

BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YEŞİL BİNA SEKTÖRÜNÜN PESTEL YAKLAŞIMI İLE STRATEJİK ANALİZİ

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
OĞUZHAN KAZANCI

HAZİRAN 2017

BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YEŞİL BİNA SEKTÖRÜNÜN PESTEL YAKLAŞIMI İLE STRATEJİK ANALİZİ

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Oğuzhan KAZANCI

DANIŞMAN: Doç. Dr. Serdar ULUBEYLİ

ZONGULDAK
Haziran 2017

KABUL:

Oğuzhan KAZANCI tarafından hazırlanan “Yeşil Bina Sektörünün Pestel Yaklaşımı ile Stratejik Analizi” Başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 30/06/2017

Danışman: Doç. Dr. Serdar ULUBEYLİ

Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

Üye: Yrd. Doç. Dr. Serkan KIVRAK

Anadolu Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

Üye: Yrd. Doç. Dr. Gülçin DEMİREL BAYIK

Bülent Ecevit Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü

ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

....../....../2017


Doç. Dr. Ahmet ÖZARSLAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”



Oğuzhan KAZANCI

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YEŞİL BİNA SEKTÖRÜNÜN PESTEL YAKLAŞIMI İLE STRATEJİK ANALİZİ

Oğuzhan KAZANCI

Bülent Ecevit Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Serdar ULUBEYLİ

Haziran 2017, 97 sayfa

Türkiye'nin henüz kendisine ait bir yeşil bina değerlendirme sistemi olmadığından, yeşil bina sektöründe, başta LEED ve BREEAM olmak üzere dış kaynaklı değerlendirme sistemleri tercih edilmektedir. Kullanılan değerlendirme sistemleri, yabancı kaynaklı olmaları sebebiyle kendi ülkelerine ait standartları yansıtmaktadırlar. Söz konusu değerlendirme sistemleri Türkiye'de uygulanmak istendiğinde adaptasyon sıkıntısı ortaya çıkmaktadır. Bu amaçla yapılan bu tez çalışmasında, adaptasyon sürecini aşmak için belirli faktörlerin önemi ve etkinliğini ölçmek adına, LEED sertifikasına sahip 32 profesyonele 11 sorudan oluşan bir anket uygulanmıştır.

Yapılan literatür taraması ile PESTEL analizinin ana faktörleri olan politik, ekonomik, sosyal, teknolojik, çevresel ve yasal faktörlerin içerildiği 30 alt faktör belirlenmiştir. Söz konusu toplam 6 ana ve 30 alt faktörün önem düzeyi ve mevcut etki seviyesinin tespit edilmesi için, LEED sertifikalı sektör profesyonellerine anket şeklinde değerlendirme yaptırılmıştır. Ankete verilen cevaplara uygulanan "Göreceli Önem Endeksi" (GÖE) metodu ile faktörler belirli bir sıralama düzeni haline getirilmiştir.

ÖZET (devam ediyor)

Yeşil bina yapım sektörünü etkileyen altı faktör grubu içerisinde, yapılan anket sonuçlarına göre en yüksek önem düzeyine sahip olan çevresel faktörler olarak belirlenmiştir. Çevresel faktörleri sırası ile teknolojik, yasal, politik, sosyal ve ekonomik faktörler takip etmektedir.

Alt faktörlerin önem düzeyi derecesine göre yapılan genel sıralamada yer alan ilk on faktör ise şu şekildedir: (i) enerji temini ve verimliliği, (ii) çevre konusunda yerel, ulusal ve uluslararası düzeydeki uygulamalar, (iii) ekolojik sürdürülebilirlik, (iv) çevre ile ilgili düzenlemeler, (v) sübvansiyon (devletin yatırım teşviki), (vi) nitelikli inşaat yüklenicilerinin varlığı, (vii) yaşam kalitesi (konfor) algısı, (viii) nitelikli inşaat malzemelerinin varlığı, (ix) işletme aşamasında atık yönetimi ve (x) ileri teknoloji (otomasyon) olanakları.

Alt faktörlerin mevcut etki seviyesi derecesine göre yapılan genel sıralamada yer alan ilk on faktör ise şu şekildedir: (i) çevre ile ilgili düzenlemeler, (ii) sübvansiyon (devletin yatırım teşviki), (iii) çevre konusunda yerel, ulusal ve uluslararası düzeydeki uygulamalar, (iv) enerji temini ve verimliliği, (v) nitelikli inşaat yüklenicilerinin varlığı, (vi) döviz oranları, (vii) yaşam kalitesi (konfor) algısı, (viii) gayrimenkul fiyatları, (ix) faiz oranları ve (x) ileri teknoloji (otomasyon) olanakları.

Bu tez çalışmasında yapılması hedeflenen sektörel dış çevre analizi, yeşil bina sektörünün önemli dinamiklerinde görülen eksikleri ortaya çıkarmakta, bunun sonucu olarak sektör profesyonellerinin genel kanısını ortaya koymakta ve bundan sonra yapılacak olan muhtemel akademik çalışmalara destek olma özelliklerini taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler: GÖE, İnşaat, PESTEL, Stratejik Analiz, Yeşil Bina

Bilim Kodu: 624.06.00.

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

STRATEGIC ANALYSIS OF GREEN BUILDING INDUSTRY USING PESTEL APPROACH

Oğuzhan KAZANCI

Bülent Ecevit University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Civil Engineering

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Serdar ULUBEYLİ

June 2017, 97 pages

Since Turkey has not any green building evaluation system of its own, outsourced evaluation systems, mainly LEED and BREEAM, are preferred in the green building sector. The evaluation systems used reflect the standards of their own country due to their foreign origin. When the mentioned evaluation systems are applied in Turkey, adaptation problems arise. In this thesis, a questionnaire consisting of 11 questions was applied to 32 professionals, who have LEED credentials, for evaluating the importance and effectiveness of certain factors in order to overcome the adaptation process.

Through the literature review, 30 sub-factors including political, economic, social, technological, environmental, and legal factors, which are the main factors of PESTEL analysis, were identified. A total of 6 main and 30 sub-factors were assessed via questionnaires to LEED certified industrial practitioners to determine the importance level and the current impact level. The “Relative Importance Index” (RII) method was applied to the answers given to the questionnaire.

ABSTRACT (continued)

Within the 6 factor groups affecting the green building industry, environmental factors have the highest level of importance, according to the survey results. Environmental factors were followed by technological, legal, political, social, and economic factors, respectively.

Top ten factors in the overall ranking according to the degree of importance of the sub-factors are as follows: (i) energy supply and efficiency, (ii) environmental practices in local, national, and international level, (iii) ecological sustainability, (iv) environmental regulations, (v) subsidies, (vi) the presence of qualified construction contractors, (vii) the perception on the quality of life (comfort), (viii) the presence of qualified construction materials, (ix) waste management during operation, and (x) advanced technology (automation) opportunities.

Top ten factors in the overall ranking of the sub-factors according to the current level of impact are as follows: (i) environmental regulations, (ii) subsidies, (iii) environmental practices in local, national, and international level, (iv) energy supply and efficiency, (v) the presence of qualified construction contractors, (vi) foreign exchange rates, (vii) the perception on the quality of life (comfort), (viii) real estate prices, (ix) interest rates, and advanced technology (automation) opportunities.

The sectoral analysis of the external environment in this thesis reveals the deficiencies in the important dynamics of the green building sector and thereby the general opinion of the industrial professionals, and supports the possible academic works to be done thereafter.

Keywords: RII, Construction, PESTEL, Strategic Analysis, Green Building

Science Code: 624.06.00.

TEŞEKKÜR

Çalışmamın başından sonuna kadar fikir ve hoşgörleriyle katkılar sunan danışmanım Sayın Doç. Dr. Serdar Ulubeyli'ye, yüksek lisans çalışmam boyunca yanımda olan eşime, varlıklarıyla bana güven veren anne ve babama teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvii
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 GENEL BİLGİLER	3
BÖLÜM 3 SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNALAR	5
3.1 GENEL BAKIŞ	5
3.2 YEŞİL BİNA KAVRAMI	6
3.2.1. Dünya’da Yeşil Bina Kavramının Tarihsel Gelişimi.....	7
3.3 SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK – YEŞİL BİNA İLİŞKİSİ.....	8
3.4 AKILLI BİNALAR	9
3.4.1. Sürdürülebilir Enerji	9
3.4.2. Enerji Tasarrufu	11
3.4.3 Akıllı ve Yeşil Binalar	12
BÖLÜM 4 YEŞİL BİNALARIN YARARLARI.....	15

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

4.1 YEŞİL BİNALARIN ÇEVRESEL YARARLARI	19
4.2 YEŞİL BİNALARIN EKONOMİK YARARLARI.....	20
4.3 YEŞİL BİNALARIN SOSYAL YARARLARI.....	21
4.4 GELENEKSEL VE YEŞİL BİNALARIN KARŞILAŞTIRILMASI	22
4.4.1 Çevreye ve Ekonomiye Etkileri Açısından.....	22
4.4.2 Kullanılan Enerji Çeşitleri ve Miktarları Açısından	23
4.4.3 Kullanılan Malzemeler Açısından	24
 BÖLÜM 5 YEŞİL BİNALARIN HAZIRLIK, TASARIM VE YAPIM AŞAMALARI	27
 5.1 YEŞİL BİNA TASARIM KRİTERLERİ	27
5.1.2 LEED V4 SERTİFİKALANDIRMA AŞAMALARI VE TASARIM SÜRECİ.....	29
5.2 YEŞİL BİNA UYGULAMALARINDA TEMEL KRİTERLER.....	30
5.2.1 Binanın Çevresi ile Uyumu.....	30
5.2.2 Enerji Verimi	30
5.2.3 Bina Yapımında Kullanılan Malzemeler	31
5.2.4 Su Verimi	32
5.2.5 Kullanıcı Sağlığı ve Güvenliği.....	32
5.2.6 Kullanıcı Konforu	33
5.2.7 Satın Alınabilirlik ve Ömür Boyu Maliyet	34
5.2.8 Malzeme ve Kaynaklar	35
5.2.9 Bölgesel Öncelikler.....	35
5.2.10Yerleşim ve Bağlantı.....	35
5.2.11Bilinçlenme ve Eğitim	35
5.3 YEŞİL BİNALARDA İNŞAAT AŞAMASI.....	36
5.4 LEED SERTİFİKA SÜRECİNDE ROL ALAN TARAFLAR VE SORUMLULUKLARI	37
5.4.1LEED Proje Danışmanı.....	37
5.4.2 Mal Sahibi	38
5.4.3 Tasarım Ekibi.....	38
5.4.4 Yapım Ekibi.....	39

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

BÖLÜM 6 SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNA SERTİFİKA SİSTEMLERİ.....	41
6.1 GENEL BAKIŞ.....	41
6.2 YEŞİL BİNA DEĞERLENDİRME YÖNTEM VE SİSTEMLERİ	43
6.2.1 Yeşil Bina Değerlendirme Yöntemleri	43
6.2.1.1 Yaşam Döngüsü Değerlendirme (YDD)	43
6.2.1.2 Kriterlere Dayalı Değerlendirme.....	44
6.2.2 Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri	45
6.2.2.1 Dünyada Yaygın Olarak Kullanılan Yeşil Bina Sertifika Sistemleri.....	45
BÖLÜM 7 TÜRKİYE’DE YEŞİL BİNA DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ	53
7.1 TÜRKİYE’DE YEŞİL BİNA KAVRAMININ TARİHSEL GELİŞİMİ	53
7.2 TÜRKİYE’DE YEŞİL BİNA DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ HAKKINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR	53
7.2.1 Türkiye’deki LEED Sertifikalı Projeler	54
7.3 TÜRKİYE’DE BREEAM ve LEED UYGULAMASINDA KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR	55
BÖLÜM 8 METODOLOJİ	59
8.1. PESTEL.....	59
BÖLÜM 9 VERİ ANALİZİ	65
9.1 DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER.....	65
9.2. YEŞİL BİNA YAPIM SEKTÖRÜNÜ ETKİLEYEN DIŞ ÇEVRE FAKTÖRLERİ....	72
9.2.1 Politik Faktörler	72
9.2.2. Ekonomik Faktörler.....	74
9.2.3. Sosyal Faktörler	75
9.2.4. Teknolojik Faktörler	76

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
9.2.5. Çevresel Faktörler	78
9.2.6. Yasal Faktörler	80
9.3. YEŞİL BİNA YAPIM SEKTÖRÜNÜ ETKİLEYEN DIŞ ÇEVRE FAKTÖRLERİNİN GENEL DEĞERLENDİRMESİ	81
 BÖLÜM 10 SONUÇ	 85
 KAYNAKLAR.....	 89
EK AÇIKLAMALAR	95
Ek A: Bilgi Derleme Formu	95
ÖZGEÇMİŞ	97

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 Yeşil bina tasarımı	5
Şekil 3.2 Sürdürülebilir merdiven	6
Şekil 3.3 Yeşil bina yaşam evreleri	7
Şekil 3.4 Yeşil bina ve sürdürülebilir bina kapsamı.....	8
Şekil 3.5 Sürdürülebilir bina ve alt bileşenleri.....	9
Şekil 4.1 Sürdürülebilirliğin ekonomik, sosyal ve çevresel boyutları.....	17
Şekil 4.2 Binaların çevre üzerindeki olumsuz etkileri	20
Şekil 4.3 Geleneksel binalarda enerji tüketim oranları.	23
Şekil 4.4 Yeşil binalarda enerji tüketim oranları.....	24
Şekil 4.5 Geleneksel binalarda malzeme kompozisyonu.	25
Şekil 5.1 Proje yönetiminde geleneksel ve entegre proje yaklaşımı	29
Şekil 6.1 BREEAM sertifika sistemi kategori ağırlıkları.....	47
Şekil 6.2 LEED BD&C yeni binalar performans kategorileri dağılım oranları.....	51
Şekil 6.3 LEED sertifika süreci.....	51
Şekil 7.1 Türkiye’de leed sertifikalı projelerin sertifika derecelerine göre sayıları.	55
Şekil 8.1 PESTEL analiz ana faktörleri.	60
Şekil 8.2 PESTEL analizinde kullanılan ana ve alt faktörler.	62
Şekil 8.3 Önem düzeyi ve mevcut etki seviyesi değerlendirme ölçeği	64
Şekil 9.1 Ankete katılan profesyonellerin cinsiyet dağılımı.	65
Şekil 9.2 Ankete katılan profesyonellerin meslek dağılımı.	66
Şekil 9.3 Ankete katılan profesyonellerin eğitim durumları	67
Şekil 9.4 Ankete katılan profesyonellerin çalıştıkları firmalardaki çalışma süreleri.	68
Şekil 9.5 Ankete katılan profesyonellerin toplam iş tecrübeleri.	69
Şekil 9.6 Ankete katılan profesyonellerin çalıştıkları firmalardaki pozisyonları.....	70
Şekil 9.7 Ankete katılan profesyonellerin çalıştıkları firmalardaki daimi çalışan sayısı.	70
Şekil 9.8 Ankete katılan profesyonellerin çalıştıkları firmaların yıllık net iş hacimleri.	71
Şekil 9.9 Ankete katılan profesyonellerin çalıştıkları firmaların inşaat sektöründeki faaliyet süreleri.....	72

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1 Binaların neden olduğu küresel kirlilik.....	11
Çizelge 4.1 Yeşil binaların faydaları.....	17
Çizelge 4.2 Binaların çevresel etkileri	18
Çizelge 5.1 İnşaat aşamasında LEED akış süreci	36
Çizelge 6.1 Dünyada kendi sertifika sistemine sahip ülkeler ve sertifika isimleri	42
Çizelge 6.2 BREEAM sertifika sistemi dereceleri.....	47
Çizelge 7.2 LEED sertifika çeşitleri.....	54
Çizelge 9.1 Politik faktörlerin alt faktörlerinin önem düzeylerine göre dereceleri.....	73
Çizelge 9.2 Politik faktörlerin alt faktörlerinin mevcut etki seviyelerine göre dereceleri	73
Çizelge 9.3 Ekonomik faktörlerin alt faktörlerinin önem düzeylerine göre dereceleri.....	74
Çizelge 9.4 Ekonomik faktörlerin alt faktörlerinin mevcut etki seviyelerine göre dereceleri. 74	
Çizelge 9.5 Sosyal faktörlerin alt faktörlerinin önem düzeylerine göre dereceleri.....	75
Çizelge 9.6 Sosyal faktörlerin alt faktörlerinin mevcut etki seviyelerine göre dereceleri	76
Çizelge 9.7 Teknolojik faktörlerin alt faktörlerinin önem düzeylerine göre dereceleri.....	77
Çizelge 9.8 Teknolojik faktörlerin alt faktörlerinin mevcut etki seviyelerine göre dereceleri.....	77
Çizelge 9.9 Çevresel faktörlerin alt faktörlerinin önem düzeylerine göre dereceleri.	79
Çizelge 9.10 Çevresel faktörlerin alt faktörlerinin mevcut etki seviyelerine göre dereceleri.....	79
Çizelge 9.11 Yasal faktörlerin alt faktörlerinin önem düzeylerine göre dereceleri	80
Çizelge 9.12 Yasal faktörlerin alt faktörlerinin mevcut etki seviyelerine göre dereceleri.....	81
Çizelge 9.13 Yeşil bina yapım sektörünü etkileyen faktörlerin önem düzeylerine ait sonuçların özet dökümü.....	82
Çizelge 9.14 Yeşil bina yapım sektörünü etkileyen faktörlerin mevcut etki seviyelerine ait sonuçların özet dökümü.....	83

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

KISALTMALAR

ASHRAE	: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
Bep-Tr	: Binalarda Enerji Performansı-Türkiye
BRE	: Building Research Establishment
BREEAM	: Building Research Establishment Environmental Assessment Method
ÇEDBİK	: Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
DGNB	: Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
EPA	: Environmental Protection Agency
ICC	: International Code Council
IGCC	: International Green Construction Code
FSC	: Forest Stewardship Council
GBCI	: Green Building Certification Institute
GÖE	: Göreceli Önem Endeksi
HVAC	: Heating/Ventilating/Air Conditioning
İMSAD	: İnşaat Müteahhitleri Sanayici ve İş Adamları Derneği
ISO	: International Organization for Standardization
KAKS	: Kat Alanı Kat Sayısı
LEED	: Leadership in Energy and Environmental Design
LEED BD&C	: Leadership in Energy and Environmental Design Building Design and Construction
PESTEL	: Political, Economical, Social, Technological, Environmental, Legal
RII	: Relative Importance Index
TMMOB	: Türkiye Mimarlar ve Mühendisler Odası Birliği
TS	: Türk Standartları
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
UOB	: Uçucu Organik Bileşik
USGBC	: United States Green Building Council
YDD	: Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi
YEK	: Yenilenebilir Enerji Kaynakları

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Geleneksel yapıdaki binalar, dünya üzerindeki enerji tüketimi ve çevre kirliliğinin ana unsurudur. Sürdürülebilir binalar; fosil enerji ve doğanın korunması ile ilgili ihtiyaçlardan ortaya çıkan, yaklaşık 50 yıldır gündemde olan ve giderek kendini geliştiren yapılardır. Fosil enerji kaynaklarını tüketmesi ve doğada oluşturduğu kirlilikle insan sağlığını ciddi şekilde tehdit etmektedir. Binaların sebep olduğu giderek artan sera gazı salınımı ve geri dönüştürülemeyen yapı malzemeleri kullanımı, sürdürülebilir binayı artık zorunlu hale getirmiştir. Sürdürülebilir bina kavramı, doğa dostu olmasının yanı sıra, insan konfor ve güvenliğini içeren binaya “akıllı” statüsü de ekleyen bir bütünselliktir. Sürdürülebilir binalarda konfor ve güvenlik daha çok otomasyon sistemlerinin oluşturduğu aktif sistemlerdir. Sürdürülebilirliğin pasif sistemlerle sağlandığı çevreyi korumaya yönelik çalışmalar, ortaya “yeşil bina” kavramını çıkarmıştır. Yeşil binalar, yapının insan sağlığı ve doğa üzerindeki etkisini minimize eden yapılardır. Yeşil binaların hazırlık, tasarım ve yapım aşamalarında çevre kirliliğinin önüne geçecek bütün önlemler alınmakta ve her aşamasında çevre dostu yapılar ortaya çıkmaktadır. Yeşil binalar, enerjiyi verimli şekilde kullanılabilecek şekilde tasarlandığı, ağırlıklı olarak geri dönüşümlü malzemeden yapıldığı ve yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalandığı için doğaya ve insan sağlığına oldukça önemli katkıda bulunmaktadır. Yaşanabilir bir dünya için yeşil binaların bir gereklilik haline gelmesi, dünya üzerinde çeşitli çalışmalar yapılmasına yol açmıştır. Bu çalışmalar neticesinde “Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri” ortaya çıkmıştır. Gelişmiş ülkelerin çoğu, kendi şartlarına göre değerlendirme sistemleri oluşturmuşlardır. Bu değerlendirme sistemleri, belirli başlıklarla birlikte oluşturdukları puanlama usulleriyle binaya kendi sertifika sistemlerine ait dereceler vermektedirler. Günümüzde en yaygın olan ve Türkiye’de de ağırlıklı olarak kullanılan BREEAM (İngiltere orijinli) ve LEED (ABD orijinli) sertifika sistemleri vardır. Örneğin, LEED değerlendirme sisteminde; sertifika almak için başvuru yapan projeler, proje tiplerine göre beş ana ve iki ek başlık ile toplamda 110 puan üzerinden değerlendirilmektedirler. Sözü edilen beş ana kredi başlığı ve iki ek başlık şöyledir: (i) sürdürülebilir araziler, (ii) su verimliliği,

(iii) malzeme ve kaynaklar, (iv) enerji ve atmosfer, (v) iç mekân kalitesi, (vi) tasarımda yenilik (ek başlık) ve (vii) bölgesel öncelik (ek başlık). Değerlendirmeler sonucu toplanan puanlara göre elde edilen sertifika dereceleri ise; 40 puan ve üzeri için “sertifikalandırılmış”, 50 puan ve üzeri için “gümüş”, 60 puan ve üzeri için “altın” ve 80 puan ve üzeri için “platin” şeklinde sıralanmaktadır.

Türkiye ve dünyada yeşil bina sertifikası alan bina sayısı giderek artmaktadır. Ancak, Türkiye henüz kendisine ait bir sertifika sistemi oluşturamamıştır. Her ne kadar devletin çıkardığı bazı kanunlar sektöre katkı sunsa da, diğer ülkelerin değerlendirme sistemlerine malzeme, işçilik, vb. konularda uyum sağlanamaması, Türkiye’nin kendi sertifika sistemini yapmasını mecburi kılmaktadır. Bu amaçla, Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) başta olmak üzere çeşitli sivil toplum kuruluşları bu konudaki çalışmalarını sürdürmektedirler.

Bu çalışmanın amacı, yeşil bina yapım sektörünü doğrudan ilgilendiren faktörleri belirlemek ve ardından bu faktörlerin önem düzeyleri ve etkinliklerine göre dış çevre analizi yaparak, sektörün önemli ve eksik yanlarını geniş bir çerçevede değerlendirmektir. Buna ek olarak, bu değerlendirmeler sonucunda, sektör profesyonellerinin dikkatini bu faktörlere çekip, sektörün daha hızlı gelişmesine katkı sağlamaktır.

BÖLÜM 2

GENEL BİLGİLER

Yeşil binalar hakkında akademik literatürde yapılan çoğu çalışmada büyük ölçüde, binaların, belirli değerlendirme sistemleri uygulanarak çevreye ve insan sağlığına duyarlı hale getirilmesine değinilmiştir. Bu kapsamda, gerek uluslararası ve gerekse ulusal literatürde yeşil binalar hakkında makro açıdan sektörel bir bakış sağlayan ve stratejik analiz yapan herhangi bir bilimsel çalışmaya ulaşamamıştır. Mevcut tez çalışmasının, bu açıdan bir ilk olması beklenmektedir. Bununla birlikte, yeşil binalar üzerine Türkiye’de yapılan çalışmalar aşağıda kronolojik olarak kısaca analiz edilmişlerdir.

Görgün (2012), LEED ve BREEAM sertifika sistemlerindeki enerji kategorisi ile birlikte enerji verimliliği ile ilgili tüm kriterleri ele alarak, bu kriterlerin referans aldığı norm ve standartları ortaya çıkarmıştır. Bu kapsamda, LEED ve BREEAM yeşil bina değerlendirme sistemlerinde referans gösterilen norm ve standartların Türkiye ile uygunluğu değerlendirilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın sonunda Türkiye’de enerji verimliliğinin geliştirilebilmesi için geçerli olan kanun ve yönetmeliklerden yola çıkılarak, yapılması gerekenler belirlenmeye çalışılmıştır.

Şimşek (2012), sürdürülebilir yeşil bina kriterlerinin incelenmesi ile yeşil bina geliştirme aşamasında değişkenlik gösteren unsurlar ve maliyet farklarının araştırılmasını ve böylece yeşil bina kriterlerinin ortaya konmasını amaçlamıştır. Çalışma kapsamında yapılan incelemeler sonucunda, Türkiye’deki yeşil bina özellikleri belirlenmiş ve Türkiye’nin yeşil bina algısında sahip olduğu eksikliklerin neler olduğu ortaya konmaya çalışılmıştır.

Yetkin (2014), yeşil bina değerlendirme sistemlerinin ilk örneği olduğu için BREEAM sisteminin, dünyada en yaygın kullanılan değerlendirme sistemi olduğu için LEED sisteminin ve Avrupa normlarında hazırlanmış ilk yeşil bina değerlendirme sistemi olduğu için DGNB sisteminin mevcut yapılar için hazırladıkları formatların enerji kriterlerinin puan dağılımları, uygulama şekilleri ve gereksinimlerini ayrıntılı olarak ele almış ve bu sistemlerin enerji

kriterlerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmiştir. Bu karşılaştırma sonucunda Türkiye’de geçerliliği olan kanunlar çerçevesinde çalışmaları devam eden ulusal yeşil bina sertifikasyon sisteminin mevcut yapılar için oluşturulacak formatında yapılması gerekenlerin belirlenmeye çalışılmıştır.

Yılmaz (2014), inşaat sektörünün başlıca aktörlerinden olan yüklenici firmaların sürdürülebilir yapım ve yeşil bina projelerindeki rolü, görevleri, sorumlulukları, karşılaştıkları zorluklar ve zorlukları aşma stratejilerini incelemiştir. Çalışmada, dünyada en çok kullanılan yeşil bina sertifikasyon sistemi olan LEED sertifikası esas alınarak yeşil bina projeleri kapsamında yüklenicilerin görevleri detaylı olarak belirlenmiştir. Yüklenicilerin belirlenen görev ve sorumlulukları inşaat projelerinin evreleri ile eşleştirilerek süreç bazlı modellenmiş ve böylece yüklenicilere yönelik bir sürdürülebilir yapım kılavuzu oluşturulmuştur.

Arslan (2015), yeşil bina tasarım süreci için yol gösterici bir kaynak oluşturmayı amaçlamış, etkin bir tasarım süreci modeli ortaya koymak için LEED sertifikasyon sistemini bir araç olarak kullanmıştır. İncelenen örnekler sonucunda, LEED sertifika kararının proje tasarım sürecinin başında verilmesi ve LEED sertifika gereksinimlerinin sağlanabilmesi için doğal iklimlendirme ve aydınlatma sistemlerinin dikkate alınmış olmasının önemli olduğu vurgulanmış, çok disiplinli bir süreç olması sebebi ile bu süreçte tasarımcıların üzerindeki iş yükünün arttığı ve sürecin iyi planlanmadığı projelerde tasarım sürecinin uzadığı tespit edilmiştir.

Öztürk (2015), Türkiye’de henüz oluşturulma aşamasında olan yerel değerlendirme sistemine fikir altyapısı oluşturmayı amaçlamıştır. Bu çalışmanın sonunda, incelenen sistemlerin güçlü ve zayıf yanları ve sadece BREEAM ya da sadece LEED adaptasyonu ile sınırlı kaldığı takdirde Türk yeşil bina değerlendirme sisteminde oluşacak eksiklikler belirtilerek, Türkiye’nin koşullarının da değerlendirildiği bir sistemin kurulması gerekliliği açıklanmıştır.

Çelik (2016), sürdürülebilir tasarım ve LEED sertifika sisteminin Türkiye’deki uygulamalarını ele almıştır. Örnek olarak seçilen yedi yeni yapı, LEED sertifikası değerlendirme kriterleri ve sürdürülebilir tasarım ilkeleri açısından incelenmiştir. Örnek olaylar üzerinden yapılan araştırmalar ve analizler sonucunda, yeşil bina tasarımında LEED değerlendirme kriterlerinin ve sürdürülebilir tasarım ilkelerinin bir bütün olarak ele alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

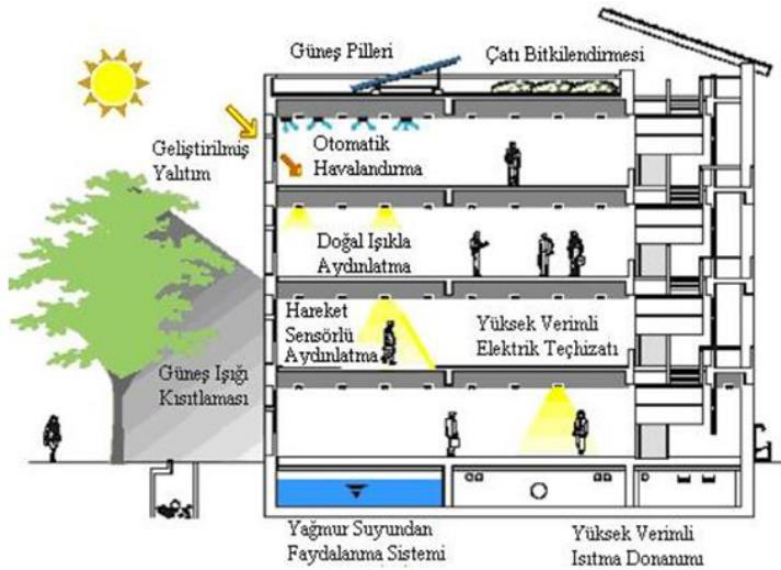
BÖLÜM 3

SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNALAR

Doğanın gün geçtikçe zarar görmesi, fosil enerji kaynaklarının tükenebilir olması ve teknoloji ile birlikte insanların konfor ve güvenlik anlayışının değişmesi, sürdürülebilirlik kavramını ortaya çıkarmıştır. Sürdürülebilir binalar hakkında yapılan çalışmalar yakın tarihte ülkelerin gündeminde oldukça geniş bir şekilde yer tutmuş ve olumlu sonuçlar vermiştir.

3.1 GENEL BAKIŞ

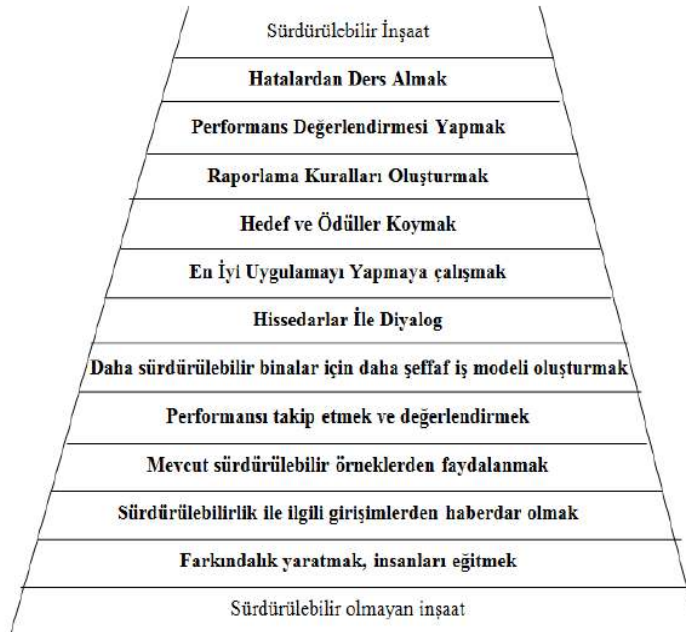
Yeşil binalar, insanların sağlıklı yaşama olanağını arttırarak, daha iyi bir çevre sağlarken, kaynakların daha verimli bir şekilde kullanılabilmesi için de iyi bir fırsattır. Yeşil binalar hem yeni yapılar olarak hem de eski binaların bir kısmının ya da tamamının tadilatı ile oluşturulabilmektedir (Url-1). Şekil 3.1’de bir yeşil bina tasarımı görülmektedir. Güneş pillerinden yararlanılması, aktif ısı yalıtımı, otomatik havalandırma, aydınlatma veriminin artırılması, elektrik kullanım veriminin yükseltilmesi, yağmur suyundan yararlanılması ve bitkilendirme, tasarımda öne çıkan unsurlar olarak söylenebilir (Öztürk 2015).



Şekil 3.1 Yeşil bina tasarımı (Url-1).

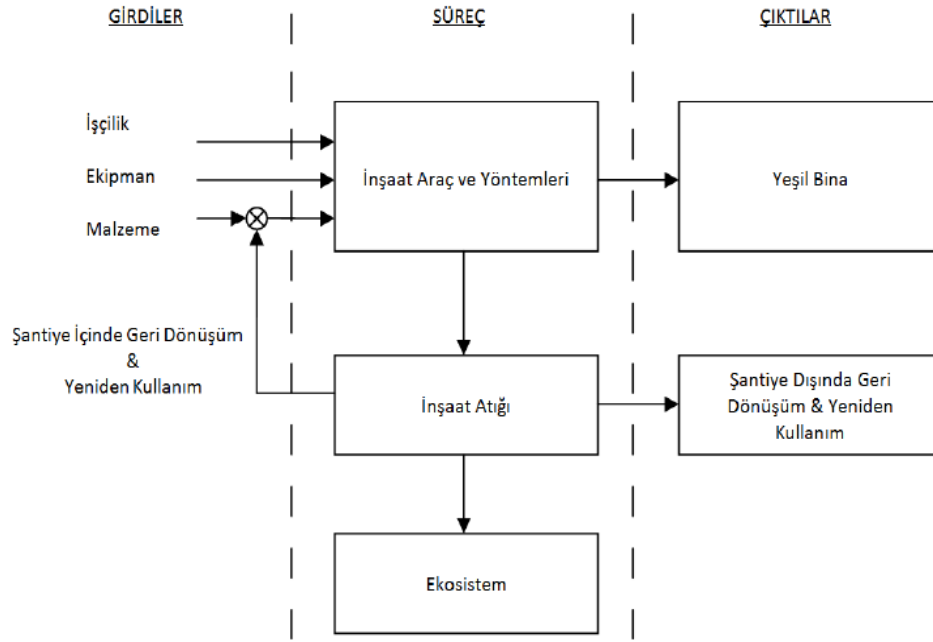
3.2 YEŞİL BİNA KAVRAMI

Küresel ısınma, susuzluk, çevre kirliliği ve diğer doğal kaynakların hızla tüketilmesi, yapı sektöründe çevre dostu ve ekolojik binaların yapılmasını gündeme getirmiştir. Çevre dostu bina yapımına ilgi giderek artarken, yeşil bina olarak tabir edilen yapılar ortaya çıkmıştır. Belirli standartlar getirilerek sertifikalandırılmakta olan yeşil binalar, yapı sektöründe; daha değerli, doğaya saygılı, ekolojik, konforlu ve enerji tüketimini azaltan binalar olarak yeni bir yönelim ve sektör ortaya çıkarmıştır (Url-2). Şekil 3.2’de, geleneksel binalardan sürdürülebilir binalara geçiş aşamalarındaki basamaklar verilmiştir.



Şekil 3.2 Sürdürülebilir merdiven (Url-2).

Şekil 3.3’te ise yeşil binanın tüm süreçlerindeki girdiler ve çıktılar yer almaktadır.



Şekil 3.3 Yeşil bina yaşam evreleri (Kibert 2008).

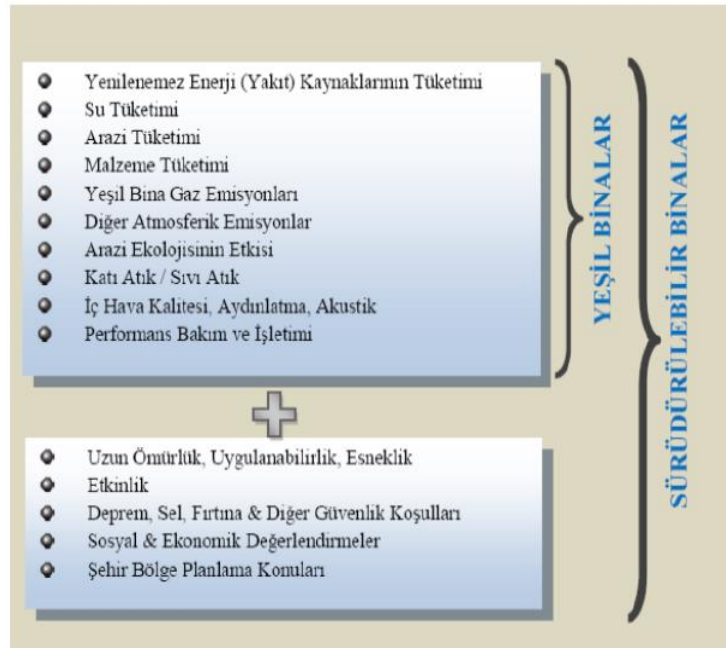
3.2.1. Dünya’da Yeşil Bina Kavramının Tarihsel Gelişimi

Yeşil bina olma kriterlerinin en başında gelen sürdürülebilirlik kavramı 1970’li yıllarda dünyada meydana gelen enerji krizinden sonra giderek önem kazanan bir kavram haline gelmiştir. Bu tarihten itibaren gerek küresel gerekse ulusal ve yerel düzeyde enerji verimliliği, enerjinin korunumu ve yenilenebilir enerji üzerine birçok bilimsel araştırma yapılmıştır. Aynı yıllarda ABD, artan temiz hava, su ve toprak talebi doğrultusunda EPA’yı (Environmental Protection Agency) kurmuştur (Şenol 2009).

1973 yılında Petrol İhraç Eden Arap Ülkeleri Birliği’nin ABD’ye ilan ettiği petrol ambargosu sonucunda petrol krizi meydana gelmiştir. Petrol krizi sonucunda oluşan enerji krizi, yenilenebilir enerji kaynakları arayışına yol açmış ve bu yönde yapılan araştırmalar daha çok güneş ve rüzgâr enerjisine yönelik olmuştur. Kriz döneminde enerji maliyetlerinin önemi artmış ve ilk yeşil bina inşaatlarına başlanmıştır. İlk yeşil bina inşaatlarına örnek olarak Teksas’ta inşa edilen, güneş ışığını yansıtan çift panel camlar ve enerji verimli iç aydınlatma sisteminin kullanıldığı birçok ofis binası gösterilebilir (Frej 2005).

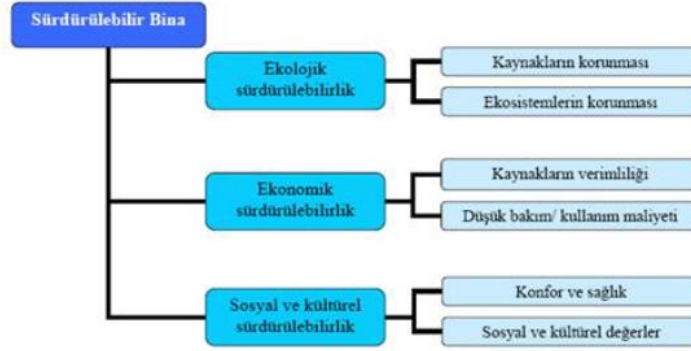
3.3 SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK – YEŞİL BİNA İLİŞKİSİ

Sürdürülebilir tasarım, gelecek nesilleri de dikkate alarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına öncelik veren, çevreye duyarlı, enerjiyi, suyu, malzemeyi ve bulunduğu alanı etkin bir şekilde kullanan, insanların sağlık ve konforunu koruyan yapılar ortaya koyma faaliyetlerinin tümüdür (Sev 2009). Yeşil bina ve sürdürülebilir bina arasında birbiri içersine geçen kapsamlar bulunmaktadır. ‘Yeşil’ terimi, tam olarak ‘sürdürülebilir’ terimini kapsamamaktadır. ‘Yeşil’ ile ‘sürdürülebilir’ tasarım arasındaki fark, ekolojik dengenin korunmasına yardımcı olan tasarım dengesidir (ASHRAE 2006). Şekil 3.4’te verildiği üzere, sürdürülebilir binalar, yeşil binaların tüm özelliklerini kapsasa da farklı özelliklerde barındırabilmektedirler.



Şekil 3.4 Yeşil bina ve sürdürülebilir bina kapsamı (Url-3).

Sürdürülebilir bina kavramı, Şekil 3.5’te üç ana başlıkta toplanmış ve alt bileşenleri gösterilmiştir.



Şekil 3.5 Sürdürülebilir bina ve alt bileşenleri (Özmehmet 2005).

3.4 AKILLI BİNALAR

Teknolojinin ilerlemesiyle insanların iş ve özel hayatlarındaki konfor, güvenlik ve ekonomi algısı da değişmektedir. İnsanların geçmişe nazaran günlük işlerini daha hızlandırabilme, daha kolay tasarruf yapma ve güvenli bir ortamda yaşama arzusunda olmaları, akıllı binalar kavramını ortaya çıkarmıştır.

3.4.1. Sürdürülebilir Enerji

1970’lerden itibaren yaşanan enerji krizi nedeniyle günümüzde daha az enerji harcayan akıllı yapılar inşa etmek çok önemli bir konu haline gelmiştir. Yapılarda enerji korunumu ve üretimini sağlamanın etkili yöntemlerinden birisi de, sınırlı kaynaklar yerine “Yenilenebilir Enerji Kaynakları” (YEK) vasıtasıyla elde edilen enerjiyi kullanmaktır. Yapılarda YEK’in kullanılması ile diğer tükenbilir kaynaklı enerjilere olan gereksinim azalmakta ve bu tür kullanımdan kaynaklanan çevre sorunlarının azalmasına önemli katkılarda bulunmaktadır. Bu nedenden dolayı, yapıların da artık YEK’ten yararlanabilecek şekilde tasarlanmaları ve enerji tüketen bir unsur olmaktan çıkıp, kendi enerjisini üretebilen birer aktif sistem haline dönüşmeleri gereklidir. Yapılarda kullanılacak olan YEK dikkate alındığında, yapının bulunduğu coğrafi konum ve iklim şartları göz önünde bulundurularak, teknik ve ekonomik açıdan iyi bir analiz yapılırsa, yapılar kendi elektrik enerjisi ihtiyacının bazen bir kısmını, bazen tamamını ve bazen de daha fazlasını üretebilmekte ve bu şekilde elektrik şebekesine bağımlı olan enerji ihtiyacının azaltılması düşünülmektedir. Ayrıca, üretilen elektrik enerjisinin fazlası akü gruplarında depolanabilir veya yardımcı teknik ekipmanlarla enterkonnekte şebekeye aktarılıp, mali olarak bir kazanç elde

edilmesi düşünülebilir. Böylece her yapı sanki küçük veya orta ölçekli bir enerji üretim sistemi gibi düşünülebilir (Akar 2011).

Bütün ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de toplam enerjinin çok önemli bir oranı binalarda kullanıcı konforunu sağlamak üzere ısıtma, klima, havalandırma ve aydınlatma amaçlı kullanılmaktadır. Bu durum binalarda enerji tasarrufunun ve yönetiminin ne kadar önemli olduğunun göstergesidir. Bu nedenle enerjiyi tasarruflu kullanabilen, konforlu, çok amaçlı, insan gücüne dayanan, kontrolü minimize eden, kendi çevresini tamamıyla kontrol edebilen ve temelde otomasyon sistemine dayanan akıllı yapılar tasarlanmaya başlanmıştır. Akıllı yapılar, enerji verimliliğini artırmak üzere binanın enerji üretimi ve tüketimini, otomatik olarak binanın kendisiyle ve ek sistemlerle kontrol edildiği sistemlerdir. Yapılarda kullanılan toplam enerjinin %94,4’ünün kullanım sırasında yapı içi konfor koşullarını sağlayan ısıtma/havalandırma/iklimlendirme (HVAC) sistemleri için tüketildiği bilinmektedir (Akar 2011).

Akıllı konut sınıflandırılmasına konulacak bir konut tamamen dışarıya bağımlı bir enerji politikası izlememelidir. Bunun en büyük nedeni, akıllı konutların tek başlarına da kullanıcılarına hizmet edebilmelerinin sağlanmasıdır. Dolayısıyla, akıllı konutlar hem belli bir miktarda enerji tasarrufu yapmalı ve hem de belli bir miktarda enerjiyi kendi başına üretebilmeli ve hatta depolayabilmelidir. Dışarıya tamamen bağımlı bir konut herhangi bir sebepten dolayı enerji bağlantısının kesilmesi durumunda, işlevlerini tamamen yerine getiremez duruma gelir. Bu durum akıllı bina kavramı için kesinlikle istenmeyen bir durumdur (Oğuz 2007).

Konutlar çatılarına yerleştirilen “güneş panosu” ya da “güneş toplayıcısı” ismi verilen büyük toplayıcılar ile kullanıcılarının güneş enerjisinden yararlanmasını sağlamaktadırlar. Çatının en çok güneş alan yönüne yerleştirilen bu toplayıcılar, içinden yavaş yavaş ve sürekli olarak su akıtılan borularla örülmüş gibidir. Bu borular, ışınlamaları daha çok soğurabilmeleri için genellikle siyaha boyanmışlardır. Ayrıca ısı kaybını azaltmak için gerekli yerlerden yalıtılmış olmalıdırlar. Buna ilaveten, güneş toplayıcıları soğuk rüzgârlardan korunmak için iki ya da üç kat astarlanmıştır. Diğer yöntem, güneş ışınlarının enerjisini doğrudan elektriğe çevirmek suretiyle enerji üretimidir. Bu işlem fotovoltaiik hücrelerden oluşan paneller aracılığıyla olur (Çelebi 2002).

3.4.2. Enerji Tasarrufu

Günümüzde özellikle enerji kaynaklarının tükenebilecek boyuta ulaşmasına bağlı olarak, bu kaynakların verimli kullanılması ve bina teknolojilerinde enerji verimli tasarım konularına verilen önem artmıştır. Akıllı binalar olarak adlandırılan bu tasarımlar ile artık binalar değişen iklim şartlarına karşı minimum enerji kullanarak optimum koşulları sağlamak üzere nasıl hareket edebileceğini tahmin edebilen sistemler haline gelmiştir (Oğuz 2007).

Binalardaki enerji kullanımı, dünya enerji kullanımının %30-40'ına denk gelirken, bu kullanım sera gaz emisyonlarının %25-35'inden sorumlu olmakta ve dünya elektrik kullanımının %60-70'ine tekabül etmektedir. Bu enerjinin %60'ı iklimlendirme amaçlıdır ve bunun büyük kısmı da israf edilmektedir (Balcomb 1998, Akkaya 2001). Çizelge 3.1'de, binaların yol açtığı küresel kirlilik oranları verilmiştir.

Çizelge 3.1 Binaların neden olduğu küresel kirlilik (Essiz 2000).

Kirlilik	Binayla ilgisi
Hava kalitesi (Şehirler)	%24
Küresel ısınma gazları	%50
İçme suyu kirliliği	%40
Yüzeysel katı atıklar	%20
CFCs/HCFCs	%50

Otomasyonla ısıtma sistemleri denetlendiğinde %25-33 arasında tasarruf etmek mümkündür. Aydınlatmada ise, gereksiz ışıkların söndürülmesi, cihazların kullanım yeri ve ucuz tarife zamanlarına göre programlama ile elektrik enerji tüketimi %15-40 arasında azaltılabilir. Eğer aydınlatma armatürleri doğru seçilirse bu oran %75'e kadar çıkabilir. Lambaları tam parlaklıkları yerine %90 parlaklıkta kullanarak, ampullerin ömrünü iki katına çıkarmakla beraber enerji tüketimleri %30 oranında azaltılabilir (Aslan 2014). Isıtma sistemlerinin otomasyonla denetimi ise bir evin ısı enerjisi tüketimini %10 civarında azaltabilir (Stefanov 2004).

3.4.3 Akıllı ve Yeşil Binalar

Akıllı binalar, sürdürülebilirliklerine olan inanç ve sosyal sorumluluğa duyulan ihtiyaçtan ortaya çıkmaktadır ki, bu binalar için geri dönüşümlü malzeme kullanımı, atık arıtma sistemleri, yenilenebilir enerjilerden yararlanan aktif, pasif yada karma sistemler öncelikli standart ölçütlerini ortaya çıkarmıştır. Amaç, hem akıllı hem de yeşil olanın en iyisini sunan ve içerisinde alternatif tekliflerin değerlendirilebileceği bütünleşik bir ortak zemin oluşturmak olmalıdır (Özgen ve Essiz 2001, Derekand Clements-Croome 1997). Yapı elemanları, bakım seviyelerini en aza indirecek ve servislere maksimum erişim sağlayacak ve de bu şekilde en yüksek işletim performans seviyesinde sürdürülebilirliklerinin sağlanacağı şekilde tasarlanıp inşa edilebilmelidir (McGregor 1994). İklimsel olarak tepki verebilen bir bina, binada yaşayanların, bölgenin dış iklimini, yani günlük ve mevsimsel değişimleri tecrübe ederken, aynı zamanda kendilerini daha sağlıklı hissetmelerini sağlayabilen bir yapı olmalıdır (Thomas 2002, Yeang 1995). Yaşanılan enerji krizi sonrasında gelişen yeni tasarım anlayışı olarak ortaya çıkan bu yaklaşımı diğer yaklaşımlardan ayıran en önemli özellik, yapıyı oluşturan tüm bileşenlerin üretiminden, yapının tasarım, kullanım, işletim, bakım, onarım ve yönetimine kadar geniş bir alanı içeren ve gerekli standartlara uygun olarak enerji girdilerinin kullanıcı ve çevresini de kapsayan fayda anlayışında maliyeti minimumda tutma hedefidir. Projenin fizibilite aşamasındaki amacı, hem akıllı hem de yeşil olanın en iyisini sunan ve içerisinde her türlü alternatiflerin değerlendirilebileceği ortak bir zemin oluşturmak olmalıdır. Binalar yapı elemanlarının bakım seviyelerini en aza indirecek servislere maksimum erişim sağlayacak ve bu şekilde en yüksek işletim performans seviyesinde sürdürülebilirliklerini devam ettirecek şekilde tasarlanıp inşa edilmelidirler. Bu hedef akıllı ve yeşil olan binalarla sağlanabilir. Bu binalara sahip olmak çok kapsamlı bir işbirliği ve güçlü bir sistem altyapısı gerektirir. Bu sistemlerin sadece kurulumunun değil; işletiminin, organizasyonun ve bakımının da doğru yapıpı denetlenmesi gerekir. Bu denetim ve değerlendirmelerin yapılabilmesi için doğru tasarım kararlarının yanı sıra, doğru değerlendirme kriterlerine ve modellere ihtiyaç vardır. İlk yatırımı ne kadar pahalı olursa olsun, enerji tasarrufu sağlayan teknolojiler, uzun vadede kullanıcıların kar elde etmelerini sağlar (Flavin ve Lenssen 2000).

Bir konutun ekolojik olması iki ana faktörde gerçekleşir. Bunlardan birincisi, enerji kaynağı ve enerjinin kullanılmasıdır. Konutta kullanılacak enerjiyi sağlarken çevreyi kirleten ve çevreye geri dönüşümü olamayacak şekilde zarar veren sistemler kullanıcılarına ne kadar yarar sağlarsa sağlasınlar akıllı konut sınıflandırılmasında yer alamayacaklardır. Bir diğer deyişle,

konutlardaki sistemler bencil olmamalı ve öncelikle ekolojiyi düşünmelidir ki, bu sayede kendine de oldukça büyük yararlar sağlayabilsin. Diğer ana faktör ise konutun yapısında içerdiği özellikler ile ekolojik olmasıdır. Yani, binada kullanılan malzemelerin hem imal edilirken hem de konutta işlevini yerine getirirken çevre dostu olmasıdır. Malzemeler üretilirken veya görevini yerine getirirken çevreye zarar veriyorsa, o konut kesinlikle akıllı konut sınıfında kabul edilemez (Oğuz 2007). Her ne kadar akıllı konutların yaygınlığı ekonomik yetersizliklerden dolayı yetersiz olsa bile, gelişen toplum mutlak suretle akıllı konut kavramının yerleşmesine izin verecek ve dolayısı ile günümüzde akıllı konut olarak nitelendirdiğimiz konutlar gelecekte normal birer konut olacaklardır. Bu bağlamda, akıllı konut kavramının sınırları ve kapsamı çok iyi bir şekilde belirlenmelidir. Çünkü geliştirilecek konutlar bu ana çerçevede yer alacaklardır (Göksu 2010).

Gerçek anlamda akıllı olan bir “yeşil” bina, yani pasif sistemlerinden eksiksiz olarak yararlanan ve “iç ortamlarını” kontrol altında tutmak için çok fazla zeka unsuru içeren otomasyonlu ve yüksek seviyede bakım öngören “yüksek teknoloji” binalara kıyasla “düşük teknoloji” olan binadır. Akıllı bir bina teknolojik unsurların varlığıyla değil, sürdürülebilir bir anlayış içinde yeşil mimariyi içermelidir. Bu anlayışla; gelişmiş yapı teknolojilerinin artırılması, binaların çevresel kalite ve performansının artırılmasıyla mümkün olabilir (Kua ve Lee 2002).

BÖLÜM 4

YEŞİL BİNALARIN YARARLARI

Günümüzde yapı sektörü karbon ayak izi artışında diğer sektörlerin önüne geçmiştir. Doğal kaynakların üçte birini kullanan bu sektör taze suyun %12'sini kullanırken, toplam katı atığın %40'ından sorumludur. Yeşil binalar, yapılı çevrenin insan sağlığı ve doğal çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirecek şekilde tasarlanır, işletilir ve sonlandırılır. Bu da, enerjinin, suyun ve diğer kaynakların etkin kullanımı, kullanıcıların sağlığının korunması ve çalışanların verimliliğinin artırılması, atık, kirlilik ve çevresel bozulmanın azaltılması anlamına gelir (Erten vd. 2011). Yeşil binalar üzerinde yapılan araştırmalar, binaların bu şekilde tasarlanması ve işletilmesi durumunda, geleneksel yöntemlerle tasarlanmış ve işletilen ortalama binalara göre,

- a.**Enerji kullanımında %24-%50 arasında,
- b.**CO₂ emisyonlarında %33-%39 arasında,
- c.**Su tüketiminde %30-50 arasında,
- d.**Katı atık miktarında %70 oranında,
- e.**Bakım maliyetlerinde ise %13 oranında azaltım sağlanabileceğini göstermektedir (Ding 2008).

Amerikan Yeşil Bina Konseyi (USGBC – United States Green Building Council), bir yeşil binanın ortalama %32 daha az elektrik kullanarak yılda 350 ton CO₂ emisyon salınımının önüne geçtiğini yayınlamıştır. Binaların enerji ve kaynak kullanımında, atık ve emisyon üretimindeki payı göz önünde bulundurulduğunda, bu tasarrufların ne kadar önemli olduğu anlaşılabilir. Üstelik yeni bina ihtiyacı sürekli artmaktadır ve yapı sektörünün etkisinin mevcut hale göre daha da artması beklenmektedir. USGBC önümüzdeki 25 yıl içinde binalardan kaynaklanan CO₂ emisyonlarının, yılda %1,8'lik bir oranla diğer sektörlerle göre çok daha hızlı bir artış göstereceğini öngörmektedir (Erten vd. 2009).

Yeşil binalarda yukarıda sıralanan kriterlerin sağlanması halinde elde edilecek yararlar ise aşağıdaki gibidir:

- a.** Enerji tüketimi azalır.
- b.** Ekosistemler korunur.
- c.** Kullanıcı sağlığı yükselir.
- d.** Verimlilik artar.

e. Enerji verimli binalar zaman içerisinde bina işletim giderlerini azaltırlar. Enerji tüketimi giderek artan binalarda enerji verimliliğinin sağlanması değerli bir etkidir. Örneğin, binalar pasif güneş enerjisinin yararlarından ve binaya hizmet eden daha uygun bir havalandırma sisteminden faydalanarak yeşil inşa daha ucuz bir hale getirilebilir.

f. Yeşil binalar korumaya katkı sağlar, çünkü kısıtlı bir kaynağı korumanın en uygun yollarındandır. Eğer yeni binalar enerji ve malzemeleri koruyan bir teknikle ele alınırsa, bu kaynaklar daha uzun ömürlü olacak ve projelerin kaynak ihtiyacı artışlarını da azaltacaktır.

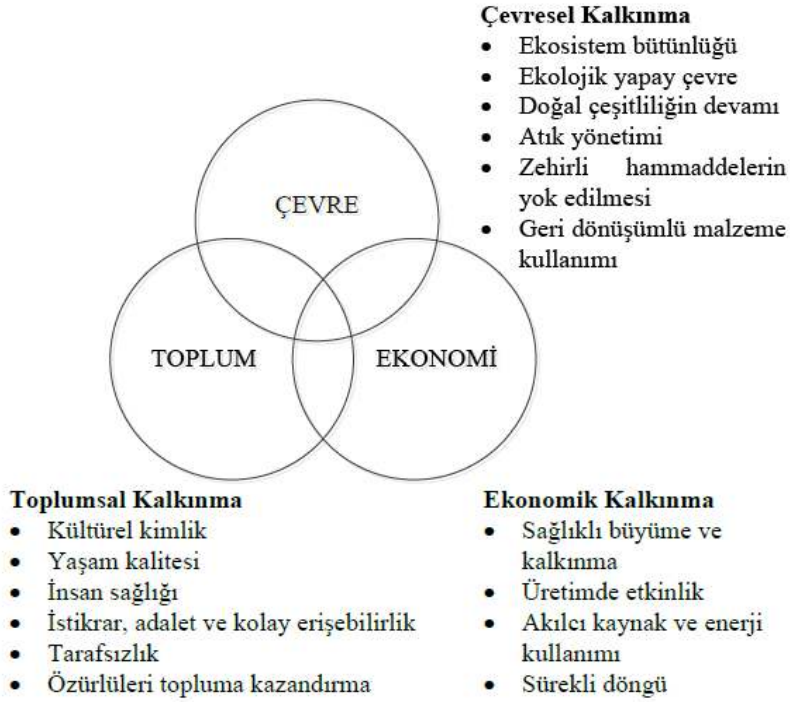
g. Yeşil binaların desteklenmesinin bir başka nedeni de, iklim değişikliğine neden olan sera gazı emisyonlarını azaltmaya yardımcı olmasıdır. Sera gazlarının son 150 yıldır arttığına dair genel bir kanı vardır ve atmosfer ve okyanuslardaki ortalama sıcaklık da bu süre boyunca yükselmiştir.

Genel anlamda ise sürdürülebilirlik; çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik olarak üç temel konuda ele alınmakta ve bunun sonucunda yeşil binalara yardımcı olacak, göz önünde bulundurulması gereken öğeler Çizelge 4.1 içinde gösterilmektedir (Öztürk 2015).

Çizelge 4.1 Yeşil binaların faydaları.

Çevresel Faydalar	Ekosistemlerin ve Biyolojik çeşitliliğin korunması ve artırılması
	Su ve hava kalitesinin artırılması
	Katı atık azaltımı
	Doğal kaynakların korunması
Ekonomik Faydalar	İşletim maliyetlerin azaltılması
	Mülk değeri ve karların artırılması
	Çalışan verimliliğinin artırılması ve memnuniyet
	Yaşam-devri ekonomik performansın optimizasyonu
Sosyal Faydalar	Hava, sıcaklık ve akustik çevrenin iyileştirilmesi
	Kullanıcı konforu ve sağlığını yükseltmek
	Yerel altyapı üzerindeki etkiyi en aza indirmek
	Toplam yaşam kalitesine katkıda bulunmak

Ayrıca, Şekil 4.1’de, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlar belirtilmiştir.



Şekil 4.1 Sürdürülebilirliğin ekonomik, sosyal ve çevresel boyutları (Sev 2009).

Yeşil binalar sürdürülebilirlik kavramının bir parçasıdır. Günümüzde binaların çevre üzerindeki etkisi göz önüne alındığında, bina tasarımında yeşil bina kriterlerini dikkate almadan hareket etmenin toplam iyileşmede büyük bir getirisi olacağı düşünülmektedir. Bu kriterler her binaya göre değişkenlik göstermektedir; ancak, dikkate alınması gereken kriterlerin ana başlıklara oturtulması gerekmektedir. Bu nedenle, çevresel değerlendirme sistemleri geliştirilmiştir. Çevresel değerlendirme sistemleri binaları daha iyi analiz edip, yapılması gerekenleri ortaya koyar (Görgün 2012).

Binaların, tasarım aşamasından başlayıp yaşam süreleri boyunca devam eden ve bina yıkımına kadar geçen sürede çeşitli yönlerden çevreye etkileri olur. Bu etkiler Çizelge 4.2’de gruplandırılarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 Binaların çevresel etkileri (WDC 2010).

Görünüm	Tüketim	Çevresel etkiler	Üst düzey etkiler
Konumlandırma		Atık	
Tasarım	Enerji	Hava kirliliği	İnsanların zarar görmesi
İnşaat	Su	Su kirliliği	Sağlık
Operasyon	Malzeme	İç mekan kirliliği	Çevre
Bakım	Doğa	Yağmur suyu	Degradasyon
Yenileme	Kaynaklar	Akarsu	Kaynakların kaybolması
Yapı sökülümü		Gürültü	

Yeşil binalar, insan sağlığı ve doğal çevre üzerindeki yapılı çevrenin genel etkisini azaltmak için tasarlanmıştır. Yeşil binalar doğal ışık ve iç mekân hava kalitesiyle, kullanıcıların sağlığını, konforunu, üretkenliğini korur ve geliştirir, yapımı ve kullanımı sırasında doğal kaynakların tüketimine duyarlıdır ve çevre kirliliğine neden olmaz, yıkımından sonra diğer yapılar için kaynak oluşturur ya da çevreye zarar vermeden doğadaki yerine geri döner (Çapkın 2010).

Yapılı çevrenin; doğal çevre, insan sağlığı ve ekonomi üzerinde büyük bir etkisi vardır. Bu etkiyi en aza indirmek için pek çok yeşil bina stratejisi geliştirilmiştir. Yapı inşa ederken yeşil bina stratejilerini benimsemek, yapının hem ekonomik hem de çevresel performansını artırır. Yeşil inşaat yöntemleri, tasarım ve inşaat, yenileme ve yapı sökülümü gibi herhangi bir aşamada binaya entegre edilebilir. Ancak, en önemli faydalar, tasarım ve yapım ekibinin bir bina

projesinin ilk aşamalarından itibaren enerji verimliliğini artıracak ve ekoloji kurallarına uygun yeşil inşaat yöntemlerini entegre etmesiyle elde edilebilir (Yetkin 2014).

Yeşil bina tasarımında dikkate alınması gereken ana başlıklar ise aşağıdaki gibi sıralanabilir:

a. Arsa ve ekolojinin sürdürülebilirliği, yer seçimini en iyi şekilde kullanarak kullanıcıları toplu taşımaya teşvik etmek, bu sayede yeşil alanları korumak ve ulaşım etkilerini en aza indirmek gerekmektedir. Binayı arsada konumlandırırken güneşliğin ve mikro iklimin yararlarından en iyi yararlanacak şekilde bina yönlendirilmelidir.

b. Sağlık ve konforun sağlanması önemlidir. Doğal havalandırmanın etkin bir şekilde kullanılması iç hava kalitesini yükseltirken kullanıcıların konforunu sağlar.

c. Sürdürülebilir olarak temin edilen malzeme kullanımının azami seviyeye çıkartılması ve insanların tehlikeli maddelere maruz kalmasının en aza indirilmesi sağlanmalıdır.

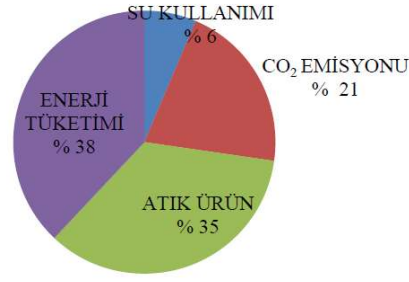
d. Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve bu sayede yenilenemeyen kaynakların korunması gereklidir.

e. Toplam enerji verimliliğinin sağlanması; güneşten ve yerleşimden yararlanarak doğal ısıtma, soğutma ve güneşliğin kullanımını kapsamaktadır.

f. Kullanıcı dostu bina yönetim sistemleri kullanılmalıdır (Kubba 2010).

4.1 YEŞİL BİNALARIN ÇEVRESEL YARARLARI

Binaların kullanımının doğal ve sosyal çevre üzerinde kayda değer bir etkisi vardır. Binaların çevre üzerindeki olumsuz etkileri Şekil 4.2’de gösterilmiştir.



Şekil 4.2 Binaların çevre üzerindeki olumsuz etkileri (Erten 2010).

a. Emisyon Azaltımı: Yeşil yapılarda güneş enerjisi, günışığından faydalanma ve toplu taşıma olanaklarını kullanmayı teşvik ettiği için enerji verimliliğini artırır ve zararlı emisyonları azaltır.

b. Su Tasarrufu: Yağmur suyu ve atık su geri dönüşümü ile sulama ve içme suyu tasarrufu ciddi su tasarrufu sağlar.

c. Yağmur Suyu Yönetimi: Yağmur suyu akışı, aktığı bölgede erozyona, sele ve içinde taşıdığı zararlı maddelerle su kaynaklarına zarar verir. Hasat ve yağmursuyu yönlendirme, geçirgen malzemeli bina yüzeyleri ve yeşil çatılar yapılarak taşmalar kontrol altına alınabilir.

d. Sıcaklık Dengesi: Yüksek binaların ısı tutması ve beton ve asfalt gibi kentsel malzemeler kentsel ısı adası etkisinin başlıca nedenleridir. Bu koşullar, özenli bina tasarımı ve saha seçiminin yanı sıra ağaç dikimi ile yeni gelişmeler eşliğinde telafi edilebilir.

e. Atık Azaltma: İnşaatlar ve yıkım işleri katı atıkların büyük bir kısmını oluşturur. Bina sökümü, tam ölçekli bir yıkıma göre alternatif olur ve atık üretimini büyük ölçüde azaltır (Yetkin 2014).

4.2 YEŞİL BİNALARIN EKONOMİK YARARLARI

Yeşil binalar hakkında genel izlenim, yeşil bina sertifikasının ekonomik olarak uygulanabilirliğinin çok pahalı olduğu yönündedir. Ancak, yeşil binaların maliyetleri geleneksel projelere göre önemli ölçüde yüksek değildir. Genellikle yeşil tasarım projeleri,

projenin başından itibaren yüksek maliyetleri önler. Ayrıca, yeşil binalar çeşitli ekonomik avantajlar sağlarlar.

a. Enerji ve Su Tasarrufu: Yeşil tasarım ve teknolojinin sağladığı kaynak verimliliği, yönetim masraflarını ciddi seviyede düşürür, ek proje masraflarını telafi eder ve uzun dönemde tasarruf sağlar. Daha önceden bu amaçlar için harcanan paralar diğer amaçlar için kullanılabilir.

b. Artan Emlak Değerleri: Yükselen enerji maliyetlerine karşın, yeşil binaların düşük işletim masrafları ve bakım kolaylıkları, boş kalan bina oranlarını düşürür ve bina değerlerini artırır.

c. Azalan Altyapı: Verimli binalar daha az elektrik ve su talep ederve yerel altyapı sisteminin kapasitesini daha az etkiler.

d. Personel Devamlılığı: Yeşil tasarım binalarda doğal aydınlatma, havalandırma ve sıcaklık kontrolü niteliklerinin iyileştirilmesi, çalışanları sağlık yönünden destekler ve devamsızlıkları önler. Sağlık maliyetlerinin ve iş kaybının önemli ölçüde azalması, kapalı ortamların çevre şartlarının iyileştirilmesi sonucu azalır.

e. Artan Çalışan Verimliliği: Yeşil bina esaslarının uygulandığı kapalı ortamlarda, çalışanların verimliliği pozitif olarak artar.

f. Satış Artışı: Perakendeciler gün ışığı aydınlatma kullanım oranlarını artırarak satış faydaları sağlamaktadırlar (Yetkin 2014).

4.3 YEŞİL BİNALARIN SOSYAL YARARLARI

a. Sağlık: Kötü iç mekan çevre kalitesi, yetersiz hava sirkülasyonu, yetersiz ışık, küf oluşması, sıcaklık farkları, halı ve mobilya malzemeleri, tarım ilaçları, zehirli yapıştırıcılar ve boyalar, yüksek konsantrasyonlu zararlı maddeler; yaygın olarak solunum bozuklukları, alerjiler, mide bulantısı, baş ağrısı ve deri döküntülerine sebep olurlar. Yeşil binalar; havalandırma, zehirsiz ve düşük salınımlı malzemelerin kullanılmasının önemini belirtir ve daha sağlıklı ve konforlu bir yaşam ve çalışma ortamı oluşturur.

b. Okullar: Sağlıklı çevre ve atmosferdeki yeşil tasarımlı okul binalarında öğrenci devamsızlıklarının ciddi oranda azaldığı görülmüştür.

c. Daha Sağlıklı bir Yaşam ve Rekreasyon: Sürdürülebilir tasarımın temel unsuru, çeşitli rekreasyon ve egzersiz olanakları olan doğal ortamların korunmasıdır. Yeşil binalar, bisiklet ve toplu taşıma gibi sürüş alternatifleri sunar, yerel trafiği kolaylaştırır ve kişisel sağlık ve zindelik için teşvik eder (Url-4).

4.4 GELENEKSEL VE YEŞİL BİNALARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Yeşil binalar için, geleneksel binaların çevreye duyarlı hali denilebilir. Yeşil binaların yapım ve kullanıma süreçlerindeki her aşamada çevreye duyarlı bir biçimde hareket edilmektedir; ancak, geleneksel binalar için bu durum geçerli değildir.

4.4.1 Çevreye ve Ekonomiye Etkileri Açısından

Geleneksel binaların ve inşaat sektörünün çevresel değerlendirmesi yapıldığında aşağıdaki verilere ulaşılmaktadır:

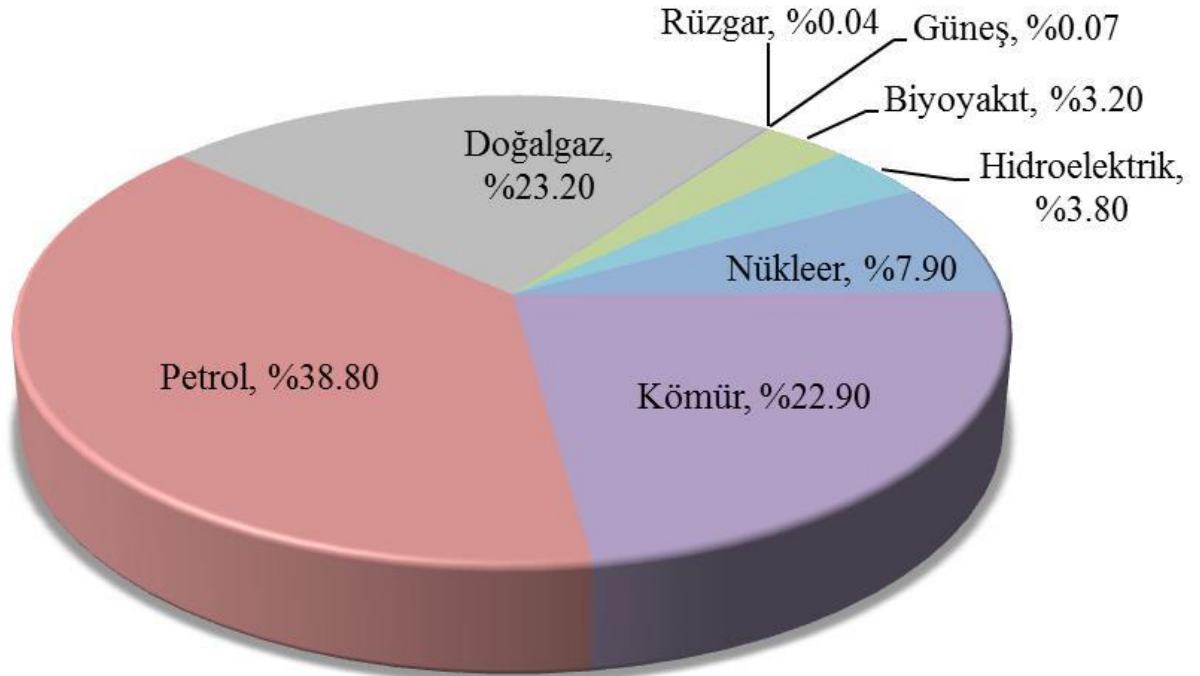
- a.** İnşaat ve kullanım süreçlerinde dünyadaki tatlı su kaynaklarının yaklaşık 16%'sı,
- b.** Ağaç kaynaklarının %25'i,
- c.** Malzeme kaynaklarının 30%'u,
- d.** Enerji kaynaklarının %40'ı tüketilmektedir.
- e.** Küresel ısınmaya neden olan CO₂'nin %35'i inşaat kaynaklıdır.
- f.** Toprak israfının %40'ı inşaat süreci ve devamında açığa çıkan atıkların depolanması sonucu meydana gelir.
- g.** Stratosferdeki ozon tabakasında azalmaya neden olan kimyasalların %50'si geleneksel bina sektörü tarafından üretilir (Kıncay 2009).

Buna karşılık, yeşil binaların iddiası, tüm bu olumsuz çevresel etkileri minimize etmek, hatta yok etmektir. Binaya “yeşil bina” unvanını; yer seçimi, tasarım, yenilikçilik, binada kullanılan yapı malzemelerinin özellikleri, yapım tekniği, atık malzemelerin yeniden kullanımı ve enerji konularındaki seçici yaklaşımlar vermektedir.

Türkiye’de geleneksel bina yapımında ekip; mal sahibi, mimar, inşaat mühendisi, tesisat mühendisi ve elektrik mühendisinden oluşmaktadır. Ancak, gelişmiş ülkelerde durum farklıdır. Örneğin, ABD’de bu ekip genelde mal sahibi, mimar, inşaat mühendisi, HVAC mühendisi, elektrik mühendisi, sıhhi tesisat mühendisi, yangın uzmanı, aydınlatma mühendisi, enerji analiz uzmanı, proje müdürü, maliyet uzmanı, yapı fiziki uzmanı, bina işleticisi ve binada çalışacakların temsilcisi şeklindedir. Bu uzmanlar tasarımın değişik aşamalarında ve değişik oranlarda tasarıma katkıda bulunmaktadır (Özbalta ve Çakmanus 2008).

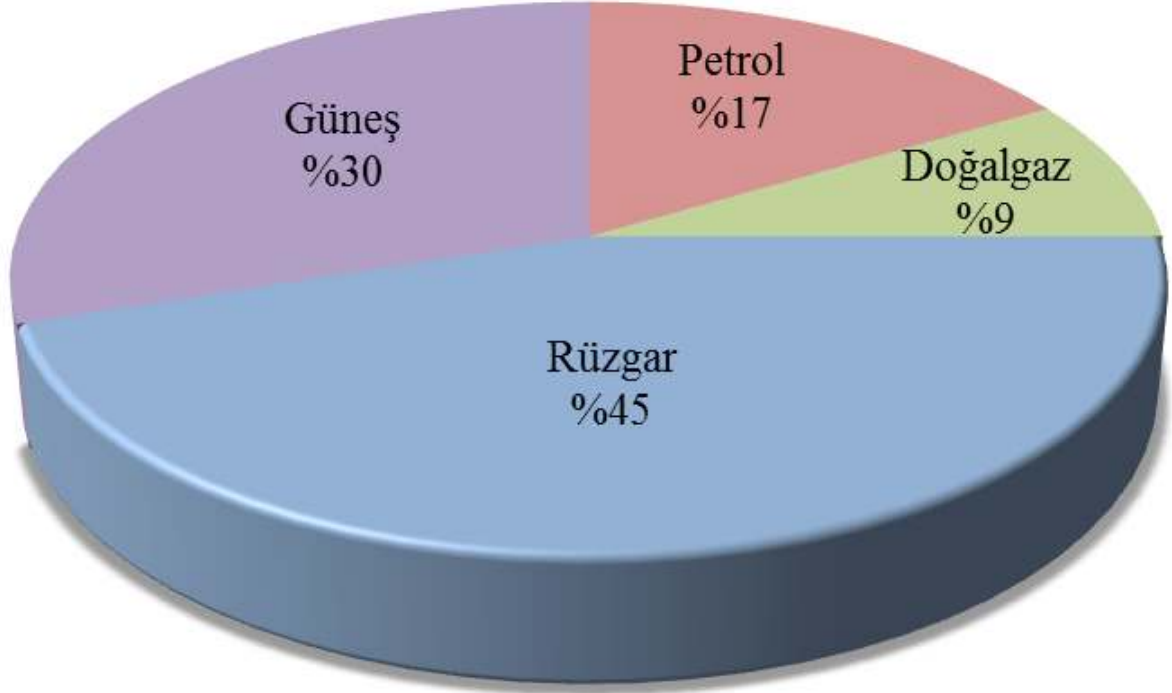
4.4.2 Kullanılan Enerji Çeşitleri ve Miktarları Açısından

Kullanılan enerji çeşitleri ve miktarları bakımından geleneksel binalarla yeşil binalar arasında önemli farklılıklar bulunmaktadır. Geleneksel binalarda ısıtma, soğutma, aydınlatma ve elektrikli aletlerin çalıştırılması için harcanan enerjinin %85’i fosil yakıt kaynakları olan petrol, kömür ve doğal gazdan sağlanırken, yenilenebilir hidroelektrik, güneş ve rüzgâr enerjisinin tüketimdeki payı %4’ler civarında seyretmektedir. İlgili veriler Şekil 4.3’te gösterilmiştir (Cole vd. 2005).



Şeki 4.3 Geleneksel binalarda enerji tüketim oranları.

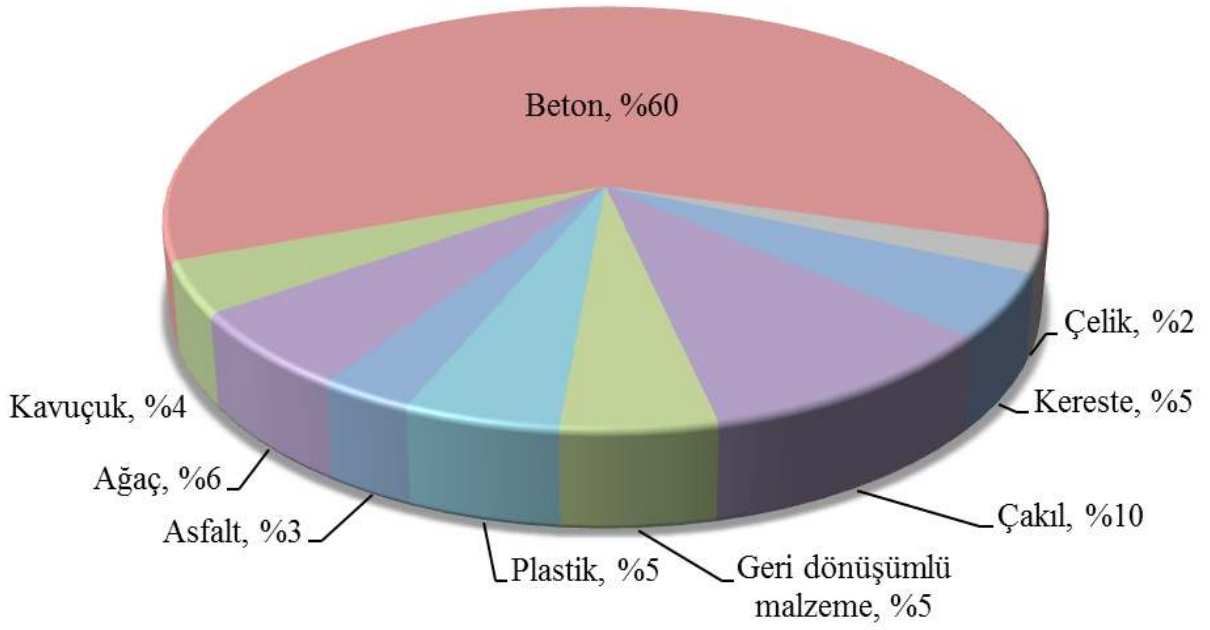
Diğer taraftan, sürdürülebilir yeşil binalarda bu oranlar tam tersine dönüşebilmektedir. Kendi kendine yetebilen bina yaklaşımını hayata geçirmek üzere güneş ve rüzgâr enerjisinden %75 oranında yararlanılır ve fosil yakıt tüketimi %25'e düşürülür. İlgili veriler Şekil 4.4'te ayrıntılı bir biçimde gösterilmiştir (Url-1).



Şekil 4.4 Yeşil binalarda enerji tüketim oranları.

4.4.3 Kullanılan Malzemeler Açısından

Dünya çapında bina ve yapı faaliyetlerinde her sene yaklaşık 3 milyon ton işlenmemiş malzeme tüketimi yapılmaktadır. Bu küresel kullanımın %40'ına karşılık gelmektedir. Geleneksel bir evin yapımında yalnızca %5 oranında geri dönüşümlü malzeme kullanılmaktadır. İlgili veriler Şekil 4.5'te detaylı bir biçimde gösterilmiştir (Saunders 2008).



Şekil 4.5 Geleneksel binalarda malzeme kompozisyonu.

Oysa yeşil binalarda kullanılan malzemelerin hemen hemen tamamı geri dönüştürülmüş kaynaklardan temin edilir. Kullanılan betonun %80'i, çeliğin %65'i, alüminyumun %79'u, tuğlanın %80'i, yalıtım malzemelerinin %75'i ve camın %21'i geri dönüşüm süreçleri ile üretilmiş ürünlerden temin edilmektedir. Yeşil bina malzeme ve ürünlerini kullanmak yenilenemez kaynakların korunmasını dünya ölçeğinde artırmaktadır (Koçbaş 2011).

BÖLÜM 5

YEŞİL BİNALARIN HAZIRLIK, TASARIM VE YAPIM AŞAMALARI

Yapılan bina türü değişince doğal olarak yapının hazırlık, tasarım ve yapım aşamaları da değişkenlik göstermektedir. Bu kısımda daha çok, Türkiye’de ve dünyada en çok kullanılan LEED değerlendirme sistemi kapsamında yeşil binaların gelişim süreci ele alınmıştır.

5.1 YEŞİL BİNA TASARIM KRİTERLERİ

“Yeşil” kelimesinin birçok anlamı olmakla birlikte, sembolik olarak “doğal” anlamı taşıdığına işaret edilmektedir (ASHRAE 2006). Yapım sürecinin planlanması, yeşil binaların kendine has bakış açısı hesaba katılarak yapılmalıdır. Sürdürülebilir projenin gereksinimleri yapım planında belirtilmeli ve bunlar iş programına işlenmelidir. Özellikle, yeşil projelerin gereksinimleri; satın almayı, yapımı, proje kapanışını ve teslimatı etkileyecektir.

Sürdürülebilir projeler için yeşil olan veya olmayan malzeme veya ekipmanın satın alınması, yapım aktivitelerinin sıralamasının değişmesine ve aktivitelerin sürelerinin uzamasına sebep olabilir. Proje şartnameleri ve yeşil bina derecelendirme sistemleri bazen belli tip veya miktarda malzemenin bölgesel olarak üretilmiş olmasını veya bölgede belli bir yarıçaptaki alanda üretilmesini gerektirebilir. Büyük bir proje, planlanan yapım hızını yakalayabilmek için bölgesel üreticinin kapasitesinin çok üzerinde satın almalar yapmak durumunda kalabilir. Yüklenicinin zor duruma düşmemek için önceden yerel ve bölgesel malzeme sağlayıcılarının bu ihtiyacı karşılayabileceğinden emin olması gerekmektedir (Glavinich 2008). Öte yandan, yüksek performanslı bir yeşil bina:

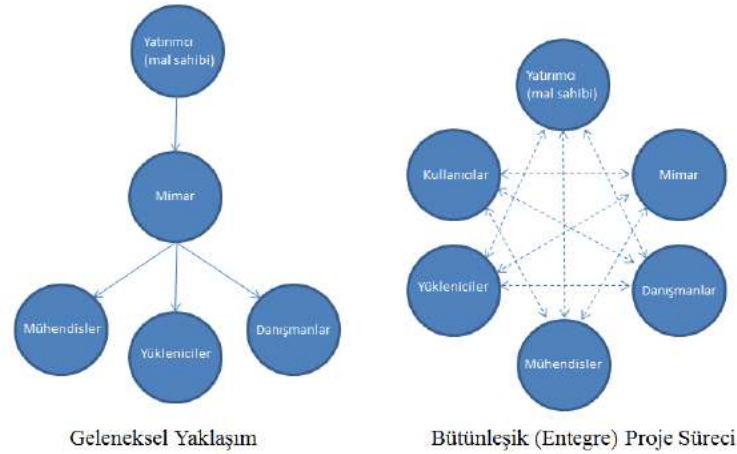
a. Bina sahipleri, tesis yöneticileri, kullanıcılar, tasarım ekibi ve yapım ekibi tarafından takım olarak ele alınıp yaratılan,

- b.** Yerel ve bölgesel toplulukları tasarım, yapım ve kullanım açısından her aşamada kullanan ve onlarla iç içe olan,
- c.** Devreye alındığında mekanik faaliyet ve işgücünü verimli olarak kullanmayı sağlayan sistemlerle donatılmış,
- d.** Binanın yerel ve bölgesel çevreye etkisini binanın asıl mal oluşu olarak ele alan,
- e.** Bir ürünün veya sistemin hayat döngüsü maliyetini göz önüne alan (üretiminden kullanım ve bakımına ve hatta kullanımdan kaldırılmasına),
- f.** Doğal çevre ile etkileşim içinde olan,
- g.** Kaynakları etkili bir şekilde kullanan ve mümkün mertebe yerel inşaat malzemeleri kullanılarak yapılan,
- h.**Yapım ve montaj aşamasında olduğu kadar, bünyesinde kullanılan malzemelerin de üretimi esnasında minimum atık ortaya çıkaran seçimler yapılan,
- i.** Enerji ve kaynakları verimli kullanan,
- j.** Kolaylıkla baştan düzenlenip farklı amaçla kullanılabilen olan,
- k.** Sağlıklı iç mekân ortamı olan,
- l.** Karmaşık olan ve yoğun kaynak kullanımı gerektiren sistemlerden önce, doğal ve düşük teknoloji kullanımına yer veren,
- m.** Çevresel akustiği iyi olan,
- n.** Kullanıcılarını tasarım, yapım ve bakım aşamaları hakkında eğiten bir proje olmasıyla öne çıkmaktadır (Kibert 2008).

Bu stratejileri bir bütün olarak uygulamak doğal kaynakları, hava ve su kalitesini koruyarak gelecek nesiller için çevreyi korumaya hizmet eder. Ayrıca, konfor ve refahı artırıp sağlıklı iç hava kalitesini sürdürerek önemli ölçüde fayda sağlar. Yeşil binalar, bakım ve yenileme gereklilikleri için ekonomik olarak yararlıdır. Ayrıca, kullanım faturalarını azaltır ve mülk bedelini artırır (ASHRAE 2006).

5.1.2 LEED V4 SERTİFİKALANDIRMA AŞAMALARI VE TASARIM SÜRECİ

Yeşil bina projeleri, özel proje gereksinimleri ile uyumlu görev ve sorumluluklar içerdiğinden tasarım süreci bütünlükli proje süreci kapsamında geleneksel proje sürecinden farklılık göstermektedir. Bu süreç, karmaşık bir süreçtir ve disiplinler arası bir çalışma gerektirmektedir (Aslan 2014). Ryn ve Cowan (1996), sürdürülebilir tasarım sürecini, dar disiplin odaklı konvansiyonel sistemlerin aksine, bilgi tabanında çoğul tasarım prensiplerini ve birçok bilimi birleştiren, kapsamlı bir yapı olarak açıklamaktadır. Bütünlükli veya entegre proje süreci olarak adlandırılan bu süreçte, programlama ve ön tasarım aşamasından başlayarak geleneksel yaklaşımın aksine disiplinler arası çok yönlü ilişki kurulmaktadır. Geleneksel yaklaşım ve yeşil bina tasarımında önem kazanan bütünlükli proje yaklaşımında disiplinler arasındaki ilişki Şekil 5.1’de gösterilmiştir.



Şekil 5.1 Proje yönetiminde geleneksel ve entegre proje yaklaşımı.

Disiplinler arası entegre bir süreç olan yeşil bina süreci, sertifikasyon süreci ile birleştiğinde süreç tüm disiplinler için karmaşık bir hal almaktadır. Proje sürecinin, tüm aktörler açısından

verimli geçmesi ve başarılı bir proje ortaya konması için sürecin doğru ve sistematik bir şekilde yönetilmesi gerekmektedir (Url-5).

5.2 YEŞİL BİNA UYGULAMALARINDA TEMEL KRİTERLER

5.2.1 Binanın Çevresi ile Uyum

- a.** Binanın yapıldığı yerin doğal özelliklerini koruyup bu özellikleri sürdürmek (örneğin binanın bulunduğu çevredeki bitki örtüsü cinsinden bitki yetiştirmek),
- b.** Az sulama, az ilaçlama ve az bakım ihtiyacı olan bitkileri seçmek,
- c.** Organik gübre kullanmak, bitki köklerini sıcaktan, soğuktan ve kuraklıktan korumak için saman ve yaprak karışımı ile ağaç diplerini örtmek,
- d.** Geri dönüşümü olan asfaltlama ve döşeme malzemeleri kullanarak döngüye katkıda bulunmak gerekmektedir (Url-6).

5.2.2 Enerji Verimi

- a.** İnsanların üretkenliğine olumlu etkisi olan doğal ışıktan en fazla yararlanmak (örneğin, ışık boruları, güneşten alınan ışığın yansıtıcı yüzeyli borular vasıtasıyla kapalı mekanlara ulaştırılması),
- b.** İleri düzeyde aydınlatma kontrolleri olan, hareket algılayıcılarına bağlı olarak çalışan ve ayarlanabilir aydınlatma kontrolleri içeren yüksek verimli sistemler kurmak,
- c.** Aydınlatmada yüksek verimli lambalar ve armatürler kullanmak,
- d.** Dinamik ısı yönetimi yapabilen, ısıl direnci yüksek yalıtım malzemeleri ile duvar, tavan ve çatı yalıtımı yapmak, bu yalıtım sistemi ile birlikte uygun boyutta ve yüksek verimde ısıtma/soğutma sistemleri geliştirmek ve kullanmak,

e. Halihazırda mevcut olan yeni ürün ve cihazlarda fotovoltaik güneş pilleri ya da yakıt pilleri gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak,

f. Doğu ve batı yönlerinde en az düzeyde cam kullanmak,

e. Aydınlatma, teçhizat ve cihazlar için elektrik yükünü sınırlandırmak,

g. Elektrik ve mekanik sistemler ile dış cephenin tasarlanmasında bilgisayar programlarından yararlanarak uygun modellemeler yapmak, temel hedef olmalıdır (Öztürk 2015).

5.2.3 Bina Yapımında Kullanılan Malzemeler

a. İnşaat, yıkım ve yapı analizi ile ilgili malzeme yönetimi planları yapmak,

b. Boyutsal planlama ve diğer malzeme verimini artırma yöntemlerini geliştirmek ve kullanmak,

c. Bina malzemelerini, parçalarını ve sistemlerini binanın kurulacağı bölgeden veya civarından temin etmek,

d. Kullanım ömrü bittikten sonra kolayca parçalanabilen ve yeniden kullanıma uygun olan, tekrar kullanılabilir ya da geri dönüştürülebilir malzemeleri seçmek,

e. Geri dönüşümü kolaylaştırmak için uygun alanlı tasarımlar yapmak ve katı atık yönetimi programı oluşturmak,

f. Yeniden kullanım, geri dönüştürülmüş içerik, çevreye zararı sıfır veya düşük seviyeli olan gazlarla çalışmak, sıfır veya düşük zehirlilik oranı, sürdürülebilir malzemeler, yüksek geri dönüşüm yeteneği, dayanıklı, uzun ömürlü ve yerel üretim gibi çeşitli özellikleri değerlendirerek sürdürülebilir yapı malzemelerini ve ürünlerini seçmek,

g. İnşaat ve yıkım sonucu ortaya çıkan malzemeleri yeniden kullanmak ve geri dönüştürmek (örneğin, reaktif olmayan yıkım malzemelerini park alanlarında temel tabaka olarak kullanmak,

böylece malzemeleri çöp alanlarına gitmekten kurtarıp maliyeti düşürmek), temel hedef olmalıdır (Öztürk 2015).

5.2.4 Su Verimi

- a.** Tuvalet temizliği gibi ihtiyaçlarda kullanılabilecek geri dönüşümlü su veya yağmur suyundan elde edilen gri su sistemleri ile, içme suyu hatları gibi çift kaynaklı su hatları tasarlamak,
- b.** Tuvaletler için son derece düşük su tüketimli sifon sistemleri kullanarak su tüketimini azaltmak, düşük akış oranı olan duş başlıkları ve diğer su koruyucu donanımlar kullanmak,
- c.** Merkezi sıcak su dağıtımı için çevrim sistemleri kullanmak,
- d.** Daha uzak mesafedeki yerler için “kullanım noktası” sıcak su ısıtma sistemleri kurmak,
- e.** Peyzaj düzenlemeleri için sulama planı ve bir su bütçesi oluşturmak,
- f.** Peyzaj alanları için binaların dışında, farklı su sayacı kullanmak,
- g.** Çimensiz bölgelere su sağlamak için fiskiye ve yüksek basınç püskürtücüsü içermeyen mikro-sulama sistemleri kurmak,
- h.** En gelişmiş sulama kontrol aygıtları ve kendiliğinden kapanan hortum başlıkları kullanmak, temel hedef olmalıdır (Öztürk 2015).

5.2.5 Kullanıcı Sağlığı ve Güvenliği

- a.** Yapısal ve tamamlayıcı malzemelerde hava kirliliğine sebep olabilecek gaz öğeleri içermeyen veya çok az oranda içeren malzemeleri tercih etmek,
- b.** Pek çok bina malzemesi ve temizlik ve bakım ürünleri, zehirleyici buharlaşabilen organik bileşikler ve formaldehit gibi gazlar yayar. Bu gazlar, kullanıcı sağlığında kötü etkilere yol açıp üretkenliği etkiler. Malzeme seçerken tüm bu unsurlara dikkat etmek,

- c. En düşük uçucu organik bileşik (UOB) yayan malzemeler kullanıp, kimyasal emisyonu azaltırken, kaynak ve enerji verimliliğini arttırmak,
- d. Temizlik için basit, zehirsiz veya düşük UOB yöntemleri gerektiren sistem ve malzemeler kullanmak,
- e. Yeterli düzeyde havalandırma ve uygun filtrelemeye sahip ısıtma ve soğutma sistemleri kullanmak ve yeterli düzeyde havalandırma sağlamak,
- f. Nem direnci olan, mikrobiyal büyümeye karşı dirençli malzemeleri seçerek iç mekan kirliliğinin önüne geçmek,
- g. Bina çatısı ve çevresinden geçen etkili bir pis su sistemi ve kanalizasyon sistemi yaratmak,
- h. Yatak odalarında etkili bir havalandırma sistemi kurmak ve nem oranını kontrol etmek, temel hedef olmalıdır (Öztürk 2015).

5.2.6 Kullanıcı Konforu

- a. Kullanılan mekanlarda, dış ortam ve komşu ortamlar ile ilişkili, bina sakinleri ve birbirleriyle etkileşim içinde olan konfor parametreleri düzenlemek,
- b. İç ortam kalitesini olumsuz etkileyecek durumları önlemek,
- c. Fiziksel çevre verilerini değerlendirerek, fiziksel ortamı iyileştirmek için alınacak önlemleri tasarım aşamasında belirlemek ve uygulamak,
- d. Çevreye adaptasyon sağlamak,
- e. Güneş ışınlarının ısıtma etkisinden yararlanarak/korunarak ve taze hava girişlerini kontrol altında tutarak konforu arttırmaya yönelik önlemler almak,
- f. Bina kullanıcıları için gerekli ısı konfor koşullarının sağlandığını, ısı modelleme araçları aracılığıyla teyit etmek,

g. Optimum ölçülerde gün ışığından yararlanarak iç mekanlarda görsel konforu sağlamak ve özellikle sıklıkla kullanılan yaşam alanlarının yerleşimlerini gün içerisinde doğal ışıktan faydalanacak şekilde konumlandırmak, diğer aydınlatma kaynaklarının kullanımını azaltarak enerji tasarrufu sağlamak,

h. Doğal veya mekanik her iki havalandırma yönteminde iç mekan konforunu sağlayacak ölçüde taze hava girişini ve böylece kullanıcı konforunu sağlamak,

i. Binanın akustik performansının, bina kullanımına karşılık gelen standartlara uygunluğunu sağlamak, temel hedef olmalıdır (Öztürk 2015).

5.2.7 Satın Alınabilirlik ve Ömür Boyu Maliyet

Bir yeşil binanın satın alınabilirliği, yaşam döngüsü maliyetinin, geleneksel malzemelerle inşa edilmiş bina ile karşılaştırılabilir olması şeklinde tanımlanmaktadır. Sürdürülebilir yapılar alanında faaliyet yürüten kurum ve şirketler tarafından, yeşil binaların kuruluş aşamasında geleneksel binalardan daha maliyetli olabileceği, fakat binanın kullanımı sürecinde düşük işletim giderlerinin bu maliyeti geri ödediği bildirilmektedir (Kıncay 2009).

Ömür boyu işletme maliyetleri dikkate alındığında, enerji verimliliğini artıran sistemlerin toplamda daha düşük maliyetli oldukları görülür. Çünkü bu sistemler binadaki enerji maliyetlerini büyük oranda azaltacaktır. Örneğin, bina otomasyon sistemleri %15'lere, doğal havalandırma %30'lara, aydınlatmada günışığı kullanımı %60'lara varan oranlarda enerji tasarrufu sağlayabilmektedir. Ayrıca, fanlar ve pompalar gibi sürekli çalışan ekipmanın ömür boyu maliyetleri içinde enerji maliyetlerinin oranı %90'lar mertebesinde. Bu nedenle sistemlerin verimli cihazlardan oluşturulması son derece önemlidir (IEA 2012). Öyle ki,

a. Bina ömürlerinin en az 40-50 yıl, binalarda kullanılan tesisat sistemlerinin teknolojik ömürlerinin ise 20-25 yıl olduğu dikkate alınırsa, yüksek verimli sistemler, ömürleri boyunca tükettikleri fosil tabanlı yakıt tüketimini azaltarak, işletim giderlerine ve çevreye büyük katkı verecektir.

b. Türkiye'de enerjinin %70'lere varan kısmının ithal edildiği düşünülürse, bu binaların ülke ekonomisine ve çevreye katkısı anlaşılabacaktır.

c. Kullanıcı memnuniyeti ve iş verimliliği artacak ve böylece sağlık harcamaları azalacaktır (Özbalta ve Çakmanus 2008).

5.2.8 Malzeme ve Kaynaklar

Malzeme ve kaynaklar, yapının inşaat ve kullanım süreçlerinde ortaya çıkardığı atık miktarını azaltma üzerine yoğunlaşır. Yerel malzemelerin, kolayca yenilenebilir malzemelerin ve geri dönüşümü sağlanmış içerikli sürdürülebilir malzeme kullanımının desteklendiği bu kriterde katı atık boşaltılması ve yok olmasını en aza indirme hedeflenir (USGBC 2009).

5.2.9 Bölgesel Öncelikler

LEED kriterlerinin sonuncusu bölgesel önceliklerdir. Projenin yer aldığı bölgede önceden belirlenmiş özel coğrafi öncelikler ve çevresel ehemmiyet bulunması durumunda, bu önceliklerin yerine getirilmesiyle proje ek puan kazanabilir (Url-7).

5.2.10 Yerleşim ve Bağlantı

Bir konutun yarattığı çevresel etkinin, nerede konumlandığına ve toplumla uyumuna bağlı olarak değiştiği düşüncesine bağlı olarak, sadece konutlar için geliştirilen sürümde yer verilen bir kriterdir. Çevresel değeri olan bölgelerde, yeni yapılaşma sahaları oluşmasını engellemeye yönelik puanlama yapar. Mevcut altyapının kullanılabilceği ve toplumsal hizmetlerin var olduğu yapılaşmış olan yerleşim bölgelerini desteklemektedir (Yellamraju 2011).

5.2.11 Bilinçlenme ve Eğitim

Gerçek anlamda “yeşil” olarak tanımlanabilecek bir konutun, ancak kullanıcının “yeşil öğeleri” verimli kullanabilmesiyle mümkün olacağı fikrine dayanarak, konutlar için geliştirilen sürümde yer verilen bir kriterdir. Konut üreticileri ve mülk sahiplerine, konut kullanıcılarına ve yöneticilerine eğitim verilmesini destekleyen bir değerlendirme kriteridir (Yellamraju 2011).

5.3 YEŞİL BİNALARDA İNŞAAT AŞAMASI

Sürecin son aşaması, yeşil inşaat ilke, uygulama ve prosedürlerinin yerine getirildiği yapım aşamasıdır. Yeşil malzeme tedariki, yeşil yapım ilke ve önlemlerinin uygulanması, devreye alma sistemleri oluşturulması ve bilgilerin kaydedilmesi, bu aşamada yerine getirilmesi gereken faaliyetlerdendir. Tasarım aşamasında ibraz edilen tasarım çizim ve gözden geçirmeleriyle ilgili geri dönüş ve değerlendirmeleri beklemeden inşaat yapımına başlanabilir. İnşaat aşamasında başlangıç/bilgilendirme toplantıları, yapım aşamasının izlenmesi ve belgelerin gözden geçirilmesi için ibrazı, yerine getirilmesi gereken zorunluluklardır. LEED sertifikalandırma süreci, yapım aşamasında beş adımdan oluşur (Sırkıntı 2012). Tablo 5.1’de bu adımların süreç akışları gösterilmiştir.

Çizelge 5.1 İnşaat aşamasında LEED akış süreci (Sırkıntı 2012).

Adım 1
1.1 Toplantı tutanakları oluşturma
1.2 Toplantı idaresi
Adım 2
2.1 İnşaat süreci raporlama formlarını tamamlama
2.2 Formların gözden geçirilmesi
2.3 Süreç değerlendirme toplantılarının organize edilmesi
Adım 3
3.1 Kredi dokümantasyonlarının tamamlanması
3.2 Tasarım kredi dokümantasyonlarının güncellenmesi
Adım 4
4.1 Belgelerin ve çevrimiçi kredi formlarının gözden geçirilmesi
4.2 Yapım aşamasının organizasyonu ve koordinasyon toplantıları
Adım 5
5.1 İnşaatın gözden geçirilmesi için kredi ibrazı
5.2 Yanıt verme ve yorumları değerlendirme
5.3 İnşaatın gözden geçirilmesinin kabulü veya temyizi
5.4 LEED sertifikasyonunu sergileyecek malzeme siparişi

5.4 LEED SERTİFİKA SÜRECİNDE ROL ALAN TARAFLAR VE SORUMLULUKLARI

LEED sertifika sürecinde sorumluluk sahibi kişiler: LEED proje danışmanı, mal sahibi, tasarım ekibi, yapım ekibi, genel yüklenici ve alt yüklenicilerdir (Çelik 2016).

5.4.1 LEED Proje Danışmanı

LEED proje danışmanı, program aşamasında:

- a.** Ön bilginin toplanması ve derlenmesi,
- b.** Ön LEED değerlendirmesinin hazırlanması,
- c.** Projenin LEED-Online'a kaydedilmesi,
- d.** LEED vizyon workshoplarının düzenlenmesi,
- e.** LEED proje kitapçığının hazırlanması adımlarında yer almakla yükümlüdür.

Tasarım aşamasında:

- a.** Kredi analizlerinin yapılması,
- b.** Yeşil ürünlerin araştırılması ve tanımlanması,
- c.** Yeşil bina gereksinimlerinin tasarıma entegre edilmesi,
- d.** Şematik tasarım çizimlerinin değerlendirilmesi,
- e.** Yapım aşaması için hazırlıkların başlaması,
- f.** Bina yönetim politikalarının geliştirilmesi,
- g.** Tasarım geliştirme çizimlerinin gözden geçirilmesi,
- h.** Tasarım kredileri için dokümantasyon hazırlanması,
- i.** Tasarım değerlendirmesi adımlarında yer alır.

Son olarak yapım aşamasında ise:

- a.** Yapım öncesi LEED başlama toplantısının düzenlenmesi,
- b.** Kredi uygulamalarının gözden geçirilmesi,
- c.** Yapım değerlendirmesi için dokümanların hazırlanması,
- d.** Teslim edilecek nihai dokümanların değerlendirilmesi,
- e.** Yapım değerlendirmesi adımlarında yer almakla yükümlüdür (Çelik 2016).

5.4.2 Mal Sahibi

Mal sahibi, programlama aşamasında:

- a.** Ön bilginin toplanması ve derlenmesi,
- b.** Projenin LEED-Online’a kaydedilmesi adımlarında yer almakla yükümlüdür.

Tasarım aşamasında:

- a.** Kredi analizlerinin yapılması,
- b.** Yeşil ürünlerin araştırılması ve tanımlanması adımlarında yer almakla yükümlüdür.

Yapım aşamasında ise:

- a.** Yapım öncesi LEED başlama toplantısının düzenlenmesi adımıyla yer almakla yükümlüdür (Çelik 2016).

5.4.3 Tasarım Ekibi

Tasarım ekibi, programlama aşamasında:

- a.** Ön bilginin toplanması ve derlenmesi,
- b.** LEED vizyon workshoplarının düzenlenmesi,
- c.** LEED proje kitapçığının hazırlanması adımlarında yer almakla yükümlüdür.

Yapım aşamasında ise:

- a.** Yapım öncesi LEED başlama toplantısının düzenlenmesi,
- b.** Yapım değerlendirme için dokümanların hazırlanması adımlarında yer alır (Çelik 2016).

5.4.4 Yapım Ekibi

Yapım ekibi, yapım aşamasında:

- a.** Yapım öncesi LEED başlama toplantısını düzenlemek,
- b.** Yapım değerlendirmesi için dokümanları hazırlamak,
- c.** Bütünleşik tasarım sürecine katılmak,
- d.** LEED sürecinde liderliği ele almak,
- e.** LEED ile ilgili maliyet hesabı ve kontrolünün daha iyi yapılmasını sağlamak,
- f.** Teknolojinin daha iyi ve yaygın kullanımını sağlamak,
- g.** Daha iyi izleme araçları kullanmak,
- h.** Malzeme seçimi,
- i.** Sistem performansı ve işletimi,
- j.** İnşaat atığının azaltılması,
- k.** Kirliliğin önlenmesi ve iç mekan hava kalitesinin artırılması için uygun yapım tekniklerinin kullanılması,
- l.** LEED sürecinin yönetimi ve eğitimin sağlanması,
- m.** LEED kredilendirilmesinin devamının sağlanması adımlarında yer almakla yükümlüdür.

Ayrıca yapım ekibi, yapım aşamasında:

- a.** Yeşil bina amaçlarına ulaşmada inşaat yöntemlerinin uygulanmasının kolaylaştırılması,
- b.** Değer yönetimi metotları ve yapılabilirlik gözden geçirmeleri konusunda yardımcı olabilir.

Yapımcıların LEED ile ilgili performans gösterdikleri aktivitelerden bazıları aşağıda verilmiştir:

- a.** Yeşil teknolojilerin maliyet hesabının hassas ve doğru yapılması,
- b.** Değer mühendisliğine katılımı,
- c.** Yaşam döngüsü maliyet değerlendirmesi ile ilgili senaryolar,
- d.** Saha yönetimi,
- e.** Malzeme takip yöntemleri,
- f.** LEED dokümantasyonu.

LEED süreci, proje takım üyelerine yeni görevler ve yeni sorumluluklar getirmektedir. Ayrıca, bir takım tasarım, dokümantasyon, yapım ve performans gereklilikleri getirmektedir. Bu yeni yükümlülüklerden dolayı, LEED sürecine yapımcıların erken katılımı ve katılımının devamlılığı yeşil bina projelerinin değerini artırdığı gibi, LEED sertifikasını alma hedefindeki projeler içinde önemli bir faktör olmaktadır.

Yapımcılar, yapım sürecine maliyet yönetimi, zamanlama ve iş kalitesiyle değer katarlar. Katma değer üç açıdan tanımlanabilir. Bunlardan birincisi, ürün ya da servise müşterinin ilgisini artıracak bir şeyler yaparak katkıda bulunmak; ikincisi, rakiplerle kıyaslandığında firmanın ürünlerine veya servisine değer katmak; üçüncüsü ise, verimliliği maksimize etmektir (Çelik 2016).

Yeşil bina kavramında özellikle yüklenicilerin aşağıda verilen rolleri daha da önem kazanmaktadır:

- a.** Malzeme idare ve depolamasını geliştirerek inşaat atıklarını azaltmak,
- b.** Sahadan çıkan üst zemin, kireç taşı, asfalt ve betonları yeni bina projelerinde kullanmak üzere geri dönüştürmek,
- c.** Mahal hava kalitesi açısından problem oluşturabilecek durumların önüne geçmek için malzemelerin yerleştirilmesi ile ilgili hükümler hazırlamak,
- d.** Alt yüklenicileri inşaat atığı yönetimi konusunda etraflıca eğitmek,
- e.** İlerleyen zamanlarda küf oluşmasının önüne geçmek için inşaatın her aşamasında rutubet kontrolüne önem vermek,
- f.** Katı madde erozyonu ve sedimantasyonunun ölçümlerle takip edildiğinden emin olmak,
- g.** İnşaat faaliyetlerinin ağaçlar ve çevre üzerine olan etkisini en aza indirmek.

Bu maddeler inşaat ekibinin daha iyi bir yeşil bina projesini geliştirmek için yapabileceği faaliyetlerden sadece bazılarıdır (Kibert 2008).

BÖLÜM 6

SÜRDÜRÜLEBİLİR BİNA SERTİFİKA SİSTEMLERİ

Yeşil binalar üzerine yapılan çalışmalar sonucunda birçok ülke kendi standartlarına uygun kriterleri belirleyip kendi sertifika sistemini oluşturmuştur. Yeşil bina sertifikası için gereken kriterleri sağlayan binalar, aldıkları derecelere göre sınıflandırılmaktadırlar.

6.1 GENEL BAKIŞ

Dünyada yeşil binaları sertifikalandıran kuruluşlar ve onların sertifika sistemlerinin kökeni, yeşil bina kavramının ortaya çıkmasından hemen sonraya dayanmaktadır. Esas amacı, gerek tasarım gerekse yapım hususlarında sektörün uzmanlarına; yeşil bir bina yapımı gerçekleştirirken ne gibi kriter ve standartları yerine getirmenin gerektiğini göstermektir. Tüm bu uzmanlara, süreçlerin nasıl gerçekleştirileceğine dair bir yol haritası oluşturmaktır. Belirttikleri hususların yerine getirilip getirilmediğine göre de ilgili sertifikanın verilir verilmeyeceğinin kararını verirler.

Yeşil bina sertifikasyon sistemleri, daha çok gelişmiş ülkelerde kullanılmaya başlanmış olup, daha sonraki aşamalarda gelişmekte olan veya az gelişmiş ülkelerde de kullanılmaya başlanmıştır. Pek çok ülke geliştirebildiyse kendi yeşil bina sertifika sistemini, geliştiremediyse başka ülkelerin yeşil bina sertifika sistemini kullanarak ülkelerine bu standardizasyonları getirmiştir. Ancak son birkaç yılda artan ulusal sertifika sistemi sayıları göz önüne alındığında, mevcut sertifikasyon sayısının önümüzdeki yıllarda daha da artacağını söylemek yanlış değildir. Unutulmamalıdır ki, bundan birkaç yıl önce LEED, BREEAM ve DGNB dışında sertifika programı çok bulunmazken, şu anda pek çok ülke kendi ulusal sertifikasına sahiptir. Türkiye'nin de kendi ulusal sertifikasını oluşturmak üzere çalışmalarını sürdüren birkaç kurum mevcut olup, bu çalışmaların birkaç yıl içerisinde resmîyet kazanması beklenmektedir.

Dünyada kullanılan yeşil bina sertifika tipleri, kıtalar genelinden özelleşerek ülkelere indirgenmiş olup, coğrafi olarak birbirlerine daha yakın olan ülkelerde daha benzer özellikler barındırmaktadır. Dünyada kendi sertifika sistemi olan ülkeler ve kullandıkları sertifikaları Çizelge 6.1’de verilmiştir.

Çizelge 6.1 Dünyada kendi sertifika sistemine sahip ülkeler ve sertifika isimleri (Url-8).

ÜLKELER	SERTİFİKA SİSTEMLERİ
Almanya	DGNB
ABD	LEED / Green Globes
Avustralya	Green Star / NABERS
Birleşik Arap Emirlikleri	Estidama
Birleşik Krallık	BREEAM
Brezilya	AQUA / LEED Brasil
Bulgaristan	Bulgaria GBC
Çin	GB Evaluation Standard for Green Building / GOBAS
Endonezya	Greenship
Filipinler	BERDE
Finlandiya	PromisE
Fransa	Care&Bio, ChantierCarboneand HQE
Güney Afrika	Green Star SA / SBAT
Güney Kore	Greening Building System
Hindistan	GRIHA / LEED India
Hollanda	BREEAM Netherlands
Hong Kong	HKBEAM / CEPAS
İspanya	VERDE / BREEAM ES
İsrail	SI-5281
İsveç	Environmental Status / MiljöByggnad
İtalya	LEED Italia
Japonya	CASBEE
Kanada	LEED Canada / GreenGlobes
Katar	QSAS
Malezya	BCA Green Mark
Meksika	ConsejoMexicano de Edificación Sustentable
Mısır	The Green Pyramid Rating System (GPRS)
Norveç	EcoProfile
Portekiz	Lider A
Singapur	Green Mark and Construction Quality Assessment System
Srilanka	Green SL
Tayvan	EEWH
Viyetnam	LOTUS
Yeni Zelanda	Green Star NZ

USGBC, binlerce üye organizasyon ve toplumsal gönüllülerin katkılarıyla yapı endüstrisine yön veren mimarlar, çevreciler, kar amacı güden/gütmeyen şirketler, öğretmen ve öğrenciler, yeni kuşak için sürdürülebilir bir çevre bırakma vizyonuna sahip kanun adamlarının rol aldığı kapsamlı bir gruptur. 1993 yılında, inşaat endüstrisinde sürdürülebilirliği teşvik etme amacıyla

kurulan konsey, aynı yılın Nisan ayında 60 firma ve az sayıda kar amacı gütmeyen kuruluştan yaklaşık 60 temsilcinin katılımıyla, inşaat sektörünün açık ve eşit bir şekilde sınıflandırılabilmesi ve yeşil bina değerlendirme sistemi ile ilgili ilk fikirleri ortaya çıkarmışlardır. Konsey, 2014 yılı itibarıyla 76 bölüm, 12.800 üye organizasyon ve 193.000 LEED (Leadership in Energy & Environmental Design) uzmanı ile sürdürülebilir yaşam alanları yaratmaktadır. LEED her gün 135 ülkede yaklaşık 135.000 m² alanı sertifikalayan ve dünyada en çok bilinen ve başvuru alan yeşil bina programıdır (Url-9).

6.2 YEŞİL BİNA DEĞERLENDİRME YÖNTEM VE SİSTEMLERİ

Yeşil bina değerlendirme yöntem ve sistemleri, binaların objektif olarak değerlendirilmesi ve nihayetinde başarılı bir değerlendirme yapılabilmesi açısından hayati önem taşımaktadırlar.

6.2.1 Yeşil Bina Değerlendirme Yöntemleri

Yapıların çevresel etkilerinin objektif ve somut olarak ortaya konmasında yeşil bina değerlendirme yöntemlerinin önemli rolü vardır. Bu yöntemler, yapı sektörünün aktörü olan kişi ve kuruluşların dikkatini çevresel sorunlara çekmekle kalmayıp, sektörün çevre üzerindeki yıkıcı etkilerini önlemede de önemli adımlar atılmasını sağlamıştır. Bu amaçla geliştirilen yöntemler iki gruba ayrılmaktadır (Öztürk 2015).

6.2.1.1 Yaşam Döngüsü Değerlendirme (YDD)

Dünyada çevre kirliliği arttıkça çevre bilinci gelişmeye başlamıştır. Çevre bilincine koşul olarak, tüm sektörlerin temel hedefi, insanların sağlıklı olarak yaşamını sürdürebilmesi ve çevre kalitesinin iyileştirilmesi olmuştur. Bu hedef kapsamında, sektörler bazı yöntemlerle ürünlerinin çevresel performansını denetlemeye başlamıştır. Bu yöntemlerden biri de Yaşam Döngüsü Değerlendirmesidir (YDD). Bu yöntem, bir ürün veya hizmetin olası çevresel etkilerini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Endüstriyel ürünlerin çevresel etkilerinin yaşamları boyunca değerlendirilmesine yönelik olarak ortaya çıkan yöntem, zamanla yapı sektörü tarafından da benimsenmiştir (Fowler ve Rauch 2006).

YDD yöntemleri genellikle yapıların tasarım aşamasında, malzeme ve ürün seçimi ile servis sistemleri seçeneklerinin değerlendirilmesi gibi amaçlarla kullanılmakta olup, kapsamı

sınırlıdır. Günümüzde YDD yöntemiyle ilgili en ayrıntılı ve güncel bilgi, Uluslararası Standartlar Kuruluşu (ISO) tarafından hazırlanan ISO 14040 Standartları serisinden elde edilmektedir. Bu standartlardan bazıları Türk Standartları Enstitüsü (TSE) standartlarına girmiş, bazılarının Türkçe çevirileri ise henüz tamamlanmamıştır. Tamamlanan çevirilerde ise önemli ölçüde kavram kargaşası vardır (Sert 2010).

6.2.1.2 Kriterlere Dayalı Değerlendirme

90'lı yıllardan itibaren pek çok binada mevcut yasal kodlar uygulanmasına rağmen, bina sahiplerinin çevresel konulardaki hassasiyetlerini gösterebilecek daha ileri seviyede bir standarda ihtiyaç duyulduğu anlaşılmıştır. Bu ihtiyaç, gönüllü başvurulmuş yeşil bina sertifikasyon sistemlerinin doğmasına yol açmıştır. Yeşil bina değerlendirme sistemi veya yeşil bina sertifikasyon sistemi olarak adlandırılan bu sistemler, yasal zorunluluğu olmadığı için ortalamasını çok daha yüksek tutabilir ve lider uygulamaların kendini gösterebileceği bir ortam yaratabilirler. Kriterlere dayalı değerlendirme ve sertifika sistemleri; binaları daha geniş kapsamlı ve objektif değerlendirmeye tabi tutması, kolay uygulanabilmeleri ve sonuçların kolay anlaşılır olması açısından ön plana çıkmıştır (Say ve Wood 2008). Yeşil bina değerlendirme sistemleri:

- a.** Tasarım ekibine, çevresel konularla problem çözümlerini pratiğe çevirmelerine yardımcı olacak bilgi ve tecrübeleri derleyen bir kılavuz yaratır,
- b.** Bina sahiplerinin ve tasarım ekiplerinin çevresel tasarım stratejilerini formüle edebilecekleri bir referans sağlar,
- c.** Daha yüksek çevresel standartlara ulaşmak için çabalayan bina sahiplerine, bu çabalarını gösterebilmeleri için ortak ve doğrulanabilir bir kriterler ve hedefler seti sunar (Öztürk 2015).

Değerlendirme sistemleri; mimarlar, inşaat mühendisleri ve emlak yatırımcıları gibi yapı sektörü ile ilgili olan farklı uzmanlık alanlarından kişiler tarafından, yeşil bina tanımını, ölçülebilir bir standart ile tanımlayabilmek üzere yaratılmıştır. Bu değerlendirme sistemleri sayesinde binalar, üçüncü taraf şahıs veya kurumlar tarafından standartlaştırılmış bir değerlendirmeye tabi tutulur ve değerlendirme sonucunda binanın ne kadar sürdürülebilir olduğu belgelenir. Bütün binalar aynı değerlendirmeye, aynı yöntemle tabi tutulduğu için

sistem kendi içinde tutarlıdır ve binalar hakkında sayısal bilgi sunduğu gibi karşılaştırmalı çalışmalar yapmayı da olanaklı kılar.

Değerlendirme sistemleri, bir binanın sürdürülebilir sayılabilmesi için yerine getirmesi ve sahip olması gereken kriterler bütününden oluşur. Her bir kriterin, binanın tipolojisine veya yaşam döngüsündeki yerine (yeni bina, mevcut bina, tadilat projesi gibi) göre değişen puanları vardır. Değerlendirme, binanın her bir kritere göre incelenmesi ve bu inceleme sonucunda puanlanması şeklinde olur. Değerlendirme sonucu elde edilen toplam puan, binanın ne kadar sürdürülebilir veya yeşil olduğunun göstergesidir (Öztürk 2015).

6.2.2 Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri

Bir binanın sürdürülebilirliği sadece binanın bulunduğu yerel çevreye göre değerlendirilebileceği için, her ülke kendi yasal dokümanları, piyasa durumu ve ihtiyaçlarını referans alarak yerel yeşil bina değerlendirme sistemlerini geliştirir. Günümüzde, yukarıda da belirtildiği gibi, farklı ülkeler tarafından kullanılmakta olan otuzdan fazla yerel değerlendirme sistemi vardır. Bu değerlendirme sistemleri arasında en gelişmiş kabul edilenleri, 1990 yılından itibaren kullanılmakta olan ve bugüne kadar toplam 110.000 binayı değerlendirmek için kullanılmış, kayıtlı olarak bekleyen yarım milyon binada da kullanılması planlanan İngiltere kökenli BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) ile, 1998 yılında kullanılmaya başlanan ve bugüne kadar 91 ülkeden 35.000 binanın sertifika almak için kayıtlı olduğu ABD kökenli LEED sertifikalarıdır (Öztürk 2015).

6.2.2.1 Dünyada Yaygın Olarak Kullanılan Yeşil Bina Sertifika Sistemleri

Türkiye dâhil birçok ülkede yeşil bina sertifikasyonu ile ilgili çalışmalar sürerken, var olan binalarına veya yeni inşaatlarına sertifika almak isteyen kurum ve kuruluşlar, dünyada yaygınlaşmış ve kabul gören sertifika sistemlerine başvurumaktadırlar. Kendi kültür ve şartlarına uygun olan sertifikasyon sistemini kurmak isteyen ülkeler de aşağıda açıklanan ve en yaygın olarak kullanılan sertifika sistemlerini örnek almaktadırlar (Öztürk 2015).

BREEAM Sertifika Sistemi

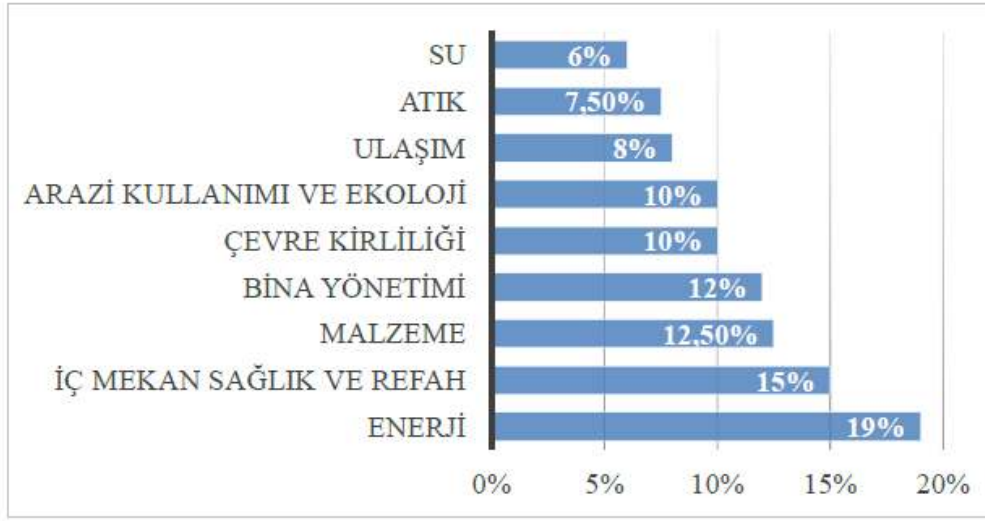
İngiltere’de Building Research Establishment (BRE) tarafından geliştirilerek 1990 yılında uygulamaya geçirilen Çevresel Değerlendirme Metodu (BREEAM), kriterlere dayalı değerlendirme sistemlerinin ilk örneğidir. Kurumun BREEAM’i oluştururken hareket noktası, sürdürülebilir kalkınmanın en geniş kapsamlı bileşeni olan çevresel kalkınmadır. Sistem, devamlı olarak İngiliz bina düzenlemeleri ile uyum içinde güncellenmiş ve 2008 tarihinde önemli bir yenilemeden geçerek BREEAM 2008 adını almıştır (Url-10).

İngiltere’de yapı sektörünün gelişiminde önemli payı bulunan BRE’nin sürekli ve kesintisiz desteğinin yanı sıra, İngiliz hükümeti ve işadamlarından da destek alması, BREEAM’in etkinliğini artırmaktadır. BREEAM ile, tümü yeni yapılar olmak üzere, ofisler, çekirdek aileler için eko-konutlar, apartmanlar, okullar, alışveriş merkezleri, yurtlar, bakımevleri, endüstri yapıları, adalet sarayları, hastaneler ve hapishane binaları değerlendirilmekte olup, mevcut yapılar sürümü üzerinde de çalışmalar yapılmaktadır. Oldukça geniş bir yelpazeye göre düzenlenmiş değerlendirme tabloları, yapıların çevresel performanslarını çeşitli kategorilere göre değerlendirmektedir. Ayrıca, İngiltere dışındaki ülkelerde yapılacak değerlendirmeler için BREEAM International, Türkiye’yi de içine alan BREEAM Europe ve körfez bölgesindeki ülkeler için BREEAM Gulf geliştirilmiştir. Adı geçen yapı türlerinin dışındaki yapılar için, talep üzerine kurum tarafından BREEAM Bespoke (Sipariş) hazırlanmakta ve değerlendirme kriterleri yapı türüne özgü olarak belirlenmektedir. Oteller, laboratuvarlar, tatil köyleri ve konaklama tesisleri ile karma fonksiyonlu yapılar, bu sürüm altında değerlendirmeye alınmaktadır. BREEAM değerlendirmeleri BRE’nin lisanslı değerlendirme uzmanları (BREEAM Assessor) tarafından yapılmaktadır (Sev ve Canbay 2009).

Metodun değerlendirme kapsamına bütün yeni yapılar girer. Bunun yanı sıra, mevcut yapıların büyük çaplı yenilemeleri, mevcut binaya ek yapılan binalar, yeni bina ile mevcut binanın bileşimi, karma kullanımlı binalardaki bir kısım veya yenilenen kısım ve mevcut binanın ince yapı donatıları, sertifika sistemine alınabilirler.

BREEAM değerlendirme sistemi, bir binanın özelliklerini, tasarımını ve bina özelliklerini ayarlayan kabul görmüş performans ölçülerini kullanır. Değerlendirme kriterleri dokuz kategoriye içermektedir: yönetim, enerji kullanımı, sağlık ve iyilik, kirlilik, ulaşım, alan

kullanımı, ekoloji, malzeme ve su. Bu konuları içeren kriterlerin, sertifika alınacak yapıların bulunduğu ülkelere göre çevresel ağırlıkları Şekil 6.1’de gösterilmiştir.



Şekil 6.1 BREEAM sertifika sistemi kategori ağırlıkları.

Her bir kategori için verilen ağırlıklarla puan uygulanır. Puanlar birbirine eklediğinde çevresel skor oluşur. Bu skor, binanın sertifika derecesini belirler. Sertifika dereceleri ise Çizelge 6.2’de verilmiştir (Yetkin 2014).

Çizelge 6.2 BREEAM sertifika sistemi dereceleri.

BREEAM Dereceleri	Skoru
Sınıflandırılmış	<30
Geçer	≥30
İyi	≥45
Çok İyi	≥55
Mükemmel	≥70
Olağanüstü	≥85

LEED Sertifika Sistemi

USGBC tarafından geliştirilen LEED Yeşil Bina Değerlendirme Sistemi, yeşil bina ve çevre tasarımı, yapımı, bakımı ve onarımı değerlendirmesi için bir tanımlama ve uygulama çerçevesi sunar. LEED değerlendirme sistemi güncel olarak ticari, kurumsal ve konut tipi yapıların gelişimine öncülük eder. LEED'in hedefi, doğal kaynakların kullanımını maksimize etmek, yenileyici ve onarıcı stratejileri desteklemek, çevreye ve canlı sağlığına zarar veren etkileri en aza indirmek ve bina kullanıcıları için kapalı alan kalitesini yükseltmektir. LEED yeşil bina sertifikasyon sisteminin tarihi aşağıdaki gibidir:

a. USGBC'nin 1993 yılında kurulmasından sonra konsey üyeleri, sürdürülebilir bina endüstrisinin yeşil binaları tanımlamak ve değerlendirmek için bir sisteme olan ihtiyacından yola çıkarak mevcut yeşil bina ölçüm ve değerlendirme sistemleri üzerinde çalışmaya başlamışlardır. Bir yıldan daha az bir süre içerisinde elde edilen bulgulara dayanarak sadece bu konu üzerinde çalışacak bir komite oluşturulması gerektiğine karar verilmiştir. Oluşturulan komite; mimarlar, emlak acenteleri, bir bina sahibi, bir avukat, çevreciler ve sanayi temsilcilerinden oluşturulmuştur.

b. İlk LEED Pilot Projesi Programı LEED Versiyon 1.0 'a referans olduğu gibi, ayrıca 1998'deki USGBC Üyelik Zirvesi'nde tanıtılmıştır. Kapsamlı değişikliklerin ardından LEED Yeşil Bina Değerlendirme Sistemi Versiyon 2.0, 2000 yılında piyasaya çıkmış ve bunu 2002 yılında LEED Versiyon 2.1 ve 2005 yılında LEED Versiyon 2.2 takip etmiştir. Bu ilk değerlendirme sistemi serisi mal sahibinin aynı zamanda kullanıcı olduğu yeni yapılan ticari binalara yönelik olarak geliştirilmiştir.

c. LEED geliştikçe yeni programlara ilişkin sorumluluklar yükselmeye başlamıştır. LEED, binaların bakım ve onarımı gibi meselelerin yanı sıra, ABD'nin bina tasarım ve yapım piyasasındaki mevcut proje geliştirme ve proje teslimi süreçlerindeki değişime de, özgün bina tipolojileri için değerlendirme sistemleri geliştirme doğrultusunda öncülük etmiştir. Bahsi geçen proje kapsamı: çekirdek ve kabuk tasarımı, yeni binalar, okullar, mevcut binaların bakım ve onarımı, yakın çevresel gelişim, sağlık yapıları, konutlar ve ticari dekorasyon projeleridir.

Proje ekipleri, proje kayıtları ve sertifikasyon için Green Building Certification Institute (GBCI) ile iletişime geçmektedirler. GBCI 2008 yılında USGBC'nin desteği ile ayrı bir anonim kurum olarak kurulmuştur. GBCI yeşil bina pratikleri ile ilişkili olan sertifikasyon programları ve yeterlilik belgesi programlarını yürütmektedir (USGBC 2009).

LEED, dünyada ve Türkiye'deki en yaygın yeşil bina sertifikasıdır. Çevreyi ve doğal kaynakları korumayı ve sürdürülebilirliği sağlamayı hedefleyen bu sertifikanın açılımı, "Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik" (Leadership in Energy and Environmental Design) şeklindedir. LEED sertifikası aşağıdaki dokuz farklı inşaat tipine göre farklı sertifika tiplerinden oluşmaktadır:

- a. Yeni Yapı**
- b. Mevcut Yapılar: İşletim ve Bakım**
- c. Ticari İç Mekânlar**
- d. Çekirdek ve Kabuk**
- e. Okullar**
- f. Ticari Yapılar**
- g. Sağlık Yapıları**
- h. Konutlar**
- i. Çevre Gelişimi (Yılmaz 2014).**

LEED programları ise genel olarak; yeni inşaat ve renovasyon projeleri, var olan binaların operasyonu ve tamiri, iç dekorasyon projeleri, evler, bölgesel gelişme, siteler ve okul binaları, okullar, sağlık tesisleri ve alışveriş merkezlerini kapsar (Url-11).

Sertifika almak için başvuru yapan projeler, proje tiplerine göre ağırlık atanan beş ana başlığa referans ile 100 puan ve bunlara ek iki başlığa referans ile kazanılabilecek ekstra 10 puan ile toplamda 110 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Sözü edilen beş ana kredi başlığı ve ek iki başlık aşağıdaki gibidir:

- a. Sürdürülebilir Araziler**
- b. Su Verimliliği**
- c. Malzeme ve Kaynaklar**
- d. Enerji ve Atmosfer**
- e. İç Mekân Kalitesi**

f. Tasarımda Yenilik (Ek başlık 1)

g. Bölgesel Öncelik (Ek başlık 2).

Kazanılan sertifika dereceleri ise kendi içinde dörde ayrılmaktadır:

a. 40 puan ve üzeri: Sertifikalandırılmış

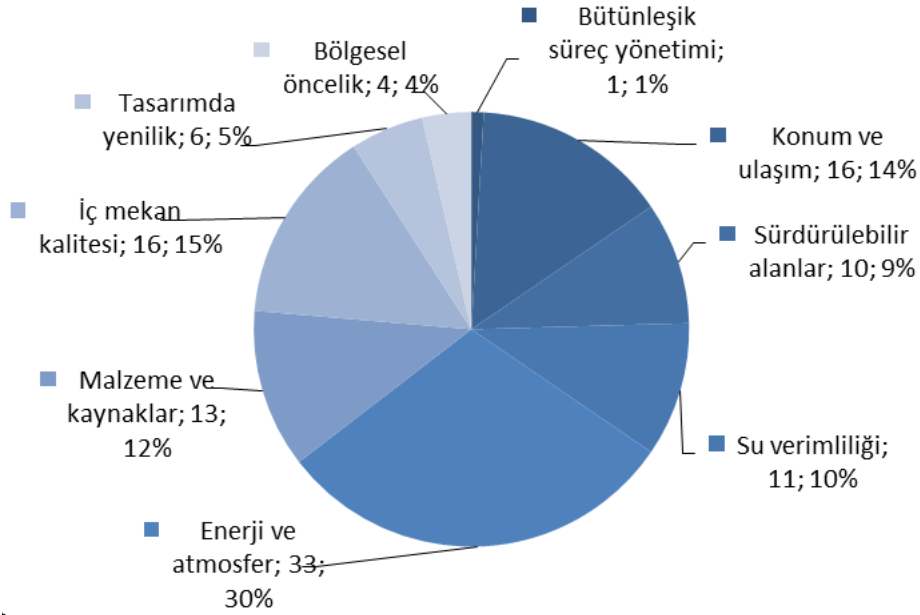
b. 50 puan ve üzeri: Gümüş

c. 60 puan ve üzeri: Altın

d. 80 puan ve üzeri: Platin (Yılmaz 2014).

LEED Sertifikalandırma Süreci

LEED değerlendirme süreci, derecelendirme hedeflerinin belirlendiği ve bütün grupların katılımı ile gerçekleşen bir çalışma toplantısı (LEED Charette) ile başlar ve sonrasında projenin USGBC'ye kaydettirilmesiyle devam eder. Yapının değerlendirmeye alınması için öncelikle her performans kategorisi için tanımlanan önkoşulların yerine getirilmiş olması şarttır. Tasarım ve yapım olmak üzere iki aşamada, yapının sağladığı ölçütlere ilişkin gerekli belgelerin internet ortamında sisteme yüklenmesinden sonra, USGBC tarafından bu belgeler incelenmekte ve açıklığa kavuşturulması istenen konular ya da ek doküman talepleri iletilmektedir (Url-12). Binaların yeşil sertifika alması için farklı ağırlıklarda kategoriler bulunmaktadır. Şekil 6.2'de, LEED BD&C yeni binalar performans kategorileri dağılım oranları verilmiştir.



Şekil 6.2 LEED BD&C yeni binalar performans kategorileri dağılım oranları (USGBC 2013).

LEED V4 Sertifikalandırma Aşamaları

LEED sertifikalandırma sürecinde toplam beş ana aşama vardır. Bu süreç tüm tasarım ve inşaat zaman çizelgesine yayıldığı için dikkat ve koordinasyon gerektirir. Bu aşamalar; projenin kayıt edilmesi, ekip yönetimi ve proje ekibinin kurulması, LEED puan kartlarının oluşturulması ve yönetimi, kredi yorumlama talebinin sunulması ve ön şart/kredi belgelerinin hazırlanması (tasarım ve inşaat) olarak sıralanabilir. Tasarım süreci kredi belgelerinin USGBC tarafından incelenerek geri bildirimleri alındıktan sonra, inşaat süreci kredi belgeleri hazırlanır ve aynı şekilde USGBC'ye sunulur. Bu aşamalar tamamlandıktan sonra USGBC tarafından belgeler gözden geçirilir ve bu şekilde sertifika süreci tamamlanmış olur (GDCDRES, 2008). LEED sertifika süreci aşamaları Şekil 6.3'te gösterilmiştir.



Şekil 6.3 LEED sertifika süreci (GDCDRES 2008).

BÖLÜM 7

TÜRKİYE’DE YEŞİL BİNA DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ

Türkiye’de yeşil binalara olan bakış açısı olumlu bir seyir halinde olmasına rağmen, sektörel olarak halen dünya standartlarının çok gerisinde kalmaktadır. Bu konuda çeşitli çalışmalar yapılmasına rağmen, Türkiye’nin mevzuatta kendisine ait bir yeşil bina değerlendirme sistemi bulunmamaktadır. LEED ve BREEAM başta olmak üzere farklı ülkelerin değerlendirme sistemleriyle binalar sertifikalandırılmaktadır. Bu durum da beraberinde uyum sıkıntısını getirmektedir.

7.1 TÜRKİYE’DE YEŞİL BİNA KAVRAMININ TARİHSEL GELİŞİMİ

Türkiye’de bu kavramın önemi, gayrimenkul sektöründe yatırımcılar ve geliştiriciler tarafından yeni anlaşılmaya başlanmış olup, somut uygulamalar 2008 yılında başlamıştır. Bununla birlikte, 1998 yılında kabul edilen TS 825 “Binalarda Isı Yalıtım Kuralları” ile binalardaki ısı kayıplarının azaltılması, enerji tasarrufu sağlanması ve uygulama esaslarının belirlenmesi amacıyla hazırlanan ve 2000 yılında kabul edilen “Isı Yalıtım Yönetmeliği” bir yasal uygulama örneğidir (Şenol 2009). Ayrıca, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 2008 yılında yürürlüğe giren Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği de önemli bir çalışma olarak göze çarpmaktadır (Görgün 2012).

7.2 TÜRKİYE’DE YEŞİL BİNA DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ HAKKINDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Türkiye’de hali hazırda yeşil bina olarak adlandırılan yapılar, ağırlıklı olarak LEED ve BREEAM sertifikası almış projelerdir. Türkiye’nin henüz kendine özgü bir sertifika sistemi bulunmamaktadır. Fakat Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) bu konuyla ilgili olarak 2008’de bir çalışma başlatmıştır. Bu dernek, binaların sertifika alarak yeşil bina kriterlerine göre yapılması için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Enerji Bakanlığı, TMMOB ve İMSAD gibi

kurumlardan da destek almaktadır. Türkiye'de geliştirilecek sertifikanın diğer uluslararası sertifikalara göre en büyük avantajı, sertifika gelirin yurt içinde kalacak olması ve böylece dışarıya kaynak transferinin engellenebilmesidir (Şenol, 2009; Url-13). Ayrıca, her ülke; iklim, coğrafi özellik, enerji tüketimi ve kültürel yapıları bakımından birbirinden farklılık göstermektedir. Bu nedenle Türkiye’de de küresel sertifikalarının aynen kullanılmasıyla tam verim alınamayacağı düşünülmektedir.

Türkiye’deki sertifikasyon eksikliğinin karşılanmasına yönelik olarak ÇEDBİK, BRE ile yapılan görüşmeler sonucunda 2009’da BRE Global ile karşılıklı iyi niyet anlaşması imzalamıştır. Bu anlaşmaya göre, 2010 itibariyle başlayan BRE Global-ÇEDBİK ortak adaptasyon çalışması ile BREEAM’i Türkiye koşullarına göre adapte ederek ulusal bir yeşil bina değerlendirme sisteminin yaratılması hedeflenmektedir. Avrupa normlarını baz alması nedeni ile Türkiye’de çalışması sürdürülen bir değerlendirme sistemi oluşturulmasında BREEAM’e ağırlık verilmektedir. Türkiye’de kullanılan standartların çoğu Avrupa normlarına dayalıdır ve bu da yerel bir sertifika sistemine geçiş sürecinde fayda sağlayacaktır (Görgün 2012).

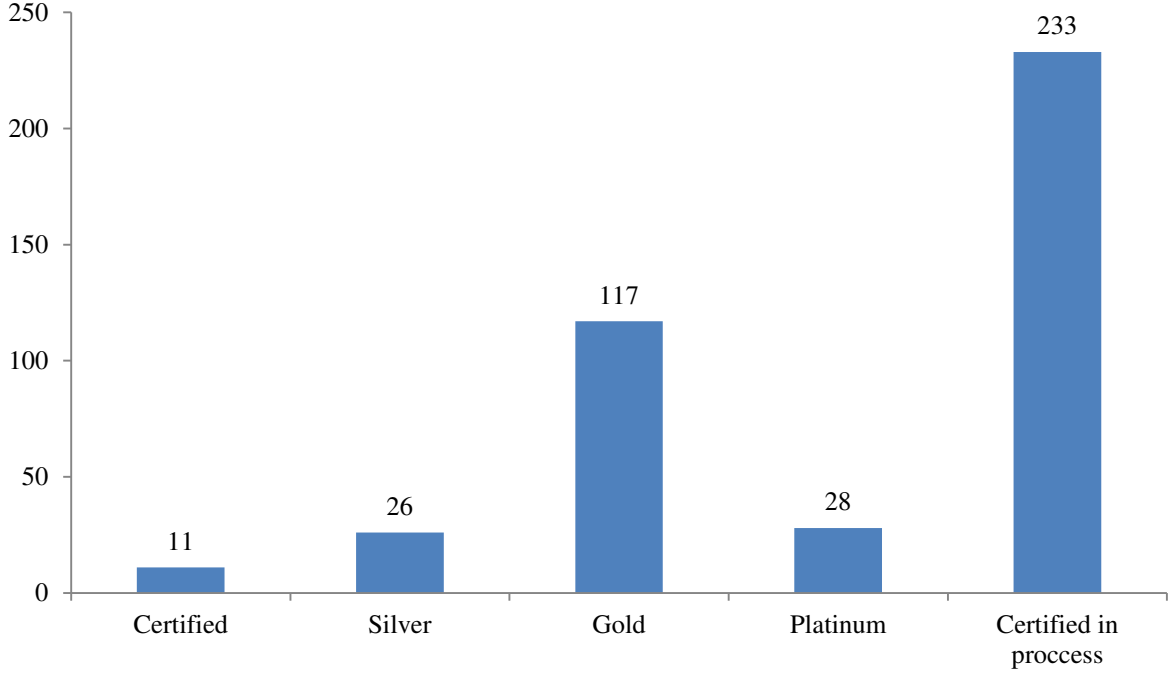
LEED sertifikasının derecelerine göre ağırlıkları Çizelge 7.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 7.2 LEED sertifika çeşitleri (Öztürk 2015).

Abnlem	Derece (Türkçe)	Derece (İngilizce)	Puan
	Sertifikalı	Certified	40-49 puan
	Gümüş	Silver	50-59 puan
	Altın	Gold	60-79 puan
	Platin	Platinum	≥ 80

7.2.1 Türkiye’deki LEED Sertifikalı Projeler

Türkiye’de LEED sertifikası almaya hak kazanmış 415 adet projenin, sertifika seviyelerine göre değişen miktarları Şekil 7.1’de gösterilmiştir (Url-14).



Şekil 7.1 Türkiye’de LEED sertifikalı projelerin sertifika derecelerine göre sayıları.

7.3 TÜRKİYE’DE BREEAM VE LEED UYGULAMASINDA KARŞILAŞILAN ZORLUKLAR

BREEAM ve LEED her ne kadar uluslararası kabul görmüş yeşil bina değerlendirme sistemleri olsalar da, pratikte, çıktıkları ülkelerin standartlarını yansıtmaktadırlar. Dolayısıyla, her iki sertifika sistemi de Türkiye’de uygulanmak istenildiğinde bir takım adaptasyon zorlukları ile karşılaşılabilir.

BREEAM ve LEED’de referans gösterilen standartların bazılarının Türkiye’de bilinirliği ve uygulanabilirliği azdır. Örneğin, ASHRAE 90.1 standardı her iki sistemde de enerji tasarrufu konularının referans standardı olmasına karşın, Türkiye’de yoğun olarak kullanılmadığı için bu konuda tecrübeli uygulayıcı bulmak zordur. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği ve birlikte anılan Bep-Tr yazılımı bu yönde atılmış bir adımdır; ancak, gerçek sürdürülebilirliği değerlendirme hususunda hala çok geridedir. Benzer şekilde, binaların veya inşaat malzemelerinin yaşam döngüsü maliyetlendirmesi konusunda özellikle Avrupa çok ileri bir noktadadır; ancak, Türkiye’de buna yönelik Türkçe yazılmış kaynaklar çok azdır (Yılmaz vd. 2010).

BREEAM ve LEED değerlendirmesi yapılması için proje dokümanlarının ilgili bölümlerinin İngilizce'ye çevrilmesi gerekmektedir. Türkiye'de yapılan birçok projenin çizimleri ve teknik şartnamelerinin sadece Türkçe olarak hazırlandığı düşünöldüğünde, bu durum zahmetli bir çalışma gerektirebilmektedir (Erten 2010).

Bu sistemlerdeki bazı puanların Türkiye'de alınmasında kanun veya prosedür açısından zorluklarla karşılaşılabilir. Örneğin, LEED'deki saha dışındaki yenilenebilir enerji puanının alınabilmesi için, ölkedeki yenilenebilir enerji santrallerinin karbon emisyonlarından tasarruf ettikleri miktarları ölkede içinde satabilmeleri gerekmektedir. Bu henüz Türkiye'de yaygınlaşmış bir uygulama değildir. Bir başka örnek de, her iki sistemde de aranan FSC (Forest Stewardship Council) sertifikalı kereste teminidir ki, bu özelliğe sahip keresteyi bulmak Türkiye'de oldukça zordur (Erten ve Yılmaz 2011).

BREEAM ve LEED herhangi bir malzeme veya ekipman tercihinde bulunmazlar. Bunlar tamamen performans odaklı sistemlerdir. Binaların enerji, su, çevre ve iç ortam kalitesi performansları için sayısal hedefler koyup bu hedeflere nasıl ulaşılacağı konusunda bina tasarımcılarını serbest bırakırlar. Bu nedenle, dünyanın her yerinde uygulanmaları mümkündür. Bu sistemlerin Türkiye'deki uygulamalarındaki asıl problem, performans değerlendirmelerinin yapılması konusundaki literatür ve standart eksikliğidir. Bu eksiklik devam ettiği sürece, yabancı dilde yazılmış olan uluslararası standartların kullanılması zorunludur. Yani, asıl problem yerli sertifikasyon sisteminin olup olmaması değil, binaların sürdürülebilir özelliklerinin yerel bazda değerlendirilmesini mümkün kılacak bilgi boşluğudur. Yoksa hem LEED hem de BREEAM, yerel standartları yeterli buldukları durumlarda kendi standartları yerine bunların kullanılmasına izin vermektedirler. Öte yandan, genel olarak bakıldığında, bu sistemlerde belirtilen birçok koşulun yerine getirilebilmesine olanak sağlayacak altyapının Türkiye'de mevcut olduğu söylenebilir (Somalı ve Ilıcalı 2009).

Binaların sürdürülebilirlikleri konusunda proje ekibine sadece BREEAM, LEED veya yerli sertifika sistemlerinin yol göstermemesi gerektiğini de hatırlatmak gereklidir. Günümüzde gönüllü ve puan bazlı yeşil bina sertifika sistemlerinin başvuru ücretlerini ödemeye gerek olmadan da uluslararası standartlarda yeşil bina tasarlanmasını ve inşa edilmesini sağlayan “kodlar” mevcuttur. Örneğin, International Code Council (ICC) tarafından yazılmış olan “International Green Construction Code (IGCC)” veya ASHRAE tarafından yazılmış olan “Yüksek Performanslı Yeşil Binaların Tasarım Standardı (189.1)”, yeni inşa edilen veya tadilat geçiren binaların minimum yeşil

bina standartlarına uyumu konusunda yol göstermektedir. Bu standartlara göre tasarlanan ve inşa edilen bir bina “yeşil bina” olarak kabul edilmekte ve opsiyonel olarak LEED sertifikasyonuna tabi tutulabilmektedir (Öztürk 2015).

BÖLÜM 8

METODOLOJİ

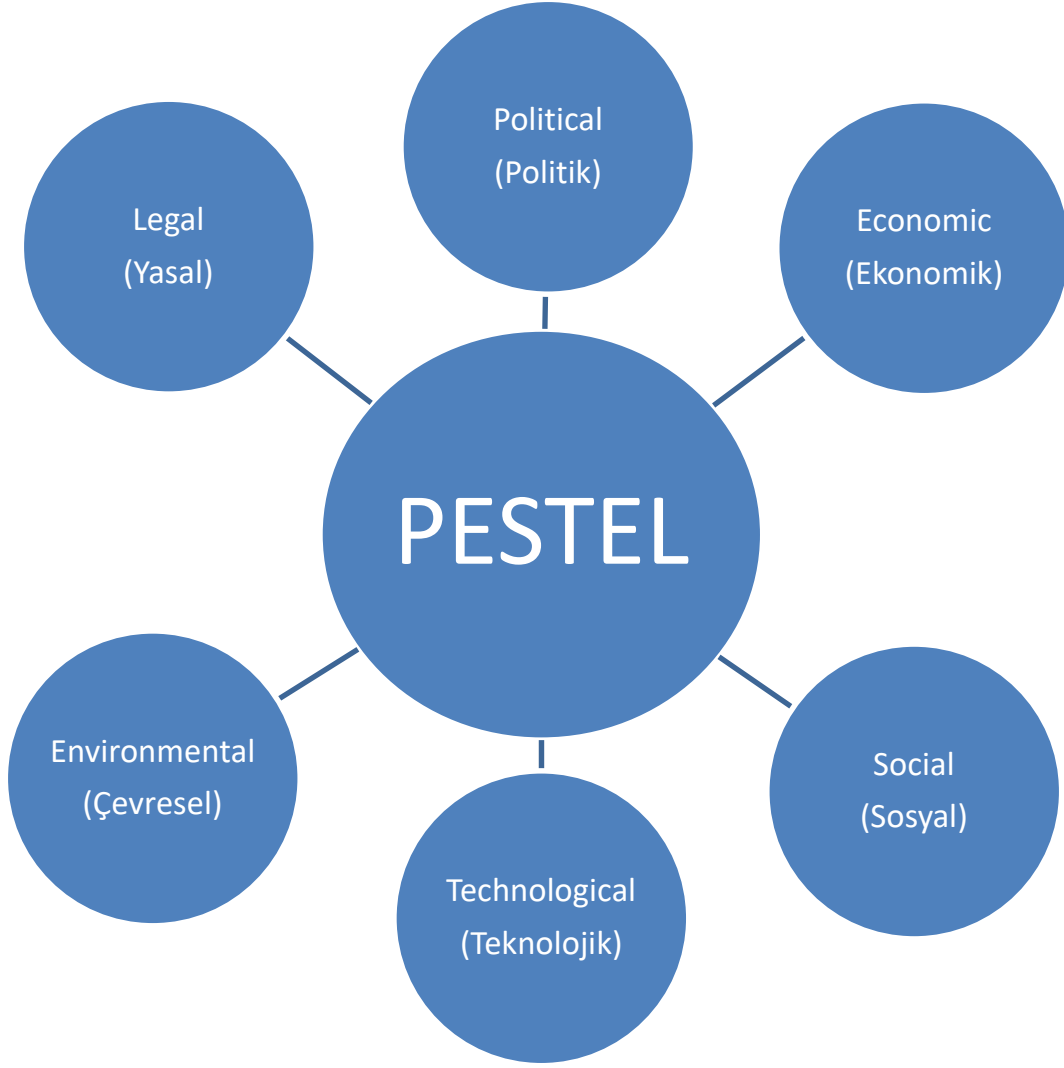
Tez çalışması kapsamında yeşil bina sektörünün dış çevre analizinin yapılabilmesi için literatürde bu konuda en temel yöntem sayılan PESTEL analizinden yararlanılmıştır. Bu amaçla, yeşil bina sektörü hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olan, Türkiye’de LEED uzmanlık belgesine (Credentials) sahip toplam 168 profesyonele Şubat-Nisan 2017 tarihleri arasında, tez çalışmasının amacını da açıklayan bir e-posta aracılığıyla bir anket gönderilmiştir. Bu profesyonellerden sadece 32 tanesi (%19,05) anket isteğine olumlu yanıt vermiş ve anketi doldurmayı kabul etmiştir. Anket uygulanan örneklem sayısı ($n \geq 30$), bütünü temsil etmesi açısından istatistiksel açıdan yeterli olarak kabul edilebilir.

Anket toplam 11 sorudan oluşmuştur (EK A). İlk dokuz soru demografik özelliklerin ortaya çıkarılması amacıyla oluşturulmuş ve frekans analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. 10. soru PESTEL analizinin ana ve alt faktörlerini içeren 5’li Likert ölçeğinde hazırlanmış ve değerlendirmesi göreceli önem endeksi(GÖE) yöntemiyle yapılmıştır. Sonuncu soru ise açık uçlu olup, anketi cevaplayan kişilerin konuyla ilgili olarak serbestçe fikir beyan edebilmelerine olanak sağlayacak şekilde oluşturulmuştur.

8.1 PESTEL

Bu tez çalışmasında PESTEL olarak adlandırılan veri toplama ve analiz yöntemi kullanılmıştır. PESTEL analiz yöntemi genellikle pazar araştırmalarında kullanılmaktadır. Bu çalışmada da benzer olarak, yeşil bina yapım sektörünün dış çevre analizinin yapılması amaçlanmaktadır.

Şekil 8.1’de görüldüğü gibi, PESTEL analizi, üzerinde inceleme yapılan konuyu politik, ekonomik, sosyal, teknolojik, çevresel ve yasal açıdan değerlendirilerek, ortaya çıkan etkileşimin olumlu ve olumsuz yönleri ortaya koymak için kullanılmaktadır (Oktay 2006).



Şekil 8.1 PESTEL analiz ana faktörleri.

Bu çalışmadaki PESTEL analizinde, yukarıda belirtilen ana faktörlere ek olarak, bu faktörler kapsamında ele alınan alt faktörler aşağıdaki gibi sıralanmaktadır. Söz konusu alt faktörler gerek literatür taraması ve gerekse sektör profesyonelleriyle görüşmeler sonucunda belirlenmiştir.

a. Politik (Political) faktörler: Sübvansiyon (devletin yatırım teşviki), vergi politikası, politik istikrar, gümrük politikası.

b. Ekonomik (Economic) faktörler: Gayrimenkul fiyatları, döviz oranları, enflasyon oranı, enflasyon oranı, kişi başına düşen ortalama gelir.

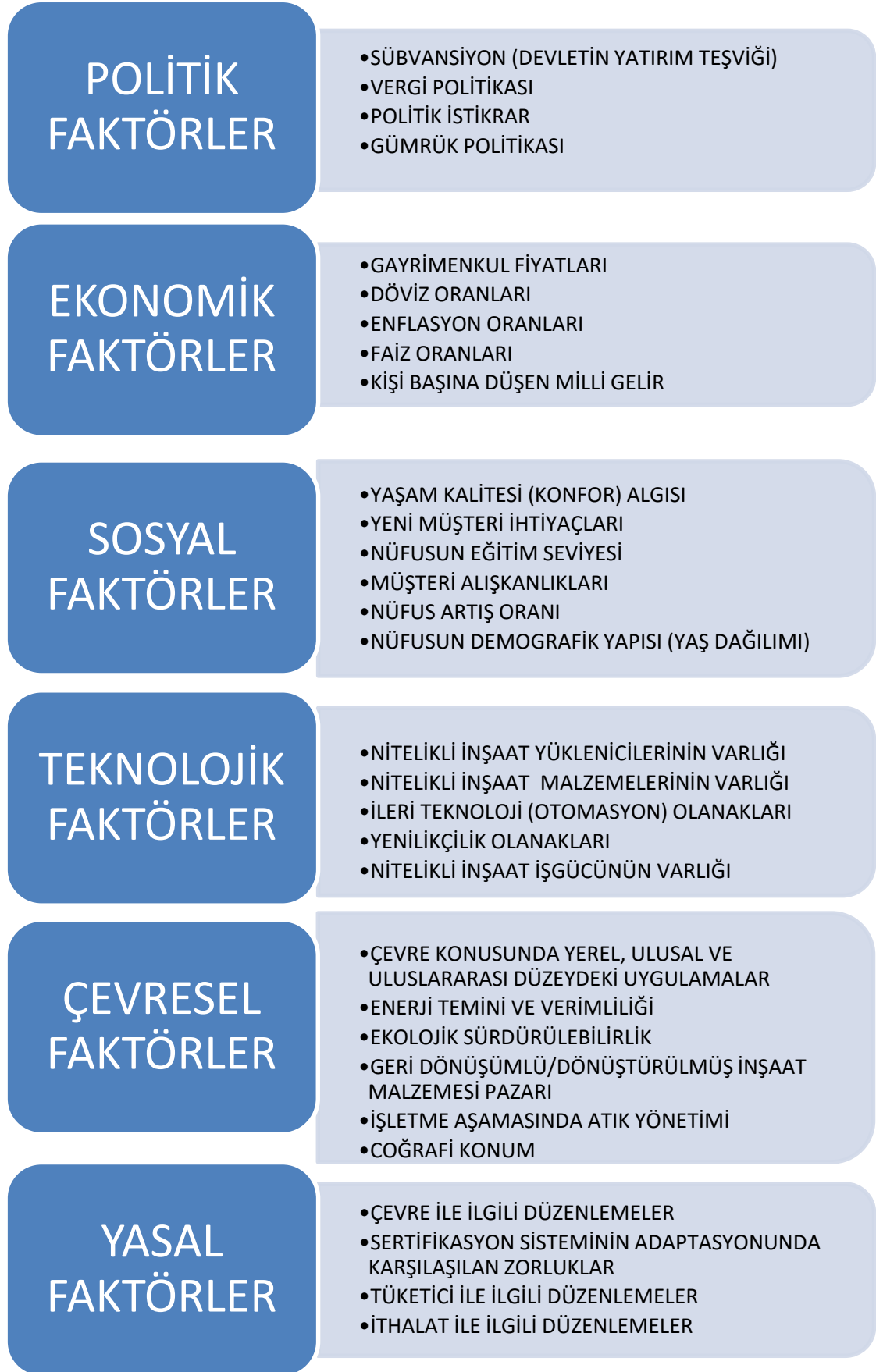
c. Sosyal (Social) faktörler: Yaşam kalitesi (konfor) algısı, yeni müşteri ihtiyaçları, nüfusun eğitim seviyesi, müşteri alışkanlıkları, nüfus artış oranı, nüfusun demografik yapısı (yaş dağılımı).

d. Teknolojik (Technological) faktörler: Nitelikli inşaat yüklenicilerinin varlığı, nitelikli inşaat malzemelerinin varlığı, ileri teknoloji (otomasyon) olanakları, yenilikçilik olanakları, nitelikli inşaat işgücünün varlığı.

e. Çevresel (Environmental) faktörler: Çevre konusunda yerel, ulusal ve uluslararası düzeydeki uygulamalar, enerji temini ve verimliliği, ekolojik sürdürülebilirlik, geri dönüşümlü/dönüştürülmüş inşaat malzemesi pazarı, işletme aşamasında atık yönetimi, coğrafi konum.

f. Yasal/hukuki (Legal) faktörler: Çevre ile ilgili düzenlenmeler, sertifikasyon sisteminin adaptasyonunda karşılaşılan zorluklar, tüketici ile ilgili düzenlemeler, ithalat ile ilgili düzenlemeler.

Yukarıda belirtilen ana ve alt faktörler toplu bir biçimde Şekil 8.2’de verilmiştir.



Şekil 8.2 PESTEL analizinde kullanılan ana ve alt faktörler.

Göreceli Önem Endeksi

Bu tez çalışmasında, yeşil bina yapım sektörünün dış çevre analizinin yapılması amacıyla toplam 30 alt faktör; politik, ekonomik, sosyal, teknolojik, yasal ve çevresel ana faktörleri altında altı gruba ayrılmıştır. Bu amaca yönelik olarak, 5’li Likert değerlendirme ölçeğine göre cevap verilmesi istenmiştir. Değerlendirmede anketi dolduran bireylerden, faktörlerin yeşil bina yapım sektörü için sahip olduğu önem düzeyinin ve günümüzdeki mevcut etki seviyesinin göz önüne alınması istenmiş, buna rağmen doğabilecek yanlış anlamalara karşı değerlendirme formu sonunda kendi görüşlerini ekleyebilecekleri alanlar bırakılmış ve yardım amacıyla bazı kişilerle telefonda görüşülmüştür. Her bir faktör için elde edilen ortalama puana, GÖE’ye ait aşağıdaki formül kullanılarak ulaşılmıştır.

$$GÖE = \frac{\sum_{i=1}^5 W_i X_i}{\sum_{i=1}^5 X_i}, (1 \leq GÖE \leq 5)$$

Bu ifadede,

i: etki düzeyini gösteren yanıt kategorisini,

W_i: ‘i’ inci kategoriye düşen ağırlığı (bu çalışmada; 1,2,3,4,5),

X_i: ‘i’ inci kategoriye verilen cevap yüzdesini temsil etmektedir.

Yukarıdaki formülasyon sonucu ulaşılan sayısal değerler, yanıtların değerlendirilmesi aşamasında, Şekil 8.3’ten anlaşılacağı gibi, farklı bir sınıflandırmaya tabi tutulmuşlardır. Çünkü soru esnasında gözetilen 5’li Likert ölçeğinin, artık her bir ifade için tek bir nokta ya da rakam ifade ediyor olması, sonuç safhasında anlamlı olmayacaktır. Bunun yerine, 5’li Likert değerlendirme ölçeğindeki her ifadenin aşağıda gösterildiği gibi belirli aralıklarla tanımlanması gerekmektedir,

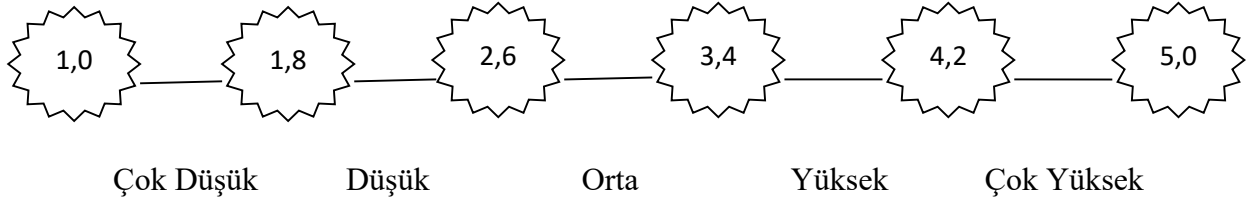
1,00 ≤ çok düşük ≤ 1,80

1,80 < düşük ≤ 2,60

2,60 < orta ≤ 3,40

3,40 < yüksek ≤ 4,20

4,20 < çok yüksek ≤ 5,00



Şekil 8.3 Önem düzeyi ve mevcut etki seviyesi değerlendirme ölçeği.

Daha sonra, hesaplanan bu değerler sahip oldukları önem endeksine göre büyükten küçüğe doğru sıralanmışlardır. Aynı puana sahip faktörlerin birbirlerine göre sıralanmalarını belirlemek için; 4-5, 3 ve 1-2 cevaplarını seçen kişi yüzdeleri her bir faktör için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Endeks değeri aynı olan iki faktör söz konusu ise öncelikle 4 ve 5 seçeneklerine düşen yüzdenin fazla olduğu faktör diğerine göre üst sırada yer almaktadır. Bunlar eşit olduğu takdirde, 3'e ait yüzde değerinin yüksek olduğu faktör bir üst basamağa yerleştirilmekte; eğer bu rakamlar da denkse, o zaman 1 ve 2'yi seçen toplam kişi yüzdesine bakılmaktadır.

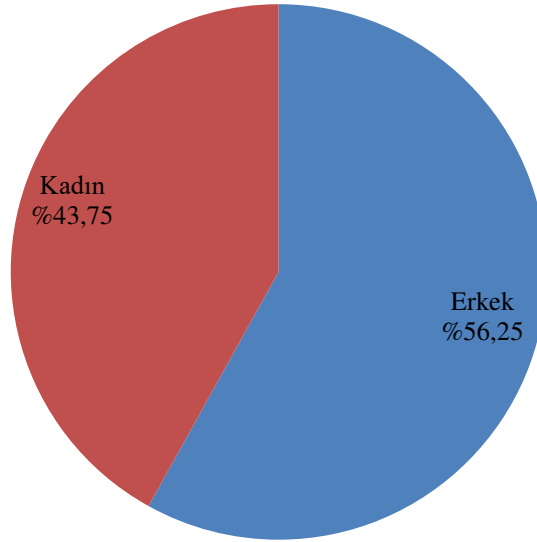
BÖLÜM 9

VERİ ANALİZİ

Aşağıda, bu çalışmada yapılan anket ile elde edilen veriler ışığında sektöre katkı sağlayacak analizler yapılmaya çalışılmıştır.

9.1 DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER

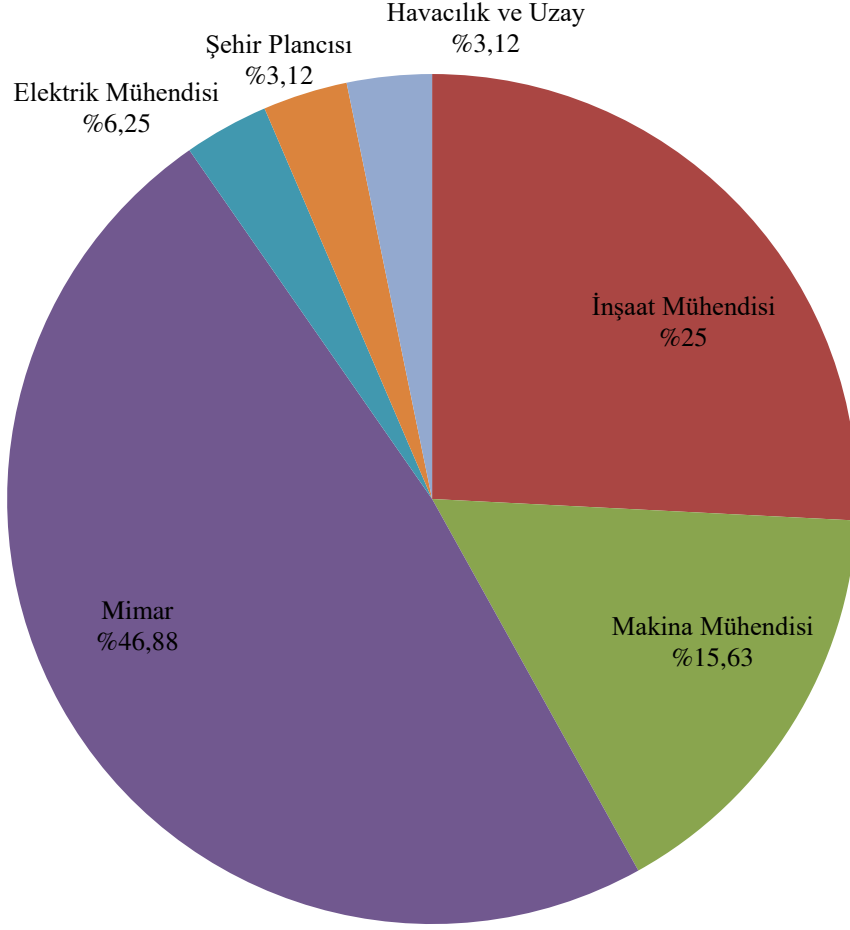
Anket çalışması yapılan sektör profesyonellerinin cinsiyet dağılımlarına bakıldığında, erkek ve kadın katılımcıların sayısının birbirine oldukça yakın olduğu görülmektedir (Şekil 9.1). Her ne kadar yapım sektöründe erkeklerin çoğunlukta olduğu gibi bir algı varsa da, söz konusu durum bunun tersini göstermektedir.



Şekil 9.1 Ankete katılan profesyonellerin cinsiyet dağılımı.

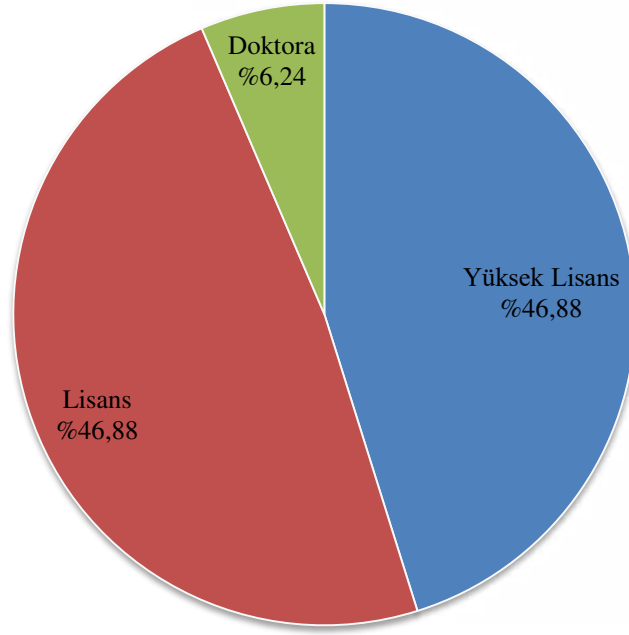
Şekil 9.2’de verildiği gibi, anketi yanıtlayan profesyonellerin mesleki dağılımına bakıldığında kişilerin ağırlıklı olarak (%87,51) sırasıyla; mimar, inşaat mühendisi ve makine mühendisi olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç olağan görülebilir. Çünkü PESTEL analizine veri oluşturan

LEED uzmanlık belgesine sahip profesyonellerin eğitimleri doğal olarak sektörle doğrudan ilgilidir.



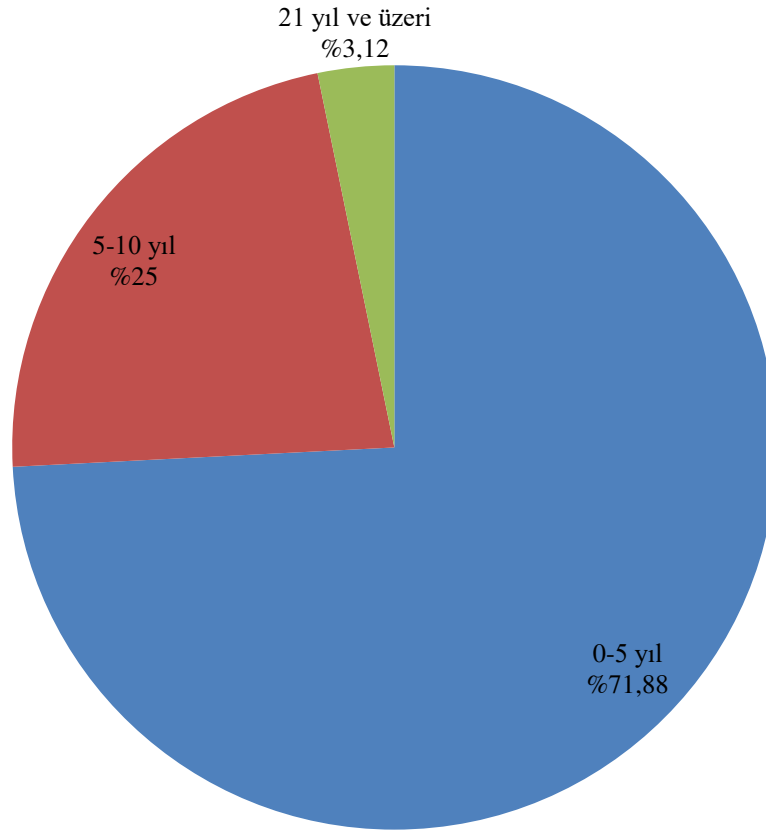
Şekil 9.2 Ankete katılan profesyonellerin meslek dağılımı.

Şekil 9.3'te ankete cevap veren sektör profesyonellerinin eğitim seviyeleri verilmektedir. Sonuçlara göre, katılımcıların hepsi en az lisans mezunu olup, yarısından fazlası da (%53,12) en az yüksek lisans eğitimi almıştır.



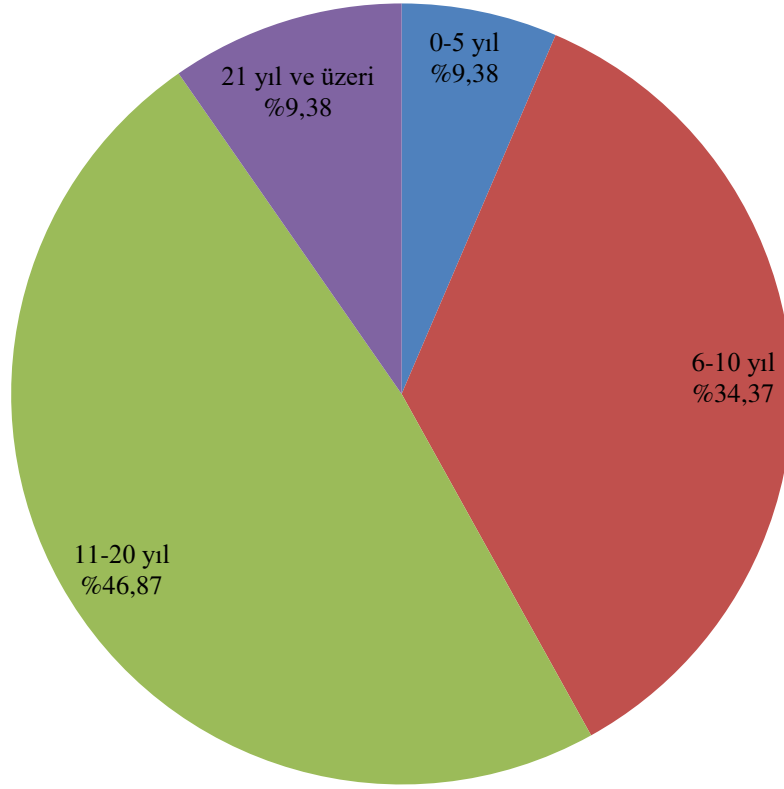
Şekil 9.3 Ankete katılan profesyonellerin eğitim durumları.

Anket katılımcılarının %71,88 gibi büyük bir oranının, hali hazırda çalıştığı firmada en fazla 5 yıllık tecrübeye sahip olması (Şekil 9.4), yeşil bina sektöründeki gerek firma ve gerekse profesyonel sayısının giderek arttığını göstermektedir. Bu durum ise sektörün daha yeni oluşan ve gelişen bir pazar olduğunu işaret etmektedir.



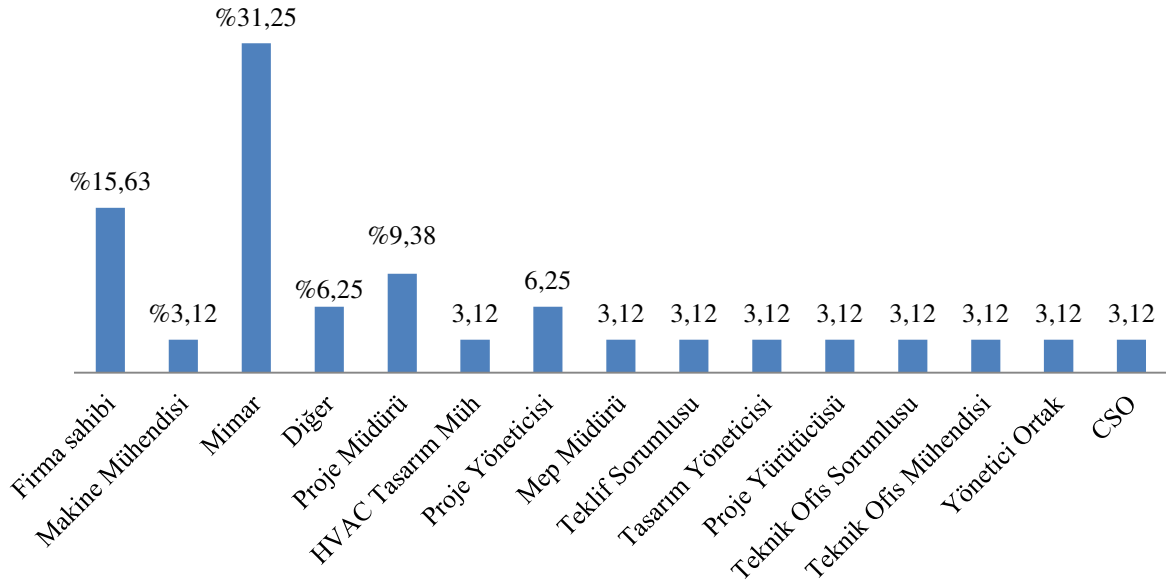
Şekil 9.4 Ankete katılan profesyonellerin çalıştıkları firmalardaki çalışma süreleri.

Şekil 9.5'te sunulan veriler göz önüne alındığında ise katılımcıların yarısından fazlasının (%56,25) en az 11 yıllık iş tecrübesine sahip olduğu, en fazla 5 yıllık iş tecrübesine sahip katılımcıların ise oldukça az (%9,38) sayıda kaldığı anlaşılmaktadır. Dolayısıyla, yeşil bina sektörü içinde çalışan ve ankete katılan profesyonellerin ortalama iş tecrübesinin yüksek olduğu rahatlıkla söylenebilir.



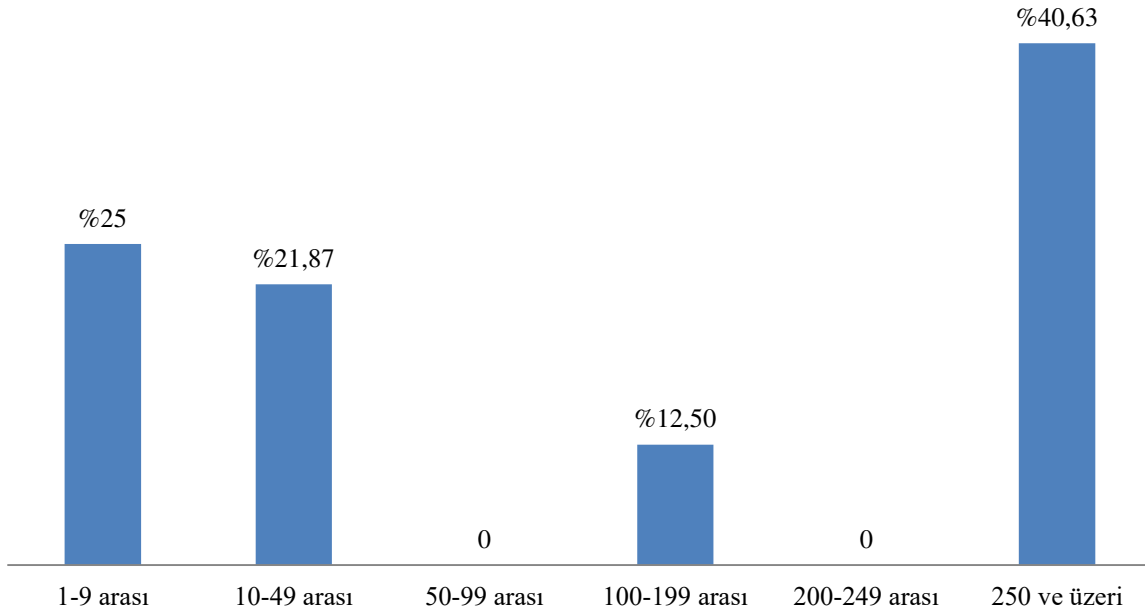
Şekil 9.5 Ankete katılan profesyonellerin toplam iş tecrübeleri.

Şekil 9.6’da görüldüğü üzere, anketi cevaplayan sektör profesyonellerinin çalışmakta oldukları firmalarındaki önemli konumları hem konuya aşina olmaları hem de sorumluluk içeren pozisyonlarda yer almalarından dolayı olumlu bir görüntü oluşturmaktadır.



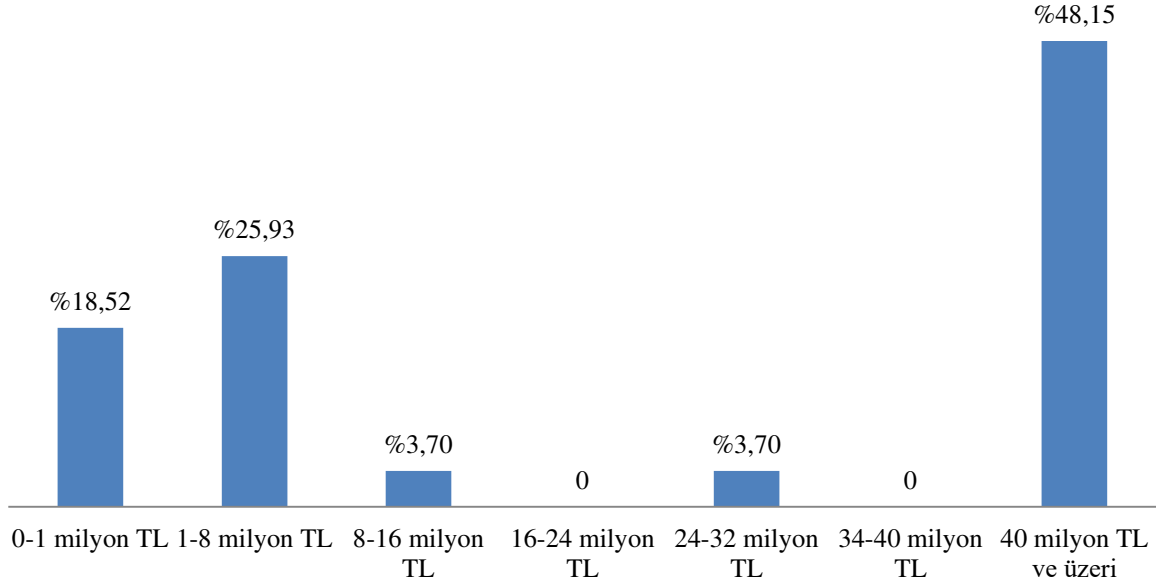
Şekil 9.6 Ankete katılan profesyonellerin çalıştıkları firmalardaki pozisyonları.

Anketi cevaplayan sektör profesyonellerinin çalıştıkları firmalardaki eleman sayılarına bakıldığında (Şekil 9.7), firmaların yarısına yakınının (%40,63) büyük ölçekli, yine yarısına yakınının da (%46,87) küçük ölçekli firma olduğu söylenebilir. Bu verilerden yola çıkarak, yeşil bina sektöründe her ölçekte firmanın yer alabildiği görülmektedir.



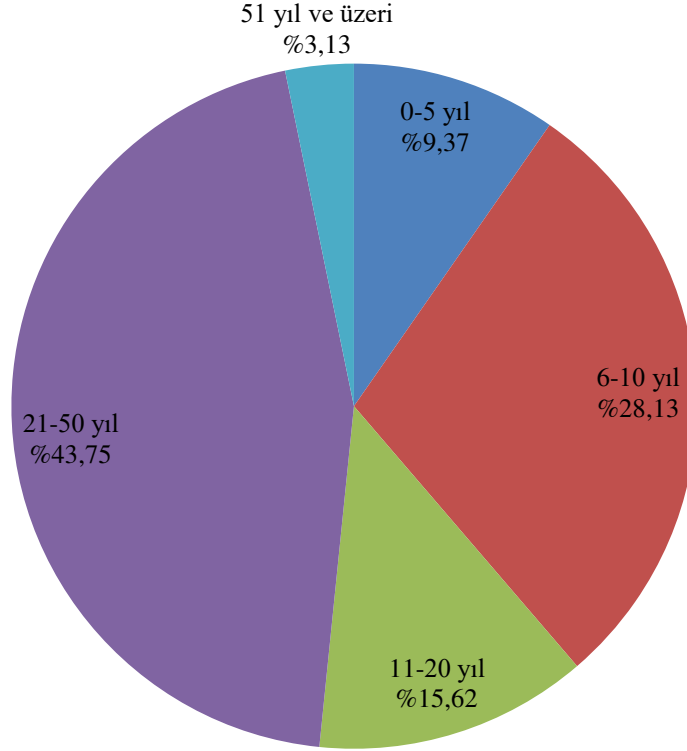
Şekil 9.7 Ankete katılan profesyonellerin çalıştıkları firmalardaki daimi çalışan sayısı.

Şekil 9.8’de verilen ve firmaların yıllık net iş hacimlerini gösteren veriler incelendiğinde, Şekil 9.7’de elde edilen bulgulara paralel olarak, sektörde hemen hemen eşit miktarda büyük ve küçük ölçekli firmanın bulunduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 9.8 Ankete katılan profesyonellerin çalıştıkları firmaların yıllık net iş hacimleri.

Son olarak, anket katılımcılarının çalıştıkları firmaların inşaat sektöründe faaliyet gösterdikleri sürelerle bakıldığında (Şekil 9.9), firmaların %62,5’inin sektörde en az 11 yıllık tecrübeye sahip olduğu anlaşılmaktadır. Aynı zamanda, sektörde önemli miktarda (%37,5) yeni firmanın da bulunduğu ve sektöre giriş yaptığı görülmektedir.



Şekil 9.9 Ankete katılan profesyonellerin çalıştıkları firmaların inşaat sektöründeki faaliyet süreleri.

Sonuç olarak, anket çalışması yapılan sektör profesyonellerinin ve hali hazırda çalıştıkları firmaların demografik özellikleri, sorulara verilen cevapların yeterli güvenilirliğe sahip olduğunu gösteren bir ölçüt olarak kabul edilebilir.

9.2 YEŞİL BİNA YAPIM SEKTÖRÜNÜ ETKİLEYEN DIŞ ÇEVRE FAKTÖRLERİ

Yeşil bina yapım sektörünü etkileyen dış çevre faktörleri altı tane olup; politik, ekonomik, sosyal, teknolojik, çevresel ve yasal faktörler olarak aşağıda anket bulguları eşliğinde tartışılmıştır.

9.2.1 Politik Faktörler

Yeşil bina yapım sektörünü etkileyen altı faktör grubu içerisinde, Çizelge 9.1 ve Çizelge 9.2’de verilen anket sonuçlarına göre, politik faktörlerin “yüksek” (3,94) önem düzeyine ve “orta” (3,37) mevcut etki seviyesine sahip olduğu görülmektedir. Dört alt faktör arasında özellikle sübvansiyon(devletin yatırım teşviki), hem önem düzeyi (çok yüksek – 4,53) ile genel

sıralamada 5., hem de mevcut etki seviyesi (yüksek – 3,87) açısından genel sıralamada 2. sırada yer almıştır. Sübvansiyonun sahip olduğu bu önem düzeyi ve mevcut etki seviyesi, Türkiye’de yeşil bina yapım sektörünün yatırıma olan ihtiyacını ve sektörün henüz yeni gelişen bir pazar olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, hali hazırda Türkiye’de yeşil bina yatırımlarını teşvik edecek çeşitli çalışmalar hem devlet düzeyinde hem de ÇEDBİK aracılığıyla başlatılmış olmasına rağmen; vergi ve harç indirimi, bürokratik işlem kolaylığı (ruhsat, onay, izin, vb.), KAKS (kat alanı kat sayısı – emsal) artışı, hibe ve düşük faizli krediler gibi somut adımlar henüz atılmış değildir. Bundan dolayı, böylesine önemli bir faktörden henüz faydalanılamaması, yeşil bina yapım sektörünün hızını yavaşlatan bir etken olarak kabul edilebilir.

Çizelge 9.1 Politik faktörlerin alt faktörlerinin önem düzeylerine göre dereceleri.

Sıra No	Politik Faktörler	GÖE	Önem Düzeyi	Cevap Veren Kişi Yüzdesi					Genel Sıralama	Sonuç
				5	4	3	2	1		
1	Sübvansiyon (devletin yatırım teşviki)	4,53	ÇY	68,75	21,88	3,12	6,25	0,00	5	√
2	Vergi politikası	3,93	Y	39,39	27,27	21,21	12,13	0,00	20	
3	Politik istikrar	3,77	Y	29,03	35,49	22,58	9,67	3,22	24	
4	Gümrük politikası	3,53	Y	25,00	31,25	21,88	15,62	6,25	27	
Genel Ortalama		3,94	Y							

GÖE: göreceli önem endeksi, ÇY: çok yüksek, Y: yüksek

Çizelge 9.2 Politik faktörlerin alt faktörlerinin mevcut etki seviyelerine göre dereceleri.

Sıra No	Politik Faktörler	GÖE	Mevcut Etki Seviyesi	Cevap Veren Kişi Yüzdesi					Genel Sıralama	Sonuç
				5	4	3	2	1		
1	Sübvansiyon (devletin yatırım teşviki)	3,87	Y	50,00	15,62	15,62	9,38	9,38	2	√
2	Politik istikrar	3,45	Y	29,03	25,80	19,35	12,91	12,91	15	
3	Vergi politikası	3,27	O	18,18	30,30	24,24	15,15	12,13	24	
4	Gümrük politikası	2,87	O	15,63	18,75	25,00	18,75	21,87	28	
Genel Ortalama		3,37	O							

GÖE: göreceli önem endeksi, Y: yüksek, O: orta

9.2.2. Ekonomik Faktörler

Çizelge 9.3 ve Çizelge 9.4’te sunulan anket sonuçlarına göre, ekonomik faktörler “yüksek” (3,77) önem düzeyin eve “orta” (3,45) mevcut etki seviyesine sahiptir. Ekonomik faktörler her ne kadar “yüksek” önem düzeyine sahip beş alt faktörden oluşmuş olsa da, diğer grupların alt faktörlerine nazaran alt sıralarda kalmışlardır. Mevcut etki seviyesi açısından ise “döviz oranları”, “gayrimenkul fiyatları” ve “faiz oranları”, genel sıralamada sırasıyla 6., 8. ve 9. sıralarda yer alarak “yüksek” mevcut etki seviyesine sahip alt faktörler olmuşlardır. Türkiye’de özellikle bu üç alt faktörün uzun yıllardır oldukça değişken yapıya sahip olması, yatırımcı üzerinde güvensizlik etkisi yaratarak yeşil bina sektörünü olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Çizelge 9.3 Ekonomik faktörlerin alt faktörlerinin önem düzeylerine göre dereceleri.

Sıra No	Ekonomik Faktörler	GÖE	Önem Düzeyi	Cevap Veren Kişi Yüzdesi					Genel Sıralama	Sonuç
				5	4	3	2	1		
1	Gayrimenkul fiyatları	4,00	Y	31,25	43,75	18,75	6,25	0,00	19	
2	Faiz oranları	3,90	Y	37,50	34,38	12,50	12,50	3,12	22	
3	Döviz oranları	3,90	Y	46,88	15,63	21,87	12,50	3,12	23	
4	Enflasyon oranı	3,59	Y	28,13	28,13	25,00	12,50	6,24	25	
5	Kişi başına düşen ortalama gelir	3,48	Y	22,58	25,80	35,48	9,67	6,45	28	
Genel Ortalama		3,77	Y							

GÖE: göreceli önem endeksi, Y: yüksek

Çizelge 9.4 Ekonomik faktörlerin alt faktörlerinin mevcut etki seviyelerine göre dereceleri.

Sıra No	Ekonomik Faktörler	GÖE	Mevcut Etki Seviyesi	Cevap Veren Kişi Yüzdesi					Genel Sıralama	Sonuç
				5	4	3	2	1		
1	Döviz oranları	3,72	Y	40,63	21,87	12,50	18,75	6,25	6	√
2	Gayrimenkul fiyatları	3,63	Y	18,75	43,75	25,00	6,25	6,25	8	√
3	Faiz Oranları	3,63	Y	31,25	25,00	25,00	12,50	6,25	9	√
4	Enflasyon oranı	3,38	O	15,63	34,38	31,25	9,37	9,37	17	
5	Kişi başına düşen ortalama gelir	2,88	O	15,63	21,87	15,63	28,12	18,75	27	
Genel Ortalama		3,45	Y							

GÖE: göreceli önem endeksi, Y:yüksek, O: orta

9.2.3. Sosyal Faktörler

Yapılan anket sonuçlarına (Çizelge 9.5 ve Çizelge 9.6) göre, sosyal faktörlerin önem düzeyinin “yüksek” (3,79), mevcut etki seviyesinin ise “orta” (3,13) olduğu anlaşılmaktadır. Bu ana faktörü oluşturan altı alt faktör göz önüne alındığında, yaşam kalitesi (konfor) algısı, “çok yüksek”(4,47) önem düzeyi ve “yüksek” (3,69) mevcut etki seviyesi ile genel sıralamada üst sıralarda yer alarak öne çıkmıştır. Yeşil binaların;(i) özellikle son 10 yılda uygulamasının hızlanmasıyla popüler bir alternatif yaratması, (ii) ileri teknolojiye sahip imkânlardan yararlanması, (iii) akıllı binalara olan benzerliği ve bazen akıllı yeşil binaların tasarlanması ve (iv) ilk yatırım maliyetinin geleneksel binaların maliyetine göre biraz daha fazla olmasından dolayı, yatırımcılar açısından yaşam kalitesi (konfor) algısı alt faktörü önemli bir hale gelmekte ve bu yönde bir beklenti yaratmaktadır.

Çizelge 9.5 Sosyal faktörlerin alt faktörlerinin önem düzeylerine göre dereceleri.

Sıra No	Sosyal Faktörler	GÖE	Önem Düzeyi	Cevap Veren Kişi Yüzdesi					Genel Sıralama	Sonuç
				5	4	3	2	1		
1	Yaşam kalitesi (konfor) algısı	4,47	ÇY	53,12	40,63	6,25	0,00	0,00	7	√
2	Yeni müşteri ihtiyaçları	4,28	ÇY	37,50	53,12	9,38	0,00	0,00	12	
3	Nüfusun eğitim seviyesi	4,09	Y	40,62	37,50	15,62	3,13	3,13	15	
4	Müşteri alışkanlıkları	4,03	Y	37,50	34,38	21,87	6,25	0,00	17	
5	Nüfus artış oranı	3,25	O	18,75	21,87	31,25	21,88	6,25	29	
6	Nüfusun demografik yapısı (yaş dağılımı)	2,63	O	6,25	6,25	43,25	31,25	12,5	30	
Genel Ortalama		3,79	Y							

GÖE: göreceli önem endeksi, ÇY: çok yüksek, Y: yüksek, O: orta

Çizelge 9.6 Sosyal faktörlerin alt faktörlerinin mevcut etki seviyelerine göre dereceleri.

Sıra No	Sosyal Faktörler	GÖE	Mevcut Etki Seviyesi	Cevap Veren Kişi Yüzdesi					Genel Sıralama	Sonuç
				5	4	3	2	1		
1	Yaşam kalitesi (konfor) algısı	3,69	Y	31,25	37,50	9,38	12,50	9,38	7	√
2	Yeni müşteri ihtiyaçları	3,53	Y	28,13	25,00	28,13	9,37	9,37	12	
3	Nüfusun eğitim seviyesi	3,38	O	21,88	28,12	28,12	9,38	12,5	18	
4	Müşteri alışkanlıkları	3,34	O	25,00	28,13	15,62	18,75	12,5	22	
5	Nüfus artış oranı	2,59	D	12,50	6,25	28,13	34,37	18,75	29	
6	Nüfusun demografik yapısı (yaş dağılımı)	2,25	D	3,12	6,25	34,38	25,00	31,25	30	
Genel Ortalama		3,13	O							

GÖE: göreceli önem endeksi, Y: yüksek, O: orta, D: düşük

9.2.4. Teknolojik Faktörler

Çizelge 9.7 ve Çizelge 9.8’de görülen anket verileri dikkate alındığında, yeşil bina yapım sektörünü etkileyen altı ana faktör içindeki ikinci en önemli grup, “çok yüksek” (4,34) önem düzeyi ve “yüksek” (3,53) mevcut etki seviyesi ile teknolojik faktörler olarak bulunmuştur. Bu grup içerisinde toplam beş alt faktör incelenmiş ve bunların arasında “nitelikli inşaat yüklenicilerinin varlığı”, “nitelikli inşaat malzemelerinin varlığı” ve “ileri teknoloji (otomasyon) olanakları” alt faktörlerinin genel sıralamada üst sıralarda yer aldıkları ve “çok yüksek” önem düzeyine sahip oldukları belirlenmiştir. Mevcut etki seviyesi açısından ise bu ana gruptan sadece “nitelikli inşaat yüklenicilerinin varlığı” ve “ileri teknoloji (otomasyon) olanakları” alt faktörleri üst sıralarda kendilerine yer bulmuşlardır. Yukarıda sayılan üç alt faktörün sahip oldukları önem düzeyi; nitelikli yüklenicilerin, nitelikli malzemelerin ve ileri teknoloji(otomasyon) olanaklarının yeşil bina sektörü için zaruri olan hususlar olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, aynı faktörlerin mevcut etki seviyelerinin düşmesi ise Türkiye’de bu konuda uygulamada karşılaşılan eksikliklerin olduğunu ortaya koymaktadır. Bir diğer ifadeyle, Türkiye’de hali hazırda yeşil bina sektöründe yeterli sayıda nitelikli yüklenici, kolay ulaşılabilir ve ekonomik inşaat malzemesi ile otomasyon olanakları, geleneksel binalarla karşılaştırıldığında zorlukla bulunabilmektedir.

Çizelge 9.7 Teknolojik faktörlerin alt faktörlerinin önem düzeylerine göre dereceleri.

Sıra No	Teknolojik Faktörler	GÖE	Önem Düzeyi	Cevap Veren Kişi Yüzdesi					Genel Sıralama	Sonuç
				5	4	3	2	1		
1	Nitelikli inşaat yüklenicilerinin varlığı	4,50	ÇY	59,37	31,25	9,38	0,00	0,00	6	√
2	Nitelikli inşaat malzemelerinin varlığı	4,41	ÇY	53,13	40,62	0,00	6,25	0,00	8	√
3	İleri teknoloji (otomasyon) olanakları	4,34	ÇY	46,88	40,62	12,50	0,00	0,00	10	√
4	Yenilikçilik olanakları	4,28	ÇY	43,75	40,63	15,62	0,00	0,00	13	
5	Nitelikli inşaat işgücünün varlığı	4,19	Y	40,63	40,63	15,62	3,12	0,00	14	
Genel Ortalama		4,34	ÇY							

GÖE: göreceli önem endeksi, ÇY: çok yüksek, Y: yüksek

Çizelge 9.8 Teknolojik faktörlerin alt faktörlerinin mevcut etki seviyelerine göre dereceleri.

Sıra No	Teknolojik Faktörler	GÖE	Mevcut Etki Seviyesi	Cevap Veren Kişi Yüzdesi					Genel Sıralama	Sonuç
				5	4	3	2	1		
1	Nitelikli inşaat yüklenicilerinin varlığı	3,75	Y	31,25	31,25	25,00	6,25	6,25	5	√
2	İleri teknoloji (otomasyon) olanakları	3,59	Y	25,00	28,13	31,25	12,50	3,12	10	√
3	Nitelikli inşaat malzemelerinin varlığı	3,56	Y	25,00	34,38	18,75	15,62	6,25	11	
4	Yenilikçilik olanakları	3,43	Y	15,62	37,50	25,00	18,75	3,13	16	
5	Nitelikli inşaat işgücünün varlığı	3,31	O	15,63	34,37	28,12	9,38	12,50	23	
Genel Ortalama		3,53	Y							

GÖE: göreceli önem endeksi, Y: yüksek, O: orta

9.2.5 Çevresel Faktörler

Yeşil bina yapım sektörünü etkileyen altı ana faktör içerisinde, Çizelge 9.9 ve Çizelge 9.10’da görülen anket sonuçlarına göre en üst sıradaki grup, “çok yüksek” (4,46) önem düzeyi ve “yüksek” (3,45) mevcut etki seviyesi ile çevresel faktörler olarak bulunmuştur. Yeşil binaların ortaya çıkış amacının çevrenin korunması olduğu göz önünde bulundurulursa, bu ana faktörün sahip olduğu önem düzeyi rahatlıkla kavranabilmektedir. Bu grup içerisinde toplam altı alt faktör incelenmiştir. Bu kapsamda, “coğrafi konum” dışında kalan ve önem ve etki açısından ilk beş sırada yer alan alt faktörler dikkate alındığında; “enerji”, “çevresel uygulamalar”, “ekoloji”, “atık yönetimi” ve “geri dönüşüm” kavramlarının yeşil bina değerlendirmesinde gözetilen başlıca ölçütler arasında oldukları bilinmektedir. Dolayısıyla, bu alt faktörlerin önem düzeyleri açısından genel sıralamadaki yerleri, beklenen bir bulgudur. Fakat her ne kadar genel sıralamada en üst sıralarda yer alsalar da, diğer bütün ana faktörlerde olduğu gibi, bu grupta da alt faktörlerin mevcut etki seviyelerinde düşüş yaşanmıştır. “Çevre konusunda yerel, ulusal ve uluslararası düzeydeki uygulamalar”, “enerji temini ve verimliliği”, “geri dönüşümlü/dönüştürülmüş inşaat malzemesi pazarı” ve “işletme aşamasındaki atık yönetimi” alt faktörlerinde görülen düşüş, Türkiye’de bu konuda karşılaşılan, yasal düzeydeki ve uygulamadaki eksiklik ve zorlukları işaret etmektedir. Çevre konusundaki uygulamalar açısından mevzuatta çok fazla boşluk olmamasına rağmen, söz konusu uygulamaların özellikle kontrol ve denetimi hususunda eksikliklerin olduğu söylenebilir. “Enerji temini ve verimliliği” faktörü LEED sertifika sisteminde “Enerji ve Atmosfer” kategorisinin kapsamına girmektedir. Bu kategori; enerjiyi verimli kullanan bina tasarım ve yapımı, temiz ve yenilenebilir enerji üretimi veya temini gibi hedefleri kapsamaktadır. Türkiye’de tasarım ve yapım aşamasında gözlenen bilgi ve tecrübe eksikliği, yenilenebilir enerji sistemlerinin tam olarak gelişmemesi, etkinlik seviyesini düşüren etkenlerdir. Geri dönüşümlü/dönüştürülmüş malzemelerin inşaat sektöründeki durumu göz önüne alındığında; bu tür malzemelerin sektördeki arzının ve talebinin oldukça kısıtlı olduğu, yüklenicilerin bunlara kolaylıkla ulaşamadığı ve bu malzemelerin müşteriler üzerinde genellikle “dayanısız” ve “kalitesiz” algısı yarattığı söylenebilir. Atık yönetimi hususunda ise Türkiye’de son yıllarda inşaat sektörüne özel bir takım yasal düzenlemeler yapılmış olsa da, sektörün özellikle atıkların uzaklaştırılması ve geri dönüşümü konularında halen çok geride olduğu bilinmektedir. Örneğin, Türkiye’de inşaat ve yıkıntı atığı geri dönüşümü yapan ve çalışır vaziyette olan sadece birkaç tesis bulunmaktadır ki, bunlar da yerel çapta hizmet vermektedirler. “Ekolojik sürdürülebilirlik” kapsamında belirlenen düşüş ise Türkiye’de bu alt faktörün yatırımcı üzerinde ekonomik faydaya dayalı bir

getiri getirmeyebileceği algısı dolayısıyla uygulamada büyük bir etki yaratmamasından kaynaklanmış olabilir.

Çizelge 9.9 Çevresel faktörlerin alt faktörlerinin önem düzeylerine göre dereceleri.

Sıra No	Çevresel Faktörler	GÖE	Önem Düzeyi	Cevap Veren Kişi Yüzdesi					Genel Sıralama	Sonuç
				5	4	3	2	1		
1	Enerji temini ve verimliliği	4,75	ÇY	78,10	18,70	3,10	0,00	0,00	1	√
2	Çevre konusunda yerel, ulusal ve uluslararası düzeydeki uygulamalar	4,68	ÇY	71,90	25,00	3,10	0,00	0,00	2	√
3	Ekolojik sürdürülebilirlik	4,68	ÇY	75,00	21,80	0,00	3,20	0,00	3	√
4	İşletme aşamasında atık yönetimi	4,41	ÇY	56,25	31,25	9,40	3,10	0,00	9	√
5	Geri dönüşümlü/dönüştürülmüş inşaat malzemesi pazarı	4,31	ÇY	53,12	31,25	9,38	6,25	0,00	11	
6	Coğrafi konum	3,93	Y	34,37	40,63	12,5	9,37	3,13	21	
Genel Ortalama		4,46	ÇY							

GÖE: göreceli önem endeksi, ÇY: çok yüksek, Y: yüksek

Çizelge 9.10 Çevresel faktörlerin alt faktörlerinin mevcut etki seviyelerine göre dereceleri.

Sıra No	Çevresel Faktörler	GÖE	Mevcut Etki Seviyesi	Cevap Veren Kişi Yüzdesi					Genel Sıralama	Sonuç
				5	4	3	2	1		
1	Çevre konusunda yerel, ulusal ve uluslararası düzeydeki uygulamalar	3,81	Y	37,50	28,13	21,87	3,12	9,38	3	√
2	Enerji temini ve verimliliği	3,78	Y	34,38	34,38	15,62	6,34	9,38	4	√
3	Ekolojik sürdürülebilirlik	3,47	Y	28,12	28,12	18,76	12,50	12,50	14	
4	Geri dönüşümlü/dönüştürülmüş inşaat malzemesi pazarı	3,34	O	21,87	31,25	18,75	15,63	12,50	19	
5	İşletme aşamasında atık yönetimi	3,34	O	18,75	31,25	25,00	15,63	9,37	20	
6	Coğrafi konum	2,93	O	9,37	25,00	25,00	31,26	9,37	26	
Genel Ortalama		3,45	Y							

GÖE: göreceli önem endeksi, Y: yüksek, O: orta

9.2.6 Yasal Faktörler

Çizelge 9.11 ve Çizelge 9.12’de sonuçları verilen yasal faktörlerin, “yüksek” (4,07) önem düzeyi ve “yüksek” (3,43) mevcut etki seviyesine sahip olan bir grup olduğu belirlenmiştir. Bu ana faktör altında incelenen dört alt faktör arasında, önem düzeyi genel sıralamasında 4. ve mevcut etki seviyesi açısından 1. sırada yer alan “çevre ile ilgili düzenlenmeler” alt faktörü dikkat çekmektedir. Bu durum, “çevre” kavramının, yeşil bina sektörüne ismini de veren en önemli bileşen olması ve bu konuda yapılacak yasal düzenlemelerin sektörü doğrudan ve güçlü bir şekilde etkileyeceğinin beklenmesi gerçeğiyle açıklanabilir. Türkiye’de bu konuda Avrupa Birliği’ne uyum çerçevesinde mevzuatta bir takım ilerlemeler sağlanmasına karşın, gerek uygulama konusunda ve gerekse yasaların Türkiye şartlarına uyumu hususunda çeşitli zorluklar yaşandığı ve kamu ve özel sektörün kendi üzerlerine düşen görevleri çeşitli sebeplerle (fiziki yetersizlikler, mali kısıtlar, vb.) tam anlamıyla yerine getiremedikleri de bilinmektedir.

Çizelge 9.11 Yasal faktörlerin alt faktörlerinin önem düzeylerine göre dereceleri.

Sıra No	Yasal Faktörler	GÖE	Önem Düzeyi	Cevap Veren Kişi Yüzdesi					Genel Sıralama	Sonuç
				5	4	3	2	1		
1	Çevre ile ilgili düzenlenmeler	4,59	ÇY	65,63	28,12	6,25	0,00	0,00	4	√
2	Sertifikasyon sisteminin adaptasyonunda karşılaşılan zorluklar	4,06	Y	31,25	56,25	6,25	0,00	6,25	16	
3	Tüketici ile ilgili düzenlemeler	4,03	Y	31,25	46,88	15,63	6,25	0,00	18	
4	İthalat ile ilgili düzenlemeler	3,59	Y	25,00	34,38	18,75	18,75	3,12	26	
Genel Ortalama		4,07	Y							

GÖE: göreceli önem endeksi, ÇY: çok yüksek, Y: yüksek.

Çizelge 9.12 Yasal faktörlerin alt faktörlerinin mevcut etki seviyelerine göre dereceleri.

Sıra No	Yasal Faktörler	GÖE	Mevcut Etki Seviyesi	Cevap Veren Kişi Yüzdesi					Genel Sıralama	Sonuç
				5	4	3	2	1		
1	Çevre ile ilgili düzenlenmeler	3,90	Y	37,50	31,25	18,75	9,38	3,12	1	√
2	Sertifikasyon sisteminin adaptasyonunda karşılaşılan zorluklar	3,50	Y	21,87	31,25	28,13	12,50	6,25	13	
3	Tüketici ile ilgili düzenlemeler	3,34	O	12,50	37,50	25,00	21,88	3,12	21	
4	İthalat ile ilgili düzenlemeler	3,00	O	18,75	9,38	34,37	27,12	9,38	25	
Genel Ortalama		3,44	Y							

GÖE: göreceli önem endeksi, Y: yüksek, O: orta.

9.3 YEŞİL BİNA YAPIM SEKTÖRÜNÜ ETKİLEYEN DIŞ ÇEVRE FAKTÖRLERİNİN GENEL DEĞERLENDİRMESİ

Çalışmada ulaşılan anket sonuçları doğrultusunda, yeşil bina sektörüyle doğrudan ilişkili 30 faktörün, her bir grup başlığı altındaki ve genel sıralamadaki yeri, Çizelge 9.1 ve Çizelge 9.12 arasında gösterilmiştir. Faktörlerin önem düzeyini ve mevcut etki seviyesini gösteren bu on iki çizelgenin son sütunlarında yer alan “Sonuç” kısmında ise, üzerinde daha dikkatli bir şekilde durulmasıyla yeşil bina sektörünün gelişmesi için bir fırsat oluşturabilecek ilk 10 faktör, karşılıklarına “√” (onaylama) işareti konularak belirtilmeye çalışılmıştır. Buna göre, önem düzeyi “çok yüksek” olan çevresel faktörlerden 4, önem düzeyi “çok yüksek” olan teknolojik faktörlerden 3, önem düzeyi “yüksek” olan politik, sosyal ve yasal faktörlerden 1’er faktör, en önemli 10 etken arasına girerken, önem düzeyi “yüksek” olan ekonomik faktörlerden hiçbir alt faktör ilk 10 sırada yer alamamıştır (Çizelge 9.13).

Çizelge 9.13 Yeşil bina yapım sektörünü etkileyen faktörlerin önem düzeylerine ait sonuçların özet dökümü.

Faktör Grupları	Önem Düzeyi	Genel Sıralama
Politik Faktörler	Yüksek	4
Sübvansiyon (devletin yatırım teşviki)	Çok Yüksek	5
Ekonomik Faktörler	Yüksek	6
Sosyal Faktörler	Yüksek	5
Yaşam kalitesi (konfor) algısı	Çok Yüksek	7
Teknolojik Faktörler	Çok Yüksek	2
Nitelikli inşaat yüklenicilerinin varlığı	Çok Yüksek	6
Nitelikli inşaat malzemelerinin varlığı	Çok Yüksek	8
İleri teknoloji (otomasyon) olanakları	Çok Yüksek	10
Çevresel Faktörler	Çok Yüksek	1
Enerji temini ve verimliliği	Çok Yüksek	1
Çevre konusunda yerel, ulusal ve uluslararası düzeydeki uygulamalar	Çok Yüksek	2
Ekolojik sürdürülebilirlik	Çok Yüksek	3
İşletme aşamasında atık yönetimi	Çok Yüksek	9
Yasal Faktörler	Yüksek	3
Çevre ile ilgili düzenlenmeler	Çok Yüksek	4

Çizelge 9.14’de sunulan sonuçlara göre ise etki seviyesi “yüksek” olan ekonomik faktörlerden 3, etki seviyesi “yüksek” olan teknolojik ve çevresel faktörlerden 2’ser, etki seviyesi “yüksek” olan yasal faktörlerden 1 ve etki seviyesi “orta” olan politik ve sosyal faktörlerden 1 faktör olmak üzere, en etkili 10 alt faktör arasına girmiştir.

Çizelge 9.14 Yeşil bina yapım sektörünü etkileyen faktörlerin mevcut etki seviyelerine ait sonuçların özet dökümü.

Faktör Grupları	Mevcut Etki Seviyesi	Genel Sıralama
Politik Faktörler	Orta	5
Sübvansiyon (devletin yatırım teşviki)	Yüksek	2
Ekonomik Faktörler	Yüksek	2
Döviz oranları	Yüksek	6
Gayrimenkul fiyatları	Yüksek	8
Faiz Oranları	Yüksek	9
Sosyal Faktörler	Orta	6
Yaşam kalitesi (konfor) algısı	Yüksek	7
Teknolojik Faktörler	Yüksek	1
Nitelikli inşaat yüklenicilerinin varlığı	Yüksek	5
İleri teknoloji (otomasyon) olanakları	Yüksek	10
Çevresel Faktörler	Yüksek	3
Çevre konusunda yerel, ulusal ve uluslararası düzeydeki uygulamalar	Yüksek	3
Enerji temini ve verimliliği	Yüksek	4
Yasal Faktörler	Yüksek	4
Çevre ile ilgili düzenlenmeler	Yüksek	1

BÖLÜM 10

SONUÇ

Bu çalışmada, günümüzde oldukça gündemde olan ve gelecekte zaruri hale gelmesi beklenen “yeşil bina” yapım sektörüne makro düzeyde etki eden toplam 30 alt faktör; politik faktörler, ekonomik faktörler, sosyal faktörler, teknolojik faktörler, çevresel faktörler ve yasal faktörler olarak altı ana faktör başlığı altında toplanarak dış çevre analizi yapılmıştır. Yeşil bina yapım sektörünü etkileyen altı faktör grubu içinde, yapılan anket sonuçlarına göre “önem düzeyi” olarak en önemlisi, “çok yüksek” önem endeksiyle çevresel faktörler olarak bulunmuştur. Çevresel faktörler “mevcut etki seviyesi” olarak ise “yüksek” önem endeksiyle ana faktörler içerisinde üçüncü sırada yerini almıştır. Önem düzeyi olarak ikinci en önemli faktör, “çok yüksek” önem endeksiyle teknolojik faktörlerdir. Teknolojik faktörler, mevcut etki seviyesinde sahip olduğu “yüksek” önem endeksiyle ise ilk sırada yer bulmuştur. Yasal faktörler, “yüksek” önem düzeyine ve mevcut etki seviyesine sahip olarak, ana faktörler arasında sırasıyla üçüncü ve dördüncü sıradaki yerini almıştır. Politik faktörler “yüksek” önem düzeyi ve “orta” mevcut etki seviyesiyle sırasıyla dördüncü ve beşinci sırada yerini almıştır. Ekonomik faktörler “yüksek” önem düzeyi ile altıncı ve “yüksek” mevcut etki seviyesi ile ikinci olmuştur. Sosyal faktörler ise “yüksek” önem düzeyi ile beşinci ve “orta” mevcut etki seviyesi ile altıncı sırada bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, yeşil bina yapım sektörü ele alındığında ilk akla gelen “çevre” kavramının ön planda olduğu görülmektedir. Buna ek olarak, yeşil bina yapım aşamasında kullanılan teknolojik unsurların ve içeriğinde barındırdığı pasif sistemler ile çalışması sebebiyle nitelikli malzemenin önemi, teknolojik faktörlerin önem endeksleriyle gözler önüne serilmiştir. Ekonomik faktörler, mevcut etki seviyesi olarak üst sıralarda yer alsa da önem düzeyi olarak son sırada yer almıştır. Bu durum da, sektörde ekonomik faktörlerin, diğer faktörlere göre öncelikli olmadığı, ancak mevcut şartlarda bunun pek de mümkün olmadığı gözlemlenmektedir. Politik faktörlere bakıldığında, sübvansiyon (devletin yatırım teşviki) ön plana çıkmaktadır. Bu veri ekonomik faktörler ile ilişkilendirilirse, döviz ve faiz oranlarının oluşturduğu negatif etkiyi ortadan kaldırabilecek en önemli unsurun sübvansiyon olduğu söylenebilir. Sosyal faktörler ele alındığında, yaşam kalitesinin (konfor algısı) ön planda

olduğu gözlemlenmektedir. Bu durum, yeşil binaların insan sağlığına olan etkisini doğrudan göstermektedir. Yasal faktörler incelendiğinde, çevre ile ilgili düzenlemeler dikkat çekmektedir. Bu durum, sektörün en önemli dinamiği olan “çevre” kavramının yeşil bina yapım sektörünün organik bir parçası olduğunu ve bu konuda yapılacak düzenlemelerin sektörü daha fazla güçlendireceğini gözler önüne sermektedir.

Sonuç olarak, altı ana faktör başlığı altında incelenen 30 alt faktör ele alındığında önem düzeyi olarak ilk 10 sırada yer alan faktörler sırasıyla aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

- a.** Enerji temini ve verimliliği
- b.** Çevre konusunda yerel, ulusal ve uluslararası düzeydeki uygulamalar
- c.** Ekolojik sürdürülebilirlik
- d.** Çevre ile ilgili düzenlemeler
- e.** Sübvansiyon (devletin yatırım teşviki)
- f.** Nitelikli inşaat yüklenicilerinin varlığı
- g.** Yaşam kalitesi (konfor) algısı
- h.** Nitelikli inşaat malzemelerinin varlığı
- i.** İşletme aşamasında atık yönetimi
- j.** İleri teknoloji (otomasyon) olanakları.

Altı ana faktör başlığı altında incelenen 30 alt faktör ele alındığında mevcut etki seviyesi olarak ise ilk 10 sırada yer alan faktörler aşağıdaki şekilde sıralanmıştır:

- a.** Çevre ile ilgili düzenlemeler
- b.** Sübvansiyon (devletin yatırım teşviki)
- c.** Çevre konusunda yerel, ulusal ve uluslararası düzeydeki uygulamalar
- d.** Enerji temini ve verimliliği
- e.** Nitelikli inşaat yüklenicilerinin varlığı
- f.** Döviz oranları
- g.** Yaşam kalitesi (konfor) algısı
- h.** Gayrimenkul fiyatları
- i.** Faiz oranları
- j.** İleri teknoloji (otomasyon) olanakları.

Sektör profesyonellerinin sıralamalarda yer alan ilk on faktör üzerinde diğer faktörlere oranla çalışmalarını yoğunlaştırmaları gerekmektedir. Aynı zamanda, bu konuyu daha ileriye götürmek isteyen araştırmacıların tekrar bir grup ve faktör analizi yapmak yerine, bu on faktör üzerinde detaylı çalışmalar yapması daha yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Akar O** (2011) Akıllı Yapılarda Yenilenebilir Enerji Kaynakları Tabanlı Elektrik Üretimi ve Kullanımının Teknik ve Ekonomik Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Eğitimi Anabilim Dalı, İstanbul. s.179
- Akkaya A** (2001) Binalarda Düşük Enerji Konseptinin Giydirmeye Cephe Tasarımına Etkileri. *Yapı*, 237 (8): 83-89.
- Arslan N C** (2015) Yeşil Bina Projelerinde Tasarım Süreci İçin Bir Yaklaşım: LEED V4 Sertifikalandırma Süreci Modeli. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul s.156.
- ASHRAE** (2006) *Green Guide: The Design, Construction of Sustainable Buildings*. Second Edition, ISBN: 978-1-933742-07-6, American Society of Heating Refrigerating and Air-conditioning Engineers, Atlanta, 392 s.
- Aslan A** (2014) Akıllı Ev Kavramı ve Otomasyon Sistemleri. *Yüksek Lisans Tezi*, Haliç Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İç Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul s.152.
- Balcomb D** (1998) Environmentally Friendly Cities. *Proceedings of PLEA '98, The Coming Revolution in Building Design*, June, Lisbon, Portugal, 33-37.
- Cole R J, Howard N, Ikaga, T and Nibel S** (2005) Building Environmental Assessment Tools: Current and Future Roles, *The World Sustainable Building Conference*, September 27-29, Tokyo, Japan, 1-5.
- Çapkın D F** (2010) “Yeşil Mimari” Olarak Tanımlanan Projelerde Ekolojik Yapım Sistemlerinin Yeri. *Yüksek Lisans Tezi*, Beykent Üniversitesi, İstanbul.
- Çelebi G** (2002) Bina Düşey Kabuğunda Fotovoltaik Panellerin Kullanım İlkeleri. *Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Dergisi*, 17: 17-33.
- Çelik K** (2016) LEED Sertifika Sistemleri ve Türkiye’deki Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Kültür Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul s.129
- Derek T and Clements-Croome, J** (1997) What Do We Mean By Intelligent Buildings?, *Automation in Construction*, 6: 395-400.
- Ding G K C** (2008) Sustainable Construction: The Role of Environmental Assessment Tools. *Journal of Environmental Management*, 86: 451-464.
- Erten D** (2010) Uluslararası Yeşil Bina Sertifika Sistemleri Karşılaştırmalı Olarak BREEAM ve LEED. *Uluslararası Sürdürülebilir Yapılar Sempozyumu*, 26-28 Mayıs, Ankara, Türkiye.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Erten D, Eltrop L, Goldemberg J, Paladino T and Blyth G** (2011) Buildings, *UNEP-Green Economy Report*, 330-369.
- Erten D, Henderson K ve Kobaş B** (2009). Uluslararası Yeşil Bina Sertifikalarına Bir Bakış: Türkiye İçin Bir Yeşil Bina Sertifikası Oluşturmak İçin Yol Haritası. *Proceedings of Fifth International Conference on Construction in the 21st Century (CITC-V)*, Collaboration and Integration in Engineering, Management and Technology, 20-22 Mayıs 2015, İstanbul, Türkiye.
- Erten D ve Yılmaz Z** (2011) LEED ve BREEAM Sertifikalarında Enerji Performans Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması, *X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, 13-16 Nisan 2011, İzmir, Türkiye.
- Essiz Ö** (2000) High-Tech Yapılarda Cephe Uygulamaları. *İnşaat Dünyası*, 204: 34-42.
- Flavin C and Lenssen N** (2000) *Enerji Arayışlar, Yaklaşan Enerji Devriminin El Kitabı*. 1. Baskı, Tema Vakfı Yayınları, World Watch Çevresel Uyarı Dizisi, İstanbul, 381 s.
- Fowler K M and Rauch E M** (2006) *Sustainable Building Rating Systems: Summary*. Pacific Northwest National Laboratory, 47 p.
- Frej A B** (2005) *Green Office Buildings*. First Edition, ISBN: 978-0874209372, A Practical Guide to Development, Urban Land Institute, Washington, 366 p.
- GDCDRES** (2008) *LEED Certification Guidebook*. Government of the District of Columbia Department of Real Estate Services, Columbia, 71 p.
- Glavinich T E** (2008) *Contractor's Guide to Green Building Construction: Management, Project Delivery, Documentation, and Risk Reduction*. ISBN: 978-0-470-05621-9, John Wiley&Sons, 288 p.
- Göksu S** (2010) Akıllı Bina Uygulamalarında Maliyet Artışının Geri Kazanım Süreci Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapı Eğitimi Anabilim Dalı, Sakarya, s.11
- Görgün B** (2012) Enerji verimli yeşil bina sertifikasyonunda yol haritasının belirlenmesi için LEED ve BREEAM örneklerinin incelenmesi. *Yüksek lisans tezi*, Çevre Kontrolü ve Yapı Teknolojisi Programı, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, s.121.
- IEA** (2012) *Best Practices in Designing and Implementing Energy Efficiency Obligation Schemes*. Research Report, International Energy Agency, Stockholm, 122 p.
- Kıncay O** (2009) *Sürdürülebilir Yeşil Binalar*. I. Bölüm, Ders Notları, İstanbul, s. 49.
- Kibert C J** (2008) *Sustainable Construction: Green Building Design and Delivery*. Second Edition, ISBN: 9780470114216, John Wiley&Sons, New Jersey, 407 p.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Kobaş B** (2011) Oluşturulmakta Olan Türk Yeşil Bina Değerlendirme Sisteminin Malzeme Kategorisi İçin BREEAM ve LEED Örneklerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul, s. 168.
- Kua H W and Lee S E** (2002) Demonstration Intelligent Building – A Methodology for The Promotion of Total Sustainability in the Built Environment. *Building and Environment*, 37: 231–240.
- Kubba S** (2010) *Green Construction Project Management and Cost Oversight*. First Edition, ISBN: 978-1-85617-676-7, Elsevier, Oxford, 532 p.
- McGregor W** (1994) Designing a Learning Building. *Facilities*, 12 (3): 9-13.
- Oğuz O** (2007) Akıllı Bina Kavramı Ve Akıllı Bina Değerlendirme Metotları. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul, s. 214.
- Özbalta T ve Çakmanus İ** (2008) *Binalarda Sürdürülebilirlik: Ömür Boyu Maliyete İlişkin Yaklaşımlar*, ISBN: 9789756263129, Doğa Yayıncılık, İstanbul, 185s.
- Özgen A ve Essiz Ö** (2001) Sürdürülebilir Mimarlık ve İleri Teknoloji İlişkisi. *Yapı Dergisi*, 234: 113-120.
- Özmehmet E** (2005) Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Akdeniz İklim Tipi İçin Bir Bina Modeli Önerisi. *Doktora Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Bölümü, Bina Bilgisi Anabilim Dalı, İzmir, s.131.
- Öztürk A** (2015) Yeşil Bina Sertifikasyon Sürecinin Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, Enerji Bilim ve Teknoloji Anabilim Dalı, İstanbul, s.141
- Ryn S V D and Cowan S** (1996) *Ecological Design.Tenth Anniversary Edition*, ISBN: 978-1597261418, Island Press, Washington, 256 p.
- Saunders T** (2008) *A Discussion Document Comparing International Environmental Assessment Methods For Buildings*. BRE Global, UK, 27 p.
- Say C and Wood A** (2008) Sustainability Rating Systems Around the World. *CTBUH Review*, 2: 18-29.
- Sert S** (2010) Bina Yaşam Döngüsünde Enerji Analizi ve Yeşil Binalar. *Yüksek Lisans Tezi*, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, İzmir.
- Sev A** (2009) *Sürdürülebilir Mimarlık*. 1. Baskı, ISBN: 9944757225, YEM Yayın, İstanbul, 223 s.
- Sev A ve Canbay N** (2009) *Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri*. Yapı Dergisi, Yapıda Ekoloji Eki: Ekolojik Mimarlıkta Somut Adımlar, 42-47.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Sırkıntı H** (2012) Sürdürülebilirlik Kapsamında Yeşil Yapım Uygulamaları ve LEED Sertifika Sistemine Öneriler. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, s. 213.
- Somalı B ve Ilıcalı** (2009) LEED ve BREEAM Uluslararası Yeşil Bina Değerlendirme Sistemlerinin Değerlendirilmesi, *IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, 6-9 Mayıs, İstanbul, Türkiye, ss. 1081-1088.
- Stefanov D H, Bien Z and ChulBang W** (2004) The smart house for older persons and persons with physical disabilities. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 12 (2): 228-250.
- Şenol S** (2009) Gayrimenkul Geliştirme Sürecinde Yeşil Binaların Sürdürülebilirlik Kriterleri Açısından İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gayrimenkul Geliştirme Anabilim Dalı, İstanbul, s. 142.
- Şimşek E P** (2012) Sürdürülebilirlik Bağlamında Yeşil Bina Olma Kriterleri “Kâğıthane Ofisproje Projesi Örneği. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gayrimenkul Geliştirme Anabilim Dalı, İstanbul, s. 113
- Thomas D** (2002) *Architecture and The Urban Environment: A vision for the New Age*. First Edition, ISBN: 978-0750654623, Architectural Press, New York, 224 p.
- USGBC** (2009) *Foundations of LEED*. United States Green Building Council, 29 p.
- USGBC** (2013) *LEED V4 for Building Design and Construction*. United States Green Building Council.
- URL-1** <http://www.yesilbina.com/Surdurulebilir-YESIL-Binalar_a407.html>, Ziyaret Tarihi: 2012
- URL-2** <<http://www.yesilbina.com>>, Ziyaret tarihi: 16.05.2017.
- URL-3** <<http://www.iisbe.org>>, Ziyaret tarihi: 16.05.2017.
- URL-4** <<http://bloomington.in.gov>>, Ziyaret tarihi: 16.05.2017.
- URL-5** <<http://www.greenbooklive.com>>, Ziyaret tarihi: 16.05.2017.
- URL-6** <<https://archive.epa.gov/greenbuilding/web/html/components.html>>, Ziyaret tarihi: 16.05.2017
- URL-7** <<http://www.usgbc.org/LEED>>, Ziyaret tarihi: 16.05.2017.
- URL-8** <<https://www.bsria.co.uk/resources/asset/image/original/global-environmental-assessment-schemes.jpg>>, Ziyaret tarihi: 16.05.2017.
- URL-9** <<http://www.usgbc.org/resources/usgbc-2012-annual-report>>, Ziyaret tarihi: 16.05.2017.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- URL-10** <<http://searchvirtualdatacentre.techtarget.co.uk/definition/BREEAM-BRE-Environmental-Assessment-Method>> Ziyaret tarihi: 2009.
- URL-11** <<http://www.arkitera.com/h32207-konutlara-yonelik-leed-girisimi-hakkinda-michelle-moore-ile-soru-ve-cevap.html>>, Ziyaret tarihi: 16.05.2017.
- URL-12** <<http://www.usgbc.org/projects>>, Ziyaret tarihi: 16.05.2017.
- URL-13** <<http://winartproje.com>>, Ziyaret tarihi: 16.05.2017.
- URL-14** <<http://www.usgbc.org/export-projects?eid=316595>>, Ziyaret tarihi: 16.05.2017.
- WDC** (2010) *The Impacts of Construction and the Built Environment*, Briefing Note 33, Willmott Dixon Company, Birmingham, 6 p.
- Yeang K** (1995) *Designing With Nature: The Ecological Basis for Architectural Design*. First Edition, ISBN: 978-0070723177, McGraw-Hill, New York, 256 p.
- Yellamraju V** (2011) *LEED –New Construction Project Management*. First Edition, ISBN: 978-0071744454, McGraw-Hill, New York, 496 p.
- Yetkin E G** (2014) Mevcut Yapılar Kapsamında Yeşil Bina Sertifika Sistemleri Enerji Kriterlerinin Belirlenmesi İçin LEED, BREEAM, DGNB Sistemlerinin Karşılaştırılması Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul, s. 141.
- Yılmaz D İ** (2014) Yüklenici Firmalar İçin Sürdürülebilir Yapım Kılavuzu Oluşturulması Ve LEED Uygulamalarında Karşılaşılan Zorlukların İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul, 32-33 s.
- Yılmaz B, Arditi D ve Korkmaz S** (2010) Yüksek Performanslı (Yeşil) Binalarda Bütünleşik Tasarım Sistemi. *1. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi*, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, 29 Eylül-1 Ekim 2010, Ankara s. 46.

EK AÇIKLAMALAR

Ek A: Bilgi Derleme Formu

Sayın.....

Ekteki bilgi derleme formunda; bir yüksek lisans tezi kapsamında, yeşil bina yapım sektörünün dış çevre analizinin yapılması amaçlanmaktadır.

Bu formu size göndermemizin nedeni; LEED belgesine (credentials) sahip olmanız dolayısıyla, yeşil bina yapım sektörü hakkındaki en gerçekçi ve güncel değerlendirmeleri yapabileceğinize olan inancımızdır.

Bilgi derleme formu sadece 11 adet soru içermekte olup, en fazla 5 dakikanızı alacaktır.

Kişilerce verilecek yanıtlar sadece genel bir perspektif sunacak şekilde toplu olarak değerlendirilecektir. Bu kapsamda, firma ve kişi adları herhangi bir anlam ifade etmediğinden sorulmasına dahi gerek duyulmamıştır.

Yoğun çalışma temposunuz içerisinde zaman ayırarak vereceğiniz yanıtlara ve konu hakkında yapacağınız değerli yorumlarınıza şimdiden teşekkür ederiz.

Saygılarımla,

İnş. Müh. Oğuzhan KAZANCI

Danışman: Doç. Dr. Serdar ULUBEYLİ

BİLGİ DERLEME FORMU									
1. Cinsiyetiniz nedir ?	☐ Bay	☐ Bayan							
2. Mesleğiniz nedir ?	☐ İnşaat Müh.	☐ Makine Müh.	☐ Mimar						
	☐ Elektrik Müh.	☐ Diğer							
3. Eğitim durumunuz nedir ?	☐ Lisans	☐ Y.Lisans	☐ Doktora						
4. Şu anki firmanızda kaç yıldır çalışmaktasınız ?	☐ 0-5	☐ 6-10	☐ 11-20	☐ 21 ve üzeri					
5. Toplam iş tecrübeniz kaç yıldır ?	☐ 0-5	☐ 6-10	☐ 11-20	☐ 21 ve üzeri					
6. Firmanızdaki pozisyonunuz nedir?	☐ Saha mühendisi	☐ Şantiye şefi	☐ Firma sahibi	☐ Diğer...					
	☐ Makine Müh.	☐ Elektrik Müh.	☐ Mimar	☐ Proje Müdürü					
7. Firmanızın daimi olarak kaç tane çalışanı vardır ?	☐ 1-9	☐ 10-49	☐ 50-99	☐ 100-199	☐ 200-249	☐ 250 ve üzeri			
8. Firmanızın yıllık net iş hacmi kaç milyon TL'dir ?	☐ 0-1	☐ 1-8	☐ 8-16	☐ 16-24	☐ 24-32	☐ 32-40	☐ 40 ve üzeri		
9. Firmanız inşaat sektöründe kaç yıldır hizmet vermektedir?	☐ 0-5	☐ 6-10	☐ 11-20	☐ 21-50	☐ 51 ve üzeri				
10. Aşağıdaki her bir ana faktör ve alt faktörün, yeşil bina yapımı sektörü için sizce sahip olduğu önem düzeyini ve günümüzdeki mevcut (gerçekleşen) etki seviyesini belirleyiniz.									
	Çok Önemli	Önemli	Biraz Önemli	Önemli	Çok Az Etkili	Az Etkili	Orta Seviyede Etkili	Fazla Etkili	Çok Fazla Etkili
Politik faktörler									
Politik istikrar									
Vergi politikası									
Gümrük politikası									
Subvansiyon (devletin yatırım teşviği)									
Ekonomik faktörler									
Kişi başına düşen ortalama gelir									
Döviz oranları									
Faiz oranları									
Enflasyon oranı									
Gayrimenkul fiyatları									
Sosyal faktörler									
Nüfus artış oranı									
Nüfusun demografik yapısı (yaş dağılımı)									
Nüfusun eğitim seviyesi									
Müşteri alışkanlıkları									
Yeni müşteri ihtiyaçları									
Yaşam kalitesi (konfor) algısı									
Teknolojik faktörler									
İleri teknoloji (otomasyon) olanakları									
Yenilikçilik olanakları									
Nitelikli inşaat malzemelerinin varlığı									
Nitelikli inşaat işgücünün varlığı									
Nitelikli inşaat yüklenicilerinin varlığı									
Çevresel faktörler									
Çevre konusunda yerel, ulusal ve uluslararası düzeydeki uygulamalar									
Enerji temini ve verimliliği									
Ekolojik sürdürülebilirlik									
Coğrafi konum									
İşletme aşamasında atık yönetimi									
Geri dönüşümlü/dönüştürülmüş inşaat malzemesi pazarı									
Yasal faktörler									
Çevre ile ilgili düzenlemeler									
Sertifikasyon sisteminin adaptasyonunda karşılaşılan zorluklar									
Tüketici ile ilgili düzenlemeler									
İthalat ile ilgili düzenlemeler									
11. Konuyla ilgili olarak belirtmek istediğiniz ilave düşünceleriniz varsa, bunlar nelerdir?									

Samimiyetiniz ve işbirliğiniz için teşekkür ederiz!

ÖZGEÇMİŞ

Oğuzhan KAZANCI 1989 yılında Zonguldak'ta doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Zonguldak'ta tamamladı. 2007 yılında Atılım Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü'ne girdi ve 2012 yılında mezun oldu. 2014 yılı Bahar döneminde yüksek lisans eğitimine başladı. 2012 yılı lisans mezuniyetinden itibaren aile şirketine çalışmaktadır.

ADRES BİLGİLERİ:

Adres: Tepebaşı Mah., Taş Ocağı Sok., Kazancı-Tepe Sitesi, 56/24, Zonguldak

Tel: (+90) 532 700 89 32

E-posta: oguzhankazanci@gmail.com