LEED danışmanları için 3 ana başlığın düşük ve orta düzeyde engel olarak ifade edildiği, peyzaj mimarları tarafından ise yüksek düzeyde engel olarak ifade edildiği görülmektedir. Diğer meslek gruplarının çoğunluğu organizasyon engellerini ve malzeme/pazar engellerini yüksek düzeyde engel olarak belirtirken ekonomik engelleri düşük düzeyde engel olarak belirtmişlerdir.

Anket sonuçlarının katılımcıların sürdürülebilir hastane deneyimlerinin olup olmamasına göre değerlendirmesinde SPSS istatistik programında (v18) “tek yönlü varyans analizi (One Way Anova)” kullanılmıştır. Sürdürülebilir hastane tecrübesi ile farkındalık/egitim engelleri ve organizasyon engelleri arasında yapılan analiz sonucunda sigma değeri 0.05’ten büyük bir değerde çıktığı için bu engellerle sürdürülebilir hastane tecrübesi arasında anlamlı bir farklılık olmadığı belirlenmiştir (Tablo 3.13).

Tablo 3.13: Katılımcıların Sürdürülebilir Hastane Tecrübeleri ile Engel Kategorileri Arasında Yapılan Tek Yönlü Varyans (One Way Anova) Analizi (SPSS v18).

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sigma
Farkındalık ve Eğitim Engelleri Ortalaması	Gruplar Arasında	1,764	3	,588	1,515	,211
	Gruplar İçinde	83,803	216	,388		
	Toplam	85,567	219			
Malzeme/Pazar Engelleri Ortalaması	Gruplar Arasında	4,354	3	1,451	3,100	,028
	Gruplar İçinde	101,117	216	,468		
	Toplam	105,471	219			
Organizasyon Engelleri Ortalaması	Gruplar Arasında	2,423	3	,808	1,494	,217
	Gruplar İçinde	116,783	216	,541		
	Toplam	119,206	219			
Kurumsal Engeller Ortalaması	Gruplar Arasında	3,801	3	1,267	2,672	,048
	Gruplar İçinde	102,414	216	,474		
	Toplam	106,215	219			
Ekonomik Engeller Ortalaması	Gruplar Arasında	5,298	3	1,766	4,029	,008
	Gruplar İçinde	94,675	216	,438		
	Toplam	99,972	219			

Sürdürülebilir hastane proje tecrübesi ile ekonomik engeller, malzeme/pazar engelleri ve kurumsal engeller arasında yapılan ‘‘tek yönlü varyans analizi (One Way Anova)’’ sonucunda sigma değeri 0,05’ten küçük bir değerde çıktığından bu engeller ile meslekler arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Sürdürülebilir hastane tecrübesine sahip ve sahip olmayan tüm katılımcılar kurumsal engelleri yüksek düzeyde, malzeme/pazar engellerini ise orta düzeyde engel olarak belirtmişlerdir. 11 yıl ve üzerinde sürdürülebilir hastane tecrübesine sahip olan katılımcıların dışındaki katılımcılar farkındalık/eğitim engellerini yüksek düzeyde engel olarak belirtmişlerdir. Ekonomik engeller kategorisinde sürdürülebilir hastane tecrübesi arttıkça ekonomik engel ortalamasının giderek düşmesi, sürdürülebilir hastane tecrübesi olmayan katılımcılar için diğer katılımcılara göre ekonomik engelin yüksek öneme sahip olduğunu göstermektedir (Tablo 3.14). Bu sebeple ekonomik engeller kategorisinin sürdürülebilirlik tecrübesi arttıkça ortadan kaldırılabilir veya minimuma indirilebileceği düşünülmektedir.

Tablo 3.14: Katılımcıların Sürdürülebilir Hastane Tecrübelerine Göre Engel Kategorileri Aritmetik Ortalamaları.

Sürdürülebilir Hastane Tecrübesi (Yıl)	Katılımcı Sayısı	Ekonomik Ortalama	Fark./Eğt. Ortalama	Malz/Paz. Ortalama	Organizasy. Ortalama	Kurumsal Ortalam
0	104	3,31	3,83	3,50	3,62	3,89
1-5	95	3,19	3,72	3,25	3,44	3,64
6-10	16	2,89	3,90	3,22	3,32	3,92
11 ve üzeri	5	2,50	3,34	3,00	3,48	4,05
Total	220	3,21	3,78	3,36	3,52	3,79
4,21-5,00-oldukça yüksek / 3,41-4,20-yüksek / 2,61-3,40-orta / 1,81-2,60-düşük / 1-1,80-oldukça düşük						

Engel kategorileri arasındaki ilişkiyi değerlendirebilmek için ‘‘ Korelasyon analizi’’ kullanılmıştır. Korelasyon katsayısı ‘r’ ile gösterilmekte ve -1 ile +1 arasında değerler alabilmektedir. Korelasyon aralıklarına göre ilişki düzeyleri Tablo 3.15’de verilmiştir [175].

Tablo 3.15: Korelasyon Aralığı.

Korelasyon Aralığı	İlişki Düzeyi
(-0,20) - 0,00 veya 0,00 - 0,20	Çok Zayıf
(-0,39) - (-0,20) veya 0,20 - 0,39	Zayıf
(-0,59) - (-0,40) veya 0,40 - 0,59	Orta
(-0,79) - (-0,60) veya 0,60 - 0,79	Yüksek
(-1,00) - (-0,80) veya 0,80 - 1,00	Çok Yüksek

Tüm kategoriler arasında yapılan Korelasyon analizi sonucunda sigma değerlerinin 0,05'ten küçük çıkması anlamlı bir ilişki olduğunu ancak korelasyon aralıkları incelendiğinde bu ilişkilerin çok zayıf, zayıf ve orta düzeyde ilişkiler olduğu görülmektedir. Farkındalık/egitim engelleri ile malzeme-pazar engelleri ve organizasyon engelleri arasında, malzeme/pazar engelleri ile organizasyon engelleri arasında, organizasyon engelleri ile de kurumsal engeller arasında orta düzeyde pozitif yönlü bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Çok zayıf ilişki ise ekonomik engeller ile farkındalık/egitim engelleri arasında çıkmıştır. Diğer kategoriler arasında ise zayıf ilişkiler olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.16).

Tablo 3.16: Kategoriler Arası Korelasyon Analizi (SPSS v18).

	Farkındalık Eğitim Engelleri Ortalaması	Malzeme ve Pazar Engelleri Ortalaması	Organizasyon Engelleri Ortalaması	Kurumsal Engeller Ortalaması	Ekonomik Engeller Ortalaması
Farkındalık ve Eğitim Engelleri Ortalaması	1	,488**	,481**	,363**	,188**
Malzeme ve Pazar Engelleri Ortalaması	,488**	1	,483**	,311**	,366**
Organizasyon Engelleri Ortalaması	,481**	,483**	1	,459**	,261**
Kurumsal Engeller Ortalaması	,363**	,311**	,459**	1	,215**
Ekonomik Engeller Ortalaması	,188**	,366**	,261**	,215**	1

3.3. Bölüm Sonucu ve Tartışma

LEED for Healthcare sertifikasına sahip hastanelerin puan alınamayan veya düşük puan alınan kriterleri üzerinden projelerin mimarlık ofisleri ve yeşil bina danışmanlık ofislerinden uzman kişilerle yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda, sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan engeller Tablo 3.17’de 5 ana engel kategorisine göre gruplandırılmıştır.

Tablo 3.17: LEED Sertifikası Üzerinden Sürdürülebilir Hastane Uygulamalarında Karşılaşılan Yüksek Önem Derecesine Sahip Engeller.

Karşılaşılan Engeller	Engel Kategorisi
Yüksek maliyetlerden dolayı talep eksikliği	Ekonomik Engel
Sürdürülebilir malzemelerde bilgi eksikliği	Farkındalık/Eğitim Engeli
Çevresel farkındalık eksikliği	Farkındalık/Eğitim Engeli
İnşaat sektöründeki değişime karşı direnç	Farkındalık/Eğitim Engeli
Kriter bazında alınacak puanın önemslenmemesi	Farkındalık/Eğitim Engeli
Sertifika kriterleri ve yönetmelikler arasındaki farklılıklar	Kurumsal Engel
Mevcut enerji altyapısının yetersiz olması	Kurumsal Engel
Tedarik problemlerinin olması	Malzeme/Pazar Engeli
Yetersiz ve test edilmemiş sürdürülebilir malzemelerin güven vermemesi	Malzeme/Pazar Engeli
Bölgesel iklim değişiklikleri önemslenmeden yapıların tasarlanması (Sürdürülebilir tasarım kriterlerinin önemslenmemesi)	Organizasyon Engeli
Disiplinler arası koordinasyonun eksik olması	Organizasyon Engeli
Prosedür basamakları ve istenen belgelerin çok olması	Kurumsal Engel
Yapının işveren tarafından yeni olmasının talep edilmesi	Farkındalık/Eğitim Engeli

Sürdürülebilir hastane tasarımının önündeki engellerin belirlenebilmesi amacıyla 220 katılımcıyla yapılan anket sonucunda:

- Engel olarak tanımlanan 32 kriterden 21’i yüksek düzeyde engel olarak belirtilirken kalan 11 kriter de orta düzeyde engel olarak belirtilmiştir. Farkındalık/eğitim engelleri ile kurumsal engellerin ilk sıralarda olması Türkiye’de sürdürülebilir hastane tasarımının önündeki en önemli engeller olduklarını göstermektedir. Ayrıca ekonomik engellerin farkındalık/eğitim engelleri, malzeme/pazar engelleri, organizasyon engelleri ve kurumsal

engeller kategorilerine göre daha düşük düzeyde engel olarak kabul edildiği görülmektedir.

- Meslek grupları arasında yapılan değerlendirme sonuçlarında farkındalık/eğitim engelleri ile kurumsal engeller tüm meslek grupları tarafından yüksek düzeyde engel olarak belirtilmiştir. Ekonomik engeller, malzeme/pazar engelleri ve organizasyon engelleri kategorileri de meslek grupları için farklı ortalamalara sahip olsalar da genellikle yüksek düzeyde veya yüksek düzeye yakın engeller olarak belirtmiştir. Ancak sürdürülebilir yapı danışmanları ekonomik, malzeme/pazar ve organizasyon kategorilerini düşük düzeyde veya düşük düzeye yakın engeller olarak belirtmişlerdir. Sürdürülebilir yapı danışmanları, belirttikleri bu sonuca göre farkındalık ve eğitim engelleri ile kurumsal engeller aşıldığında diğer engellere çözüm bulunabileceğini öngörmektedirler.
- Katılımcıların sürdürülebilir hastane tecrübelerine göre yapılan değerlendirme sonuçlarında organizasyon engelleri ve kurumsal engeller farklı yıllarda deneyime sahip tüm katılımcılara göre yüksek düzeyde engel olarak belirtilirken; ekonomik engellerin, farkındalık/eğitim engellerinin ve malzeme/pazar engellerinin sürdürülebilir hastane tecrübesi fazla olan katılımcılar için önem düzeyleri daha düşüktür.

Çalışma kapsamında uygulanan iki aşama sonucunda sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan engeller aşağıdaki gibi sıralanabilir (Şekil 3.11).



Şekil 3.11: Uygulanan İki Aşamalı Araştırma Yöntemi Sonucunda Belirlenen Engel Kategorilerinin Önem Derecelerinin Sıralaması.

- Farkındalık/eğitim engelleri hem LEED sertifikasında puan alınamayan kriterlerin önünde hem de yapılan anket çalışmasında en önemli engel olarak belirlenmiştir (Şekil 3.11). Farkındalık/eğitim eksikliğinin diğer kategorilerin bazılarında sürdürülebilir hastane tasarımına yönelik engel oluşturmada da rolü olduğu düşünülmektedir.
- Kurumsal engeller yapılan anket çalışmasında ilk sırada, LEED sertifikasında puan alınamayan kriterlerin önünde ise ikinci sırada olan önemli engeller olarak belirlenmiştir (Şekil 3.11).
- Malzeme/pazar engelleri ve organizasyon engelleri yapılan anket çalışmasında ikinci sırada, LEED sertifikasında puan alınamayan kriterlerin önünde ise üçüncü sırada olan önemli engeller olarak belirlenmiştir (Şekil 3.11).
- Birçok kriterden puan alınamamasının temel sebeplerinden biri olarak ifade edilen ekonomik engellerin, LEED for Healthcare sertifikası önündeki en önemli engellerden biri olduğu belirlenmiştir. Yapılan anket çalışmasında ise ekonomik engellerin önemli oldukları belirlenmiş ancak belirlenen engeller arasında son sıralarda yer almıştır. LEED sertifikası almış hastane uygulamalarında görev alan paydaşların ilk inşaat maliyetlerini deneyimleyerek bu engeli öne çıkarttıkları söylenebilir. Buna karşılık hastane yapı uygulamalarında deneyimli olan bazı katılımcılar için yapının yaşam döngüsü boyunca ilk süreçte oluşan ekonomik farkın telafi edileceği düşüncesinin yaygın olması bu engelleri diğer engellerin gerisinde bırakmış olabilir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde çevrenin korunması küresel olarak tartışılan en önemli konulardan biridir. Bu sebeple mevcut ve yeni inşa edilecek yapıların enerji tasarrufu, malzeme ve kaynakların etkin kullanılması, atık yönetimi, emisyonların azaltılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması gibi girişimler ile yapıların çevre dostu ve sürdürülebilir olması için çaba gösterilmektedir. Yapıların sürdürülebilirliklerini değerlendirmek amacıyla çeşitli değerlendirme sistemleri geliştirilmiştir. Türkiye sürdürülebilir yapı endüstrisinde yaklaşık 10 yıllık yakın bir geçmişe sahip olmasına rağmen bu sektördeki gelişimini ve istekliliğini göstermektedir.

Sağlık yapılarının kesintisiz hizmet sunmalarından dolayı yüksek oranda enerji, su ve yakıt tüketilmesi, yıl içinde tonlarca atık üretilmesi, büyük alanlara kompleks yapılar olarak inşa edilmelerinden dolayı yeterli gün ışığı alamaması ve doğal havalandırma sorunları yaşanması sebebiyle hem kullanıcılara hem de çevreye ciddi zarar verebilen yapılar haline gelmiştir.

Türkiye’de sürdürülebilir sağlık yapıları çalışmalarına kronolojik olarak dünyadaki çalışmalarla aynı zamanlarda başlanmış olsa da ülkemizde sağlık sektöründe sürdürülebilirlik yeterli seviyeye ulaşamamıştır. Sertifikalı hastane sayısının düşük olması sürdürülebilir hastane tasarımının önünde engeller olduğunu göstermektedir. Türkiye’de sertifikalı hastane sayısının az olmasının yanı sıra sertifika alan hastanelerin bile farklı iklim bölgelerinde olmalarına rağmen aynı tasarımla inşa edildiğinin görülmesi bu hastanelerin de sürdürülebilirliğinin tartışılmasının gerektiğine ve tam anlamıyla sürdürülebilir olmasına yönelik engellerin belirlenmesi gerektiğine işaret etmektedir. Ayrıca şehir hastaneleri, birden fazla hastane türünü içerisinde barındırmasından dolayıyla geniş alanlara inşa edilmekte, sürdürülebilir tasarım kriterlerinin uygulanması zorlaşmaktadır. Enerji, su ve malzeme tüketimi artmakta ve yoğun atık oluşumu ve CO₂ emisyonlarıyla çevreye de ciddi zararlar vermektedir. Bu sebepler ile şehir hastanelerinin sertifika almış olsalar dahi sürdürülebilirliklerinin tartışılması ve hem şehir hastanesi anlayışının doğrulunun hem de sertifika sistemlerinin yeterliliğin sorgulanması gerekmektedir. Yapılan araştırmalar sonucunda sürdürülebilir tasarım kriterlerinin birçoğunun (örneğin; bütünlük tasarım süreci, esneklik, yaşam döngüsü tasarımı, pasif ısıtma-

soğutma-havalandırma-aydınlatma, geri dönüşüm vb.) sertifika kriterlerine dâhil edilmediği görülmektedir. Sürdürülebilir yapı danışmanlık ofislerinin projelerin en baştan sadece alabileceği kriterleri belirleyerek diğer kriterler için çaba sarf etmemesi ve diğer paydaşların sertifika kriterlerine hakim olmaması; LEED for Healthcare sertifikası almanın bir markalaşma çabası taşındığını ve yapı değerini arttırmak için kullanıldığını göstermektedir.

LEED for Healthcare sertifika kriterleri incelendiğinde bazı kriterlerin tüm yapıları kapsamamasının ne kadar doğru olduğunun tartışılması gerektiği gözlemlenmiştir. Örneğin: malzeme ve kaynaklar kategorisinde bulunan mevcut yapının taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan elemanların kullanılması istenen iki kriterin seçilen arazide mevcutta bir yapının bulunup bulunmaması önemsenmeksizin yeni yapılacak yapılar için geçerli olması bu kriterlerin sorgulanması gerektiğini göstermektedir. Bu kriterlerin karşılığı olan 4 puanı bu sebeple ülkemizdeki hiçbir hastane alamamıştır.

Sağlık Bakanlığı tarafından getirilen LEED sertifikası alma zorunluluğunun, birçok hastanenin sertifika süreçlerini başlatmaları ancak süreç tamamlanmadan faaliyetlerine başlamalarından dolayı sürdürülebilirlik açısından bir farkındalık oluşturmak yerine yasal bir zorunluluk olarak görülmekte olduğunu ayrıca yasal zorunlulukları denetleyecek bir kurumun olmadığını ve yönetmeliklerin yetersiz kaldığını ortaya çıkarmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye’de sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan engellerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda “LEED for Healthcare” sertifikası almış hastanelerin sertifika puanlamaları üzerinden mimari ofislerden uzman kişilerle ve LEED danışmanlarıyla yüz yüze görüşmelerin yanı sıra hastane projesi tecrübesi bulunan paydaşlara yönelik bir anket çalışması yapılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda bazı istatistiksel analizler kullanılarak engeller belirlenmiştir.

Çalışmada yapılan yüz yüze görüşme ve anket yöntemi sonucunda LEED for Healthcare sertifikası alan hastanelerde karşılaşılan engeller: yüksek maliyetler, sürdürülebilirlik- sürdürülebilir malzeme- sürdürülebilir teknoloji konuları hakkında yeterli bilgiye sahip olunmaması, yönetmeliklerin ve mevcut altyapıların yetersiz olması olarak belirlenmiştir. Bu engellerin yanı sıra dikkate alınması gereken engeller ise sürdürülebilir tasarım kriterlerini önemsemeksizin sadece alınması belirlenen puanlara odaklanması, yapının sürdürülebilirliği önemsenmeden iş veren

taleplerinin uygulanması, sertifika süreci boyunca bütünleşik tasarım sürecinin bulunmaması, sertifikaya LEED danışmanları hariç hiçbir paydaşın hakim olmaması ve LEED sertifikasının asıl amacı olan sürdürülebilirliğin arka planda bırakılarak marka değeri için alınmaya çalışılması olarak belirlenmiştir.

Anket çalışması sonuçlarında ise belirlenen tüm engellerin katılımcılar tarafından orta ve yüksek düzeyde engeller olarak belirtilmesi sürdürülebilir hastane uygulaması konusunda ekonomik engeller, farkındalık/egitim engelleri, malzeme/pazar engelleri, organizasyon engelleri ve kurumsal engeller olmak üzere her bir kategori için önemli girişimlerin yapılması gerektiğini işaret etmektedir. Anket verilerine göre Türkiye için en önemli engeller kategorisinde bulunan 4 kriterin tamamının yüksek düzeyde engel olarak belirtildiği kurumsal engeller ve kategorisinde bulunan 10 kriterden 9'unun yüksek düzeyde engel olarak belirtildiği farkındalık ve eğitim eksikliği kategorileridir. Kategorilerinde bulunan 5 kriterden 3'ünün yüksek düzeyde engel olarak gösterilmesiyle malzeme/ pazar engelleri ve organizasyon engelleri kategorileri ikinci sırada gelmektedir. Son olarak LEED for Healthcare sertifikasında en önemli engel olarak belirtilmesine rağmen anket sonuçlarına göre diğer kategorilere oranla daha orta düzeyde engeller olarak belirtilen kriterlerin bulunduğu ekonomik engeller kategorisi gelmektedir.

Tez çalışması boyunca belirlenen sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan engellere karşı çözüm önerileri şu şekilde sıralanabilir:

- Farkındalık ve Eğitim Engelleri İçin Çözüm Önerileri:
 - Kamuoyuna ve inşaat endüstrisinde bulunan paydaşlara doğru bilginin ulaştırılması ve farkındalık yaratılabilmesi için sürdürülebilirlik konusunda yetkin kurum ve kuruluşlar tarafından; sürdürülebilirlik kavramı, yeşil hastanelerin çevreye ve insan sağlığına verilen zararları nasıl azalttığı veya sürdürülebilir yatırımların yerel ekonomi üzerinde bulunduğu katkılar gibi raporlar, beyanlar veya mesajlar yayınlanabilir ve bu konuda etkinlikler düzenlenebilir. Düzenlenen bu çalışmaların devlet desteğiyle birlikte yazılı basın, radyo ve televizyon programları, internet gibi iletişim araçlarıyla topluma ve tüm paydaşlara dağıtılması yararlı olabilir.
 - Web sitesi üzerinden oluşturulacak farklı yapı türleriyle birlikte yeşil hastaneleri de içinde bulunduracak; güncel ve standartlaştırılmış sürdürülebilir

yapı verileri kapsayan, performans ve tasarruf bilgilerini içeren bir veri tabanı oluşturulması bilgi ve farkındalığı arttırmaya yardımcı olabilir.

- Devletin yetkili kurumlarının sürdürülebilir yapı araştırma ve eğitimini öncelik haline getirilmesi ve destek vererek akademik kurumlarda sürdürülebilir mimarlık ve sürdürülebilir yapı eğitim programlarının yoğunlaştırılması ile mezun olacak kişilerin bu konularda yetkin olması sağlanabilir.
 - Şirketlerin sürdürülebilirlik konusunda yetkin kişiler tarafından verilecek yeşil hastaneler hakkında konferanslar ve atölyeler düzenlemesi ile paydaşların mesleki bilgileri artırılırken yeterli deneyime sahip profesyonel ve çalışanlar sektöre kazandırılabilir.
 - Sürdürülebilir hastane sertifikalarının detayları hakkında sürdürülebilir yapı danışmanları tarafından diğer paydaşlara verilecek eğitimler ve koordinasyonlu çalışma sistemleri ile asıl amacı markalaşmak değil sürdürülebilirlik olan hastaneler tasarlanabilir.
- Kurumsal Engeller İçin Çözüm Önerileri:
 - Özellikle işverenler başta olmak üzere paydaşları sürdürülebilir hastaneyi benimsemeye teşvik etmek için devletin etkili finansal ve finansal olmayan teşvik politikaları sunması gerekmektedir. Devletin sağlayacağı vergi indirimleri, doğrudan hibeler, yeşil gereksinimleri sağlayan paydaşlara teknik yardımlar ve projelere ilave alan tahsis edilmesi gibi adımlar atmasıyla sadece işverenleri, müteahhitleri ve proje paydaşlarını teşvik etmekle kalmayıp aynı zamanda inşaatта yeşil ürünler kullanılacağından sürdürülebilir malzemeler ve teknolojiler pazarını da geliştirmesi beklenebilir.
 - Sürdürülebilir hastanelerin arttırılması için devletin zorunlu yasalar (inşaat izni verilmeden projenin sürdürülebilir olduğuna dair sertifikalandırılması, zorunlu standartlara uyulmamaya ilişkin mali cezalar) ve yönetmeliklerin geliştirilmesi gerekmektedir.
 - Yasa ve yönetmeliklerin doğru uygulanıp uygulanmadığını ve verilecek teşviklerinde tüm denetlemeler yapılarak verilmesi gerekmektedir.

- Sürdürülebilir hastane projeleri için uygulanacak olan prosedürlerin ve belgelerin kolay erişilebilir olması ve bu süreçlerin hızlandırılması için devlet kurumlarının koordineli çalışması önemlidir.
- Ülkemizde sadece konutlar için hazırlanmış olan B.E.S.T - Konut Sertifika Sistemi hastane yapıları için geliştirilebilir ve LEED sertifikası alma zorunluluğu kaldırılarak bu sertifikayı alma zorunluluğu getirilebilir.
- Malzeme ve Pazar Engelleri İçin Çözüm Önerileri:
 - Devletin yetkili kurumları tarafından sürdürülebilir yapı malzemelerin üretilmesine ve sürdürülebilir teknolojilerin sağlanmasına yönelik destek verilmesi ve yeşil malzeme üreticilerinin artırılması sağlanmalıdır. Ayrıca üretilen malzemelerin test edilmelerini sağlayacak kurum ve kuruluşları teşvik ederek sürdürülebilir inşaat sektöründe yurt dışı bağımlılığının azaltılması gerekmektedir. Bu ulaşımdan kaynaklı çevresel zararları da azaltacaktır.
 - Sürdürülebilir teknolojilerin uygulanabilmesi için devletin yeterli alt yapıyı oluşturması gerekmektedir. Örneğin: Türkiye’de yeşil enerji üreten firmalar az da olsa bulunmakta ancak elektrik alt yapımız tek olduğu için projeler için yeşil enerji satın alınsa bile yapıya farklı enerji karışımları ulaşmaktadır.
 - Devlet ve sigorta şirketleri arasında bir anlaşma yapılarak yeşil hastanelere özel oluşturulacak bir sigorta politikası ile sürdürülebilir hastane projeleri daha cazip hale getirilebilir.
- Organizasyon engelleri İçin Çözüm Önerileri:
 - Ülkemizde kullanılan mevcut etiketleme ve değerlendirme sistemleri yurt dışı kaynaklı olduklarından istenen kriterler çoğunlukla çıkartıldıkları ülke özelinde hazırlandığı için ülkemizde bazı kriterler uygulanamamaktadır. Bu sebeple farklı ülkelerin sertifikasyon sistemlerinin Türkiye koşullarına göre uyarlanması yerine yerel gereksinimleri karşılayacak sürdürülebilir tasarım kriterlerini içinde bulunduran bir sürdürülebilir hastane sertifika sistemi oluşturulması daha doğru olacaktır.

- Sürdürülebilir yapıyla geleneksel yapının karşılaştırmalarını içeren web sitesi üzerinden oluşturulacak farklı yapı türleriyle birlikte yeşil hastanelerinde içinde bulunacağı bir veri tabanı sayesinde sürdürülebilir hastane uygulamaları arttırılabilir.
 - Tüm paydaşların proje tasarım aşamasından inşaatın tamamlanması ve hatta kullanımı sürecinde koordineli olarak çalışmaları projenin tüm yönlerden sürdürülebilir olmasını ve daha hızlı tamamlanmasını sağlayabilir.
 - Devlet kurumları, inşaat şirketleri (mimarlık ve mühendislik ofisleri) ve endüstri birlikleri arasında güçlü bir iş birliği sistemi kurularak sürdürülebilir hastane uygulamalarındaki engellerin üstesinden gelinebilir.
- Ekonomik Engeller İçin Çözüm Önerileri:
 - Yeşil hastanelerin maliyet ve etkilerini değerlendirmek için yaşam döngüsü maliyet yaklaşımı üzerinden araştırmalar yapılarak sürdürülebilir hastane projelerinin artan başlangıç maliyetleri karşısında yapı yaşam döngüsü boyunca sunduğu avantajlar ortaya konulabilir.
 - Pazar rekabetçiliği arttırılarak sürdürülebilir malzeme ve teknoloji maliyetleri düşürülebilir.
 - Yeşil hastanelerin geleneksel hastanelerden daha iyi performans gösterdiğinin ve çeşitli sosyal (hastaların hızlı iyileşmesi, personelin daha verimli çalışması vb.), ekonomik (daha düşük işletme ve bakım maliyetleri, enerji tasarrufları gibi) ve çevresel (düşük CO₂ emisyonu, minimum atık vb.) faydalar sunabildiğinin işverenlere doğru bir şekilde anlatılması ve talebin arttırılması için yeşil hastaneler ve geleneksel hastaneler arasında özellikle ekonomik karşılaştırmaların yapıldığı bir veri tabanı oluşturulabilir.

Bu çalışmada sürdürülebilir sertifika alan hastane projelerinde bulunan uzman kişilerle yüz yüze görüşmeler yapılarak ve hastane projesinde tecrübesi bulunan tüm paydaşlara literatürdeki en çok vurgulanan engellerin belirlendiği bir anket çalışması uygulanarak Türkiye için sürdürülebilir hastane uygulamalarında karşılaşılan engeller belirlenmiş ve bu engellerin aşılması için bir öneri listesi sunulmuştur.

Belirlenen engellerin ve çözüm önerilerinin üstesinden gelinebilmesi için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir.

Sonuç olarak sürdürülebilir hastane yapılarının istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir. Devlet politikalarının sürdürülebilir kalkınmayı desteklemesinin yanı sıra sosyal, çevresel ve ekonomik kalkınma adına tasarımcılardan tedarikçilere, işverenden kullanıcılara kadar yapı yaşam döngüsüne dâhil olan tüm paydaşların diğer yapı türlerinde olduğu gibi sağlık yapılarının da sürdürülebilirliği için daha kararlı ve istekli olması gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- [1] Web 1, (2019), <https://www.iea.org/topics/buildings>, (Erişim Tarihi: 09/10/2019).
- [2] Web 2, (20219), <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=41433>, (Erişim Tarihi: 09/10/2019).
- [3] Roodman D. M., Lensen N., (1995), “Building Revolution: How Ecology and Health Concerns Are Transforming Construction”, Worldwatch Institute.
- [4] Web 3, (2019), <https://www.iea.org/countries/turkey>, (Erişim Tarihi: 09/10/2019).
- [5] Maçın K. E., Demir İ., (2018), “Kentsel Dönüşüm Sürecinde İstanbul’da İnşaat Ve Yıkıntı Atıkları Yönetimi”, Adıyaman Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 9, 188-201.
- [6] Özdemir M., (2017), “Yeşil Hastane Tasarım Ölçütlerinin İrdelenmesi ve Tasarıma İlişkin Çözüm Önerileri”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi.
- [7] Miller D., Doh J., Panuwatwanich K. and Oers N., (2015), “The Contribution of Structural Design to Green Building Rating Systems: An Industry Perspective and Comparison of Life Cycle Energy Considerations”, Sustainable Cities and Society 16: 39-48.
- [8] Web 4, (2019), <https://www.eia.gov/energyexplained/use-of-energy/>, (Erişim Tarihi: 09/10/2019).
- [9] ETKB, (2015), Kamu, Ticari Ve Hizmet Yapıları Enerji Tüketim İstatistikleri (2013-2015), T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.
- [10] Soysal A., (2014), “Sağlık Sektöründe Çevre Duyarlılığı: Sürdürülebilir hastane Uygulamaları Özelinde Bir Değerlendirme”, 2. Uluslararası Çevre ve Ahlak Sempozyumu, 24-26 Ocak, 2014, Adıyaman.
- [11] Öcal P., (2012), “Sağlık Kuruluşlarında Tıbbi Atık Yönetimi”, I. Ulusal Sağlık Kuruluşları Çevre Yönetim Sempozyumu, 29-30 Kasım, 2012, İstanbul.
- [12] Top S., Bilgili M. S., (2012), “Hastane Atıksularının Özellikleri ve Yönetimi”, I. Ulusal Sağlık Kuruluşları Çevre Yönetim Sempozyumu, 29-30 Kasım, 2012, İstanbul.
- [13] Yurtseven E., (2012), “İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Hava Kalitesi Yönetimi”, I. Ulusal Sağlık Kuruluşları Çevre Yönetim Sempozyumu, 29-30 Kasım, 2012, İstanbul.

- [14] Bortz W., (2010), ‘‘Sağlık Hizmetlerini Baştan İcat Etmek: Panacea'dan Hygeia'ya’’. Worldwatch Enstitüsü içinde, ‘‘Dünyanın Durumu 2010: Kùltürleri Dönüřtürmek Tüketicilikten Sürdürülebilirliğe’’, Türkiye İş Bankası Kùltür Yayınları, İstanbul
- [15] SB, (2012), Mevcut ve Yeni Yapılacak Sağlık Tesislerinde Uyulması Gereken Asgari Teknik Standartlar, T.C. Sağlık Bakanlığı.
- [16] SB, (2010), Sağlık İstatistikleri 2010, T.C. Sağlık Bakanlığı.
- [17] SB, (2018), Sağlık İstatistikleri 2018, T.C. Sağlık Bakanlığı.
- [18] Web 5, (2019), <https://khgmsehirhastaneleridb.saglik.gov.tr/TR,43796/sehir-hastanelerimiz.html>, (Erişim Tarihi: 10/10/2019)
- [19] Yılmaz M., Bakış A., Yıldız S., (2015), ‘‘Türkiye’de Sürdürülebilir İnşaat Sektörünün Önündeki Engeller’’, 1. Uluslararası Mühendislik Mimarlık ve Tasarım Kongresi, 39-41, Kocaeli, Türkiye, 13-15 Kasım.
- [20] Du Pisani J.A., (2007), ‘‘Sustainable Development – Historical Roots Of The Concept’’, Environmental Science Dergisi, 3(2), 83-96.
- [21] Edwards B., Hyett, P., (2001), ‘‘Rough Guide to Sustainable Design’’, Birleşik Kralık, Riba Yayınları.
- [22] Çebi A., (2019), ‘‘Sürdürülebilir Mimarlık Kapsamında Günümüz Çok Katlı Konut Yapılarında Tasarım Yaklaşımları Ve Uygulama Örneklerinin İncelenmesi’’, Yüksek Lisans Tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi.
- [23] Madge P., (1997), ‘‘ Ecological Design: A New Critique’’, 13(2), 44-54.
- [24] Sassi P., (2006), ‘‘ Strategies for Sustainable Architecture’’, Taylor & Francis Group.
- [25] Vujořević M., (2012), ‘‘About Sustainable Architecture – A Definition’’, 11. Protection and Restoration of the Environment Konferansı, 2187-2196, Thessaloniki, Yunanistan, 3-6 Temmuz.
- [26] Web 6, (2019), www.wire0.ises.org/wire/doclibs/Eurosun98.nsf, (Erişim Tarihi 12/10/2019).
- [27] ResGaz 1, (2014), Sürdürülebilir Yeşil Yapılar ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik, 08 Aralık 2014 tarih ve 29199 sayılı Resmi Gazete.
- [28] ÇŞB, (2011), Yeşil Yapılar, Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları-V, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.

- [29] Kim J.J., Rigdon, B., (1998), “Sustainable Architecture Module: Qualities, Use and Examples of Sustainable Building Materials”, Michigan Üniversitesi, ABD.
- [30] Yeşildaş M., (2017), “Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Eğitim Yapılarının İrdelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Haliç Üniversitesi.
- [31] Özmehmet E., (2012), “Avrupa ve Türkiye’deki Sürdürülebilir Mimarlık Anlayışına Eleştirel Bir Bakış” Yaşar Üniversitesi Dergisi, (809-826).
- [32] Web 7, (2019), <https://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Enerji-Verimliliği>, (Erişim Tarihi 08/11/2019)
- [33] TOB, (2019), Ulusal Su Planı (2019-2023), T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı.
- [34] KB, (2018), On Birinci Kalkınma Planı (2019-2023), T.C. Kalkınma Bakanlığı.
- [35] ÇŞB, (2016), Ulusal Atık Yönetimi ve Eylem Planı 2023, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- [36] ResGaz2, (2019), Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul Ve Esaslar Hakkında Yönetmelik, 2 Mayıs 2019 tarih ve 30762 sayılı Resmi Gazete.
- [37] Erten D., (2012), “Yeşil Yapılar”, Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları - V.
- [38] Web 8, (2019), <https://cedbik.org/tr/b-e-s-t-konut-sertifikasi-12-pg>, (Erişim Tarihi: 08/11/2019).
- [39] Wilson J.L., Tagaza E., (2006), “Green Buildings in Australia: Drivers and Barriers”, Australian Journal of Structural Engineering.
- [40] Häkkinen T., Belloni K., (2011), “Barriers and Drivers for Sustainable Building”, Journal of Building Research & Information.
- [41] Serpell A., Kort J., Vera S., (2013), “Awareness, Actions, Drivers And Barriers Of Sustainable Construction In Chile” Journal of Technological and Economic Development of Economy, 19(2), 272–288.
- [42] Djokoto S.D., Dadzie J., Ababio O.E. (2014), “Barriers to Sustainable Construction in the Ghanaian Construction Industry: Consultants Perspectives”, Journal of Sustainable Development 7(1), 134-143.
- [43] Nguyen H.T., Skitmore M., Gray M., Zhang X., (2017), “Will Green Building Development Take Off? An Exploratory Study of Barriers to Green Building in Vietnam”, Journal of Resources, Conservation and Recycling, 127, 8-20.

- [44] Samari M., Godrati N., Esmaeilifar R., Olfat F., Shafiei M.W.M., (2013), “The Investigation of the Barriers in Developing Green Building in Malaysia”, *Journal of Modern Applied Science*, 7(2), 1-10.
- [45] AlSanad S., (2015), “Awareness, Drivers, Actions, and Barriers of Sustainable Construction in Kuwait”, *Journal of Procedia Engineering*, 118, 969 – 983.
- [46] Williams K., Dair C., (2007), “What Is Stopping Sustainable Building in England? Barriers Experienced by Stakeholders in Delivering Sustainable Developments”, *Journal of Sustainable Development*, 15, 135-147.
- [47] Darko A., P. C. Chan A., (2017), “Review of Barriers to Green Building Adoption”, *Journal of Sustainable Development*, 25, 167-179.
- [48] Yazdanpanah A., Yazdi M., Barzabad P.A., (2018), “Identification and Prioritization of Barriers to Implement The Green Hospital Standards at Imam Hassan Mojtaba Hospital in Darab”, *Universal Journal of Pharmaceutical Research*, 3(1), 43-49.
- [49] Gündoğan H., (2012), “Motivators And Barriers For Green Building Construction Market In Turkey”, *Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi*.
- [50] Rydin Y., Amjad U., Moore S., Nye M., Withaker M., (2006), “Sustainable Construction and Planning”, *The Academic Report, Centre for Environmental Policy and Governance, The LSE SusCon Project, CEPG, London School of Economics, London*.
- [51] Sodagar B. and Fieldson R., (2008), “Towards A Sustainable Construction Practice”, *Journal of Construction Information Quarterly*, 10, 101-108.
- [52] Rohrer H., (2001), “Managing The Technological Transition to Sustainable Construction of Buildings: A Socio-Technical Perspective”, *Journal of Technology Analysis and Strategic Management*, 13, 137-150.
- [53] Ala-Juusela M., Huovila P., Jahn J., Nystedt A., Vesanen T., (2006) , “Energy Use and Greenhouse Gas Emissions from Construction and Buildings”, *Final report provided by VTT for UNEP, Paris*.
- [54] Bosch S. and Pearce A.R., (2003), “Sustainability in public facilities: analysis of guidance documents”, *Journal of Performance of Constructed Facilities*, 9-18.
- [55] Shafii F.; Ali Z. A., Othman, M. Z., (2006), “Achieving Sustainable Construction in The Developing Countries of Southeast Asia”, *6th Asia-Pacific Structural Engineering and Construction Conference, Malaysia*.
- [56] Zainul-Abidin N., (2010), “Investigating The Awareness and Application of Sustainable Construction Concept by Malaysian Developers”, *Journal of Habitat International*, 34, 421-426.

- [57] Serpell A., Kort J., (2006), “Sustainable Construction in Chile: a diagnosis”, Construction in Developing Construction International Symposium, Chile.
- [58] Wimala M., Akmalah E., Sururi M.R., (2016), “Breaking Through The Barriers to Green Building Movement in Indonesia: Insights from Building Occupants”, Journal of Energy Procedia, 100, 469-474.
- [59] Mills,E., (2003), “The Insurance and Risk Management Industries: New Players in The Delivery of Energy-Efficient and Renewable Energy Products and Services”, Journal of Energy Policy, 31, 1257-1272.
- [60] Balaji M., Velmurugan V., Manikanda P., (2014) “Barriers in Green Supply Chain Management: An Indian Foundry Perspective” International Journal of Research in Engineering and Technology, 3(7), 423-430.
- [61] Shelbourn M.A., Bouchlaghem D.M., Anumba C.J., Carillo P.M., Khalfan, M.M.K., Glass J., (2006), “Managing Knowledge in The Context of Sustainable Construction”, Journal of ITcon, 11, 57-71.
- [62] Vanier D.J., (2001), “Why Industry Needs Asset Management Tools”, Journal of Computing in Civil Engineering, 15(1), 35-43.
- [63] Bresnen M., Goussevskaja A., Swan J., (2005), “Implementing Change in Construction Project Organizations: Exploring The Interplay Between Structure and Agency”, Journal of Building Research & Information, 33, 547-560.
- [64] Bossink B.A.G., (2004), “Managing drivers of innovation in construction networks”, Journal of Construction Engineering and Management, 130(3), 337-343.
- [65] Shen L., Zhang Z., Long Z., (2017), “Significant Barriers to Green Procurement in Real Estate Development”, Resources, Conservation and Recycling, 116, 160-168.
- [66] Web 9, (2019), <http://www.solidiance.com/whitepaper/is-there-a-future-for-greenbuildings-in-vietnam.pdf>, (Erişim Tarihi: 15/11/2019).
- [67] Gou Z., Lau S.S.-Y., Prasad D., (2013), “Market Readiness and Policy Implications for Green Buildings: Case Study From Hong Kong”, Journal of Green Build, 8 (2), 162-173.
- [68] Web 10, (2019), http://www.acem.com.my/index.php?option=com_content&task=view&id=58&Itemid=1, (Erişim Tarihi: 15/11/2019).
- [69] Li H, Cheng E.W., Love P.E., (2000), “Partnering Research in Construction”, Journal of Engineering Construction and Architectural Management, 7(1), 76-92.

- [70] Zhang X., Shen L., Tam V.W., Lee W.W.Y., (2012) “Barriers to Implement Extensive Green Roof Systems: A Hong Kong study”, Journal of Renewable and Sustainable Energy Reviews 16(1), 314-319.
- [71] Web 11, (2019), <http://www.sdplatform.com/Dergi/1117/Gecmisten-gunumuze-hastaneler.aspx>, (Erişim Tarihi: 20/11/2019).
- [72] Web 12, (2019), (Erişim Tarihi: 20/11/2019).
- [73] Wu Z., (2011), “Evaluation of A Sustainable Hospital Design Based On Its Social and Environmental Outcomes”, Yüksek Lisans Tezi, Cornell Üniversitesi.
- [74] Web 13, (2019), https://www1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/-energysmarthospitals/esh_factsheet.pdf, (Erişim Tarihi: 20/11/2019).
- [75] Web 14, (2019), <https://www.hospitalesporlasaludambiental.net/wpcontent/uploads/2016/07/Global-Green-and-Healthy-Hospitals-Agenda.pdf>, (Erişim Tarihi: 20/11/2019).
- [76] NHS, (2009), "Saving Carbon, Improving Health: NHS Carbon Reduction Strategy", National Health Service, Sustainable Development Unit, Cambridge.
- [77] Szklo A.S., Soares J.B., Tolmasquim M.T., (2004), “Energy consumption indicators and CHP technical potential in the brazilian hospital sector”, Journal of Energy Conversion and Management, 35, 2075-2091.
- [78] Web 15, (2019), http://www.ita.doc.gov/td/health/china_healthcare_construction05.pdf, (Erişim Tarihi: 20/11/2019).
- [79] Web 16, (2019), <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/822685>, (Erişim Tarihi: 20/11/2019).
- [80] Sosyal A., (2014), “Sağlık Sektöründe Çevre Duyarlılığı: Yeşil Hastane Uygulamaları Özelinde Bir Uygulama”, 2nd International Symposium on Environment and Morality, Adıyaman, 683-693.
- [81] Web 17, (2019), <http://hospital2020.org/Agreenhospital.html>, (Erişim Tarihi: 20/11/2019).
- [82] Özyaral, O., (2013). “Yeşil Hastaneler”, Nobel Tıp Kitabevleri, 219 – 237.
- [83] Aydemir İ., (2017), “Türkiye’de Çevre Bilinci Kapsamında Tıbbi Atık Üretim Süreçleri ve Yönetimi”, Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7(13), 295-311.
- [84] Blass A.P., Costa S.E.G., Lima E.P., Borges L.A., (2017), “Measuring Environmental Performance in Hospitals: A Practical Approach”, Journal of Cleaner Production, 142, 279-289.

- [85] Chias P., Abad T., (2017), “Green hospitals, green healthcare”, International Journal of Energy Production & Managment, 2(2), 196-205.
- [86] Palteki A.S., İnce G.N., (2014), “İstanbul’daki Kamu Hastanelerinin Yeşil Hastane Ölçütlerine Uygunluklarının Belirlenmesi” II. Ulusal Sağlık Kuruluşları Çevre Yönetimi Sempozyumu, İstanbul, 22-23 Mayıs.
- [87] Web 18, (2019), <http://www.sdplatform.com/Dergi/765/Dijitalhastaneye-ilk-adim-Yesil-hastane.aspx>, (Erişim Tarihi: 20/11/2019).
- [88] Hoşgör H., (2014), “Yeşil Hastane Konsepti Ve Türkiye Deneyimi” Sağlık Bilimleri ve Meslekleri Dergisi, 1(2), :75-84.
- [89] Serb C., (2008), “Think green”, Hospital&Health Networks, 82(8), 22-6.
- [90] Terekli G., Özkan O., Bayın G., (2013), “Çevre dostu hastaneler: hastaneden yeşil hastaneye”, Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi, 12(2), 37-54.
- [91] Özdemir P., Atılgan E., Zekioğlu A., (2018), “Sağlık Hizmetlerinde Sürdürülebilirlik Bağlamında İnovatif Bir Uygulama: Yeşil Hastaneler”, Electronic Journal of Vocational Colleges, 8(2), 77-87.
- [92] Web 19, (2020), http://www.cmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=86991&-tipi=69&sube=0, (Erişim Tarihi: 14/09/2020).
- [93] Web 20, (2020), <http://healthierhospitals.org/media-center/press-releases/healthier-hospitals-initiatives-2014-milestone-report-caps-three-years>, (Erişim Tarihi: 14/09/2020).
- [94] Web 21, (2020), <https://noharm-global.org/issues/global/healthy-energy-initiative#:~:text=Led%20by%20HCWH%2C%20the%20Healthy,organization s%2C%20and%20academic%20research%20institutions.>, (Erişim Tarihi: 14/09/2020).
- [95] Web 22, (2020), <https://noharm-uscanada.org/articles/press-release/asia/asia-hospitals-come-together-urge-governments-act-climate-change>, (Erişim Tarihi: 14/09/2020).
- [96] Web 23, (2019), <https://www.healthcaredesignmagazine.com/trends/architecture/ten-plus-years-and-many-analogies-healthcare-sustainability/>, (Erişim Tarihi: 20/11/2019).
- [97] Web 24, (2019), <https://noharm-uscanada.org/>, (Erişim Tarihi: 15/12/2019).
- [98] Web 25, (2019), <https://practicegreenhealth.org/>, (Erişim Tarihi: 15/12/2019).
- [99] Web 26, (2019), <http://www.sustainabilityroadmap.org/>, (Erişim Tarihi: 15/12/2019).

- [100] Web 27, (2019), <https://www.greenhospitals.net/wp-content/uploads/2019/04/-GGHH-2018-Annual-Report.pdf>, (Erişim Tarihi: 15/12/2019).
- [101] Web 28, (2019), <http://www.healthierhospitals.org/>, (Erişim Tarihi: 15/12/2019).
- [102] Wittmann M., (2010), “Sustainable Healthcare Design”, in C. McCullough, Evidence Based Design For Healthcare Facilities, 147-185.
- [103] Web 29, (2019), <https://www.healthdesign.org/knowledge-repository/green-guide-health-care-best-practices-creating-high-performance-healing>, (Erişim Tarihi:18/12/2019).
- [104] Karolides A., Arcgambault T., (2005), “Design for Health: Summit for Massachusetts Health Care Decision Makers”, Rcky Mountain Institue.
- [105] Web 30, (2019), <https://www.hospitalesporlasaludambiental.net/wp-content/uploads/2016/07/Global-Green-and-Healthy-Hospitals-Agenda.pdf>, (Erişim Tarihi:18/12/2019).
- [106] Doğan F., (2019), “Sürdürülebilir Tasarım İlkelerinin Sağlık Yapılarını Şekillendirmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi.
- [107] Web 31, (2019), <http://www.sustainabilityroadmap.org/>, (Erişim Tarihi:18/12/2019).
- [108] HCWH, (2011), “Global Green and Healthy Hospitals Agenda”, Healthcare Without Harm.
- [109] Web 32, (2019), <http://www.sdplatform.com/Dergi/215/Saglik-calisanlari-ve-sikici-hastane-sendromu.aspx>, (Erişim Tarihi: 25/12/2019).
- [110] Özçelebi S., (2009), “Hastane İklimlendirme Sistemlerine Genel Bir Bakış”, 6. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi, Antalya.
- [111] Tamer G., (2018), “Sağlıkta Sürdürülebilirlik”, International Conference On Eurasian Economies, 154-162, Özbekistan, 18-20 Haziran.
- [112] Web 33, (2019), <http://www.rigips.com.tr/tr/sistem-performanslari/ic-ortam-hava-kalitesi/>, (Erişim Tarihi: 25/12/2019).
- [113] Günaydın M., (2014), “Hastaneler Gerçekten Şifa Dağıtıyor Mu?”, ANKEM Dergisi, 28(Ek 2), 58-62.
- [114] Web 34, (2019), https://www9.nationalgridus.com/non_html/shared_energ-yeff_hospitals.pdf, (Erişim Tarihi: 28/12/2019).
- [115] Web 35, (2019), https://www1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/-energysmarthospitals/esh_factsheet.pdf, (Erişim Tarihi: 28/12/2019).

- [116] Süzer Ö., (2012), “Karma Kullanımlı Çok Katlı Konut Yapılarında Sürdürülebilir Tasarım Kriterleri”, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi.
- [117] ResGaz3, (2008), Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, 5 Aralık 2008 tarih ve 27075 sayılı Resmi Gazete.
- [118] Web 36, (2019), <https://www.bms.com/assets/bms/us/en-us/pdf/greener-hospitals.pdf>, (Erişim Tarihi: 28/12/2019).
- [119] Web 37, (2019), <https://www2.health.vic.gov.au/about/publications-policiesandguidelines/Guidelines-for-water-reuse-and-recycling-in-Victorian-health-care-facilities-Nondrinking-applications>, (Erişim Tarihi: 28/12/2019).
- [120] Web 38, (2019), <https://www.bms.com/assets/bms/us/en-us/pdf/greener-hospitals.pdf>, (Erişim Tarihi: 28/12/2019).
- [121] ÇŞB, (2016), Türkiye Çevre Durum Raporu, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı.
- [122] Web 39, (2019), http://www.tehlikeliatik.com/public/dosyalar/Sunumlar/tibbi_atiklar/tibbisivi-atiklar.pdf, (Erişim Tarihi: 28/12/2019).
- [123] Üstün G. E., Tırpancı A., (2015), “Gri suyun arıtımı ve yeniden kullanımı”, Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, 20 (2), 119.
- [124] ÇOBÖÇKKB, (2011), Sürdürülebilir su ve atıksu yönetimi için su tasarrufu modellerinin geliştirilmesi projesi, Çevre ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı.
- [125] İlter H., (2014), “Atık yönetiminde Sağlık Bakanlığının yaklaşımı”, II. Ulusal Sağlık Kuruluşları Çevre Yönetimi Sempozyumu Kitabı, 27-28, İstanbul, 22-23 Mayıs.
- [126] ResGaz4, (2017), Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği, 25 Ocak 2017 tarih ve 29959 sayılı Resmi Gazete.
- [127] Web 40, (2020), <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>, (Erişim Tarihi: 15/09/2020).
- [128] İstanbulluoğlu H., Bakır B., Oğur R. (2010), “Temel halk sağlığı alanlarındaki bazı güncel tartışmalar”, Türkiye Halk Sağlığı Dergisi , 8 (2), 112-126.
- [129] Ege H., Budak F., (2012), “Adana İli Tıbbi Atık Yönetimi; Sorunlar Ve Çözüm Önerileri”, Ç.Ü Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 27-5, 36.
- [130] Web 41, (2020), <https://sifiratik.co/2018/08/27/bütünleşik-atik-yonetiminde-sifir-atik-projesinin-onemi/>, (Erişim Tarihi: 02/01/2020).

- [131] Environment Science Center, (2003), “Greener hospitals: Improving environmental performance”, Germany: Bristol-Myers Squibb Company, 1-52.
- [132] Web 42, (2020), <http://www.escarus.com/cop-degil-atik-atik-yonetimi>, (Erişim Tarihi: 02/01/2020).
- [133] Güler Ç., (2008), Halk Sağlığı Açısından E-Atıklar, Yazıt Yayıncılık.
- [134] USGCRP, (2001), Climate Change Impacts on the United States: The Potential Consequences of Climate Variability and Change, US Global Change Research Program National Assessment Synthesis Team.
- [135] Web 43, (2020), <http://www.itdp.org/>, (Erişim Tarihi: 04/01/2020).
- [136] NHS, (2009), "Saving Carbon, Improving Health: NHS Carbon Reduction Strategy for England", National Health Service, Sustainable Development Unit, Cambridge.
- [137] Gürsoy F. (1997), “Hastane Atıklarının Atık Azaltımı Yöntemi İle Değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi.
- [138] Eskitürk A., (2002), “Hastane Atıklarının Yönetiminde Atık Minimizasyonu”, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi.
- [139] Koç G., Uzmay A., (2015), “Gıda Güvencesi ve Gıda Güvenliği: Kavramsal Çerçeve, Gelişmeler ve Türkiye”, Tarım Ekonomisi Dergisi, 21(1), 39-48.
- [140] Web 44, (2020), https://abs.mehmetakif.edu.tr/upload/1127_1503_dosya.pdf, (Erişim Tarihi: 05/01/2020).
- [141] Sahamir S.R., Zakaria R., (2014), “Green Assessment Criteria for Public Hospital Building Development in Malaysia”, Journal of Procedia Environmental Sciences, 20, 106-115.
- [142] Kılıç C.H., Güdük Ö., (2018), “2018Yeşil Hastane Kavramı ve Türkiye’deki Son Kullanıcıların Beklentileri Üzerine Bir Hastane Örneği”, Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 7(1), 164-174.
- [143] Web 45, (2020), <https://www.dgnb-system.de/en/>, (Erişim Tarihi: 08/01/2020).
- [144] Web 46, (2020), https://www.tremco-illbruck.com/tr_TR/blog/uluslararası-yonetmelikler-tremco-illbruck/dgnb-surdurulebilir-yapi-sertifikasi/, (Erişim Tarihi: 08/01/2020).
- [145] Web 47, (2020), <https://new.gbca.org.au/>, (Erişim Tarihi: 08/01/2020).
- [146] Web 48, (2020), <https://www.leading-edge-automation.com/green-star-rating-benefits/>, (Erişim Tarihi: 08/01/2020).

- [147] Web 49, (2020), https://www.proficert.de/content/tuev_proficert_certification/quality_management_system_for_healthcare/din_en_15224_healthcare/index_eng.html, (Erişim Tarihi: 10/01/2020).
- [148] Web 50, (2020), <https://www.florence.com.tr/>, (Erişim Tarihi: 10/01/2020).
- [149] Tunica J., Planas C., Clemente R., (2012), ‘‘Measuring sustainability in healthcare facilities’’, Journal of IFGE Diest, 79-82.
- [150] Web 51, (2020), https://tools.breeam.com/filelibrary/Technical%20Manuals/SD5053_4_1_BREEAM_Healthcare_2008.pdf, (Erişim Tarihi: 10/01/2020).
- [151] Web 52, (2020), https://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED%202009-%20RS_HC_07.01.2016_clean.pdf, (Erişim Tarihi: 14/01/2020).
- [152] Golbazi M., Aktas C.B., (2016), ‘‘Analysis of Credits Earned by LEED Healthcare Certified Facilities’’, International Conference on Sustainable Design, Engineering and Construction, 203-210, Arizona, 18-20 May.
- [153] Web 53, (2020), http://www.altensis.com/wp-content/uploads/2013/01/Altensis_Basin_Bulteni_24_01_2013.pdf, (Erişim Tarihi: 10/01/2020).
- [154] Web 54, (2020), http://www.yesilbinadergisi.com/yayin/344/leed-platinum-sertifikali-memorial-bahcelievler-hastanesi_9789.html#.XkbnjGgzbIV, (Erişim Tarihi: 12/01/2020).
- [155] Web 55, (2020), <http://www.ronesansisletmehizmetleri.com/tr/35715/Yozgat-Sehir-Hastanesi>, (Erişim Tarihi: 26/01/2020).
- [156] Web 56, (2020), <https://www.erketasarim.com/dunyanin-leed-platinum-sertifikali-ilk-tam-donanimli-hastanesi/>, (Erişim Tarihi: 12/01/2020).
- [157] Web 57, (2020), <https://www.altensis.com/proje/7688/>, (Erişim Tarihi: 12/01/2020).
- [158] Web 58, (2020), <https://www.arkitera.com/proje/acibadem-altunizade-hastanesi/>, (Erişim Tarihi: 12/01/2020).
- [159] Web 59, (2020), <https://ronesans.com/proje/bursa-sehir-hastanesi/>, (Erişim Tarihi: 15/01/2020).
- [160] Web 60, (2020), <http://www.pppbursahastanesi.com/tr/39610/LEED>, (Erişim Tarihi: 15/01/2020).
- [161] Web 61, (2020), <https://ronesans.com/proje/elazig-sehir-hastanesi/>, (Erişim Tarihi: 18/01/2020).

- [162] Web 62, (2020), <https://www.usgbc.org/projects/elazig-city-hospital?view=sco-recard>, (Erişim Tarihi: 18/01/2020).
- [163] Web 63, (2020), <https://ronesans.com/proje/adana-sehir-hastanesi/>, (Erişim Tarihi: 22/01/2020).
- [164] Web 64, (2020), <https://www.erketasarim.com/adana-sehir-hastanesi-leed-gold-sertifkasi-aldi/>, (Erişim Tarihi: 22/01/2020).
- [165] Web 65, (2020), <https://www.erketasarim.com/yoizat-sehir-hastanesi-leed-gold-sertifkasi-aldi/>, (Erişim Tarihi: 26/01/2020).
- [166] Web 66, (2020), <https://corumeah.saglik.gov.tr/TR,185892/hizmet-birimlerimiz.html>, (Erişim Tarihi: 5/02/2020).
- [167] Web 67, (2020), <https://www.ecobuild.com.tr/leed-danismanligi-1>, (Erişim Tarihi: 05/02/2020).
- [168] Web 68, (2019), <https://www.usgbc.org/leed>, (Erişim Tarihi: 03/11/2019).
- [169] Web 69, (2020), http://tug.tubitak.gov.tr/sites/images/tug/isik_kirliligi.html, (Erişim Tarihi: 10/04/2020).
- [170] Web 70, (2020), <https://www.enerjimizdegerli.com/sifir-karbonlu-elektrik-ve-yesil-enerji-sertifkaları/>, (Erişim Tarihi: 10/04/2020).
- [171] Turan İ., şimşek Ü., Aslan H., (2015), ‘‘Eğitim Araştırmalarında Likert Ölçeği ve Likert-Tipi Soruların Kullanımı ve Analizi’’, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi, 30, 186-203.
- [172] Web 71, (2020), <http://ist.fef.omu.edu.tr/tr/hakkimizda/ders-notlari/GA-2017y.pdf>, (Erişim Tarihi: 12/05/2020).
- [173] Web 72, (2020), <http://static.dergipark.org.tr/article-download/imported/5000-065599/5000070883.pdf?>, (Erişim Tarihi: 12/05/2020).
- [174] Web 73, (2020), <http://www.p005.net/pdegerinedir>, (Erişim Tarihi: 02.06.2020).
- [175] Web 74, (2020), <https://sedatsen.files.wordpress.com/2016/11/7-sunum.pdf>, (Erişim Tarihi: 02.06.2020).

ÖZGEÇMİŞ

Arzu DOĞAN 27.06.1992 Yıldızeli/Sivas doğumludur. İlk, Orta ve Lise Öğrenimi Manavgat/Antalya’da tamamlamıştır.

Lisans öğrenimini 2016 yılında Yıldız Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümünde, Yüksek Lisans öğrenimini 2020 yılında Gebze Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Ana Bilim Dalında tamamlamıştır.

2014 yılından itibaren tasarım ve uygulama üzerine mimarlık ofislerinde çalışmıştır. Halihazırda Eskişehir’de yaşamakta, mesleki ve akademik çalışmalarına burada devam etmektedir.

EKLER

Ek A: Sürdürülebilir Hastane Uygulamalarında Karşılaşılan Engellerin Belirlenmesi Anketi

Tablo A1.1: Sürdürülebilir Hastane Uygulamalarında Karşılaşılan Engellerin Belirlenmesi Anketi.

	Bu anket, Gebze Teknik Üniversitesi Mimarlık Bölümü, Yüksek Lisans Programında devam eden “Sürdürülebilir Hastane Uygulamalarında Karşılaşılan Engellerin Belirlenmesi” başlıklı yüksek lisans tez çalışmasına veri sağlamak üzere hazırlanmıştır ve üniversitenin resmi izni ile gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de yeşil hastanelerin elde edilmesindeki engellerin belirlenmesidir. Kişisel önem arz edebilecek bilgilerin hiç birinin paylaşılmayacağını taahhüt ederiz. 1.Kişisel Bilgiler Mesleğiniz/Profesyonelliğiniz: Hastane projeleri üzerine kaç senelik tecrübeye sahipsiniz: Sürdürülebilir hastane tecrübeniz var mı? Var ise kaç senelik: 2. Aşağıda belirtilen sürdürülebilir hastanelerin elde edilmesindeki engelleri değerlendiriniz.					
		Hiç Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katlıyorum	Kesinlikle Katlıyorum
A. EKONOMİK ENGELLER						
A.1.	Sürdürülebilir hastanelerin ilk yatırım maliyetleri çok yüksektir.					
A.2.	Sürdürülebilir teknolojilerin ve malzemelerin maliyeti çok yüksektir.					
A.3.	Yaşam döngüsü maliyetlerinin önemsenmeden kısa vadeli planlamalar yapılmaktadır.					
A.4.	Vergi ve harçların maliyeti çok yüksektir.					
A.5.	Sürdürülebilir hastanelerin maliyet açısından riski çok yüksektir.					
A.6.	Sürdürülebilir hastanelerin işletme, bakım ve onarım maliyetleri yüksektir.					
A.7.	Sürdürülebilir hastane sertifikası maliyetlerinin yüksek olması					
A.8.	Yüksek maliyetlerden dolayı müşteri talep eksikliği vardır.					

Tablo A1.1: Devam.

B. FARKINDALIK/EĞİTİM ENGELLERİ						
B.1.	İnşaat sektörü değişime ve yeniliğe, yani yeşil düşünceye dirençlidir.					
B.2.	Paydaşların yeşil ve geri dönüştürülmüş malzeme bilgisi eksiktir.					
B.3.	Yeterli deneyime sahip profesyonel ve çalışanlar eksiktir.					
B.4.	Sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir teknoloji hakkında bilgiler eksiktir.					
B.5.	Sürdürülebilirlik hakkında bilgi ve farkındalık eksiktir.					
B.6.	Çevresel kaygı eksiktir.					
B.7.	Şirketler küçüldükçe yeşil yapı hakkında ki bilinç düzeyi azalmaktadır.					
B.8.	Sürdürülebilir yapı kavramı hakkında yeterli danışmanlık ve eğitim programı yoktur.					
B.9.	Mesleki bilgi eksiklikleri vardır.					
B.10.	Sürdürülebilir hastaneler için güvenilir performans ve tasarruf bilgilerinin toplandığı bir veri tabanı yoktur.					
C. MALZEME/PAZAR ENGELLERİ						
C.1.	Sigorta şirketlerinin yeşil bina risklerine özgü politikaları yoktur.					
C.2.	Yetersiz ve test edilmemiş sürdürülebilir malzemeler güven vermemektedir.					
C.3.	Sürdürülebilir teknolojiler eksiktir.					
C.4.	Yenilenebilir enerji uygulamaları eksiktir.					
C.5.	Sınırlı marka bilinirliğinden dolayı rekabet avantajı yoktur- Tedarik problemleri					
D. ORGANİZASYON ENGELLERİ						
D.1.	Etiketleme ve değerlendirme sistemlerinin yetersizdir.					
D.2.	Geleneksel ve sürdürülebilir yapıların karşılaştırılması için değerlendirme yöntemleri yoktur.					
D.3.	Sürdürülebilir tasarım kriterleri uygulanmamaktadır.					
D.4.	Bütünleşik tasarım yöntemleri eksiktir.					
D.5.	Şirketler ve kurumlar arasında iş birliği eksikliği vardır.					
E. KURUMSAL ENGELLER						
E.1.	Finansal teşvikler yetersiz kalmaktadır.					
E.2.	Yönetmelikler yetersiz kalmaktadır.					
E.3.	Sürdürülebilir gereksinimleri denetleyecek bir kurum yoktur.					
E.4.	Prosedür basamakları ve istenen belge sayısı çoktur ve süreç yavaş ilerlemektedir.					