

**YEŞİL BİNA SERTİFİKA SİSTEMLERİ: TÜRKİYE İÇİN BİR SİSTEM
ÖNERİSİ**

Burçak BULUT

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
YAPI EĞİTİMİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Mayıs 2014

ANKARA

Burçak BULUT tarafından hazırlanan “Yeşil Bina Sertifika Sistemleri: Türkiye İçin Bir Sistem Önerisi” adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Arzuhan Burcu GÜLTEKİN

Tez Yöneticisi

Gazi Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi Yapı Eğitimi Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Yapı Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Arzuhan Burcu GÜLTEKİN

Yapı Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Ali İhsan ÜNAY

Mimarlık Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Salih YAZICIOĞLU

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı (Tekn. Fak.), Gazi Üniversitesi

Tarih: 20/05/2014

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Şeref SAĞIROĞLU

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Burçak BULUT

YEŞİL BİNA SERTİFİKA SİSTEMLERİ: TÜRKİYE İÇİN BİR SİSTEM ÖNERİSİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Burçak BULUT

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mayıs 2014

ÖZET

Binaların çevresel performanslarının artırılmasına katkı sağlamak amacıyla inşaat sektöründe 1990 yılından başlayarak uluslararası ve ulusal ölçekte çok sayıda yeşil bina sertifika sistemi geliştirilmiştir. Süreç içerisinde bu sistemlerin kullanımı tüm dünyada yaygınlık kazanmıştır. Ancak, ortaya çıkarıldıkları ülkelerin bölgesel ve ekonomik özellikleri, standartları ve yasaları kapsamında oluşturulan bu sertifika sistemlerinin, başka ülkelerin yerel şartlarında uygulanmaları sürecinde birtakım adaptasyon sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Türkiye’de de 2009 yılından bu yana yeşil bina sertifikası almaya hak kazanan bina sayısında hızlı bir artış gözlenmektedir. Türkiye’de henüz uygulamada olan yerel bir sertifika sistemi olmaması yabancı sertifika sistemlerinin kullanımını zorunlu kılmaktadır. Bu zorunluluk yerel boyutta ele alındığında standartlar, mevzuat, inşaat teknolojileri, hukuki alt yapı ve iklim farklılıkları gibi sebeplerle önemli adaptasyon sorunları yaşanmaktadır. Yaşanan sorunlardan dolayı Türkiye’de yerel şartlara uygun bir yeşil bina sertifika sistemine gereksinim duyulmaktadır. Bu amaçla tez çalışmasında, dünyada yaygın olarak kullanılan yeşil bina sertifika sistemleri ile Türkiye’de henüz taslak olarak hazırlanmış olan sistemler incelenmiştir. İncelenen sistemler çerçevesinde Türkiye için yerel şartlara uygun alternatif bir yeşil bina sertifika sistemi önerilmiştir. Önerilen sistemin değerlendirme süreci, değerlendirme

ölçütleri, türleri ve düzeyleri tanımlanmış ve tez çalışması kapsamında incelenen yeşil bina sertifika sistemleriyle karşılaştırması yapılmıştır.

Bilim Kodu : 714.3.035
Anahtar Kelimeler : Yeşil Bina, Sertifika Sistemleri, BREEAM, LEED, Green Star, SBTool, CASBEE, DGNB, Yerel Sertifika Sistemi
Sayfa Adedi : 138
Tez Yöneticisi : Yrd. Doç. Dr. Arzuhan Burcu GÜLTEKİN

**GREEN BUILDING CERTIFICATION SYSTEMS: SUGGESTION OF A
SYSTEM FOR TURKEY**

(M.Sc. Thesis)

Burçak BULUT

**GAZİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

May 2014

ABSTRACT

Regarding the construction sector, numerous green building certification systems have been developed over both national and international bases since 1990 in order to make contribution to the improvement of environmental performances of buildings. Throughout this period, these systems have turned out to be used widely all over the world. Green building certification systems are formed by considering the regional and economical conditions, specifications and the law of the origin country where the system is intended to be applied. Thus, particular problems arise while the application in other countries not having compatible characteristics with the origin country of the certificate system. In Turkey, a rapid increase has been observed in the number of buildings that entitle to hold a green building certificate since 2009. On the other hand not having a local certification system makes it compulsory to implement foreign systems in Turkey. In local scale, this obligation creates some particular problems of adaptation regarding standards, legislations, construction technologies, legal acts, and climatic differences. In order to eliminate these problems, a local green building certification system is required in Turkey as well. In this study, green building certification systems widely used in the world and local certification systems introduced as draft yet are

examined. Within the framework of the certification systems examined, an alternative local green building certification system is proposed. Under the scope of this study; evaluation process and criteria, types and levels of the proposed system are defined in addition to the comparison with the examined green building certification systems.

Science Code : 714.3.035

Key Words : Green Building, Certification Systems, BREEAM, LEED, Green Star, SBTool, CASBEE, DGNB, Local Certification System

Page Number : 138

Supervisor : Assist Prof.Dr. Arzuhan Burcu GÜLTEKİN

TEŞEKKÜR

Tez alıŐmalarım sűresince deęerli yardım ve katkılarıyla beni yűnlendiren ve her zaman destekleyen tez danıŐmanım, Sayın Yrd. Do. Dr. Arzuhan Burcu GŪLTEKİN'e, yűksek lisans yapmamı teŐvik eden ve bu sűre boyunca yanımda olan hocam Yrd. Do. Dr. Osman ŐİMŐEK'e, sevgi ve destekleriyle her zaman yanımda olan ve bana gű veren ok deęerli aileme, dostlarıma ve alıŐma arkadaşlarıma teŐekkűr ederim.

İÇİNDEKİLER	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xvi
RESİMLERİN LİSTESİ	xvii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xviii
1. GİRİŞ	1
2. YEŞİL BİNALAR.....	4
2.1. Yeşil Bina Kavramı ve Tarihsel Gelişimi	8
2.2. Yeşil Bina Sertifika Sistemleri.....	15
2.2.1.BREEAM	17
2.2.2.LEED.....	20
2.2.3.Green Star.....	24
2.2.4.SBTool	27
2.2.5.CASBEE.....	30
2.2.6.DGNB.....	34
2.3. Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin Karşılaştırılması	38
3. TÜRKİYE’DE YEŞİL BİNALAR	43
3.1. Türkiye’de Yeşil Bina Kavramı ve Tarihsel Gelişimi	43
3.2. Türkiye’de Üzerinde Çalışılan Yerel Yeşil Bina Sertifika Sistemleri	47
3.2.1. SEEB-TR (Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar)	48
3.2.2. Güvenli Yeşil Bina Belgesi	48
3.2.3. Yeşil Konut Sertifikası	49

3.3. Türkiye’de Uygulanan Uluslararası Yeşil Bina Sertifika Sistemleri	55
3.4. Türkiye’de Yeşil Bina Sertifikalı Bina Örnekleri	62
3.4.1. Eser Holding Yeşil Bina.....	62
3.4.2. Google Türkiye Ofisi	64
3.4.3. Gülnar Evleri	65
3.4.4. Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Binası.....	66
3.4.5. Unilever Türkiye Binası	67
3.4.6. Toyota Plaza Onatça.....	68
3.4.7. Gordion Alışveriş Merkezi.....	69
3.4.8. Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi	70
3.4.9. Smart Plaza.....	71
3.4.10. Akbatı AVM ve Rezidans	72
3.4.11. İnci Akü Fabrikası.....	73
3.4.12. Quasar İstanbul.....	74
4. TÜRKİYE İÇİN BİR YEŞİL BİNA SERTİFİKA SİSTEMİ ÖNERİSİ: TÜRKİYE YEŞİL BİNA SERTİFİKASI (TÜYEB).....	75
4.1. TÜYEB Sertifika Sisteminin Değerlendirme Süreci.....	77
4.2. TÜYEB Sertifika Sisteminin Değerlendirme Ölçütleri.....	78
4.2.1. Arazi Kullanımı	78
4.2.2. Su Kullanımı.....	81
4.2.3. Enerji Kullanımı	84
4.2.4. Malzeme Kullanımı	87
4.2.5. İç Mekan Yaşam Kalitesi	89
4.2.6. Yapısal İşlevler	91

4.3. TÜYEB Sertifika Sisteminin Türleri	96
4.4. TÜYEB Sertifika Sisteminin Düzeyleri	100
4.5. TÜYEB Sertifikasının İncelenen Yeşil Bina Sertifika Sistemleriyle Karşılaştırılması	101
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	106
ÖZGEÇMİŞ	123
EKLER	124
EK-1. BREEAM Sertifika Sistemi Kapsamındaki Değerlendirme Ölçütleri	125
EK-2. LEED Sertifika Sistemi Kapsamındaki Değerlendirme Ölçütleri.....	131
EK-3. SBTool Sertifika Sistemi Kapsamındaki Değerlendirme Ölçütleri.....	135

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Enerji türlerinin sebep olduğu çevresel etkilerin karşılaştırması	6
Çizelge 2.2. Binaların sebep olduğu çevresel sorunlar	7
Çizelge 2.3. Genel üretim faaliyetleri ve insan aktivitelerinin sebep olduğu çevresel etkiler	7
Çizelge 2.4. Yeşil binalarda temel tasarım hedefleri ve ilkeleri	13
Çizelge 2.5. Dünyada kullanılan yeşil bina sertifika sistemleri	16
Çizelge 2.6. BREEAM sertifika süreci işlem adımları	18
Çizelge 2.7. BREEAM değerlendirme ölçütleri ve puanları	19
Çizelge 2.8. BREEAM sertifika sistemi türleri	19
Çizelge 2.9. BREEAM sertifika sisteminin düzeyleri	20
Çizelge 2.10. LEED sertifika süreci işlem adımları	22
Çizelge 2.11. LEED değerlendirme ölçütleri ve puanları	22
Çizelge 2.12. LEED sertifika sisteminin türleri	23
Çizelge 2.13. LEED sertifika sisteminin düzeyleri	24
Çizelge 2.14. Green Star sertifika süreci işlem adımları	25
Çizelge 2.15. Green Star değerlendirme ölçütleri ve puanları	26
Çizelge 2.16. Green Star sertifika sisteminin türleri	26
Çizelge 2.17. Green Star sertifika sisteminin düzeyleri	27
Çizelge 2.18. SBTool sertifika süreci işlem adımları	28
Çizelge 2.19. SBTool değerlendirme ölçütleri ve puanları	28
Çizelge 2.20. SBTool sertifika sisteminin türleri	29
Çizelge 2.21. SBTool sertifika sisteminin düzeyleri	30

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.22. CASBEE değerlendirme ölçütleri ve puanları	32
Çizelge 2.23. CASBEE sertifika sisteminin türleri	33
Çizelge 2.24. DGNB sertifika süreci işlem adımları	34
Çizelge 2.25. DGNB değerlendirme ölçütleri ve puanları	35
Çizelge 2.26. DGNB'nin değerlendirme ölçütleri ve alt başlıkları	36
Çizelge 2.27. DGNB sertifika sisteminin türleri	37
Çizelge 2.28. DGNB sertifika sisteminin düzeyleri	38
Çizelge 2.29. İncelenen yeşil bina sertifika sistemlerinin işleyişi ve kapsamına ait genel bilgiler	39
Çizelge 2.30. İncelenen yeşil bina sertifika sistemlerinin türlerinin karşılaştırılması	41
Çizelge 2.31. İncelenen yeşil bina sertifika sistemlerinin değerlendirme ölçütlerinin karşılaştırılması	42
Çizelge 3.1. Yeşil Konut Sertifikası değerlendirme ölçütleri ve puanları	51
Çizelge 3.2. Yeşil konut sertifikası değerlendirme ölçütleri ve puanları	52
Çizelge 3.3. Yeşil Konut Sertifikası Kılavuzunda yer alan değerlendirme ölçütlerinin amaçları	53
Çizelge 3.4. Yeşil konut sertifikasının düzeyleri	55
Çizelge 3.5. Türkiye'de BREEAM sertifikası alan binalar	56
Çizelge 3.6. Türkiye'de LEED sertifikası alan binalar	57
Çizelge 3.7. Türkiye'de DGNB sertifikası alan bina	58
Çizelge 3.8. Eser Holding Yönetim Binası	63
Çizelge 3.9. Google Türkiye Ofis Binası	64
Çizelge 3.10. Gülnar Evleri	65
Çizelge 3.11. Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Binası	66

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.12. Unilever Türkiye binası	67
Çizelge 3.13. Toyota Plaza Onatça binası	68
Çizelge 3.14. Gordion alışveriş merkezi	69
Çizelge 3.15. Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi Binası	70
Çizelge 3.16. Smart Plaza Binası	71
Çizelge 3.17. Akbatı AVM ve Rezidans	72
Çizelge 3.18. İnci Akü Fabrikası	73
Çizelge 3.19. Quasar İstanbul Binası	74
Çizelge 4.1. TÜYEB sertifika süreci işlem adımları önerisi.....	77
Çizelge 4.2. “Arazi kullanımı” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri	79
Çizelge 4.3. “Su kullanımı” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri..	82
Çizelge 4.4. Su kullanımı ölçütü için referanslar	82
Çizelge 4.5. “Enerji kullanımı” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme Ölçütleri	85
Çizelge 4.6. Enerji kullanımı ölçütü için referanslar	86
Çizelge 4.7. “Malzeme kullanımı” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri.....	88
Çizelge 4.8. Malzeme kullanımı ölçütü için referanslar	89
Çizelge 4.9. “İç mekan yaşam kalitesi” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri.....	90
Çizelge 4.10. İç mekan yaşam kalitesi ölçütü için referanslar	91
Çizelge 4.11. “Yapısal işlevler” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri.....	92
Çizelge 4.12. Yapısal işlevler ölçütü için referanslar	92

Çizelge	Sayfa
Çizelge 4.13. TÜYEB sertifika sisteminde farklı sistem türlerinde dikkate alınan değerlendirme ölçütlerinin puanlaması.....	99
Çizelge 4.14. TÜYEB sertifika sistemi için önerilen düzeyler.....	100
Çizelge 4.15. İncelenen yeşil bina sertifika sistemlerinin işleyişi ve kapsamının Türkiye Yeşil Konut Sertifikası ve TÜYEB sertifika sistemiyle karşılaştırılması.....	102
Çizelge 4.16. İncelenen yeşil bina sertifika sistem türlerinin Türkiye Yeşil Konut Sertifikası ve TÜYEB sertifika sistemiyle karşılaştırılması..	104
Çizelge 4.17. İncelenen yeşil bina sertifika sistemlerinin değerlendirme ölçütlerinin Türkiye Yeşil Konut Sertifikası ve TÜYEB sertifika sistemiyle karşılaştırılması.....	105

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Yeşil bir binanın boyutları	12
Şekil 2.2. SBTool sertifika sisteminin tamamı için yapısal çözümlene	29
Şekil 2.3. CASBEE devirli yapı tasarım süreci	31
Şekil 2.4. CASBEE değerlendirme ölçütleri hesaplama şeması	32
Şekil 2.5. CASBEE sertifika sisteminin düzeyleri	33
Şekil 3.1. BREEAM, LEED ve DGNB sertifika sistemlerinin Türkiye'deki kullanım oranları.....	59
Şekil 3.2. Türkiye'deki LEED sertifikalı binaların sertifika düzeylerinin oranları....	59
Şekil 3.3. Türkiye'deki LEED sertifikalı binaların sertifika düzeylerinin yıllara göre değişim oranları	60
Şekil 3.4. Türkiye'deki LEED yeni inşaat ve mevcut binalar türleri kapsamındaki binaların kapladığı alanlara göre değişim oranları	60
Şekil 3.5. Türkiye'deki LEED yeni inşaat ve mevcut binalar türleri kapsamındaki binaların sayılarına göre değişim oranları	61
Şekil 3.6. Türkiye'deki BREEAM sertifikalı binaların sertifika düzeylerinin Oranları.....	61
Şekil 4.1. Türkiye'nin kaynaklara göre birincil enerji tüketimi	85
Şekil 4.2. Geleneksel bir bina yapımında kullanılan malzeme oranları	87
Şekil 4.3. Yeşil bir binada kullanılan geri dönüşümlü malzeme oranı	88

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 2.1. 1930'lu yıllarda Ankara Kızılay Meydanı	4
Resim 2.2. 2013 yılında Ankara Kızılay Meydanı	5

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
CFC	Kloroflorokarbon
CO₂	Karbondioksit
HCFC	Hidrokloroflorokarbon
KW	Kilowatt
Lüks	Aydınlık düzeyi
NO	Nitrojen Oksit
SO₂	Sülfür dioksit
Kısaltmalar	Açıklama
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
AIA	The American Institute of Architects (Amerikan Mimarlar Enstitüsü)
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (Amerikan Isıtma, Soğutma ve Havalandırma Mühendisleri Topluluğu)
AVM	Alışveriş Merkezi
BEPAC	Building Enviromental Performance Assessment Criteria (Çevresel Yapı Performans Değerlendirme Ölçütleri)
BERDE	Built for Ecologically Responsive Design Excellence

	(Binalar için Ekolojik Duyarlılıkta Mükemmel Tasarım)
BEPY	Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği
BRE	Building Research Institute (Yapı Araştırma Kurumu)
BREEAM	British Researching Energy and Environment Assessment Method (Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Yöntemi)
CASBEE	Comprehensive Assessment System for Building (Yapılı Çevre Verimliliği için Kapsamlı Değerlendirme Sistemi)
CE	Conformite Europeene (Avrupa'ya Uygunluk)
CEPAS	Comprehensive Environmental Performance Assessment Scheme (Kapsamlı Çevresel Performans Değerlendirme Planı)
CPV	Yoğunlaştırıcı Fotovoltaik
ÇEDBİK	Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi)
DNA	Deoksiribonükleik Asit
EBES	Ev ve Binalarda Elektronik Sistemler
EEWH	Ecology, Energy Saving, Waste Reduction and Health (Ekoloji, Enerji Korunumu, Atık Azaltımı ve Sağlık)
FSC	Forest Stewardship Council (Orman Yönetim Konseyi)
GBCA	Green Building Council Australia (Avustralya Yeşil Bina Konseyi)

GBCS	Green Building Certification System (Yeşil Bina Sertifika Sistemi)
GBI Malaysia	Green Building Index Malaysia (Malezya Yeşil Bina İndeksi)
GeSBC	German Sustainable Building Council (Alman Yeşil Bina Konseyi)
GRIHA	Green Rating for Integrated Habitat (Bütünleşik Yaşam Ortamı için Yeşil Değerlendirme)
HK-BEAM	The Hong Kong Building Environmental Assessment Method (Honk Kong Çevresel Yapı Değerlendirme Yöntemi)
HQE	Haute Qualite Environnementale (Yüksek Çevre Kalitesi)
IDP	Integrated Design Process (Entegre Tasarım Süreci)
IES	Çevre ve Sürdürülebilirlik Enstitüsü
IISBE	International Initiative for a Sustainable Built Environment (Sürdürülebilir Bina Çevresi için Uluslararası İnisiyatif)
JaGBC	Japan Green Building Council (Japonya Yeşil Bina Konseyi)
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design (Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik)
MINERGIE	Higher Quality of Life, Lower Energy Consumption (Daha Yüksek Yaşam Kalitesi, Daha Düşük Enerji Tüketimi)
NABERS	National Australian Built Environment Rating System

	(Ulusal Avustralya Yapılı Çevre Sınıflama Sistemi)
NEBB	National Environmental Balancing Bureau (Ulusal Ekolojik Denge Ofisi)
PBRS	Pearl Building Rating System (Pearl Bina Derecelendirme Sistemi)
SBAT	Sustainable Building Assessment Tool (Sürdürülebilir Bina Değerlendirme Aracı)
SBTool	Sustainable Building Tool (Sürdürülebilir Bina Aracı)
SEEB-TR	Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
TOKİ	Toplu Konut İdaresi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
TÜYEB	Türkiye Yeşil Bina Sertifikası
UIA	Union of International Architects (Uluslararası Mimarlar Birliği)
UNEP	United Nations Environment Programme (Birleşmiş Milletler Çevresel Programı)
UNDP	United Nations Development Programme (Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı)
USGBC	United States Green Building Council (Amerikan Yeşil Bina Konseyi)
UV	Ultraviole
VAP	Verimlilik Artırıcı Proje
VOC	Volatile Organic Compounds (Uçucu Organik Bileşenler)
YDD	Yaşam Döngüsü Değerlendirme
YUAM	Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi
WGBC	World Green Building Council (Dünya Yeşil Bina Konseyi)

1. GİRİŞ

Dünyada çevre kirliliği arttıkça tüm sektörlerin temel hedefi, insanların sağlıklı olarak yaşamını sürdürebilmesi ve çevre kalitesinin iyileştirilmesi olmuştur [1]. Bu hedef kapsamında, sektörler bazı sistemlerle ürünlerinin çevresel performansını denetlemeye, değerlendirmeye ve sertifikalandırmaya başlamıştır. Endüstriyel ürünlerin çevresel etkilerinin belgelendirilmesine yönelik olarak ortaya çıkan sertifika sistemleri, zamanla inşaat sektörü tarafından da benimsenmiştir.

İnşaat sektörü, dünyada tüketilen enerjinin %50'si, tüketilen suyun %42'si, küresel ısınmaya neden olan sera gazlarının %50'si, içme sularındaki kirlenmenin %40'ı, hava kirliliğinin %24'ü ve kloroflorokarbon (CFC) ve hidrokloroflorokarbon HCFC salımlarının %50'sinden sorumludur [2]. Bu bağlamda son yıllarda inşaat sektöründe “yeşil bina” kavramı gündeme gelmiştir. Çevre kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlamak amacıyla sektör, binaların çevresel performanslarını “yeşil bina sertifika sistemleri” ile değerlendirmeye ve sertifikalandırmaya başlamıştır.

Günümüzde uluslararası ve ulusal ölçekte kullanılan çok sayıda yeşil bina sertifika sistemi geliştirilmiş ve süreç içerisinde bu sistemlerin kullanımı yaygınlık kazanmıştır. Sözkonusu sistemler, ortaya çıkarıldıkları ülkenin bölgesel ve ekonomik özellikleri, standartları ve yasaları kapsamında oluşturulmuştur. Bu sistemlerin diğer ülkelerin yerel şartlarında uygulanmaları sürecinde mevzuat, inşaat teknolojileri, hukuki alt yapı ve iklim farklılıkları gibi sebeplerle birtakım adaptasyon sorunlarıyla karşılaşmaktadır.

Türkiye’de yeşil bina sertifikası almaya hak kazanan ilk bina 2009 yılında Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik (LEED) sertifikasıyla Unilever Türkiye Merkez Ofisi’dir. 2009 yılından bu yana LEED ve Yapı Araştırma Kurumu Çevre Değerlendirme Yöntemi (BREEAM) sertifikaları almaya hak kazanan proje sayısında hızlı bir artış gözlenmektedir. Ancak Türkiye’de de yabancı sertifika sistemlerinin kullanımı yerel boyutta ele alındığında standartlar, mevzuat, inşaat teknolojileri, hukuki alt yapı ve iklim farklılıkları gibi sebeplerle önemli adaptasyon

sorunları yaşanmaktadır. Bu adaptasyon sorunlarından dolayı Türkiye’de yerel şartlara uygun bir yeşil bina sertifika sistemine gereksinim duyulmaktadır.

Tez çalışmasının amacı, Türkiye’de yerel şartlara uygun bir yeşil bina sertifika sisteminin gerekliliğinin ortaya koyulmasıdır. Bu bağlamda tez çalışmasında, Türkiye için alternatif bir yeşil bina sertifika sistemi önerilmektedir. Önerilen sistem, Türkiye’de farklı bina tiplerinin yeşil bina tasarım ölçütlerine göre değerlendirilmesi ve sertifikalandırılması için kullanılabilir.

Tez çalışmasında önerilen alternatif yeşil bina sertifika sistemi Türkiye için geliştirilecek yerel sistemlere değerlendirme süreci, değerlendirme ölçütleri, türleri ve düzeyleri kapsamında yol göstererek katkıda bulunabilir. Aynı zamanda bu sertifika sistemiyle yapılan bir değerlendirmenin sonuçları, bir binanın çevreyle ilişkisinin tanımlanmasını sağlayarak bu binanın çevreyle ilgili özelliklerinin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi; kamuda ve özel sektörde stratejik planlama, öncelik belirleme, bina tasarımı ve mevcut tasarımın yenilenmesi konularında karar verilmesi; ölçüm tekniklerini de içerecek şekilde çevresel performans göstergeleriyle ilgili kamu politikası oluşturulması; çevresel bildirgeler ve çevre etiketi gibi pazarlama araçlarının geliştirilmesi için girdi oluşturabilir.

Tez kapsamında yeşil bina sertifika sistemleriyle ilgili verilere dünyadaki ve Türkiye’de yeşil bina derneklerinin web sayfalarından, sertifika sistemlerinin kendi web sayfalarından ve yayımlanan kılavuzlarından ulaşılmaktadır. Bu veriler, sertifika sistemlerinin değerlendirme süreçleri, değerlendirme ölçütleri, türleri ve düzeyleriyle ilgilidir. Bu sistemlerle sertifikalandırılan binalarla ilgili birtakım verilere de aynı web sayfalarından ulaşılabilmektedir.

Yukarıda ifade edilen sorunlar ve kısıtlar kapsamında hazırlanan tez çalışması beş bölümden oluşmaktadır. Tez çalışmasının giriş bölümünde yeşil binaların çevresel performanslarının belgelendirilmesi için dünyada yaygın olarak kullanılan uluslararası yeşil bina sertifika sistemleri irdelenmekte, bu sertifika sistemlerinin

Türkiye’de uygulanması sürecinde karşılaşılan sorunlar ve kısıtlar saptanmakta, saptanan sorunlar kapsamında tez çalışmasının amaç ve kapsamı belirlenmektedir.

Belirlenen amaca uygun olarak, tez çalışmasının ikinci bölümünde kaynak araştırması yapılmaktadır. Yapılan kaynak araştırması doğrultusunda dünyada yeşil bina kavramı tanımlanmakta ve tarihsel gelişimi irdelenmektedir. Bu irdeleme çerçevesinde dünyada yaygın olarak kullanılmakta olan yeşil bina sertifika sistemleri değerlendirme süreçleri, değerlendirme ölçütleri, türleri ve düzeyleri kapsamında tanımlanmakta ve karşılaştırılmaktadır.

Tez çalışmasının üçüncü bölümünde, Türkiye’de yeşil bina kavramı ve tarihsel gelişimi irdelenmekte ve bu irdeleme çerçevesinde Türkiye’de yeşil binalarla ilgili yasal çerçeve incelenmektedir. Üzerinde çalışılan yerel yeşil bina sertifika sistemleri tanımlanmakta ve halihazırda uygulanan uluslararası yeşil bina sertifika sistemlerine ilişkin bilgi verilerek Türkiye’den yeşil bina serfikalı bina örnekleri sunulmaktadır.

Tez çalışmasının dördüncü bölümünde, Türkiye için yerel şartlara uygun alternatif bir yeşil bina sertifika sistemi önerilmektedir. Önerilen sistemin değerlendirme süreci, değerlendirme ölçütleri, türleri ve düzeyleri tanımlanmakta ve ikinci bölümde incelenen uluslararası yeşil bina sertifika sistemleriyle karşılaştırması yapılmaktadır.

Tez çalışmasının son bölümünde, uluslararası yeşil bina sertifika sistemlerinin Türkiye’de kullanımıyla ilgili karşılaşılan sorunlar ve kısıtlar irdelenmektedir. Bu sistemlere alternatif olarak geliştirilen yerel sertifika sistemlerinin eksikliklerinin giderilmesi, Türkiye’de daha kapsamlı bir alternatif sistem geliştirilmesi ve yeşil bina sertifika sistemlerinin öneminin Türkiye inşaat sektöründe anlaşılabilirliğinin sağlanması amacıyla önerilerde bulunmaktadır.

Tez çalışmasında önerilen yerel yeşil bina sertifika sistemine rehber olması amacıyla tez çalışmasının ekler bölümünde, dünyada yaygın olarak kullanılan yeşil bina sertifika sistemlerinin değerlendirme ölçütleri, tasarım ilkeleri ve amaçları çizelgelerle sunulmaktadır.

2. YEŞİL BİNALAR

İnsanoğlunun ateşi kullanmaya başlaması ile doğa ve insan ilişkilerinde yavaş yavaş bir değişim meydana gelmiştir. Değişim süreciyle birlikte ortaya çıkan, yollar, kentler, limanlar dünyanın doğal görüntüsünü işgal etmiştir. Fosil yakıtların kullanılmasıyla bu süreç daha çok hızlanmıştır [3]. II. Dünya Savaşı sonrası başlayan kalkınma girişimleri birçok ülkeyi ekonomik bakımdan gelişmiş veya gelişmemiş ülkeler olarak ayırmaya başlamış, aynı zamanda dünya için de tehdit oluşturacak birçok çevresel soruna neden olmuştur. Başlangıçta kalkınma adına mazur görülen bu sorunlar yerel olmaktan çıkıp giderek bölgesel ve daha sonra da küresel hale gelmiş, dolayısıyla kalkınma ve doğa arasında denge arayışlarını da beraberinde getirmiştir [4]. Doğal yaşam alanları gelişim ve değişim süreciyle beraber yerlerini kentlere ve bugünkü metropol olarak adlandırılan büyük şehirlere bırakmıştır. İnsan nüfusunun yoğun olduğu bu alanlarda doğal yaşamın izlerini bulmak neredeyse imkansızlaşmış ve kentler beton yapılar arasında sıkışıp kalmıştır. Sözkonusu gelişim süreci kapsamında başkent Ankara'nın Resim 2.1'de yer alan 1930'lu yıllardaki görüntüsüyle Resim 2.2'de yer alan 2013 yılı görüntüsü arasında büyük bir değişim olduğu görülmektedir. 1930'lu yıllarda Kızılay meydanı geniş parkları ve az sayıdaki binasıyla dikkat çekerken 2013 yılı itibariyle ortaya çıkan görüntü şehrin gelişim süreci sonunda ne kadar değiştiğini gözler önüne sermektedir.



Resim 2.1. 1930'lu yıllarda Ankara Kızılay Meydanı [5]



Resim 2.2. 2013 yılında Ankara Kızılay Meydanı [6]

Gelişim süreciyle beraber dünyada ısınma ve elektrik ihtiyacını gidermek için kullanılan kömür, petrol gibi fosil kaynaklar çevre kirliliğinin artmasına neden olmuştur. Geline nokta da fosil kaynaklı enerji üretim ve kullanımından kaynaklanan çevresel olumsuzluklar ve fosil kaynakların kısıtlılığı gibi konular göz önünde bulundurulduğunda, çevresel olumsuzlukları az olan ve kaynak kısıtlılığı göstermeyen yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmek gerekmektedir [7].

Artan enerji fiyatları, küresel ısınma ve iklim değişikliği, dünya enerji talebindeki artış, hızla tükenmekte olan fosil yakıtlara bağımlılığın yakın gelecekte devam edecek olması ve yeni enerji teknolojileri alanındaki gelişmelerin artan talebi karşılayabilecek ticari gelişimden henüz uzak oluşu, ülkelerin enerji arz güvenliği konusundaki kaygılarını her geçen gün daha da artırmaktadır [8]. Petrol ve doğal gazın yanı sıra kömür ve nükleer enerji de dünyanın enerji ihtiyacını uzun süre daha karşılayabilecek miktardadır. Ancak kömür ve nükleer enerji çevreye ciddi boyutlarda zarar vermektedir. Kömür büyük ölçüde madencilik işlemi gerektirmekte ve kömürün yanmasıyla çevre kirliliğini oluşturan karbondioksit (CO₂) ve sülfür dioksit (SO₂) gibi gazlar açığa çıkmaktadır. Nükleer enerjinin kullanımındaki temel problem ise atıkların yok edilmesidir [9].

İçinde bulunduğumuz yüzyılda yerkünün kaynaklarının bilinçsiz kullanılması sonucu ortaya çıkan çevresel bozulmalar küresel felaketlere yol açmış böylelikle ülkelerin tek amaçlarının gelişmek ve kalkınmak olmaması, bu temel amaçlara ulaşabilmek ve sonuçları sürdürülebilir kılmak için doğal kaynak dengesini de korumak gerektiği ortaya çıkmıştır [10]. Çizelge 2.1 'de dünyada kullanılan enerji türlerinin sebep olduğu çevresel etkiler ifade edilmektedir.

Çizelge 2.1. Enerji türlerinin sebep olduğu çevresel etkilerin karşılaştırması [9]

	İklim Değişikliği	Asit Yağmuru	Su Kirliliği	Toprak Kirliliği	Gürültü	Radyasyon
Petrol	+	+	+	+	+	-
Kömür	+	+	+	+	+	+
Doğalgaz	+	+	+	-	+	-
Nükleer Enerji	-	-	+	+	-	+
Hidrolik Enerji	+	-	-	-	-	-
Güneş Enerjisi	-	-	-	-	-	-
Jeotermal Enerji	-	-	+	+	-	-
Rüzgar Enerjisi	-	-	-	-	+	-

Günümüzde çevresel sorunların ortaya çıkışında yapılaşmanın önemli bir rolü olduğu bilinen bir gerçektir. Binalar, yapı malzemesinin hammaddesinin kaynağından elde edilmesinden başlayıp bina ömrünün sona ermesine kadar geçen yaşam döngüsü boyunca çevresel sorunların oluşumuna sebep olmaktadır. Bunun başlıca nedeni, yapılaşma süreci boyunca doğal kaynak ve enerjinin kullanılması sonucu zararlı salımlar ile diğer atıkların üretilmesi ve çevreye bırakılmasıdır [11].

Binaların ve kullanılan kaynakların çevreye verdiği zararların azaltılması için yapılan çalışmalarda çevresel etkiler farklı şekillerde sınıflandırılmaktadır. Çevresel etki sınıfları yapılan çalışmalarda farklı olarak ele alınmış olsa da genel olarak çevresel etkenler, kaynak korunumu ve insan sağlığı üzerinde durulmaktadır. Çizelge 2.2'de binaların sebep olduğu çevresel sorunlar, Çizelge 2.3'te ise genel üretim faaliyetlerinin ve insan aktivitelerinin sebep olduğu çevresel etkiler belirtilmektedir.

Çizelge 2.2. Binaların sebep olduğu çevresel sorunlar [12]

BİNALARIN SEBEP OLDUĞU ÇEVRESEL SORUNLAR			
Görünüm	Tüketimler	Çevresel Etkiler	Büyük Çaplı Etkiler
Konumlandırma Tasarım Yapım İşletme Bakım-onarım Yenileme Yapım-söküm	Enerji Su Malzeme Yeraltı kaynakları	Atıklar Hava kirliliği Su kirliliği Kapalı alan kirliliği Isı adası etkisi Yağmur suyu akışı Gürültü	İnsan sağlığına verdiği zararlar Doğanın bozulması Enerji kaynaklarının tükenmesi

Çizelge 2.3. Genel üretim faaliyetleri ve insan aktivitelerinin sebep olduğu çevresel etkiler [13]

ÇEVRESEL ETKİLER	AÇIKLAMA
EKOLOJİK YIKIM	
Küresel Isınma veya İklim Değişikliği	Tarım ve endüstride kullanılan fosil yakıtların atmosfere yaydıkları sera gazları. Etkileri: Sıcaklık değişimi, sık karşılaşılan fırtınalar, kasırgalar, çölleşme, tropik hastalıklar, okyanus akıntılarındaki değişimler, deniz suyu seviyesinin yükselmesi.
Stratosferdeki Ozon Delinmesi	CFC salımlarının sebep olduğu ozon tabakasındaki incelme ve açılma. Etkileri: Artan ultraviyole (UV) radyasyonunun kanser vakalarına neden olması, bitkilerin üretkenliğinin azalması, deniz yosunlarının ve biyolojik hayatın olumsuz etkilenmesi.
Asit Yağmurları	Genelde fosil yakıt kullanımından kaynaklanan sülfirik ve diğer madde yayılımlarının asidik çökelmelere neden olması. Etkileri: Topraktaki metallerin çözülmesi dolayısıyla deniz canlıları ve bitkilerin zehirlenmesi
Su Ötrofikasyonu	Aşırı besleyicilerin suya karışmasıyla artan yosunlaşmanın sudaki oksijen oranının düşmesine neden olması. Etkileri: Balıkların ve diğer deniz canlıların ölümü
Doğal Hayatta Değişim (Arazi Kullanımı)	Tarım, ormancılık, şehirlerin büyümesi ve yeni yollar için doğal yaşama alanlarına fiziksel müdahaleler ve yıkımlar. Etkileri: Biyolojik çeşitliliğin yok olması
Ekolojik zehirlilik	Bitkilerin, hayvanların ve diğer tüm canlıların zehirlenmeye karşı korunmasız kalması. Etkileri: Çok geniş bir etki alanı söz konusu
İNSAN SAĞLIĞI TAHRİBATI	
Dumanlı Sis ve Hava Kirliliği	Nitrojen oksit (NO) salımları ve uçucu organik bileşenlerin (VOC) yer seviyesinde ozon üretmesi; diğer hava kirlleticilerin ise toz partiküller ve SO ₂ içermesi. Etkileri: Artan sıklıkta karşılaşılan astım ve diğer sağlık düzensizlikleri
Sağlığa Zarar Verici Maddeler	Kansere sebep olmayan maddeler Etkileri: Cilt tahriş edici, büyüme engelleyici ve endokrin bozucular
Kanserojenler	Kansere sebep olan maddeler Etkileri: Genetik mutasyona sebep olan ve DNA'yı değişime zorlayan mutagenler ile büyüme hızı azaltıcı embriyolara zarar veren teratogenler
KAYNAK TÜKETİMİ	
Fosil Yakıtlar	Petrol, gaz ve kömürün şu andaki tüketim oranlarıyla yakıtı malzeme, enerji ve CO ₂ salımlarına çevirme hızı doğanın yakıt rezervlerinin yenilemesi imkanından milyonlarca kere daha hızlıdır.
Temiz su	Temiz yüzey sularının ve yeraltı sularının tüketimi telafisi olmayan sorunlar yaratmaktadır. Temiz içilebilir suya erişim hızla ilerleyen küresel bir problemdir.
Mineraller	Maden cevherleri metal ve alaşımlara çevriliyorlar ancak bunlar da genellikle oksitlenerek dağıntı atıklar olarak geri dönüşüme kazandırılmıyorlar.
Üst Toprak	Birçok yerde tarım ve ormancılık nedeniyle toprak doğanın kendini yenileyemeyeceği bir hızla aşınmaktadır.

Binaların çevresel etki seviyesi sahip oldukları çeşitli özelliklerine göre değişmekte ve ekolojik özellikleri arttıkça çevresel etkileri de azalmaktadır. Binaların, daha az çevresel etkiye sahip olmalarını sağlayan çözüm arayışları, mimari tasarımları ekolojik yaklaşımlara ve yeşil binalara doğru yönlendirmektedir [11]. Sürdürülebilirlik uygulamalarında yeşil binaların dikkate alınmasının en önemli nedeni binalarda tüketilen enerjidir. Dünya genelinde binalarda tüketilen enerji, toplam enerji tüketiminde daima önemli bir yere sahip olmuştur [14]. İnşaat sektöründe tüketilen enerjinin sadece %5'i yapım faaliyetlerinden, buna karşılık %45'inden fazlası işletme, bakım ve onarım faaliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Binalarda ısıtma, soğutma, havalandırma sağlamak için gaz, kömür, fuel-oil gibi fosil yakıt enerjisi doğrudan tüketilmektedir [15].

Dünyada tüketilen enerjinin %50'si, tüketilen suyun %42'si, küresel ısınmaya neden olan sera gazlarının %50'si, içme sularındaki kirlenmenin %40'ı, hava kirliliğinin %24'ü, CFC ve HCFC salımlarının %50'si yapılarla ilişkili faaliyetlerden kaynaklanmaktadır [2]. Dünyada enerjinin büyük bir kısmını kullanan inşaat sektöründe kaynakların korunumuna karşı olan ilgi artmış ve yapılarda geri dönüşümlü malzemeler ve yenilenebilir enerjilerin kullanılması ile birlikte “yeşil bina” kavramı gündeme gelmiştir.

2.1. Yeşil Bina Kavramı ve Tarihsel Gelişimi

Jeolojik devirlerdeki iklim değişiklikleri, özellikle buzul hareketleri ve deniz seviyesindeki değişimler yoluyla yalnız dünya coğrafyasını değiştirmekle kalmamış, ekolojik sistemlerde de kalıcı değişiklikler oluşturmuştur. Sanayi devriminden beri, özellikle fosil yakıtların yakılması, arazi kullanımı değişiklikleri, ormansızlaşma ve sanayi süreçleri gibi insan etkinlikleri sonucunda atmosfere salınan sera gazlarının atmosferdeki birikimleri hızla artmaktadır. Bu durum ise doğal sera etkisini kuvvetlendirerek, kentleşmenin de etkisiyle dünyanın yüzey sıcaklıklarının artmasına neden olmakta [16] ve sürdürülebilirlik kavramı önem kazanmaktadır.

Sürdürülebilirlik kavramı çevreyle ilgili ilk raporlardan biri olan ‘Büyümenin Sınırları’ adlı raporda gündeme gelmiştir. Rapor 1960’lı yıllarda bilim adamları, plancı ve uzmanlardan oluşan bir kuruluş olan Roma Kulübü tarafından yayınlanmıştır. Raporda doğal kaynakların kullanımı açısından yaratılan tehlikelere dikkat çekilmiş ve artan nüfus, gelir ve tüketim karşısında doğal kaynakların sınırları ve büyüme süreçleri sorgulanmaya başlamıştır [17].

1971 yılında İsviçre’de yapılan bir uzmanlar paneli sonucunda yayımlanan raporda çevre sorunlarının sanayileşmiş ülkelerin üretim ve tüketim yapısından kaynaklandığından söz edilmekte, bu sorunların yoksulluğun ve az gelişmişliğin de bir sonucu olduğu ortaya konmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımını oluşturan bu sonuç, 1972’de Stockholm’de gerçekleştirilen “İnsan ve Çevre” Konferansına birçok gelişmekte olan ülkenin katılımını sağlamıştır [15]. Konferansa katılan ülkeler, insanın yeryüzündeki varlığını rahat devam ettirebilmesi için çevreye karşı sahip olduğu sorumlulukların tüm dünya ülkelerince paylaşılması gerektiğini savunmuştur. Stockholm Bildirgesi doğanın kapasitesine dikkat çekmek, kaynak kullanımına dikkat etmeyi özendirmek, ekonomik ve sosyal gelişmenin çevre ile bağlantısını kurmak, kalkınmanın çevre ile de etkili olduğunu gösterebilmek, sürdürülebilir kalkınma kavramının temel dayanaklarını ortaya koymak ve önemini göstermek olan 26 ilkeden oluşmaktadır [18].

Stockholm Çevre Bildirgesini 1976 yılında Barcelona Sözleşmesi izlemiştir. 1987’de Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından yayımlanan ve Ortak Geleceğimiz olarak adlandırılan Bruntland Raporu’nda ise sürdürülebilirlik “Sürdürülebilir kalkınma, günümüzün ihtiyaçlarını karşılarken, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama olanaklarını tehlikeye atmadan yapılan kalkınmadır” olarak tanımlanmaktadır [19]. 1992 yılında Birleşmiş Milletler tarafından Brezilya’nın Rio de Janeiro şehrinde düzenlenen Dünya Zirvesi’nde ana tema sürdürülebilir kalkınma olmuştur. Gelişmiş ve gelişmekte olan 179 ülkeden 117 devlet başkanı bir araya gelerek, ilk defa çevre ve kalkınmayla ilişkili 27 ilkeden oluşan Rio Çevre ve Kalkınma Deklarasyonu’nu benimsemiş ve küresel sürdürülebilirliğin yaygınlaştırılmasına karar verilmiştir [15].

1993 yılında Chicago’da Uluslararası Mimarlar Birliği’nin (Union of International Architects - UIA) düzenlediği Dünya Mimarlar Kongresi’nde, uzmanların işlerini mimarlık disiplini içerisinde, sürdürülebilir tasarım şartlarına uygun olarak çerçevelendirmeleri gereğini onaylayan bir demeç verilmiştir. Hem sosyal hem de çevresel sürdürülebilirliği kapsayan bu demeçte, çevresel ve sosyal sürdürülebilirliğin, çalışma ve profesyonel sorumlulukların merkezine konulması; sürdürülebilir tasarımın uygulanabilmesini sağlayacak prosedürler, ürünler, müfredat, servis ve standartlar oluşturulması ve bunların sürekli geliştirilmesi; uzmanlar, yapı endüstrisi, müşteriler, öğrenciler ve toplumun sürdürülebilir tasarımın kritik önemi ve sağlam fırsatları konusunda eğitilmesi; sürdürülebilir tasarımın normal uygulama haline gelmesini sağlayacak politikalar, kısıtlamalar, iş ve hükümet uygulamaları oluşturulması; yapılmış çevrenin tüm var olan ve gelecekte var olacak elemanlarının, tasarımlar, üretim, kullanım ve yeniden kullanım açısından sürdürülebilir standartlara uygun hale getirilmesi gereği vurgulanmıştır [20].

1994 Kahire Nüfus ve Kalkınma Konferansı, 1995’te Kopenhag Sosyal Kalkınma Konferansı, 1996 İstanbul Habitat II “Kent Zirvesi” ve bunları takiben Birleşmiş Milletler Konferansları ve Zirveleri sürdürülebilir kalkınma ve küresel ortaklık ilkelerinin tüm dünyada kabul görmesini sağlamıştır. İlk olarak 1997’de Kyoto’da düzenlenen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Konvansiyonu’nun üçüncü toplantısında katılımcı ülkeler tarafından Kyoto Protokolü imzalanmıştır. Bu protokolde hava kirliliği oluşturan sera gazlarının 2012 yılına kadar azaltılması konusunda bağlayıcı hedefler belirlenmiştir [15].

Çeşitli kaynaklarda farklı tanımlarla ifade edilen sürdürülebilirlik, esas olarak doğal sistemlerin üretkenliğini ve sağlığını azaltmadan insanların ihtiyaçlarını sağlamaya yönelik bir dengeyi temsil etmektedir. Amerikan Mimarlar Enstitüsü (The American Institute of Architects -AIA) ise sürdürülebilirliği “toplumun dayandığı anahtar kaynakları aşırı yükleme veya tükenme nedeniyle azalmaya zorlamadan, görevini gelecekte de yerine getirmeye devam edebilme kabiliyetidir” şeklinde tanımlamaktadır [20]. Enerji fiyatlarındaki sürekli artış, küresel ısınma tehdidi, iklim değişiklikleri yaşanması ve fosil kaynaklı yakıtların tükeniyor oluşu ülkeleri her

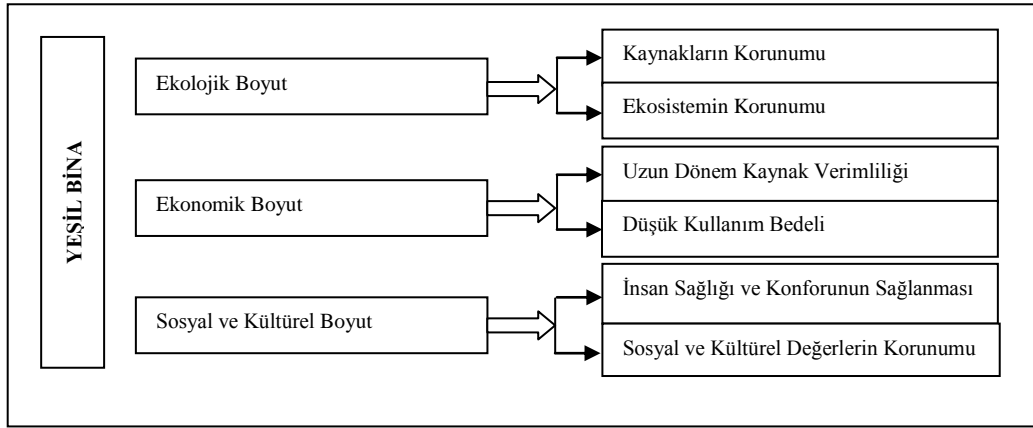
alandaki gibi mimarlık alanında da yeni enerji teknolojileri geliştirmeye yöneltmiştir [21]. Geçmişte kaynakların korunumu konusu ve bu alanda yapılan uygulamalar “sürdürülebilirlik” adı altında ele alınmıştır. Tarihi gelişim içerisinde ilk başlarda yalnızca bir çevre sorunu olarak görülen sürdürülebilirlik kavramının zaman içerisinde nasıl geliştiğini, algılandığını ve hangi etmenler doğrultusunda inşaat sektörüne girdiğini irdelemek önemlidir [22].

Günümüzde sürdürülebilirlik, enerjinin ve kaynakların en çok kullanıldığı alan olan inşaat sektörüne “çevre dostu”, “ekolojik” ve “yeşil” binalar kavramlarıyla girmiştir. Yeşil binaların hedefi, doğal kaynakları verimli kullanarak, bina kullanıcılarının ve çevrenin daha sağlıklı kalmasını sağlamak ve çevresel etkileri en aza indirmektir. Binalar doğal kaynakları tüketmeden ve çevreye zarar vermeden gerçekleştiği sürece sürdürülebilir ve yeşil olarak nitelendirilebilir. Bunun için kaynak tüketiminin en düşük seviyede olması, kullanılan yapı malzemelerinin geri-dönüşümlü olması veya yenilenebilir kaynaklardan doğaya zarar vermeden elde edilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ve atıkların %100 geri-dönüştürülebilir olması gereklidir [13].

Bina alanları ve özellikle kentler sürdürülebilirlik uygulamalarının en iyi şekilde uygulanabileceği alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle zengin ülkelerde, büyük kentlerin kirliliği ve problemleri yaratan başlıca aktörler oldukları, bu kentlerin gün geçtikçe daha fazla nüfusu barındırmaya çalıştıkları ve problem boyutunun görünür seviyelerde arttığı görülmektedir. Bu bağlamda konuya yaklaşıldığında bina ölçeğinde uygulanacak sürdürülebilirlik kararlarının halk, üretim ve teknoloji üçgeninde şekilleneceği anlaşılmaktadır [22].

Sürdürülebilirlik kavramı inşaat sektörü çerçevesinde ele alındığında sürdürülebilir inşaat sektörünün hedefinin kullanıcılara nitel, nicel, fiziksel ve psikolojik göstergeler bazında uygun ortamlar sunmak olduğu söylenebilir. Sürdürülebilir inşaat sektöründe bina “ekolojik”, “ekonomik”, “sosyal ve kültürel” boyutlarıyla tanımlanmaktadır. Bu bağlamda, ekolojik boyut kaynakların ve ekosistemin korunumuna ilişkin hedefleri; ekonomik boyut kaynakların uzun dönem

kullanılabilirliği ve kullanım bedellerinin düşük olabilmesine ilişkin hedefleri; sosyal ve kültürel boyut ise insan sağlığı ve konforunun sağlanması ve sosyal, kültürel değerlerin korunumuna ilişkin hedefleri kurgulamaktadır [23].



Şekil 2.1. Yeşil bir binanın boyutları [23]

Dünya iklim sisteminde değişikliklere neden olan küresel ısınmanın ve ekolojik sorunların yarattığı olumsuzluklarda inşaat sektörü de büyük oranda sorumludur. Bunun sonucu olarak binalarda daha sağlıklı, doğa ile uyumlu ve yaşam kalitesinin üst düzeyde olduğu bir yaşam alanı arayışı başlamıştır [24]. Binaların çevreye verdiği zararlı etkileri azaltmak amacıyla son otuz yılda sürdürülebilir bina üretimini ve buna bağlı sektörleri destekleyen bağımsız kar amacı gütmeyen, üçüncü kişiler tarafından yürütülen ve çok katılımlı birçok organizasyon oluşmuştur. Birleşmiş Milletler Çevre Programı (United Nations Environment Programme - UNEP), Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Birimi (United Nations Development Programme - UNDP), Avrupa Birliği dahilinde Ulaşım ve Enerji Direktörlüğü, Sürdürülebilirlik Araştırmaları, Enerji Sistemleri Direktörlükleri, Çevre ve Sürdürülebilirlik Enstitüsü - IES'in yayınladıkları araştırmalar, pilot uygulamalar ve devletler üstü geliştirdikleri stratejilerle sürdürülebilir bir inşaat sektörü oluşturmaya katkıda bulunmaktadır [25].

Dünyada küresel ısınmanın artmasında, iklim değişikliklerinin yaşanmasında ve enerji kaynaklarının tükenmeye başlamasında önemli pay sahibi olan inşaat sektörü, sebep olduğu bu olumsuz etkileri azaltabilmek için doğayla uyumlu, sürdürülebilir,

çevre dostu, doğal kaynakları verimli kullanabilen yapım anlayışı ürünü olan yeşil bina kavramıyla yenilikçi bir anlayışı geliştirmektedir [26]. Yeşil binalar, doğal ışık ve iç mekân hava kalitesiyle kullanıcıların sağlığını, konforunu, üretkenliğini korumayı ve geliştirmeyi; yapımı ve kullanımı sırasında doğal kaynakların tüketimine duyarlı olmayı hedefleyen binalardır. Yeşil binalar aynı zamanda yıkımlarından sonra diğer binalar için kaynak oluşturmakta ya da çevreye zarar vermeden doğadaki yerine geri dönmektedir. Başka bir ifadeyle yeşil bir bina, inşaatı, işletmesi ve yıkımı esnasında çevreyi kirletmeyen ve su, enerji, atık ile malzeme kaynaklarını en uygun biçimde kullanan binalardır [27]. Çizelge 2.4'te yeşil bina tasarımında esas alınan temel tasarım hedefleri ve ilkeleri ifade edilmektedir.

Çizelge 2.4. Yeşil binalarda temel tasarım hedefleri ve ilkeleri [28]

YEŞİL BİNA TASARIM HEDEFLERİ	YEŞİL BİNA TASARIM İLKELERİ
Kaynak Kullanımının Azaltılması	Enerji etkin yapı tasarımı Enerji etkin yapım süreci Yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesi Geri dönüşümlü malzeme seçimi Yeniden kullanım Enerji etkin malzeme seçimi Yağmur sularının değerlendirilmesi Atık suların değerlendirilmesi Arazinin etkin kullanımı
Çevre ve Doğal Ortamın Korunması ve İyileştirilmesi	Doğal çevreye uyum Doğal bitki örtüsünün korunması ve iyileştirilmesi Çevrenin ekosisteminin anlaşılması ve korunması Hür türlü atığın azaltılması, denetlenmesi Geri dönüşümlü malzeme kullanımı Enerji tüketiminin azaltılması Temiz enerji kaynaklarının kullanılması
İnsan Sağlığının ve Konforunun En Üst Düzeyde Sağlanması	Uygun iç iklimsel koşulların oluşturulması Uygun nitelikli havalandırma koşullarının sağlanması Görsel konfor koşullarının sağlanması Gürültü, kirlilik ve kötü kokuların denetlenmesi Uygun akustik koşulların sağlanması Zehirli madde içeren malzemelerin kullanılmaması Sosyal ve kültürel etkinlikler için alanlar oluşturulması Ulaşım koşullarının sağlanması
Sosyo-Ekonomik, Kültürel ve Politik Gerçeklerin Gözetilmesi	Toplumların sosyal ve ekonomik gerçeklerinin anlaşılması Toplumsal çeşitliliğin korunması Kültürel çeşitliliğin korunması ve zenginleştirilmesi Toplumsal gereksinim ve isteklerin anlaşılması Toplumların kendi yaşam ortamlarının oluşturulma sürecine etkin katılımlarının sağlanması

Geleneksel inşaat sektöründe binalar, inşaat ve kullanım süreçlerinde dünyadaki tatlı su kaynaklarının yaklaşık % 16'sını, ağaç kaynaklarının %25'ini, malzeme kaynaklarının %30'unu ve enerji kaynaklarının % 40'ını tüketmektedir. Öte yandan küresel ısınmaya neden olan CO₂'nin %35'i yapım ve bina kaynaklıdır. Toprak israfının % 40'ı inşaat ve devamında açığa çıkan atıkların depolanması sonucu meydana gelmekte, stratosferdeki ozon tabakasında incelmeye neden olan kimyasalların % 50'si geleneksel bina sektörü tarafından üretilmektedir [29]. Sözkonusu tüketim oranlarının minimum düzeye indirilmesi ve çevreye verilen zararın yok edilmesi amacıyla tasarlanan, sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda yeni tasarım ve yapım yöntemleri ile geliştirilen binalar, çevreye duyarlı kimlikleri ile yeşil bina olarak isimlendirilmektedir.

Sürdürülebilir, çevre dostu ya da yeşil bina olarak değerlendirilen binalarda amaç aynıdır. Sürdürülebilir yapı kavramının genelinden özelleştirilmiş yeşil bina tanımı daha çok yapı etiketleme yöntemi olarak kullanılmaktadır. Bu kavram özellikle yeşil bina değerlendirme yöntemleri ve sertifika sistemleri ile özdeşleşmiştir. Genellikle enerji etkin bina ya da yüksek performanslı bina kavramları ile aynı anlamda da kullanılmaktadır [30]. Sonuç olarak yeşil binaların, doğal kaynakları verimli kullanabilecek şekilde tasarlanan, inşa edilen, yenilenen ve işletilen yapılar olduğu; içinde yaşayanların sağlığını korumak, çalışanların verimini arttırmak, suyu enerjiyi ve diğer kaynakları daha verimli kullanmak ve oluşabilecek olumsuz etkileri en aza indirmek amacıyla inşa edildikleri söylenebilir [29].

Enerji, kaynak ve su verimliliği konusunda en büyük tüketim payına sahip olan inşaat sektöründe farkındalığı arttırmak ve bu konuda bilinçlendirmeyi sağlamak amacıyla başta İngiltere ve Amerika olmak üzere dünyanın bir çok ülkesinde yeşil bina yapımını teşvik edici uygulamalar yapılmaktadır. Yeşil bina sertifika sistemleri bu uygulamalardan olup bu sistemler aracılığıyla insanların çevresel konulara duyarlılığı artmış ve geleneksel bina yapım sistemlerinden ziyade ihtiyacı olan enerjinin bir kısmını veya tamamını kendi üretebilen, çevre dostu olarak adlandırılan yeşil binaların yapımına yönelmişlerdir.

2.2. Yeşil Bina Sertifika Sistemleri

Çevresel sorunların günden güne artışı ve dolayısıyla çevreyi korumak adına harekete geçmenin giderek artan bir eylem olması, inşaat sektörünün bu hareketten bağımsız kalmasını imkansız kılmaktadır. Bu sebeple, son yıllarda pek çok ülkede yapıların enerji kullanım tasarruflarını ekonomik hale getirmek yaşamsal bir önem taşımaktadır [31].

Bir binanın çevresel performansı o binanın yeşil bina olmasını sağlayan görünen ve görünmeyen ölçütlerin her ikisini de sağlamasıyla ölçülebilir. Görünür yeşil yöntemler (fotovoltaik paneller, yeşil çatılar vb.) bina üzerinde net olarak algılanabilirler. Bunun yanında enerji verimliliği, kaynakların etkin kullanımı, binanın çevre ve insan üzerindeki etkileri gibi görünür olmayan ölçütler çok daha önemlidir ve ancak bir ölçme sistemi ile belirlenebilirler. Yeşil bina sertifika sistemleri olarak karşımıza çıkan bu ölçme sistemleri, bina bazındaki projelerin çevre üzerindeki etkilerini ve doğal kaynakları korumadaki duyarlılıklarını ortaya çıkarmada ölçülebilir bir referans sağlamaya çalışan derecelendirme sistemleri olarak tanımlanabilir [25]. Değerlendirme ölçütlerine dayalı bu sistemler, binaların ölçülebilir özelliklerini geniş kapsamlı ve nesnel bir değerlendirmeye tabi tutması, kolay uygulanabilmeleri ve sonuçların kolay anlaşılır olması açısından son yıllarda ön plana çıkmıştır [32].

Günümüzde ulusal ve uluslararası ölçekte kullanılan çok sayıda yeşil bina sertifika sistemi bulunmaktadır. Yeşil binaların değerlendirilmesi amacıyla birer araç olarak kullanılan bu sistemlerdeki değerlendirme ölçütleri, ortaya çıkarıldıkları ülkenin özellikleri, standartları ve yasaları kapsamında oluşturulmuştur. Dolayısıyla herhangi bir sertifika sistemi başka bir ülkenin yerel koşullarına adapte edilmeye çalışıldığında bir takım adaptasyon zorlukları yaşanmaktadır. Bu nedenle, her ülkenin kendi yerel özelliklerine, standartlarına ve yasalarına uygun ulusal sertifika sistemini oluşturması daha doğru değerlendirme sonuçlarına ulaşılmasını sağlayacaktır. Dünyada kullanılan yeşil bina sertifika sistemleri Çizelge 2.5'te tarihsel sırayla sunulmaktadır.

Çizelge 2.5. Dünyada kullanılan yeşil bina sertifika sistemleri

No.	SERTİFİKANIN ADI	AÇILIMI	ÜLKE	YIL
1.	BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)	Yapı Araştırma Kurumu Çevre Değerlendirme Yöntemi	İngiltere	1990
2.	BEPAC (Building Environmental Performance Assessment Criteria)	Çevresel Yapı Performans Değerlendirme Ölçütleri	Kanada	1993
3.	HK-BEAM (The Hong Kong Building Environmental Assessment Method)	Hong Kong Çevresel Yapı Değerlendirme Yöntemi	Hong Kong	1996
4.	LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)	Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik	ABD	1998
5.	EEWH (Ecology, Energy Saving, Waste Reduction and Health)	Ekoloji, Enerji Korunumu, Atık Azaltımı ve Sağlık	Tayvan	1999
6.	Green Globes	Yeşil Küre	Kanada	2000
7.	GBCS (Green Building Certification System)	Yeşil Bina Sertifika Sistemi	Güney Kore	2002
8.	Green Star	Yeşil Yıldız	Avustralya	2002
9.	SBTool (Sustainable Building Tool)	Sürdürülebilir Bina Aracı	Çok Ortaklı	2002
10.	Protocollo Itaca	İtaca Protokolü	İtalya	2003
11.	Ecoprofile	Çevresel Profil	Norveç	2004
12.	CASBEE (Comprehensive Assessment System Built Environment Efficiency)	Yapılı Çevre Verimliliği için Kapsamlı Değerlendirme Sistemi	Japonya	2004
13.	Green Mark	Yeşil İşaret	Singapur	2005
14.	İsraeli Green Building Standard	İsrail Yeşil Bina Standardı	İsrail	2005
15.	LiderA (Sustainable Assessment System)	Sürdürülebilir Değerlendirme Sistemi	Portekiz	2005
16.	HQE (Haute Qualite Environnementale)	Yüksek Çevre Kalitesi	Fransa	2005
17.	NABERS (National Australian Built Environment Rating System)	Ulusal Avustralya Yapılı Çevre Sınıflama Sistemi	Avustralya	2005
18.	3-Star	3 Yıldız	Çin	2006
19.	GRIHA (Green Rating for Integrated Habitat)	Bütünleşik Yaşam Ortamı İçin Yeşil Değerlendirme	Hindistan	2006
20.	PromisE	PromisE	Finlandiya	2006
21.	CEPAS (Comprehensive Environmental Performance Assessment Scheme)	Kapsamlı Çevresel Performans Değerlendirme Planı	Hong Kong	2006
22.	DGNB (German Sustainable Building Council - Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen)	Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi	Almanya	2008
23.	AQUA	AQUA	Brezilya	2008
24.	MINERGIE (Higher Quality of Life, Lower Energy Consumption - Mehr Lebensqualität, tiefer Energieverbrauch)	Daha Yüksek Yaşam Kalitesi, Daha Düşük Enerji Tüketimi	İsviçre	2008
25.	GBI Malaysia (Green Building Index Malaysia)	Malezya Yeşil Bina İndeksi	Malezya	2009
26.	BERDE (Built for Ecologically Responsive Design Excellence)	Binalar için Ekolojik Duyarlılıkta Mükemmel Tasarım	Filipinler	2009
27.	PBRS (Pearl Building Rating System)	Pearl Bina Derecelendirme Sistemi	Birleşik Arap Emirlikleri	2010
28.	Environmental Status	Çevresel Statü	İsveç	-
29.	SBAT (Sustainable Building Assessment Tool)	Sürdürülebilir Bina Değerlendirme Aracı	Güney Afrika	-

Bu tez kapsamında Çizelge 2.5’de yer alan yeşil bina sertifika sistemlerinden dünyada en yaygın olarak kullanıldıkları öngörülen ve Dünya Yeşil Bina Konseyi (World Green Building Council – WGBC) üyesi olan birçok ülke tarafından kabul edilen BREEAM, LEED, Green Star, SBTool, CASBEE ve DGNB sistemleri tarihsel sırayla ele alınmıştır. Sözkonusu sistemler değerlendirme süreçleri, değerlendirme ölçütleri, türleri ve düzeyleri açısından kapsamlı olarak incelenmiştir. Yapılan inceleme, tez kapsamında önerilecek olan ulusal yeşil bina sertifikasının özelliklerine rehber bir çerçeve sunacaktır.

2.2.1. BREEAM

İngiltere’de Yapı Araştırma Kurumu (Building Research Establishment - BRE) tarafından geliştirilerek, 1990 yılında uygulamaya geçirilen Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Yöntemi (Building Research Establishment Environmental Assessment Method - BREEAM), ölçütlere dayalı değerlendirme sistemlerinin ilk örneğidir. Kurumun BREEAM’i oluştururken hareket noktası, sürdürülebilir kalkınmanın en geniş kapsamlı bileşeni olan çevresel kalkınmadır. 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 [33].

Dünyanın önde gelen çevresel değerlendirme sistemlerinden biri olan BREEAM’e bugüne kadar değerlendirme için bir milyonun üzerinde bina kayıt olmuş ve 250.000 bina sertifika almaya hak kazanmıştır. BREEAM sürdürülebilir binanın tasarımı, inşaatı ve işletimi için bir uygulama standardı oluşturmuş ve bir binanın çevresel performansını kapsamlı ve yaygın olarak kabul görmüş ölçümler haline getirmiştir [34].

Son yapılan araştırmalar BREEAM’in ilk uygulandığı 1990 senesinden bu yana 4.5 milyon ton CO₂ salımı kazancı sağladığını ortaya koymaktadır. Bu kazanç İngiltere’deki 40.000 evin toplamı ya da 750.000 evin ülke standardının üzerinde sağlamış olduğu salım miktarına eşdeğerdir [35].

BREEAM Sertifika Sisteminin Değerlendirme Süreci

BREEAM değerlendirme süreci proje kaydının yapılmasıyla başlar. Öncelikle yatırımcı firmanın, BREEAM denetçisi bir firma ya da şahıs ile anlaşması gerekmektedir. Denetçiler, BRE tarafından eğitilmiş ve yetkilendirilmiş kişi veya kurumlardır. Binanın son değerlendirmesi bu denetçiler tarafından yapılmaktadır [36]. Değerlendirme sonucu BRE tarafından uygun bulunan binalar sertifika almaya hak kazanırlar. BREEAM sertifikası projenin tasarım, inşaat sonrası ya da işletim aşamalarında alınabilmektedir. Çizelge 2.6'da BREEAM sertifika sürecinin işlem adımları verilmiştir.

Çizelge 2.6. BREEAM sertifika süreci işlem adımları [36]

BREEAM Sertifika Süreci	
1. Adım: Seçim	Gerekli evrak ve projelerle BRE'ye başvuru yapılır.
2. Adım: Kayıt	Başvuru yapıldıktan sonra yapının hangi türe uygun olduğuna karar verilir ve çalışmalara başlanılır
3. Adım: Bildirim	BREEAM değerlendirme uzmanları projeye ait bilgileri ve kayıtları inceleyerek ölçütlere uygunluğu kontrol eder
4. Adım: İnceleme	İnceleme işlemi sonunda BREEAM sertifika seviyesi belirlenir ve kontrol için BRE'ye gönderilir.
5. Adım: Onay	Değerlendirme uygun bulunduğu zaman bina sertifikalandırılır.

BREEAM Sertifika Sisteminin Değerlendirme Ölçütleri

BREEAM sertifika sistemine göre binaların çevresel performansları on farklı değerlendirme ölçütü kapsamında 100 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Değerlendirme ölçütleri, değerlendirilecek binanın bulunduğu ülkenin veya coğrafyanın koşullarına göre farklı ağırlıklarda puanlandırılmaktadır. Söz konusu ölçütler ve herbir ölçüte ait puanların Avrupa'daki ağırlıkları Çizelge 2.7'de sunulmaktadır.

Çizelge 2.7. BREEAM değerlendirme ölçütleri ve puanları [37]

BREEAM DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN (%)
Yönetim	12
Sağlık ve refah	15
Enerji	19
Ulaşım	8
Malzemeler	12.5
Atık	7.5
Su	6
Arazi kullanımı ve ekoloji	10
Kirlilik	10
Yenilikçilik	10

BREEAM sertifika sisteminin herbir değerlendirme ölçütüne ait tasarım ilkeleri ve bu ilkelerin amaçları BREEAM Ticari Binalar Kılavuzu [37] kapsamında tez çalışmasının ekler bölümünde sunulmaktadır.

BREEAM Sertifika Sisteminin Türleri

BREEAM sertifika türleri yaygın olarak görülen bina tipleri üzerinden oluşturulmuştur. Ayrıca sistemde sürdürülebilir konutlar için yönetmelik oluşturulmuştur. Çizelge 2.8’de BREEAM sertifika sisteminin türleri sunulmuştur. İngiltere dışı ülke uygulamaları için BREEAM International kullanılmaktadır.

Çizelge 2.8. BREEAM sertifika sistemi türleri [38]

BREEAM Sertifika Sisteminin Türleri	
Ofisler	BREEAM Offices
Sanayi binaları	BREEAM Industrial
Ticari binalar	BREEAM Retail
Eko-konutlar	BREEAM Ecohomes
Eko-konutlar (mevcut konutlar)	BREEAM EcohomesEB
Sağlık binaları	BREEAM Healthcare
Hapishaneler	BREEAM Prisons
Adliyeler	BREEAM Courts
Eğitim binaları	BREEAM Schools
Çoklu Konut	BREEAM Multi-residential
Veri merkezleri	BREEAM Data Centers
Sürdürülebilir konutlar için yönetmelik	Code for Sustainable Homes
İngiltere dışı ülke uygulamaları	BREEAM International
Yapı türüne özgü	BREEAM Bespoke

BREEAM sertifika sisteminde ayrıca Birleşik Krallık için adliyeler, eğitim, endüstriyel, hastane, ofis, alışveriş merkezi, hapisane ve toplu konut türleri bulunmaktadır.

Uluslararası için:

- BREEAM Körfez (Herhangi bir bina türü için)
- BREEAM Avrupa Ticari (Ofis, Alışveriş ve Endüstriyel)'dir [37]

BREEAM Sertifika Sisteminin Düzeyleri

BREEAM sertifika sistemine göre binaların çevresel performansları, Çizelge 2.7'de sunulan değerlendirme ölçütleri kapsamında 100 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Binalar, değerlendirmeden aldıkları toplam puana göre belirlenen düzeyde sertifikalandırılarak BREEAM veri tabanına eklenmektedir. BREEAM sertifika sisteminin düzeyleri Çizelge 2.9'da sunulmaktadır.

Çizelge 2.9. BREEAM sertifika sisteminin düzeyleri [39]

SİSTEM DÜZEYLERİ	Geçer (1 yıldız)	İyi (2 yıldız)	Çok iyi (3 yıldız)	Mükemmel (4 yıldız)	Olağanüstü (5 yıldız)
PUAN (%)	≥ 30	≥ 45	≥ 55	≥ 70	≥ 85
LOGO	★	★★	★★★	★★★★	★★★★★

2.2.2. LEED

Amerikan Yeşil Bina Konseyi (United States Green Building Council - USGBC) tarafından ilk defa 1998'de binaları sertifikalandırmaya başlayan LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) değerlendirme sistemi inşaat sektörünün sürdürülebilirlik konusunda kendisini geliştirmesi düşüncesiyle ortaya çıkmıştır. Sistemin amacı günümüzde inşaat sektöründe kullanılan malzeme ve yöntemlerin zamanla sürdürülebilirlik prensipleri gözeterek değiştirilmesi ve bu sayede doğaya en az şekilde zarar veren binaların yapılmasını sağlamaktır.

Bina tipine ve binanın kullanım şekline göre uyarlanmış yürürlükte olan LEED sertifika türünden birine başvuru yapılabilir. LEED, puan tabanlı bir sistemdir ve her bina projesi belirli yeşil bina ölçütlerini karşılamak için LEED puanı kazanmaktadır. Sekiz adet LEED değerlendirme ölçütünün her birinde projeler belirli önkoşulları karşılamalı ve puan kazanmalıdır. USGBC günümüzde Amerika’da ve dünyanın otuz ülkesinde 14.000’den fazla projeyi sertifikalandırmıştır [33]. LEED sertifikasının bina tasarımında sağladığı yararlar aşağıda sunulmaktadır [40].

- İşletim maliyetlerini düşürmek ve yapının değerini artırmak
- Atıkların depo alanlarına gönderimini azaltmak
- Enerji ve su tasarrufu sağlamak
- Kullanıcılar için sağlıklı ve güvenli olmak
- Zararlı sera gazı salımlarını azaltmak
- Yüzlerce şehirde vergi iadeleri, imar hakkı ve diğer teşvikleri sağlamak
- Çevresel yönetim ve sosyal sorumluluk da kullanıcılara bağlılığı kanıtlamak.

LEED Sertifika Sisteminin Değerlendirme Süreci

LEED değerlendirme süreci BREEAM ‘de olduğu gibi proje kaydının yapılması ile başlamaktadır. LEED sağlık yapıları, okullar, evler ve hatta tüm mahalleler de dahil olmak üzere tüm proje tiplerinde uygulama yapılabilmesi için esnek bir yapıya sahiptir. Derecelendirme sistemi için seçim kılavuzu, hangi özel derecelendirme sisteminin proje için doğru olduğunu belirlemekte yardımcı olmaktadır [41]. BREEAM’den farklı olarak LEED’de denetlemeyi sadece USGBC yapmaktadır. Sertifikanın geçerliliği konusunda USGBC’nin bir sınırlaması bulunmamakta ve sertifika bir kere alındıktan sonra tekrar alınması gerekmemektedir [36]. LEED değerlendirme süreci yapının/projenin USGBC’ye kaydettirilmesiyle başlamakta, yapının değerlendirmeye alınabilmesi için gerekli ön koşulları sağlayıp sağlamadığı kontrol edildikten sonra değerlendirme süreci başlamakta veya sonlanmaktadır. Gerekli koşulların sağlandığı varsayılarak, bir sonraki aşamada tasarım ve yapım olmak üzere iki aşamada yapının sağladığı ölçütlere ilişkin gerekli belgeler internet

ortamında sisteme yüklenmekte ve bu bilgiler USGBC tarafından kontrol edilmekte, gerek görüldüğü takdirde ek belge istenebilmektedir [42]. Çizelge 2.10'da LEED sertifika sürecinin işlem adımları verilmiştir.

Çizelge 2.10. LEED sertifika süreci işlem adımları

LEED Sertifika Süreci	
1. Adım: Seçim	Derecelendirme sistemlerinden hangisinin kullanılacağına karar verilir. Bazı durumlarda proje iki ya da daha fazla LEED türüne uygun olabilir.
2. Adım: Kayıt	LEED süreci kayıt işlemi ile başlar. Kayıt formları gönderildikten ve ödeme tamamlandıktan sonra proje LEED' de çevrimiçi olarak erişilebilir olacaktır.
3. Adım: Bildirim	Sertifika uygulamasına başvuru yapılır ve sertifika inceleme ücreti ödenir. Ücretler proje türü ve boyutuna göre farklılık göstermektedir.
4. Adım: İnceleme	Uygulama incelemek için bekletilir. İnceleme süreci her proje türü için farklıdır.
5. Adım: Onay	Sertifika kararı sonucu kabul edilebilmekte veya itiraz edilebilmektedir. İnceleme sonucu çıkacak olumlu karar binanın LEED sertifikalı olduğunu belirtir.

LEED Sertifika Sisteminin Değerlendirme Ölçütleri

LEED sertifika sistemine göre binaların çevresel performansları sekiz farklı değerlendirme ölçütü kapsamında değerlendirilmektedir. Sistemin her bir ölçütünün belirli bir puanı bulunmamaktadır. Ölçütler için sistem kapsamı altında bulunan her bir yapı türüne göre ayrı bir puanlama oluşturulmuştur. Çizelge 2.11.'de LEED-Yeni İnşaat için oluşturulan değerlendirme ölçütleri ve puanları verilmiştir [43].

Çizelge 2.11. LEED değerlendirme ölçütleri ve puanları [43]

LEED DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN (%)
Konum ve ulaşım	16
Sürdürülebilir araziler	10
Su verimliliği	11
Enerji ve atmosfer	33
Malzeme ve kaynaklar	14
Yapı içi çevre kalitesi	16
Tasarımda yenilikçilik	6
Bölgesel öncelik	4

LEED sertifika sisteminin her bir değerlendirme ölçütüne ait tasarım ilkeleri ve bu ilkelerin amaçları tez çalışmasının ekler bölümünde sunulmaktadır. Bölgesel öncelik

ölçütünün kapsamı USGBC tarafından uygulama bölgesine göre belirlenmektedir. Ölçüt kapsamında coğrafi olarak belirli çevresel, sosyal eşitlik ve kamu sağlığı konuları ele alınmaktadır. [44, 45, 46].

LEED Sertifika Sisteminin Türleri

LEED sertifika sisteminde farklı proje tipleri için beş derecelendirme sistemi geliştirilmiştir. Bu derecelendirme sistemlerinin herbirinde farklı sertifika sistemi türleri geçerlidir. LEED sertifika sisteminin türleri Çizelge 2.12’de ifade edilmektedir [47].

Çizelge 2.12. LEED sertifika sisteminin türleri

DERECELENDİRME SİSTEMLERİ	LEED SERTİFİKA SİSTEMİNİN TÜRLERİ													
	Yeni inşaat (New Construction)	Çekirdek ve Kabuk (Core & Shell)	Okullar (Schools)	Ticaret Binaları (Retail)	Konaklama Binaları (Hospitality)	Veri Merkezleri (Data Centers)	Depo ve Dağıtım Merkezleri (Warehouses & Distribution Centers)	Sağlık Binaları (Healthcare)	Ticari İç Mekanlar (Commercial Interiors)	Mevcut Binalar (Existing Buildings)	Plan (Plan)	Uygulama Projesi (Built Project)	Konutlar ve Alçak Katlı Apartmanlar	Orta Yükseklikte Apartmanlar
Bina Tasarımı ve Yapımı (Building Design and Construction - BD+C)	√	√	√	√	√	√	√	√						
İç Tasarım ve Yapım (Interior Design and Construction - ID+C)				√	√				√					
Yapı İşleri ve Bakım-Onarım (Building Operation and Maintenance - O+M)			√	√	√	√	√			√				
Mahalle Gelişimi (Neighbourhood Development – ND)											√	√		
Konutlar (Homes – HOMES)													√	√





LEED sertifika sisteminin herbir türüne göre değerlendirme ölçütleri farklılık göstermektedir. Konum ve ulaşım, sürdürülebilir araziler, su verimliliği, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynaklar, yapı içi çevre kalitesi, tasarımda yenilikçilik ve

bölgesel öncelik değerlendirme sistemi türlerinin kapsamında bulunan ana başlıkları oluştururken *plan ve uygulama projeleri* için akıllı konum ve bağlantı, mahalle modeli ve tasarımı, yeşil altyapı ve binalar, *evler* için geri dönüşüm ve yıkım oranları, tasarımda uyum, yeni konutlar için su etkinliği ve akustik konfor ölçütleri bulunmaktadır.

LEED Sertifika Sisteminin Düzeyleri

LEED sertifika sistemine göre binaların çevresel performansları, Çizelge 2.11’de sunulan değerlendirme ölçütleri kapsamında 110 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Binalar, değerlendirmeden aldıkları toplam puana göre belirlenen “sertifikalı”, “gümüş”, “altın” ve “platin” olmak üzere dört farklı düzeyde sertifikalandırılarak LEED veri tabanına eklenmektedir. LEED sertifika sisteminin düzeylerine ilişkin bilgiler Çizelge 2.13’de sunulmaktadır.

Çizelge 2.13. LEED sertifika sisteminin düzeyleri [48]

SİSTEM DÜZEYLERİ	Sertifikalı	Gümüş	Altın	Platin
PUAN (%)	40 - 49	50 - 59	60 - 79	80 ve üzeri
LOGO				

2.2.3. Green Star

Avustralya Yeşil Bina Konseyi (Green Building Council Australia – GBCA), Avustralya’da sürdürülebilir inşaat sektörünü geliştirmek ve yeşil bina uygulamalarını yürütmek amacıyla 2002 yılında kurulmuştur. Temel amacı yeşil bina programları, teknolojileri, tasarım uygulamaları ve işlemlerini sürdürülebilirliğe teşvik etmek ve yeşil bina bütünleştirme girişimlerinde tasarım, inşaat ve işletmeyi yaygın hale getirmektir. Bu hedeflere ulaşmak amacıyla GBCA, binalar için Green Star çevresel değerlendirme sistemini 2003 yılında oluşturmuştur [49].

LEED ve BREEAM sertifikalarının aksine ulusal ölçekte bir değerlendirme sistemi olan Green Star sertifika sistemi yeşil binaların avantajları ile ilgili ortak bir dilin oluşturularak toplumsal bilincin artırılması ve çevresel alanda liderlik yapanların tanınmasını sağlamak üzere oluşturulmuştur. Bütünleşik tasarımın teşvik edilerek binanın yaşam döngüsü analizi sonucu ortaya çıkan etkilerinin belirlenmesi de sistemin amaçları arasında bulunmaktadır. Avustralya'daki ticari binaların % 11'i Green Star sertifikasına sahiptir [50].

Green Star Sertifika Sisteminin Değerlendirme Süreci

Green Star sertifika sisteminde sertifika alım işlemi Avustralya Yeşil Binalar Konseyi' ne kayıt olunması ile başlamaktadır. Başvurusu yapılan projenin tasarım, inşaat ve işletim aşamaları sistemin ölçütlerine uygunluğu bakımından incelenir ve puanlaması yapılır. Sonucu uygun bulunan proje sertifika almaya hak kazanır [49]. Çizelge 2.14'te Green Star sertifika süreci işlem adımları verilmiştir.

Çizelge 2.14. Green Star sertifika süreci işlem adımları

Green Star Sertifika Süreci	
1. Adım: Kayıt	Projelerin GBCA'nın sitesine online kaydı yapılır.
2. Adım: Belgeleme	Projelerin, tasarım, yapım ve işletim aşamalarının sürdürülebilirlik ölçütlerine uygunluğunu göstermek için bazı belgeler istenir.
3. Adım: Sunum	Hazırlanan belgeler sertifika alabilmek için GBCA'ya sunulur.
4. Adım: Değerlendirme	Sunumlar sürdürülebilir gelişim uzmanlarından oluşan bağımsız bir panel tarafından incelenir ve genel bir puan atanır.
5. Adım: Sertifikalandırma	Üçüncü şahısların da onayıyla sertifika verilmektedir.

Green Star Sertifika Sisteminin Değerlendirme Ölçütleri

Green Star sertifika sistemine göre binaların çevresel performansları dokuz farklı değerlendirme ölçütü kapsamında 100 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Sözkonusu ölçütler ve her bir ölçüte ait puanlar Çizelge 2.15'te sunulmaktadır.

Çizelge 2.15. Green Star değerlendirme ölçütleri ve puanları [30]

Green Star Değerlendirme Ölçütleri	Puan (%)
Yönetim	7
Yapı içi çevre kalitesi	18
Enerji	18
Ulaşım	10
Su	11
Malzemeler	18
Arazi kullanımı ve ekoloji	6
Salımlar	9
Yenilikçilik	3

Green Star Sertifika Sisteminin Türleri

Green Star sertifika sisteminde farklı proje tipleri için on farklı sistem türü geliştirilmiştir. Söz konusu sistem türleri güncel isimleriyle Avustralya Yeşil Binalar Derneği'nin web sayfasından alınmış olup özgün ve Türkçe'ye çevrilmiş isimleriyle Çizelge 2.16'da sunulmaktadır [51].

Çizelge 2.16. Green Star sertifika sisteminin türleri [51]

Green Star Sertifika Sisteminin Türleri	
Green Star - Eğitim Binaları v1	Green Star – Education v1
Green Star - Sağlık Binaları v1	Green Star – Healthcare v1
Green Star - Endüstri Binaları v1	Green Star – Industrial v1
Green Star - Çoklu Yerleşim Birimleri v1	Green Star – Multi Unit Residential v1
Green Star - Ofis Binaları v3	Green Star – Office v3
Green Star - Ofis İç Tasarımları v1.1	Green Star – Office Interiors v1.1
Green Star - Ticaret Merkezleri v1	Green Star - Retail Centre v1
Green Star - Ofis Tasarımları v2	Green Star – Office Design v2
Green Star - Ofis Uygulamaları v2	Green Star –Office As Built v2
Green Star - Kamu Binaları v1	Green Star – Public Building v1

Green Star Sertifika Sisteminin Düzeyleri

Green Star sertifika sistemine göre binaların çevresel performansları, Çizelge 2.15'te sunulan değerlendirme ölçütleri kapsamında 100 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Binalar, değerlendirmeden aldıkları toplam puana göre “1 yıldızlı”, “2 yıldızlı”, “3 yıldızlı”, “4 yıldızlı”, “5 yıldızlı” ve “6 yıldızlı” olmak üzere

altı farklı düzeyde sertifikalandırılmaktadır. Ancak Green Star sertifikası en az % 45 başarı sağlayarak 4 yıldızlı, 5 yıldızlı ve 6 yıldızlı düzeylerine ulaşan binalara GBCA tarafından verilmekte ve Green Star veri tabanına eklenmektedir. Green Star sertifika sisteminin düzeyleri Çizelge 2.17’de sunulmaktadır.

Çizelge 2.17. Green Star sertifika sisteminin düzeyleri [52]

SİSTEM DÜZEYLERİ	1 yıldızlı	2 yıldızlı	3 yıldızlı	4 yıldızlı	5 yıldızlı	6 yıldızlı
PUAN (%)	10-19 (En düşük uygulama)	20-29 (Orta derece uygulama)	30-44 (İyi uygulama)	45-59 (En iyi uygulama)	60-74 (Avustralya’da ki mükemmellik)	75 ve üzeri (Evrensel Liderlik)
LOGO						

2.2.4. SBTool

1998 yılında 14 ülkenin katılımıyla ‘Natural Resources Canada’ öncülüğünde temelleri atılan GBtool, 2002 yılında IISBEE (International Initiative for a Sustainable Built Environment) kontrolüne girerek SBtool adını almış ve bugün 21 ülke ortaklığında yürütülen çok uluslu bir değerlendirme yöntemi haline gelmiştir [53]. SBTool sertifika sistemi, binaların ve projelerin sürdürülebilir performansını değerlendirmek için oluşturulan genel bir çerçevedir. Belirli bölgelerin ve alanların çevresel etkenlerini göz önüne almaktadır. Sistemde gerekli bilgilerin verilmesi şartıyla değerlendirme ölçütlerinde çıkartma ya da belli ağırlıklarda azaltma yapılabilmektedir. Ağırlıklandırmalar belirli bir seviyeye kadar ve yetkili üçüncü şahıslar tarafından kısmen değiştirilebilecek ve yerel ölçütlere göre düzenlenebilmeye açık olacak şekilde oluşturulmuştur [54].

SBTool Sertifika Sisteminin Değerlendirme Süreci

Asıl hedefi ülkesel ve bölgesel koşullara ve arsaya uygun ekolojik binaların ve sürdürülebilir yerleşimlerin oluşturulmasına yön vermektir. Bölgeye uygun

çözümlere ulaşılması adına, yerel kuruluşlardan ve akademisyenlerden elde edilen veriler ve bilgiler sisteme eklenebilmektedir [55]. Sertifikaya başvuru projenin İİSBE'nin belirlediği kapsama uygunluğu bakımından incelenmek üzere kaydedilir. Tasarım ekibi tarafından incelenen projenin değerlendirilmesi bağımsız denetçiler tarafından yapılır ve değerlendirme sonucu uygun bulunan proje sertifika almaya hak kazanır. Çizelge 2.18'de SBTool sertifika süreci işlem adımları verilmiştir.

Çizelge 2.18. SBTool sertifika süreci işlem adımları [56]

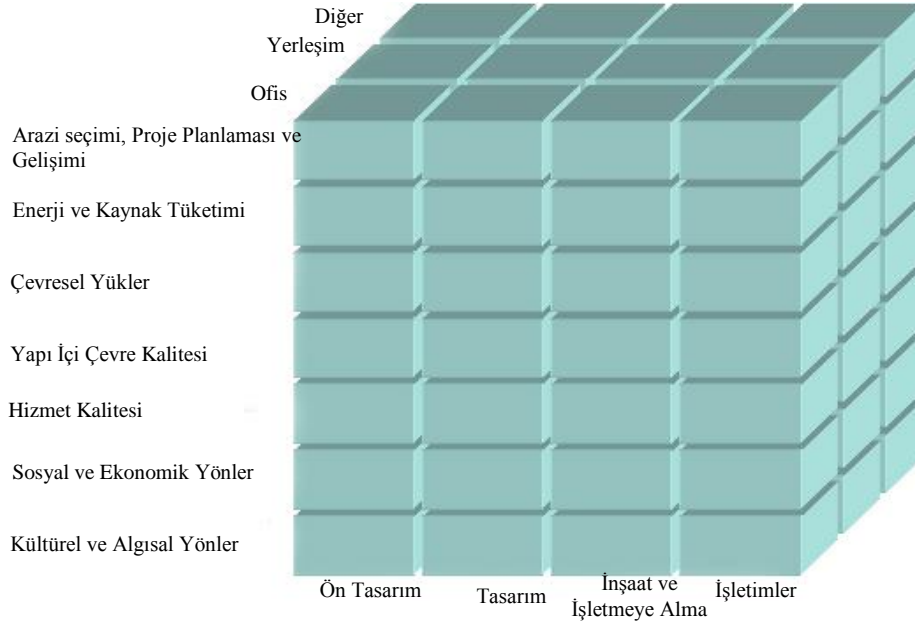
SBTool Sertifika Süreci	
1. Adım: Seçim	Projenin hangi sertifika türüne uygun olduğu belirlenir.
2. Adım: Kayıt	Proje yerel İİSBE merkezinin belirlediği kapsam, ölçüt ve ağırlıklandırma kapsamında değerlendirme için kayıt altına alınır.
3. Adım: Bildirim	Tasarım ekibi temel ve ayrıntılı proje özelliklerini tanımlayarak projenin simülasyon ve diğer hesaplamalarını yapar.
4. Adım: İnceleme	Tasarım ekibinin yaptığı değerlendirmeler bağımsız denetçi tarafından incelenir.
5. Adım: Onay	Değerlendirmesi uygun bulunan proje sertifikalandırılır.

SBTool Sertifika Sisteminin Değerlendirme Ölçütleri

SBTool sertifika sistemine göre binaların çevresel performansları yedi farklı değerlendirme ölçütü kapsamında 100 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Sözkonusu ölçütler ve her bir ölçüte ait puanlar Çizelge 2.19'da sunulmaktadır. SBTool sisteminin farklı evrelerinin değerlendirme ölçütleriyle ilişkisi yapısal olarak Şekil 2.2'de ifade edilmektedir. Her bir değerlendirme ölçütüne ait tasarım ilkeleri ve amaçları tez çalışmasının ekler bölümünde sunulmaktadır.

Çizelge 2.19. SBTool değerlendirme ölçütleri ve puanları [56]

SBTool DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN (%)
Arazi seçimi, proje planlaması ve gelişimi	8
Enerji ve kaynak tüketimi	22
Çevresel yükler	26
Yapı içi çevre kalitesi	22
Hizmet kalitesi	15
Sosyal ve ekonomik yönler	5
Kültürel ve algısal yönler	2



Şekil 2.2. SBTool sertifika sisteminin tamamı için yapısal çözümler [56].

SBTool Sertifika Sisteminin Türleri

SBTool sertifika sisteminde farklı proje tipleri için on üç farklı sistem türü geliştirilmiştir. Söz konusu sistem türleri güncel isimleriyle sistemin web sayfasından alınmış olup Çizelge 2.20’de sunulmaktadır.

Çizelge 2.20. SBTool sertifika sisteminin türleri [54]

SBTool Sertifika Sisteminin Türleri	
Bitişik nizam konutlar	Attached housing
Apartman tipi konutlar	Residential apartments
Otel	Hospitality
Kütüphane	Library
Ofisler	Offices
K-12 okulları	K to 12 school
Restoran / kafe	Restaurant / cafeteria
Ticari binalar	Retail
Süpermarket	Supermarket
Alışveriş merkezi	Shopping Centre
Tiyatro - sinema	Theatre - Cinema
Kapalı otopark	Indoor parking
Başlıca kullanılan diğer kamuya açık alanlar	Public areas of other main occupancies

SBTool Sertifika Sisteminin Düzeyleri

SBTool sertifika sisteminde diğer sistemlerde olduğu gibi Çizelge 2.20’de ifade edilen sistem türlerinin herbirinin altında farklı değerlendirme ölçütleri bulunmaktadır. Ulusal ve bölgesel uyarlamalarda bu ölçütler uygulanabilirliği ölçüsünde sisteme dahil edilmekte ya da sistem dışı bırakılabilmektedir. Uyarlama yerel kuruluş ve otoriteler ile akademisyenlerden oluşan ulusal bir ekip ile yapılmaktadır. Bu ekip, değerlendirme ölçütlerinin ve seçilen her ölçütün, o ülkeye veya bölgeye uygun ağırlık katsayılarını, bilimsel bir zemine dayalı olarak ve görüş birliğiyle belirlemektedir. İki aşamalı ağırlık katsayısı uygulamasından oluşan bu değerlendirmede bina, -1 ve 5 arasında puan toplamaktadır. Değerlendirme sonunda yapı 0 ve 5 arasında puan kazanmaktadır. -1 olumsuz performans, 0 kabul edilebilir, 3 iyi uygulama, 5 en iyi uygulama olarak kabul edilir [33]. SBTool sertifika sisteminin düzeyleri Çizelge 2.21’de sunulmaktadır.

Çizelge 2.21. SBTool sertifika sisteminin düzeyleri [33]

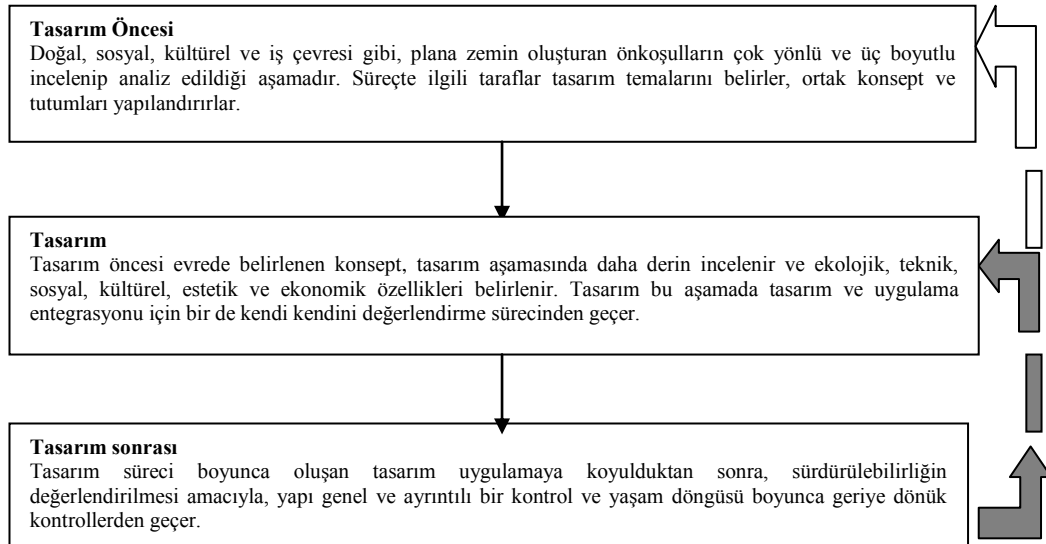
SİSTEM DÜZEYLERİ	Olumsuz	Kabul edilebilir	İyi Uygulama	En İyi Uygulama
PUAN	-1	0	3	5

2.2.5. CASBEE

Japonya Yeşil Bina Konseyi (Japan Green Building Council - JaGBC) ve Japonya Sürdürülebilir Bina Konsorsiyumu tarafından 2004 yılında Japonya’nın yeşil bina standardı olan “Binalarda Çevresel Verimlilik için Kapsamlı Değerlendirme Sistemi” olan CASBEE (The Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency)” yayınlanmıştır. CASBEE sisteminin geliştirme politikalarına göre sistemde, tasarımcılar ve diğerler katılımcıların teşviklerinin artırılarak üstün binaların yüksek değerlendirmelerle ödüllendirilmesini sağlanması, sistem mümkün olduğunca basit yapıda olması, çok sayıda bina tipine uygulanabilir olması ve Japonya ile Asya’ya özgü sorunları göz önüne alması hedeflenmiştir [57].

CASBEE Sertifika Sisteminin Değerlendirme Süreci

CASBEE tasarım öncesinde başlayıp, tasarım ve tasarım sonrası evrelerde devam edecek şekilde mimari tasarım süreciyle uyumlu geliştirilmiştir. CASBEE'nin internet sitesinden sağlanan excel çalışma tablolarına gerekli performans değerlerinin girilmesi sonucunda otomatik olarak hesap yapılmaktadır. Sonraki aşama da çevresel etkinlik değeri grafiksel olarak ifade edilmekte ve yapının sürdürülebilirlik düzeyi belirlenmektedir [33]. Şekil 2.3'te CASBEE sertifika sisteminin değerlendirme süreci verilmiştir.



Şekil 2.3. CASBEE devirli yapı tasarım süreci [50]

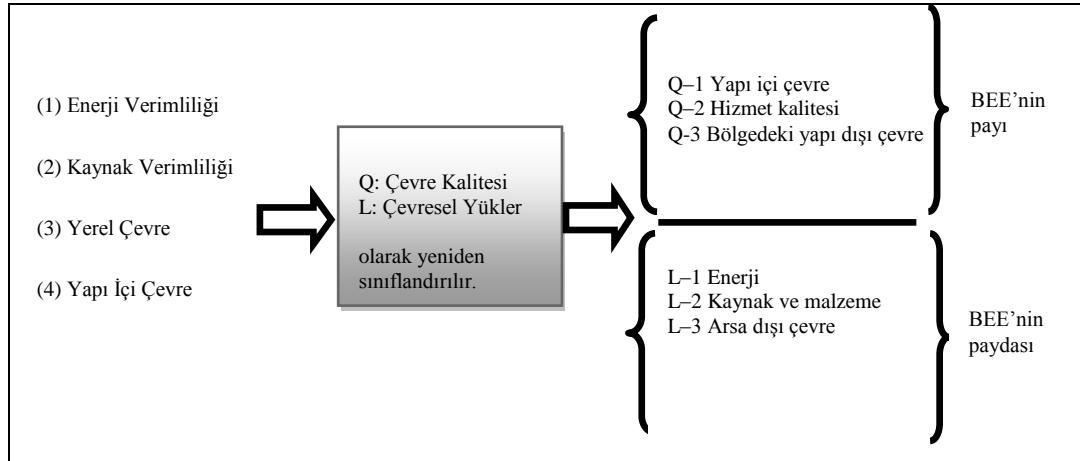
CASBEE Sertifika Sisteminin Değerlendirme Ölçütleri

CASBEE sertifika sistemi, uygulama yöntemi ve belgeleme sistemi açısından oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Sistem yapısı itibariyle japonca olması nedeniyle farklı ülkelerin kullanımı bakımından sorunlar yaşanmaktadır. Sistem sadece kendi bölgesini dikkate alarak Japonya ve Asya'ya özgü olarak tasarlanmış olduğu için dil endişesi olmadan geliştirilmiştir [30]. Sistemin değerlendirme ölçütlerine ilişkin puanlama bilgilerine ulaşılamamıştır. Söz konusu ölçütler, Çizelge 2.22'de sunulmaktadır.

Çizelge 2.22. CASBEE değerlendirme ölçütleri ve puanları [58]

CASBEE DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ			
İnşaat Çevre Kalitesi (Q)		Çevresel Yükler (L)	
Q1	Yapı içi çevre	LR1	Enerji
Q2	Hizmet kalitesi	LR2	Kaynak ve malzeme
Q3	Bölgedeki yapı dışı çevre	LR3	Arsa dışı çevre

Sistemde inşaat çevre kalitesi “Q”, İnşaatın çevresel yükleri ise “L” sembolüyle gösterilmektedir. Ölçütler yapı içi çevre, hizmet kalitesi, bölgedeki yapı dışı çevre, enerji, kaynak ve malzeme ve arsa dışı çevre konularını ele alarak alt başlıklara ayrılmıştır [58]. “Q” ve “L”yi iki ana değerlendirme ölçütü olarak kullanan BEE (Built Environment Efficiency-Yapının Çevresel Verimliliği) CASBEE’nin ana konseptini oluşturmaktadır. BEE, “Q”yu pay ve “L”yi payda olarak hesaplayan bir göstergedir. Şekil 2.4’te CASBEE değerlendirme ölçütlerinin hesaplanma şeması verilmiştir.



Şekil 2.4. CASBEE değerlendime ölçütleri hesaplama şeması [58]

CASBEE Sertifika Sisteminin Türleri

CASBEE sertifika sisteminde binalar ilk önce tasarım öncesi, yeni binalar, mevcut binalar ve yenileme olarak dört farklı tür kapsamında değerlendirmeye almıştır. 2001 yılında oluşturulan sistemde değişen zamanla birlikte bir takım güncellemeler yapılmış ve son olarak sistem türleri arasına ısı adası etkisi, geçici binalar, kentsel

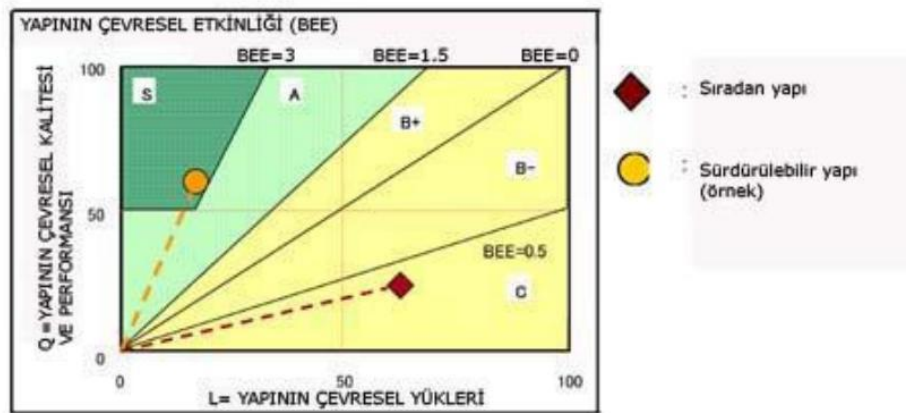
gelişim, konutlar ve kentler eklenmiştir. Çizelge 2.23'te CASBEE sisteminin türleri sunulmaktadır.

Çizelge 2.23. CASBEE sertifika sisteminin türleri [57]

CASBEE Sertifika Sisteminin Türleri	
Uygulama	Adı
Müstakil evler	CASBEE - Yeni binalar ve CASBEE - Mevcut binalar
Geçici binalar	-
Binalar	CASBEE - Yeni binalar, CASBEE - Mevcut binalar, CASBEE - Yenileme, CASBEE - Geçici binalar, CASBEE - Isı adası etkisi, CASBEE - Okullar, CASBEE - Market binaları ve Yerel sürüm
Kentsel gelişim	CASBEE - Kentsel gelişim
Kentler	CASBEE - Kentler
Destek belgeler	CASBEE - Yapı bilgi sistemini modelleme, işletim değerlendirme kılavuzu

CASBEE Sertifika Sisteminin Düzeyleri

CASBEE sertifika sistemine göre binaların çevresel performansları, Çizelge 2.22'de sunulan değerlendirme ölçütleri kapsamında değerlendirilmektedir. Binalar, değerlendirmeden aldıkları toplam puana göre belirlenen "C sınıfı (Zayıf)", "B- sınıfı", "B+ sınıfı", "A sınıfı" ve "S sınıfı (üstün)" olmak üzere beş farklı düzeyde sertifikalandırılarak CASBEE veri tabanına eklenmektedir. CASBEE sertifika sisteminin düzeylerine ilişkin bilgiler Şekil 2.5'te sunulmaktadır.



Şekil 2.5. CASBEE sertifika sisteminin düzeyleri [58]

2.2.6. DGNB

Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi Sistemi (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V – DGNB) binaların planlaması ve değerlendirilmesinde kullanılmak üzere 2008 yılında oluşturulmuştur. Kaliteye önem veren bir bakış açısı içeren, yapı planlaması ve değerlendirmesi amacı ile Alman Yeşil Bina Konseyi ve Ulaşım, İnşaat ve Kentsel İlişkiler Birleşmiş Bakanlığı ortaklığında oluşturulmuş bir sistemdir [59]. Sistem, binalar ve kentsel bölgelerin sürdürülebilirliği açısından objektif bir değerlendirme amaçlamaktadır. Uluslararası düzeyde uygulanabilir bir sistem olan DGNB’de binalar tüm yaşam döngüsü boyunca değerlendirilmektedir. Sistemin esnek yapısı binaların farklı türlerine uygulanabilmesine ve ülkeye özgü ölçütlerin oluşturulmasına imkan sağlamaktadır. Sistem, ekolojik olduğu kadar ekonomik, sosyo-kültürel ve işlevsel konuları da değerlendirmektedir. Sisteme şu ana kadar 951 proje kayıt yapmış görünmektedir [60].

DGNB Sertifika Sisteminin Değerlendirme Süreci

DGNB sertifikasına başvurmak isteyen proje için öncelikle DGNB’nin web sayfasından kayıt olarak DGNB ile bağlantıya geçmek gerekmektedir [61]. Çizelge 2.24’te DGNB sertifika sisteminin değerlendirme sürecinin işlem adımları verilmiştir.

Çizelge 2.24. DGNB sertifika süreci işlem adımları [61]

DGNB Sertifika Süreci	
1. Adım: Seçim	Proje sahibi DGNB ve DGNB denetçisi ile bağlantıya geçer. DGNB ve denetçi projenin sertifika sistemine uygunluğunu kontrol eder.
2. Adım: Kayıt	Sisteme kabul edilen proje sahibi DGNB ve DGNB denetçisi ile sözleşme yapar ve online proje kaydı yapılır.
3. Adım: Bildirim	Sistemin uyum şeması kapsamında proje sahibi isterse var olan sistemi isterse geliştirilen yeni bir sistemi kullanabilir. Ülkenin belirli bir geliştirilmiş sistemi varsa özgün mevcut düzene dayalı yeni bir plan geliştirilir. Mevcut sistem yoksa uluslararası sürüme dayanarak ülkeye özgü gereksinimler kapsamında taslak ölçütler hazırlanır ve DGNB teknik komitesi tarafından onaylanır.
4. Adım: İnceleme	DGNB denetçisi projenin onay verilerek tesliminden sonra uyum denetimini yapar.
5. Adım: Onay	Denetim sonucu kabul edilen projeye sertifika verilir.

DGNB Sertifika Sisteminin Değerlendirme Ölçütleri

DGNB sertifika sistemine göre binaların çevresel performansları altı farklı değerlendirme ölçütü kapsamında yüzdelerle puan üzerinden değerlendirilmektedir. Hesaplamalar altı ölçüt için oluşturulan bir değerlendirme kombinasyonu yardımıyla yapılmaktadır. Genel proje için ilk beş ölçütün toplam yüzdelerle puan ağırlığına ve ayrıca konumun niteliği ölçütüne dayalı bir hesaplama yapılmaktadır. Söz konusu değerlendirme ölçütleri ve her bir ölçüte ait yüzdelerle puanlar Çizelge 2.25’de sunulmaktadır [62].

Çizelge 2.25. DGNB değerlendirme ölçütleri ve puanları

DGNB DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Binalar için PUAN (%)	Kentsel Bölgeler için PUAN (%)
Ekolojik nitelik	%22.5	%22.5
Ekonomik nitelik	%22.5	%22.5
Sosyo-kültürel ve işlevsel nitelik	%22.5	%22.5
Teknik nitelik	%22.5	%22.5
Sürecin niteliği	%10	%10
Konumun niteliği	%100	%100

DGNB sertifika sistemi ile binaların ya da kentsel bölgelerin çevresel performansı değerlendirilebilmektedir. Binaların değerlendirmesi ısı konforu, ulaşım, akustik konfor gibi farklı ölçütlere dayanarak yapılmaktadır. Kentsel bölgelerin sertifikalandırılması için ise özel DGNB ölçütleri uygulanmaktadır. Bu ölçütler arasında bölgesel iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik ve etkileşim, sosyal ve işlevsel çeşitlilik ölçütleri bulunmaktadır.

DGNB sertifika sistemi sürekli ulusal ve uluslararası standartlara ve mevzuatlara uygun olarak güncellenmektedir. Sisteme göre binalar ve kentsel bölgeler altı değerlendirme ölçütü kapsamında değerlendirilmektedir [61]. Söz konusu değerlendirme ölçütleri ve alt başlıkları Çizelge 2.26’da sunulmaktadır.

Çizelge 2.26. DGNB'nin değerlendirme ölçütleri ve alt başlıkları [62]

	Binalar için Değerlendirme Ölçütleri	Kentsel Bölgeler için Değerlendirme Ölçütleri
Ekolojik Nitelik	Yaşam döngüsü değerlendirmesi Yerel çevresel etkiler Çevre dostu malzeme üretimi Birincil enerji talebi İçme suyu talebi ve atık su hacmi Arazi kullanımı	Yaşam döngüsü değerlendirmesi Su ve toprak korunumu Bölgesel iklim değişikliği Biyolojik çeşitlilik ve etkileşim Olası çevresel etkileri değerlendirme Arazi kullanımı Toplam birincil enerji ve yenilenebilir birincil enerji talebi Enerji verimli gelişim yapısı Altyapı ile düşük kaynak tüketimi, yeraltı suyu yönetimi Yerel gıda üretimi Su döngüsü
Ekonomik Nitelik	Bina ile ilgili yaşam döngüsü maliyeti Üçüncü şahıs kullanımı için uygunluk	Yaşam döngüsü maliyetleri Belediye üzerine mali etkiler Değer saklama Verimli alan kullanımı
Sosyo-kültürel ve İşlevsel Nitelik	Isıl konfor İç mekan hava kalitesi Akustik konfor Görsel konfor Bina işletiminde kullanıcı etkisi Açık alanlarda kalite Güvenlik ve emniyet Engelli erişilebilirliği Taban alanının verimli kullanımı Dönüşüm uygunluğu Kamu erişimi Bisiklet kolaylığı Rekabet yoluyla tasarım ve kentsel planlama kalitesi Kamusal sanat birleşimi Site özellikleri	Sosyal ve işlevsel çeşitlilik Sosyal ve iş gücü altyapısı Nesnel / öznel güvenlik Açık kamusal alanların kalitesi Gürültü koruma Açık alanların oranı Engelli erişilebilirliği Kullanım esnekliği ve gelişim yapısı Kentsel gelişim planı adaptasyonu Kent planlaması tasarımı Mevcut binaların kullanımı Kamusal sanat
Teknik Nitelik	Yangın önleme İç mekan akustik ve ses yalıtımı Bina kaplama kalitesi Teknik yapı sisteminin yedekleme kapasitesi Temizlik ve bakım kolaylığı Dolu, fırtına ve sel direnci Söküm kolaylığı ve geri dönüşüm Kirlilik kontrolü Gürültü salım kontrolü	Bilişim ve iletişim altyapısı Enerji teknolojisi Atık yönetimi Yağmur suyu yönetimi Sökülme, sıralama ve altyapı dönüşümü Bakım, onarım, temizlik Ulaşım sisteminin kalitesi Karayolu altyapısının kalitesi Toplu taşıma altyapısının kalitesi Bisiklet altyapısının kalitesi Yaya altyapısının kalitesi
Sürecin Niteliği	Kapsamlı proje tanımı Entegre planlama Kapsamlı bina tasarımı İhale aşamasında sürdürülebilirlik yönleri Tesis yönetimi için belgeler Şantiye / inşaat sürecinin çevresel etkileri İnşaat kalite güvencesi / kalite kontrol önlemleri Sistemik devreye alma	Katılım Rekabetçi tekliflerin gelişmiş kavramları Entegre planlama Toplumsal katılım Denetleme Şantiye / inşaat sürecinin çevresel etkileri Pazarlama Kalite güvencesi ve izleme
Konumun Niteliği	Site konumu riskleri Site konumu koşulları Kamu imajı ve sosyal koşullar Ulaşım erişimi Belirli kullanım tesislerine erişim Kamu hizmetleri için bağlantılar	Değerlendirme için ölçüt birleşimi

DGNB Sertifika Sisteminin Türleri

DGNB sertifika sistemi, Almanya’da ve diğer ülkelerde farklı bina tiplerinin sertifikalandırılması için kullanılmaktadır. Sertifika sistemi ofis ve idari binalar, eğitim binaları, ticari ve sanayi binalar ve konutlar için uygulanabilir durumdadır. Yeni yapılacak bina esas alınmakla beraber DGNB mevcut binaların sertifikalandırılması için de temeller oluşturmaktadır. Çizelge 2.27’de DGNB sertifika sisteminin türleri verilmiştir.





Çizelge 2.27. DGNB sertifika sisteminin türleri [63]

DGNB Sertifika Sisteminin Türleri	
Mevcut Binalar	Endüstri binaları Ofis ve idari binalar Ticari binalar Konut binaları
Yeni Binalar	Toplantı binaları Eğitim binaları Hastaneler Endüstri binaları Laboratuvar binaları Karma kullanım Ofis ve idari binalar Ofis ve idari binalar (modernleştirme önlemleri ile) Konut binaları Küçük konut binaları Kullanıcı ihtiyacının sağlanması
Kentsel Bölgeler	İş bölgeleri Endüstriyel yerleşim bölgeleri

DGNB Sertifika Sisteminin Düzeyleri

DGNB sertifika sistemine göre binaların çevresel performansları, Çizelge 2.26’da sunulan değerlendirme ölçütleri kapsamında aldıkları yüzdelik puan üzerinden değerlendirilmektedir. Binalar, değerlendirmeden aldıkları toplam yüzdelik puana göre belirlenen “sertifikalı”, “bronz sertifikalı”, “gümüş sertifikalı” ve “altın sertifikalı” olmak üzere dört farklı düzeyde sertifikalandırılarak DGNB veri tabanına eklenmektedir. DGNB sertifika sisteminin düzeyleri Çizelge 2.28’de sunulmaktadır.

Çizelge 2.28. DGNB sertifika sisteminin düzeyleri [64]

SİSTEM DÜZEYLERİ	Sertifika	Bronz	Gümüş	Altın
PUAN (%)	*-35	35 - 50	50 - 65	65-80
LOGO				

2.3. Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin Karşılaştırılması

Bölüm 2.2’de değerlendirme süreci, değerlendirme ölçütleri, türleri ve düzeyleri kapsamında incelenen yeşil bina sertifika sistemlerinin temelde bazı farklılıklar içerdiği ancak çıkış noktaları ve hedeflerinin aynı olduğu söylenebilir. CASBEE ve Green Star ulusal ölçekli olup oluşturuldukları ülkelerin çevresel sorunlarını ele alırken LEED, BREEAM ve SBTool uluslararası ölçekte dünyanın birçok ülkesinde uygulanmaktadır. DGNB ise ilk yıllarda sadece Almanya’nın çevresel sorunlarına odaklanırken zamanla diğer Avrupa ülkelerinde de uygulanmaya başlanmıştır.

BREEAM, LEED, Green Star, SBTool, CASBEE ve DGNB sertifika sistemlerinin işleyişi ve kapsamına ait genel bilgiler 33-65 no.lu kaynaklardan derlenerek Çizelge 2.29’da sunulmuştur. Aynı kaynaklardan yararlanarak Çizelge 2.30’da incelenen sertifika sistemlerinin türleri ve Çizelge 2.31’de ise değerlendirme ölçütleri ayrıntılı olarak karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada herbir sertifika sisteminde ilgili konuyu ait mevcut olan bilgi “+”, olmayan bilgi “-”, ulaşılamayan bilgiler ise “~” simgesiyle ifade edilmektedir.

Bölüm 2.2’de incelenen yeşil bina sertifika sistemleri, bu çizelgede verilen işleyiş özellikleri kapsamında karşılaştırılabilir ve Türkiye için geliştirilebilecek sertifika sistemleri için bir yol haritası teşkil edebilir.

Çizelge 2.29. İncelenen yeşil bina sertifika sistemlerinin işleyişi ve kapsamına ait genel bilgiler [33-65]

SİSTEMİN ADI	BREEAM	LEED	Green Star	SBTool	CASBEE	DGNB
AÇILIMI	Building Research Establishment Environmental Assessment Method (Yapı Araştırma Kurumu Çevre Değerlendirme Yöntemi)	Leadership in Energy and Environmental Design (Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik)	Green Star (Yeşil Yıldız)	Sustainable Building Tool (Sürdürülebilir Bina Aracı)	Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (Yapılı Çevre Verimliliği için Kapsamlı Değerlendirme Sistemi)	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V (Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi Sistemi)
BAĞLI OLDUĞU KURUM	BRE (Building Research Establishment)	USGBC (U.S. Green Building Council)	GBCA (Green Building Council Australia)	iiSBE (International Initiative for a Sustainable Built Environment)	JaGBC (Japan Green Building Council)	GeSBC (German Sustainable Building Council)
OLUŞTURULMA TARİHİ	1990	1998	2002	2002	2004	2008
UYGULAMA ÖLÇEĞİ	Ulusal (İngiltere) - Uluslararası	Ulusal (Amerika) - Uluslararası	Ulusal (Avustralya)	Uluslararası	Ulusal (Japonya)	Ulusal (Almanya) - Uluslararası
ERİŞİM ADRESLERİ	http://www.breeam.org/	http://www.usgbc.org/leed	http://www.gbca.org.au/green-star/	http://www.iisbe.org/sbmethod	http://www.ibec.or.jp/CASBEE	http://www.dgnb.de/en/
GÜNCELLEME SIKLIĞI	Yıllık	Gerektiği durumlarda	Yıllık	Gerektiği durumlarda	Yıllık	Gerektiği durumlarda
SERTİFİKA AŞAMALARI	Tasarım ve İnşaat Sonrası	Proje Bitiminde Tek Sertifika	Proje Bitiminde Tek Sertifika	Tasarım, İnşaat ve İşletim	Tasarım, İnşaat ve İşletim	Ön sertifika ve Proje bitimi
DEĞERLENDİRMEYİ YAPAN	BREEAM Denetçileri	LEED AP Uzmanı	GBCA Uzmanı	Yerel iiSBE Değerlendirme Uzmanı	Kurumsal Uzman	DGNB Teknik Komite
UYGULAMA DÜZEYİ	Bina veya Proje-Tasarım Aracı	Bina veya Proje-Tasarım Aracı	Bina veya Proje-Tasarım Aracı	Bina veya Proje-Tasarım Aracı	Bina veya Proje-Tasarım Aracı	Bina veya Kentsel Bölgeler – Tasarım Aracı
DANIŞMAN VE DENETÇİ DURUMU	Ücretli Denetçi Şartı	LEED Uzmanı	Sürdürülebilir Gelişim Uzmanları	Kurumsal Uzman	Kurumsal Uzman	DGNB Denetçisi
BELGELERE ERİŞİM	Referans belgelere sadece denetçiler ulaşabiliyor.	Bazı referans belgelere 200 \$ karşılığında herkes ulaşabiliyor.	Değerlendirme araçları ücretsiz. Teknik kılavuza £224 karşılığında ulaşabiliyor.	İnternet aracılığıyla - Sınırlı	İnternet aracılığıyla - Sınırlı	İnternet aracılığıyla - Sınırlı

Çizelge 2.29. (Devam). İncelenen yeşil bina sertifika sistemlerinin işleyişi ve kapsamına ait genel bilgiler [33-65]

SERTİFİKA DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Yönetim Sağlık ve iyi hal Enerji Ulaşım Malzemeler Atık Su Arazi kullanımı ve ekoloji Kirlilik Yenilikçilik	Sürdürülebilir araziler Su verimliliği Enerji ve atmosfer Malzeme ve kaynaklar, Yapı içi çevre kalitesi, Tasarımda yenilikçilik	Yönetim Yapı içi çevre kalitesi Enerji Ulaşım Su Malzemeler Arazi Kullanımı ve Ekoloji Salımlar Yenilikçilik	Arazi seçimi, proje planlaması ve gelişimi Enerji ve kaynak tüketimi Çevresel yükler Yapı içi çevre kalitesi Hizmet kalitesi Sosyal ve ekonomik yönler Kültürel ve algısal yönler	Enerji verimliliği Kaynak verimliliği Yerel çevre Yapı içi çevre	Ekolojik nitelik Ekonomik nitelik Sosyo-kültürel ve işlevsel nitelik Teknik nitelik Sürecin niteliği Konumun niteliği
SERTİFİKA TÜRLERİ	Ofisler Sanayi binaları Ticari binalar Eko-konutlar Eko-konutlar (mevcut konutlar) Sağlık binaları Hapishaneler Adliyeler Eğitim binaları Çoklu Konut Sürdürülebilir konutlar için yönetmelik İngiltere dışı ülke uygulamaları Yapı türüne özgü	Yeni inşaat Çekirdek ve kabuk Okullar Ticaret binaları Konaklama binaları Veri merkezleri Depo ve dağıtım merkezleri Sağlık binaları Ticari iç mekanlar Mevcut binalar Plan Uygulama projesi Konutlar ve alçak katlı apartmanlar Orta yükseklikte apartmanlar (Bkz. Çizelge 2.12)	Eğitim Binaları v1 Sağlık Binaları v1 Endüstri Binaları v1 Çoklu Yerleşim Birimleri v1 Ofis Binaları v3 Ofis İç Tasarımları v1.1 Ticaret Merkezleri v1 Ofis Tasarımları v2 Ofis Uygulamaları v2 Kamu Binaları v1	Bitişik nizam konutlar Apartman tipi konutlar Otel Kütüphane Ofisler K-12 okulları Restoran / kafe Ticari binalar Süpermarket Alışverişmerkezi Tiyatro - sinema Kapalı otopark Başlıca kullanılan diğer kamuya açık alanlar	Müstakil evler Geçici binalar Binalar Kentsel gelişim Kentler Destek belgeler (Bkz. Çizelge 2.23)	Mevcut Binalar Yeni Binalar Kentsel Bölgeler (Bkz. Çizelge 2.27)
SERTİFİKA DÜZEYLERİ	Geçer (1 yıldız) İyi (2 yıldız) Çok İyi (3 yıldız) Mükemmel (4 yıldız) Olağanüstü (5 yıldız)	Sertifika Gümüş Altın Platin	1 Yıldızlı (En düşük uygulama) 2 Yıldızlı (Orta derece uygulama) 3 Yıldızlı (İyi uygulama) 4 Yıldızlı (En iyi uygulama) 5 Yıldızlı (Avustralya'daki mükemmellik) 6 Yıldızlı (Evrensel Liderlik)	Olumsuz Kabul edilebilir İyi uygulama En iyi uygulama	C sınıfı (zayıf) B- sınıfı B+ sınıfı A sınıfı S sınıfı (üstün)	Sertifika Bronz Gümüş Altın

Çizelge 2.30. İncelenen yeşil bina sertifika sistemlerinin türlerinin karşılaştırılması [33-65]

SERTİFİKA TÜRLERİ	BREEAM	LEED	Green Star	SBTool	CASBEE	DGNB
Yeni Binalar	+	+	~	+	+	+
Mevcut Binalar	+	+	~	+	+	+
Yenilenen Binalar	+	+	~	+	+	-
Çekirdek ve Kabuk	-	+	-	-	-	-
Konut	+	+	-	+	+	+
Alışveriş merkezleri	+	+	-	+	-	-
Eğitim Binaları	+	+	+	+	+	+
Sağlık Binaları	+	+	+	+	-	+
Ofisler	+	-	+	+	+	+
Endüstri Binaları / Ticari Binalar	+	+	+	+	+	+
Mahalle Gelişimi	-	+	-	-	Kentsel gelişim	-
Adliye	+	-	-	-	-	-
Hapishane	+	-	-	-	-	-
Oteller	-	-	-	-	-	-
Havaalanı	-	-	-	-	-	-
Otopark	-	-	-	-	-	-
Laboratuvarlar	-	-	-	-	-	+
Spor Tesisleri	-	-	-	-	-	-
Kamu Binaları	-	-	+	-	-	+
İç Tasarım	-	Ticari iç mekanlar	Ofisler için iç tasarım	-	-	-
Toplu Konut	+	-	+	+	-	-
Kütüphaneler	-	-	-	+	-	-
Restorant/Kafe	-	-	-	+	-	-

Çizelge 2.31. İncelenen yeşil bina sertifika sistemlerinin değerlendirme ölçütlerinin karşılaştırılması [33-65]

SERTİFİKA DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	BREEAM	LEED	Green Star	SBTool	CASBEE	DGNB
Arazi kullanımı	+	+	+	+	-	+
Ekoloji	+	+	+	+	+	+
Su kullanımı ve verimliliği	+	+	+	+	+	+
Malzeme	+	+	+	+	+	+
Kirlilik	+	+	+	+	-	+
Ulaşım	+	+	+	+	-	+
Enerji	+	+	+	+	+	+
Sağlık ve konfor	+	-	+	+	-	+
Sosyal ve kültürel konular	-	-	-	+	-	+
Ekonomik Konular	-	-	-	+	-	+
Tasarımda yenilikçilik	+	+	+	-	-	-
Yönetim	+	-	+	-	+	+
Atıklar	+	+	-	+	-	--
Engelli erişilebilirliği	-	-	-	+	-	+

3. TÜRKİYE'DE YEŞİL BİNALAR

Türkiye’de Cumhuriyet Döneminde ve özellikle son yıllarda endüstri politikasındaki gelişmelerin olumlu yönleriyle birlikte, üzerinde önem ve titizlikle durulması gereken olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Endüstri gelişmelerinin hız kazandığı Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi ve Çukurova başta olmak üzere birçok bölgede kentsel yerleşim alanları içinde ve dışında, toprak/hava/su kirliliği, verimli tarımsal alanların kaybı, insan-bitki-hayvan topluluğuna ilişkin ekolojik dengenin bozulması, doğal kaynak ve değerlerin zedelenmesi ya da bütünüyle kaybedilmesi gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır [66]. İnşaat sektörünün sebep olduğu çevresel sorunları azaltmak ve kontrol altına almak amacıyla günümüzde tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de yoğun bir çaba gözlemlenmektedir. Bu bağlamda bu bölümde, Türkiye’de yeşil bina kavramı ve tarihsel gelişimi yasal çerçevede kapsamında yorumlanmakta, üzerinde çalışılan yerel yeşil bina sertifika sistemleri ile ilgili güncel bilgi aktarılmaktadır. Türkiye’de uygulanan uluslararası yeşil bina sertifika sistemleri incelenmekte ve yeşil bina sertifikalı bina örnekleri sunulmaktadır.

3.1. Türkiye’de Yeşil Bina Kavramı ve Tarihsel Gelişimi

Türkiye ’de son yıllarda yenilenebilir enerjilere, enerjinin korunumuna ve enerji tasarrufu sağlamaya yönelik mevzuatlar ve yönetmelikler oluşturulmuş olsa da hala petrol ve kömür gibi yenilenemeyen ve çevre tahribatında büyük rol oynayan yakıtların kullanımı devam etmektedir. Türkiye İstatistik Kurumunun 1990-2011 sera gazı salımı envanterine göre 2011 yılında toplam seragazı salımı CO₂ eşdeğeri olarak 422,4 milyon ton (Mt) olarak tahmin edilmiştir. 2011 yılı salımlarında CO₂ eşdeğeri olarak en büyük payı %71 ile enerji kaynaklı salımlar alırken, bunu sırasıyla %13 ile endüstriyel işlemler, %9 ile atık ve %7 ile tarımsal faaliyetler takip etmiştir [67].

Türkiye’ de tüketilen enerjinin yaklaşık %28’i öz kaynaklardan karşılanmakta, %72’si ise ithal edilmekte ve bu oran gün geçtikçe artmaktadır [68]. Bu durum Türkiye’yi ekonomik açıdan da olumsuz etkilemektedir. Bu olumsuzlukları önleyebilmek için süreç içerisinde Türkiye inşaat sektöründe çevre bilinci

gelişmiş ve yeşil bina kavramı ortaya çıkmıştır. Bu kavramın ortaya çıkmasıyla birlikte atık kontrolü, yenilenebilir enerji kullanımı ve enerji korunumu gibi konulara yönelik çalışmalar son yıllarda hız kazanmıştır. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından çevre korunumuna katkı sağlayacak yönetmelik ve mevzuatlar gündeme gelmiştir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın yenilenebilir enerji kaynaklarına ilişkin temel hedefi, bu kaynakların elektrik enerjisi üretimi içerisindeki payının 2023 yılında en az %30 düzeyinde olmasını sağlamaktır. 2002 yılında neredeyse yok sayılacak düzeyde olan rüzgar enerjisi kurulu gücü, 2009 yılı sonu itibari ile 800 MW düzeyine ulaşmıştır [69]. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı; Çevre ve Orman Bakanlığı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı ve Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığının tek bir çatı altında toplanması ile oluşturulmuştur [70]. Bakanlık yaptığı çalışmalarla yaşam kalitesi yüksek yaşanılabilir şehirler ile sürdürülebilir çevre temin etmeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından “Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına Dair Yönetmelik [71]” oluşturulmuştur. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından “Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği [72]”, “Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği [73]” ve “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği [74]” yürürlüğe koyularak çevresel etkileri en aza indirmek konusunda önemli adımlar atılmıştır. 2007 yılından beri yürütülen çalışmalarla yapılan yasal düzenlemeler doğrultusunda 2014 yılı itibariyle önemli bir noktaya gelindiği söylenebilir.

Türkiye’de enerji korunumu konusunda ilk devlet girişimi sayılabilecek “*Enerji Verimliliği Kanunu*” 18 Nisan 2007’de kabul edilmiştir. Kanun, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesini ve çevrenin korunmasını sağlamak için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasını amaçlamaktadır. Endüstriyel işletmeleri, binaları, elektrik enerjisi üretim tesislerini, iletim ve dağıtım şebekelerini kapsayan kanunun bilinçlendirme ve eğitim, enerji verimliliği hizmetlerinin yerine

getirilebilmesi için idari yapılanma ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması olmak üzere üç temel stratejisi bulunmaktadır [75].

18 Mart 2004 tarihinde 25406 sayılı “*Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği* [73]” yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik, inşaat atıklarının çevreye zarar vermeyecek şekilde öncelikle kaynağa azaltılmasını esas almakta ve atıkların toplanmasını, geçici olarak biriktirilmesini, taşınmasını, geri kazanılmasını, değerlendirilmesini ve bertaraf edilmesini amaçlamaktadır. Yönetmelikte hafriyat toprağı ile inşaat/yıkıntı atıklarının geri kazanılması ve özellikle alt yapı malzemesi olarak yeniden değerlendirilmesi esas alınmaktadır [73].

Binalarda ısı kayıplarının azaltılması ve enerji tasarrufu sağlanması amacıyla 9 Ekim 2008 tarihinde 27019 sayılı “*Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği* [72]” yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik, binalardaki ısı kayıplarının azaltılması, enerji tasarrufu sağlanması ve uygulamaya dair usul ve esasları kapsamaktadır. Türkiye’de binalarda ısı yalıtımı uygulamaları bakımından oluşturulan dört bölgede yer alan il ve ilçelere göre ısı yalıtımı projesindeki ısı geçirgenlik katsayıları, yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı belirlenmekte, bina tiplerine göre çeşitli ısı yalıtım detayları önerilmekte ve projelendirme ve denetim esasları belirtilmektedir.

Avrupa Birliği mevzuatlarına uyum kapsamında Avrupa Birliği ülkelerindeki binalarda asgari enerji performansı uygulamalarının uygulanması, binalarda enerjinin ve enerji kaynaklarının etkin ve verimli kullanılması, enerji israfının önlenmesi ve çevrenin korunmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemek amacıyla 5 Aralık 2008 tarihinde 27075 sayılı “*Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği* (BEPY) [74]” yürürlüğe girmiştir. Yönetmelik kapsamında binaların tasarımında imar ve ada parsel durumuna dikkat edilerek ısıtma, soğutma, doğal havalandırma, aydınlatma imkânlarından azami derecede yararlanılması hedeflenmektedir. Yönetmeliğe göre bina içerisinde sürekli kullanılacak olan mekânlar güneş ısısı ve ışığı ile doğal havalandırmadan en uygun yararlanacak şekilde yerleştirilmelidir.

Binalar TS 825 standardında belirtilen asgari ısı yalıtım şartlarına uygun şekilde, bina kabuğunu oluşturan, duvar, döşeme, balkon, konsol, taban, tavan, çatı ve pencere/duvar birleşimleri ısı köprüsü oluşmayacak şekilde yalıtılmalıdır. Ayrıca yönetmelikte yapı ruhsatına esas olan kullanım alanı 2000 m²'nin üzerindeki oteller, hastaneler, yurtlar gibi konaklama amaçlı konut harici binalar ile spor merkezlerinde merkezi sıhhi sıcak su sisteminin planlanması şart konulmuştur [74]. Yönetmelik kapsamında binaya verilecek olan “*Enerji Kimlik Belgesi*” düzenleme tarihinden itibaren 10 yıl süre ile geçerli olacak ve yeni binalar için yapının kullanım izin belgesinin için önkoşul konumunda olacaktır [74].

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından 27 Ekim 2011’de enerjinin etkin kullanılması, enerji israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasına ilişkin “*Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik* [71]” hazırlanmıştır. Bu yönetmelikte enerji verimliliğini arttırmak için uygulanacak önlemler atık ısının geri kazanımı, istenmeyen ısı kayıpları veya ısı kazançları en alt düzeyde olacak şekilde projelendirilmesi ve uygulamanın projeye uygun olarak gerçekleştirilmesinin sağlanması, yenilenebilir enerji, ısı pompası ve kojenerasyon uygulamalarının analiz edilmesi, aydınlatmada yüksek verimli armatür ve lâmbaların, elektronik balastların, aydınlatma kontrol sistemlerinin kullanılması ve gün ışığından daha fazla yararlanılması, elektrik tüketiminde kayıpların önlenmesi, sıcak ve soğuk yüzeylerde ısı yalıtımının standartlara uygun olarak yapılması, ısı üreten, dağıtan ve kullanan tüm ünitelerin yalıtılarak istenmeyen ısı kayıplarının veya kazançlarının en aza indirilmesi, ısıtma, soğutma, iklimlendirme ve ısı transferinde en yüksek verimin elde edilmesi gibi etkenler olarak belirtilmiştir [71].

Söz konusu kanun ve yönetmelikler dışında 2014 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından hazırlanan “*Sürdürülebilir Yeşil Bina Belgelendirme Sistemlerine İlişkin Yönetmelik Taslağı* [76]” yayınlanmıştır. Bu yönetmeliğin amacı, binaların doğal kaynakları ve enerjiyi verimli kullanarak çevresel etkilerini

azaltmak için sürdürülebilir yeşil bina değerlendirme ve belgelendirme sisteminin oluşturulması, belgelendirme süreçlerinde rol alacakların görev, nitelik ve sorumluluklarının belirlenmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir. Yönetmelik, mevcut ve yeni binaların çevresel, ekonomik ve sosyal performansları dikkate alınarak sürdürülebilirliğinin değerlendirilmesini ve belgelendirilmesini kapsamaktadır . Ulusal ve yerel düzeyde enerji verimli, çevre dostu, az su kullanan, bulunduğu yerin coğrafi özelliklerini kullanan bina uygulamalarının yaygınlaştırılması, yenilenebilir enerji teknolojilerinin teşvik edilmesi, CO₂ salımlarının azaltılması, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji konularında farkındalığın artırılması ve kapasitenin geliştirilmesi ve sürdürülebilir binaların inşaatının teşviği amacıyla sertifika ölçütlerinin ele alınması, ülkeye özgü sürdürülebilir yeşil bina sertifika programının oluşturulması amacıyla hazırlanmıştır.

Türkiye’de yasal mevzuat ilgili gelişmeler dışında farklı kurum, sivil toplum kuruluşu, bağımsız girişimciler ve üniversiteler tarafından yeşil bina sertifika sistemleriyle ilgili çalışmalar yapılmış ve yerel koşullara uygun taslak yeşil bina sertifika sistemleri geliştirilmiştir.

3.2. Türkiye’de Üzerinde Çalışılan Yerel Yeşil Bina Sertifika Sistemleri

Türkiye’de yeşil binalarla ilgili Bölüm 3.1’de incelenen yasal mevzuat dışında farklı kurum, sivil toplum kuruluşu, bağımsız girişimciler ve üniversiteler tarafından birbirinden bağımsız çalışmalar sürdürülmektedir. Ancak bu çalışmalar birbirinden kopuk olarak devam etmekte dolayısıyla bu bölümde de ifade edildiği gibi yeşil bina sertifika sistemleriyle ilgili çalışmalarda bir karmaşa ve tutarsızlıkla karşılaşılmaktadır. Söz konusu çalışmalar kapsamında Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) tarafından 2013 yılında Türkiye’de uygulanması için yerel şartlara uygun bir Yeşil Konut Sertifikası taslağı oluşturulmuştur. Benzer şekilde Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından 2013’te ürün belgelendirme hizmetleri dahilinde Güvenli Yeşil Bina Belgesi hazırlanmıştır. Son olarak da Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi (YUAM) tarafından Ocak

2014'te SEEB-TR (Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar) sertifika sisteminin ilk tanıtımı yapılmıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 2014 yılında hazırlanan ve ilgili paydaşların görüşlerine sunulan Sürdürülebilir Yeşil Bina Belgelendirme Sistemlerine İlişkin Yönetmelik Taslağı'nın (bkz. Bölüm 3.1.) sözkonusu yeşil bina sertifika sistemlerinin değerlendirme süreci, ölçütleri, türleri ve düzeylerine ilişkin konularda yol gösterici nitelikte olması beklenmektedir.

3.2.1. SEEB-TR (Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar)

SEEB-TR (Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar) sertifika sistemi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi (MSGSÜ) bünyesinde 2008 yılında kurulan Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi (YUAM) tarafından hazırlanarak Ocak 2014'te Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar Sempozyumu kapsamında düzenlenen toplantıda tanıtımı yapılmıştır. Sistem, Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin koordinasyonu ile birçok üniversiteden akademisyenin ve sivil toplum kuruluşlarının (STK) işbirliğiyle oluşturulmuştur. Sadece Türkiye'de değil dünyada da birçok ilki bünyesinde barındırdığı beyan edilen SEEB-TR, birçok üniversiteden akademisyenler tarafından aylarca süren bir çalışma ile BREEAM, LEED, CASBEE ve DGNB sertifika sistemlerinin incelenmesi sonucunda Türkiye koşullarına en uygun olduğu düşünülen yeşil bina sertifikasyon sistemi olarak oluşturulmuştur.

SEEB-TR sisteminin değerlendirme ölçütleri enerji, su verimliliği, malzeme ve kaynak kullanımı, konfor, arazi kullanımı, atık yönetimi, proje ve yapım yönetimi, işletme ve bakım, kirlilik, uyarlanabilirlik, yangın güvenliği ve afet olarak 11 başlık altında sınıflandırılmıştır. Bu değerlendirme ölçütlerinin alt başlıkları ile ilgili tanımlamalar Mayıs 2014 itibariyle henüz kamuoyuna açıklanmamıştır [77].

3.2.2. Güvenli yeşil bina belgesi

Güvenli Yeşil Bina Belgesi, Türk Standartları Enstitüsü (TSE) ürün belgelendirme hizmetleri kapsamında Temmuz 2013'te oluşturulmuştur. Güvenli Yeşil Bina

Belgesiyle ilgili ayrıntılı bilgiye ulaşılamamaktadır. TSE'nin web sayfasından ulaşılabilen başvuru formu, hizmet sözleşmesi, belgelendirme öncesi üretim yeri incelemesi için bilgi formu ve ayniyet beyanı belgeleri dışında bir bilgi henüz kamuoyuna açıklanmamıştır [78].

Sözkonusu belgelere göre Güvenli Yeşil Bina Belgesinin türleri, bina tipi kapsamında yeni bina ve mevcut bina olarak belirlenmiştir. Yeni bina ve mevcut binaların altında konut, alışveriş merkezi, okul-egitim, iş merkezi, hastane, kamu binası ve diğer başlıkları altında bir bina kullanım tipi sınıflandırması yapılmıştır. Konutlar tekil aile konutu, standart apartman dairesi, standart apartman, site yerleşimi, rezidans-lüks konut (alışveriş alanı, ofis, spor alanı, restoran, sinema/tiyatro, kapalı havuz işlevlerinden en az üçünü kapsayacak şekilde) olarak sınıflandırılmıştır. Sertifikanın değerlendirme ölçütlerine ve düzeylerine ilişkin hiçbir açıklama yer almamaktadır [79].

3.2.3. Yeşil konut sertifikası

Yeşil Konut Sertifikası, Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) tarafından 2013 yılında hazırlanmıştır. Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK), Ekim 2007'de binaların ve yaşanan alanların, yaşam kalitesini artırmaya yönelik olarak sosyal ve çevresel sorumluluk bilinciyle sağlıklı ve zengin bir çevrede yaşayabilmek için tasarlanması, inşa edilmesi ve yaşatılması amacıyla kurulmuş kar amacı gütmeyen bir sivil toplum örgütüdür [80]. ÇEDBİK, Türkiye inşaat sektörünün sürdürülebilir ilkeler ışığında gelişmesine katkı sağlamayı, bütüncül bir yaklaşım ve ekolojik duyarlılıkla inşa edilmiş bina ve yerleşimler aracılığıyla daha sağlıklı yaşam ortamları oluşturmayı hedeflemektedir [45]. Türkiye'de sürdürülebilir yapılar, enerji korunumu ve yapıların sebep olduğu çevresel etkilerin azaltılması konularında farkındalığı arttırmak adına çalışmalar yapmakta, konferanslar düzenlemekte ve inşaat sektöründe yeşil dönüşümü desteklemektedir. ÇEDBİK gerçekleştirdiği hedefler doğrultusunda 2012 yılında WGBC tam konsey statüsü kazanmıştır.

ÇEDBİK, LEED ve BREEAM gibi yeşil bina sertifika sistemlerinin Türkiye inşaat sektöründe uygulanmasında öncülük etmiştir. Bu sistemlerin Türkiye'nin yerel şartlarında uygulanması sürecinde standartlar, mevzuat, inşaat teknolojileri, hukuki alt yapı ve iklim farklılıkları gibi sebeplerle birtakım adaptasyon zorlukları yaşanmaktadır. Bu konuda da ÇEDBİK, Türkiye'nin yerel koşullarına uygun ulusal bir sertifika sistemi oluşturulması gerekliliğini ortaya koymuştur. Türkiye için bir sertifika sisteminin oluşturulması konusunda ulusal ve uluslararası sivil toplum kuruluşları, akademi, kamu ve özel sektörü bir araya getiren bir yönetim organı olma rolünü üstlenmiştir. Bu süreçte destek veren kurum ve kuruluşlar arasında Boğaziçi Üniversitesi, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Özyeğin Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, BinSimDer (Bina Performansı Modelleme ve Simülasyonları Derneği), GENSED (Güneş Enerjisi Sanayicileri ve Endüstrisi Derneği), GYODER (Gayrimenkul Yatırım Ortaklığı Derneği), İMSAD (İnşaat Malzemesi Sanayicileri Derneği), İSKAV (Isıtma Soğutma Klima Araştırma ve Eğitim Vakfı), İZODER (Isı, Su, Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği), Mimarlar Odası, Orman Genel Müdürlüğü, RMI Bilimsel Araştırma ve Eğitim Merkezi, TGÜB (Türkiye Gazbeton Üreticileri Birliği), TMMOB Şehir Plancıları Odası, TORID (Türkiye Orman Ürünleri İthalatçıları ve Sanayicileri Derneği), TTMD (Türk Tesisat Mühendisleri Odası), Ulusal Ahşap Birliği, XPS Isı Yalıtımı Sanayicileri Derneği, WWF Türkiye (Doğal Hayatı Koruma Vakfı) yer almaktadır [81]. ÇEDBİK, bu konuda çalışmalarını tamamlayarak 2013 yılında yeni konutlar için hazırlanan Yeşil Konut Sertifikası kılavuzunu [82] tamamlamıştır.

Yeşil Konut Sertifikası'nın amacı; sağlıklı toplumlar, yaşanabilir bir çevre ve gelişmiş bir ekonomi yaratmak ve bina standardında çıtayı yükseltmektir. Yapılı çevrede sürdürülebilirliği ölçerken, çeşitli çözümlerle ideal duruma yaklaşmayı hedeflemektedir. En yenilikçi düşünceleri bir araya getiren Yeşil Bina Sertifikası, mimarlık, mühendislik, planlama, peyzaj tasarımı, elektrik-mekanik tesisat projelerinden alınan yorumlarla oluşturulmuş ve “Çevresel etki, tasarımın ve inşaatın her adımında nasıl azaltılır?” sorusuna odaklanmıştır [81]. Tez

çalışmasının bu bölümünde, ÇEDBİK tarafından oluşturulan Yeşil Konut Sertifikasının değerlendirme süreci, değerlendirme ölçütleri, sertifika türleri ve sertifika düzeyleri incelenmektedir.

Yeşil Konut Sertifikasının Değerlendirme Süreci

ÇEDBİK tarafından oluşturulan Yeşil Konut Sertifikası aracılığıyla inşaat sektörünün çevresel anlamda sorunlarının giderilip yapılı çevrenin iyileştirilmesinde ve çevreye duyarlı hale getirilmesinde önemli bir etki yaratması hedeflenmektedir [83]. İncelenen diğer sistemler de olduğu gibi oluşturulan işlem süreci adımları Yeşil Konut Sertifikası için gerekli bilgilere ulaşamadığı için oluşturulmamıştır.

Yeşil Konut Sertifikasının Değerlendirme Ölçütleri

Yeşil Konut Sertifikası, yeşil proje yönetimi, arazi kullanımı, su kullanımı, enerji kullanımı, sağlık ve konfor, malzeme ve kaynak kullanımı, konutta yaşam, işletme ve bakım olarak toplamda sekiz değerlendirme ölçütü ve kırk üç altbaşlıktan oluşmaktadır. Sertifikaya göre binaların çevresel performansları sözkonusu sekiz farklı değerlendirme ölçütü kapsamında 100 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Sözkonusu ölçütler ve herbir ölçüte ait puanlar Çizelge 3.1’de sunulmaktadır.

Çizelge 3.1. Yeşil Konut Sertifikası değerlendirme ölçütleri ve puanları [82]

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	PUAN
Yeşil proje yönetimi	8
Arazi kullanımı	13
Su kullanımı	10
Enerji kullanımı	24
Sağlık ve konfor	11
Malzeme ve kaynak kullanımı	15
Konutta yaşam	13
İşletme ve bakım	6

Yeşil konut sertifikasında Çizelge 3.1’de ifade edildiği gibi yeşil proje yönetimi, arazi kullanımı, su kullanımı, enerji kullanımı, sağlık ve konfor, malzeme ve kaynak kullanımı, konutta yaşam, işletme ve bakım olarak oluşturulan değerlendirme ölçütlerinin alt başlıkları ve her bir alt başlığa ait puanlar Çizelge 3.2’de sunulmaktadır.

Çizelge 3.2. Yeşil konut sertifikası değerlendirme ölçütleri ve puanları [82]

Değerlendirme Ölçütleri	Puan	Değerlendirme Ölçütleri	Puan
1. Yeşil Proje Yönetimi		2. Arazi Kullanımı	
a1. Entegre tasarım - Önkoşul	Önkoşul	a. Araziye yerleşim	3
a2. Entegre tasarım	1-2	b. Afet riski	3
b. Çevreye duyarlı müteahhit	2	c. Yoğunluk ve konut yapısı ilişkisi	2
c. İnşaat atığını azaltma ve atığın yönetimi	1	d. Arazinin yeniden kullanımı	3
d. Gürültü Kirliliği	1	e. Kentsel donatılara yakınlık	1-2
e. Yenilikçilik	2		
<i>Toplam Puan</i>	<i>8</i>	<i>Toplam Puan</i>	<i>13</i>
3. Su Kullanımı		4. Enerji Kullanımı	
a. Su tüketimini azaltma	1-4	a. İşletmeye alma - Önkoşul	Önkoşul
b. Su kayıplarını önleme	2	b. Enerji verimliliği	1-14
c. Atık su arıtma ve değerlendirme	1-2	c. Yenilenebilir enerji kullanımı	1-7
d. Yüzeysel su akışı	2	d. Dış aydınlatma	1
		e. Enerji verimli beyaz eşyalar	1
		f. Asansörler	1
<i>Toplam Puan</i>	<i>10</i>	<i>Toplam Puan</i>	<i>24</i>
5. Sağlık ve Konfor	Puan	6. Malzeme ve Kaynak Kullanımı	Puan
a. Isıl konfor	3	a. Çevre dostu malzeme kullanımı	2
b. Gün ışığından yararlanma	1-2	b. Malzemenin yeniden kullanımı	1-4
c. İç aydınlatma	1	c. Yerel malzeme kullanımı	2-4
d. Taze hava	1	d. Dayanıklı malzeme	1-2
e. Kirlenmelerin kontrolü	2	e. Mevcut bina elemanlarından yararlanılması	1-3
f. İşitsel konfor	1		
g. Yangın güvenliği	1		
<i>Toplam Puan</i>	<i>11</i>	<i>Toplam Puan</i>	<i>15</i>
7. Konutta Yaşam	Puan	8. İşletme ve Bakım	Puan
a. Evrensel ve kapsayıcı tasarım	1-2	a. Atıkların yerinde ayrılması ve kullanıcı erişimi	1
b. Güvenlik	1-2	b. Atık teknolojileri	2
c. Spor ve dinlenme alanları	2	c. Bina kullanım ve bakım kılavuzu	1
d. Sanat	2	d. Tüketim değerlerinin takibi	2
e. Ulaşım	1		
f. Otopark alanı	2		
g. Evden çalışma	2		
<i>Toplam Puan</i>	<i>13</i>	<i>Toplam Puan</i>	<i>6</i>
PUAN: 100			

Çizelge 3.2’de alt başlıklarıyla verilen Yeşil Konut Sertifikası değerlendirme ölçütlerinin amaçları Çizelge 3.3’de özetlenmektedir.

Çizelge 3.3. Yeşil Konut Sertifikası Kılavuzunda yer alan değerlendirme ölçütlerinin amaçları [82]

Yeşil Konut Sertifikası Değerlendirme Ölçütleri ve Amaçları	
Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi	<p>Amacı sürdürülebilir tasarım ve inşaat konusunda uzmanların bir araya gelerek yeşil konut projesini bütünleşik bir yaklaşımla yönetmelerini sağlamaktır. Uzmanların bağımsız çalışması yerine bir takım olarak projeyi sürdürmelerini amaçlar. Yeşil binalarda kapsamlı uygulamalar yapılacağı için proje sürecinde takım çalışması önem kazanır.</p> <p>Yeşil Konut Sertifikası, mimarların, mühendislerin, müteahhitlerin ve uzmanların bir araya gelerek yeşil projelerin yürütmesini öngörür. Böylece tasarım ve inşaat sürecini etkin ve şeffaf bir şekilde yönetilir. Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi sayesinde maliyet etkin bir proje ortaya konulur. Proje ekibinin uzmanlık alanlarını birleştirmesi sayesinde, binada yeni teknolojilerin ve bina sistemlerinin etkin bir şekilde kullanılması mümkün olur. Ayrıca inşaat sırasında oluşan gürültü, inşaat atığı vb. çevreye etkileri minimuma indirmek için gerekli önlemler alınır. Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi, başarılı yeşil bina projelerinin geliştirilmesi için önemli ve uygulanması gereken bir konudur.</p>
Arazi Kullanımı	<p>Amacı, binanın inşa edileceği yerde yapılı çevrenin korunması konusunda farkındalığı arttırmaktır. Kentsel tasarım ve planlama kriterleri gözözetilmeden gerçekleştirilen yapılaşma, doğanın tahribatına yol açmakta ve merkezi olmayan gelişme nedeniyle ulaşım ihtiyacı ve buna bağlı olarak kirlilik artmaktadır. Çevresel açıdan diğer önemli bir sorun ise inşaat için düz ve uygun arazinin azalması, yapılaşmada sıranın ekolojik değeri yüksek hassas alanlara gelmesidir.</p> <p>Yeşil Konut sertifikası, doğal kaynakların korunduğu bir yapılaşma öngörür. Kirletilmiş alanların terk edilmesi yerine bu alanların rehabilite edilerek, yapılı çevreye katılması benimsenir. Çevrenin dönüşümünde en önemli engeller insanların alışkanlıkları ve yaklaşımlardır. Günümüzde, insanlar ikinci el bir arazi yerine bakır alanların tercih etmektedir. Bu durumda, yapılaşma sürecinde su havzaları, orman arazileri, kuş cennetleri gibi bölgelerde yapılaşmayı engellememiz ve daha önce kullanılmış ve kirletilmiş bölgelere öncelik tanımamız gerekmektedir.</p>
Su kullanımı	<p>Amacı, su tüketimini ölçmek ve tüketimi azaltmak için gerekli önlemleri almaktır. İçme suyu kıtlığı ve su kalitesinin düşmesi dünyada hızla büyüyen bir sorun haline gelmiştir. Mevcut koşullarda tatlı su rezervine sahip ülkeler bile iklim değişikliği, kontrolsüz su tüketimi ve büyük akifelerden su çekilmesi nedeniyle risk altındadır.</p> <p>Yeşil Konut Sertifikası, su tüketim değerlerinin takip edildiği ve minimuma indirildiği bir sistem öngörür. Ayrıca, arazinin doğal hidrolojisi dikkate alınarak, nüfus için gerekli olan su ihtiyacı depolanmalıdır. Atıksular artırılarak tekrar değerlendirilir ve böylece su döngüsü gerçekleşir. Su kalitesinin düşmesi nedeniyle ve yer altı sularının korunamaması nedeniyle, bu tür uygulamalar yaygın hale gelmiştir. Su kullanımında ideal koşulların yakalanması için yeni teknolojiler kullanılmalı, uygun bir şekilde boyutlandırılmış ve verimli işletilen merkezi ve bölgesel çözümler belirlenmelidir.</p>
Enerji Kullanımı	<p>Amacı, enerjinin etkin kullanıldığı binaların tasarlanmasını ve enerjinin yenilenebilir kaynaklardan elde edilmesini sağlamaktır. Doğal kaynakların tüketilmesi yerine teknolojik çözümlerle enerji kullanımını optimize etmek gerekir. Bugün üretilen enerjinin büyük çoğunluğu, kömür, doğal gaz ve petrol gibi sürdürülebilir olmayan kaynaklardan elde edilir. Bu enerji kaynakları, bölgesel ve küresel boyutta hem çevre kirliliğine yol açmakta hem de insan sağlığını tehdit etmektedir.</p> <p>Yeşil Konut Sertifikası, yenilenebilir enerji üzerine kurulmuş güvenli elektrik şebekesinden elde edilen elde edilen enerjiyi ve bu enerjinin binalarda etkin bir şekilde kullanılmasını öngörür. Aydınlatmadan, enerji verimli cihazların kullanılmasına kadar enerji tüketiminin olduğu her kısımda, yeni teknolojiler kullanılarak etkin çözümler bulunmalıdır.</p>
Sağlık ve Konfor	<p>Amacı kullanıcılara sağlıklı ortamlar yaratılması için koşulların belirlenmesi ve iç ortam kalitesini olumsuz etkileyecek durumları önlemektir. Fiziksel ortamı iyileştirmek için alınacak önlemlerin tasarım aşamasında belirlenmesi ve uygulanması gerekir.</p> <p>Yeşil Konut Sertifikası, kullanıcılar açısından verimli ve sağlıklı bir iç ortam oluşturmayı öngörür. Ortamın her zaman, tasarlandığı gibi kalmasını sağlamak zor olabilir, çünkü hava kalitesi, iç aydınlatma, ısı ve işitsel konfor gibi duyuşsal belirlenen birçok parametre vardır. Binanın işletilmesi ve kullanımı sırasında optimum koşullar belirlenerek ortam kalitesi sağlanabilir. Ayrıca kullanıcıların gün ışığından yararlanmasını en üst düzeye getirerek, güneş ışınlarının ısıtma etkisinden yararlanarak/korunarak, taze hava girişlerini kontrol altında tutarak konforu arttırmaya yönelik önlemler alınır.</p>

Çizelge 3.3. (Devam). Yeşil Konut Sertifikası Kılavuzunda yer alan değerlendirme ölçütlerinin amaçları [82]

Malzeme ve Kaynak Kullanımı	<p>Amacı çevre dostu ve yerel malzeme kullanımını teşvik ederek ekolojik malzeme ekonomisi oluşturmaktır. Yapı malzemesinin üretim sürecinde, yaşam ömrü boyunca enerji israfı, çevre kirliliği ve kaynak tüketimi gibi, birçok olumsuz çevresel etki de oluşur. Binanın inşaat sürecinden kaynaklı etkileri azaltmanın yanı sıra malzeme üretiminde de çevresel etkilerin azaltılması gerekir.</p> <p>Yeşil Konut Sertifikası, yapı çevre malzemesinin geri kazanılabilir/geri dönüştürülebilir olması ve insan sağlığı ve ekosistem üzerindeki etkilerinin azaltılmasını öngörür. Malzeme seçimleri bu öngörü ile yapılmalıdır. Tedarik zincirinde malzeme konusunun farklı yönleri ve etkileri vardır. Yatırımcı ve tüketiciler, malzemenin teknik özelliklerine paralel olarak estetik, fonksiyon ve maliyet gibi yönleri de değerlendirir. Geri dönüşüm içeriği, yaşam döngüsü analizi vb. kavramlar da değerlendirme ölçütlerinde yerini almalıdır.</p>
Konutta Yaşam	<p>Amacı, tasarım ve inşaat etkilerini ilişkilendirerek çevreye etkilerin azaltılması, toplum yaşamının düzenlenmesidir. İnsanlığın tüm kesimleri için uygun olan ve toplumun eşit erişimini sağlayan bir ortam oluşturarak doğanın korunması ve geliştirilmesi hedeflenir. Çevresel ve sosyal ortamda birlik oluşturulması ve kullanıcı rahatlığı sağlanır. Otomobil yerine yaya ulaşımı ve toplu taşımaya uygun yapılaşma teşvik edilir.</p> <p>Yeşil Konut Sertifikası, fiziksel yetenekler, yaş, sosyoekonomik duruma bakmadan bütün insanların eşit erişime sahip olduğu toplumlar öngörür. İnsan sağlığını ve çevreyi koruyacak bir yaşam tarzı sunulması için spor, sanat vb. birçok konuyu da dikkate almak gerekir. Sertifika, projenin her metrekaresinde insanların yaşamını kolaylaştırmak ve zenginleştirmek için yapılabilecekler konusunda fikir vermeyi amaçlar.</p>
İşletme ve Bakım	<p>Amacı sürdürülebilir stratejilerle tasarlanmış ve inşa edilmiş binanın işletme ve bakım sürecini de sürdürülebilir yöntemlerle gerçekleştirmektir. Bir binanın enerji ve su verimliliği, iç hava kalitesi, dayanıklılığı ve kaynak verimliliği tasarım aşamasında olduğu kadar işletme ve bakım sürecinde de önemlidir. Binanın işletilmesi ve bakımı, kullanıcıların sağlığı, binanın çevresel etkileri ve işletme maliyeti göz önüne alarak uygulanmalıdır.</p> <p>Yeşil Konut Sertifikası, bina kullanım ve bakım kılavuzunda yer alan önerilerin uygulandığı ve etkin bir şekilde işletilen binalar öngörür. Ayrıca, binanın işletilmesi sırasında tüketim değerleri takip edilerek sistemlerin verimliliği ölçülür ve herhangi bir arıza/kaçak durumunda hızlı müdahale edilmesi sağlanır.</p>

Yeşil Konut Sertifikasının Türleri

Yeşil Konut Sertifikası'nın öncelikli hedefi konutlardır. Türkiye'de konut sayısının yüksek olması ve son dönemde kentsel dönüşüm süreci içerisine girilmesi sebepleriyle sertifikada proje tipi olarak öncelikle konutlar seçilmiş ve sertifika konutlar üzerine oluşturulmuştur. Ancak sayısı her geçen gün artan sosyal ve kültürel yapılar ile sanayi yapılarının da yeşil konut sertifikasının öncelikli hedefleri arasına alınması önemlidir.

Yeşil Konut Sertifikası kapsamında konutlar tekil aile konutu, 2000 m²'den küçük standart apartmanlar, 2000 m²'den büyük standart apartmanlar ve rezidans-lüks konut olmak üzere dört grupta sınıflandırılmaktadır. Tekil aile konutu, ayırık veya bitişik nizam içerisinde tek bir konut biriminden oluşan müstakil konutlar olarak tanımlanmaktadır. Standart apartmanlar çok katlı ve birden fazla konut birimini içeren, içerisinde sadece konut fonksiyonları bulunduran ve bazı birimleri basit dükkan gibi fonksiyonları da barındırabilen binalar olarak tanımlanırken 2000 m²'den küçük ve büyük olmak üzere iki grupta sınıflandırılmaktadır. Rezidans-

lüks konut ise toplam kullanım alanı 2000 m² ve üzerinde olan çok katlı ve birden fazla konut birimini içeren ve ruhsatında alışveriş alanı, ofis, spor alanı, restoran, sinema/tiyatro, kapalı havuz işlevlerinden en az üç tanesini beraberinde barındıran çok işlevli binalar olarak tanımlanmaktadır. Yeşil Konut Sertifikası dahilinde enerji performansı değerlendirme çalışmalarının da yukarıda sınıflandırılan ve tanımlanan konut tipolojileri için belirtilmiş gerekliliklere uygun olarak yapılmasına karar verilmiştir.

Yeşil Konut Sertifikasının Düzeyleri

Yeşil Konut Sertifikasına göre binaların çevresel performansları, Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2’de sunulan değerlendirme ölçütleri kapsamında 100 puan üzerinden değerlendirilmektedir. Binalar, değerlendirmeden aldıkları toplam puana göre belirlenen “standart”, “iyi” ve “pekiyi” olmak üzere üç farklı düzeyde sertifikalandırılacaktır [82]. Ancak bu serfika düzeylerinin puan aralıklarıyla ilgili bilgiye Yeşil Konut Sertifikası Kılavuzundan ulaşılamamıştır. Yeşil Konut Sertifikasının düzeylerine ilişkin ulaşılabilen bilgiler Çizelge 3.4’te sunulmaktadır.

Çizelge 3.4. Yeşil konut sertifikasının düzeyleri [82]

SİSTEM DÜZEYLERİ	Standart	İyi	Pekiyi
LOGO			

3.3. Türkiye’de Uygulanan Uluslararası Yeşil Bina Sertifika Sistemleri

Bölüm 3.1’de ifade edilen yasal mevzuat dışında Türkiye’de son yıllarda inşaat sektöründe yeşil bina kavramı hızla gelişmiştir. Türkiye inşaat sektörünün çevre ve enerji korunumu konusunda daha çok bilinçlenmiş olması ve büyük şirketlerin çevre kirliliğini azaltıcı uygulamaları desteklemesiyle yeşil bina sertifika

sistemleri yaygınlık kazanmaya başlamıştır. Türkiye’de ülke özelinde geliştirilmiş olan yerel bir sertifika sistemi bulunmadığından farklı ülkelerin geliştirdiği sertifika sistemlerine başvurulmaktadır. Dünya genelinde en yaygın kullanıma sahip olan BREEAM ve LEED, Türkiye’de de uygulama alanı bulan iki sistem olmuştur. Bu sistemlerin dışında DGNB sertifika sistemine ait bir örnek de bulunmaktadır.

Türkiye’de 2014 yılı itibariyle BREEAM sertifikası almaya hak kazanmış olan 21, LEED sertifikası almaya hak kazanmış olan 52 ve DGNB sertifikası almaya hak kazanmış olan 1 adet bina bulunmaktadır. Bu binalardan BREEAM sertifikası almaya hak kazanmış olanlar ve sertifika düzeyleri Çizelge 3.5’te, LEED sertifikası almaya hak kazanmış olanlar ve sertifika düzeyleri Çizelge 3.6’da ve DGNB sertifikası almaya hak kazanmış olan bina ve sertifika düzeyi ise Çizelge 3.7’de sunulmaktadır.

Çizelge 3.5. Türkiye’de BREEAM sertifikası alan binalar [84]

Sıra No	Bina Adı	Konum	Sertifika Düzeyi
1	Akbatı AVM ve Rezidans	Esenyurt, İstanbul	BREEAM Bespoke Good
2	Akasya AVM	Acıbadem, İstanbul	BREEAM Bespoke Good
3	İnci Akü Fabrikası	MOSB, Manisa	BREEAM International Industrial Interim Good BREEAM International Industrial Final Good
4	Güler Plaza	Kavacık, İstanbul	BREEAM Europe 2009 Offices Very Good
5	Toyota Plaza Onatça	Adana	BREEAM Retail Very Good
6	Smart Plaza	Kavacık, İstanbul	BREEAM Europe 2009 Good
7	365 AVM	Çankaya, Ankara	BRE Global In-Use Industrial Part-1 Good BRE Global In-Use Industrial Part-2 Good
8	Ada AVM	Sakarya	BRE Global In-Use Industrial Part-1 Good BRE Global In-Use Industrial Part-2 Good
9	Forum Kayseri	Akatlar, Kayseri	BRE Global International Very Good
10	Kanyon Yönetim Tesisi	Büyükdere, İstanbul	BRE Global In-Use Retail Part-1 Very Good BRE Global In-Use Retail Part-1 Excellent BRE Global Retail In-Use Part-2 Excellent
11	KGK Plaza	Kavacık, İstanbul	BRE Global International Good
12	İş Bankası Kuleleri Kule-1	Levent, İstanbul	BRE Global In-Use Part-1 Offices Very Good BRE Global In-Use Part-2 Offices Very Good
13	Manisa Magnesia AVM	Manisa	BRE Global International Good
14	Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi	Nilüfer, Bursa	BRE Global In-Use Part-1 Education Very Good BRE Global In-Use Part-2 Education Very Good

Çizelge 3.5. (Devam). Türkiye’de BREEAM sertifikası alan binalar [84]

15	Piri Reis Üniversitesi	İstanbul	BRE Global International Very Good
16	Schneider Elektrik	Manisa	BRE Global In-Use Very Good
17	Tarsu AVM	Tarsus, Mersin	BRE Global International Very Good
18	Tekira AVM	Tekirdağ	BRE Global In-Use Part-1 Retail Good BRE Global In-Use Part-2 Industry Good
19	Toyota Plaza MICI	Seyhan, Adana	BRE Global In-Use Part-1 Offices Good BRE Global In-Use Part-2 Offices Excellent
20	Birleşmiş Milletler Nüfus Fonu, Doğu Avrupa ve Orta Asya Bölge Ofisi	İstanbul	BRE Global International Pass
21	Schneider Elektrik	MOSB, Manisa	BRE Global In-Use Part-1 Industry Very Good BRE Global In-Use Part-2 Industry Excellent

Çizelge 3.6. Türkiye’de LEED sertifikası alan binalar [85]

Sıra No	Bina Adı	Konum	Sertifika Düzeyi
1	Grundfos Türkiye Genel Müdürlüğü	Gebze, Kocaeli	LEED-EB Silver
2	Andromeda Gold Rezidans	Ataşehir, İstanbul	LEED-NC Gold
3	Google Türkiye Ofisi	Levent, İstanbul	LEED-CI Gold
4	Migros Alaçatı	Alaçatı, İzmir	LEED-EB Gold
5	Özyeğin Üniversitesi Öğrenci Merkezi	Çekmeköy, İstanbul	LEED-NC Gold
6	Özyeğin Üniversitesi Mühendislik Binası	Çekmeköy, İstanbul	LEED-NC Gold
7	Gülner Evleri	Zekeriyaköy, İstanbul	LEED Homes Gold
8	Altensis Ofis Binası	Küçükbakkalköy, İstanbul	LEED- CI Gold
9	Çelik Alüminyum	Gebze, Kocaeli	LEED-NC Silver
10	Migros Maya	Bodrum	LEED Retail -NC Gold
11	Yıldız Holding Merkez Binası	Çamlıca, İstanbul	LEED-EB Silver
12	Tekfen Bomonti Apartmanları	Bomonti, İstanbul	LED-NC Gold
13	Nida Kule	Göztepe, İstanbul	LEED-C&S Registered
14	Metlife İstanbul Merkez Ofisi	Kavacık, İstanbul	LEED-CI Gold
15	Tekfen Oz Ofis Binası	Kağıthane, İstanbul	LEED-C&S Gold
16	Olive Plaza	Maslak, İstanbul	LEED-C&S Gold
17	Kavacık Ticaret Merkezi	Kavacık, İstanbul	LEED-C&S Gold
18	Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Binası	Tuzla, İstanbul	Leed-Gold
19	Schneider Electric ADH Binası	Çayırova, Kocaeli	LEED-NC Gold
20	Basf Yapı Kimyasalları Laboratuvarları	Gebze, Kocaeli	LEED-NC Platin
21	Soyak Hologram Merkez Ofisi	Mecidiyeköy, İstanbul	LEED-EB Silver
22	Basf Dilovası Yönetim Binası	Dilovası, Kocaeli	LEED NC-Major Renovations Gold
23	Baylo Suites	Galata, İstanbul	LEED-NC Major Renovations Silver
24	Eser Holding Merkez Ofisi	Çankaya, Ankara	LEED-NC Platin
25	THY-Pratt Whitney Uçak Motoru Bakım Merkezi	Kurtköy, İstanbul	LEED-NC Gold
26	Philips Türkiye Merkez Ofisi	Ümraniye, İstanbul	LEED-CI Silver

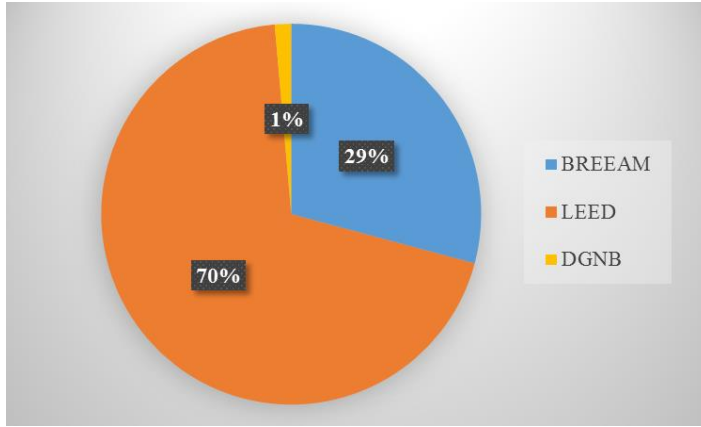
Çizelge 3.6. (Devam). Türkiye’de LEED sertifikası alan binalar [85]

27	Unilever Türkiye Merkez Ofisi	Ümraniye, İstanbul	LEED-CI Silver
28	Boğaziçi Üniversitesi 1.Erkek Yurdu	Bebek, İstanbul	LEED-NC Gold
29	KFC Bostancı	Bostancı, İstanbul	LEED-Retail Silver
	KFC Torium	İstanbul	LEED-Retail Silver
30	Tekfen Oz Levent Ofis Binası	Levent, İstanbul	LEED-CS Gold
31	Hilton Garden Inn Haliç	Sütlüce, İstanbul	LEED-NC Gold
32	Avea Ümraniye Teknoloji Merkezi	Ümraniye, İstanbul	LEED-EB Gold
33	Khazanah Nasional Istanbul Office	Şişli, İstanbul	LEED-CI Gold
34	Andromeda Gold Residence Ataşehir	Ümraniye, İstanbul	LEED-NC Gold
35	ERKE Yeşil Akademi	Üsküdar, İstanbul	LEED-NC Platinum
36	Gelal Çorap Fabrikası	Şabanözü, Çankırı	LEED-NC Silver LEED-NC Gold
37	Rönesans İstanbul Bosphorus Hotel	Beşiktaş, İstanbul	LEED-NC Gold
38	Work Inn Hotel	İzmit, Kocaeli	LEED-NC Gold
39	Alaçatı Macrocenter	Konak, İzmir	LEED-EB Gold
40	Rönesans Mecidiyeköy Ofisi	İstanbul	LEED-CS Gold
41	Gama Holding	Ankara	LEED-EB Gold
42	Birleşim Mühendislik ve İnşaat Binası	Ümraniye, İstanbul	LEED-NC Gold
43	Method Araştırma Şirketi	Üsküdar, İstanbul	LEED-NC Gold
44	Wilo Pompa Orhanlı	İstanbul	LEED-NC Gold
45	Li-Fung	İstanbul	LEED-NC Silver
46	Deepo AVM	İstanbul	LEED-CS Gold
47	Türk Traktör	İstanbul	LEED-NC Gold
48	Siemens Gebze Tesisleri	Gebze, Kocaeli	LEED-NC Gold
49	42 Maslak Ofisi	İstanbul	LEED-CS Platinum
50	Palladium Antakya	Hatay	LEED-CS Gold
51	SIF Regional Administrative Office	Ankara	LEED-NC Gold
52	Başakşehir Belediyesi Teknoloji Merkezi	İstanbul	LEED-NC Gold

Çizelge 3.7. Türkiye’de DGNB sertifikası alan bina [86]

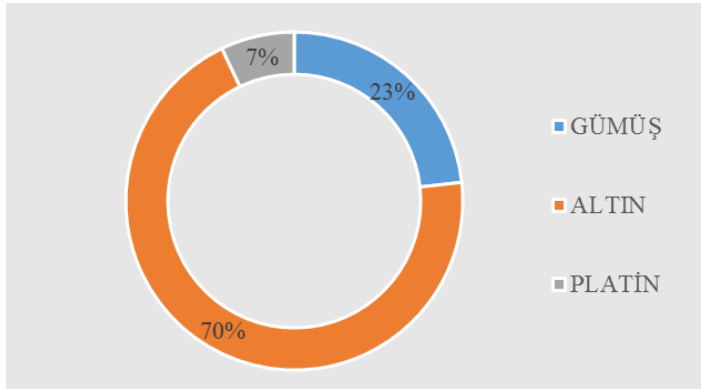
Sıra No	Bina Adı	Konum	Sertifika Düzeyi
1	İstanbul Likör Projesi, Quasar İstanbul	Mecidiyeköy, İstanbul	DGNB-Altın

Türkiye’de özellikle son birkaç yıldır yeşil bina projesi sayısı her geçen gün artmakta ve projeler değerlendirilmek üzere dünya genelinde kullanımı en yaygın olan BREEAM ve LEED sertifika sistemlerine başvuruda bulunmaktadır. Şekil 3.1’de özetlenen kullanım oranlarına göre BREEAM sertifika sistemi %29, LEED sertifika sistemi %70 ve DGNB sertifika sistemi ise %1 paya sahiptir.



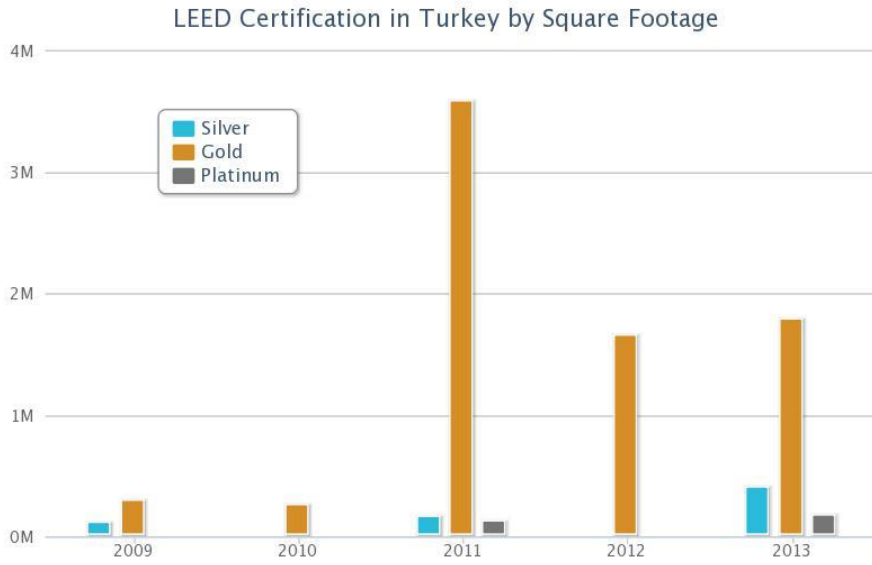
Şekil 3.1. BREEAM, LEED ve DGNB sertifika sistemlerinin Türkiye'deki kullanım oranları

Şekil 3.1'de yer alan grafikten de anlaşıldığı gibi Türkiye'de LEED sertifika sistemi daha çok tercih edilmektedir. Türkiye özelinde yapılan bir çalışmaya göre LEED sertifikası almaya hak kazanmış olan binaların sertifika düzeylerine ilişkin sonuçlar Şekil 3.2'de verilmektedir. Şekilde yer alan grafiğe göre LEED Altın düzeyinde sertifikalandırılmış olan bina sayısı daha fazladır.



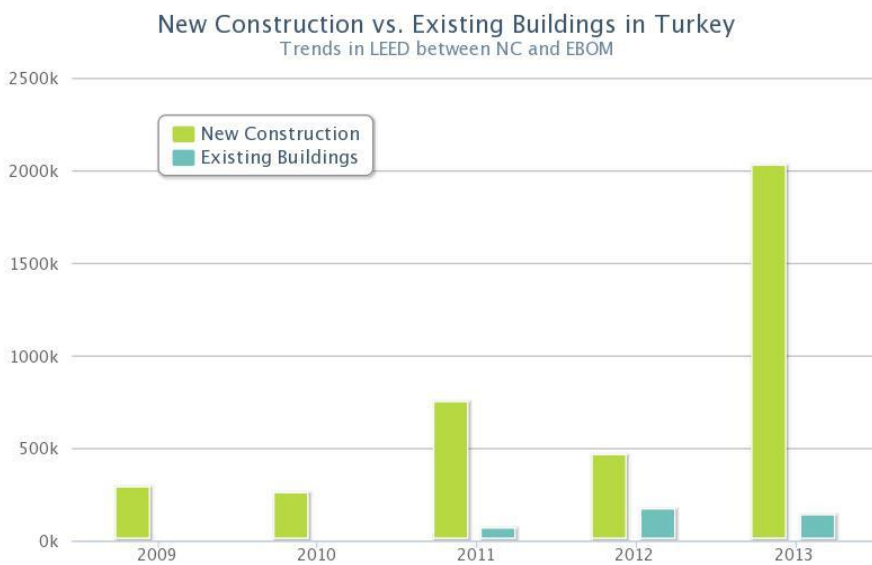
Şekil 3.2. Türkiye'deki LEED sertifikalı binaların sertifika düzeylerinin oranları

Türkiye'de LEED sertifikası almaya hak kazanan ilk bina 2009 yılında Unilever Türkiye Merkez Ofisi olmuştur. 2009 yılından bu yana LEED sertifikası almaya hak kazanan proje sayısında hızlı bir artış görülmektedir. Şekil 3.3'te yer alan grafikte, Türkiye'de 2009-2013 yılları arasında LEED sertifikalı binaların sertifika düzeylerinin yıllara göre değişim oranları ifade edilmektedir.



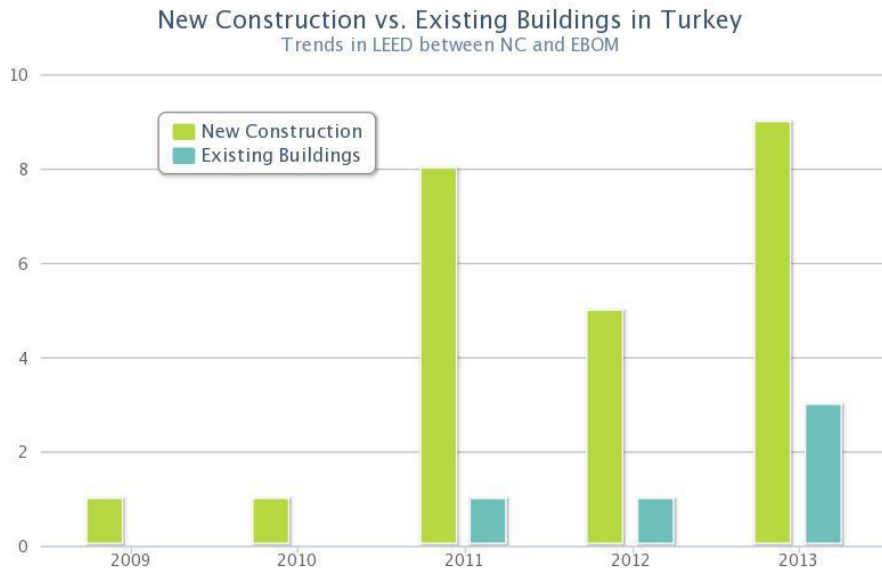
Şekil 3.3. Türkiye’deki LEED sertifikalı binaların sertifika düzeylerinin yıllara göre değişim oranları [85]

Benzer şekilde, 2009-2013 yılları arasında Türkiye’de LEED sertifikası almaya hak kazanan yeni inşaat ve mevcut binalar türleri kapsamındaki projelerin kapladığı alanlara göre dağılım oranları Şekil 3.4’te yer alan grafikte yer almaktadır.



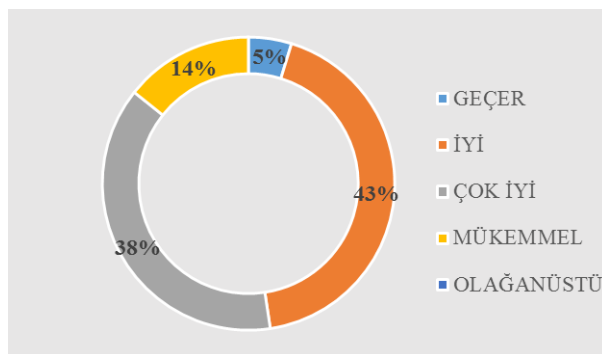
Şekil 3.4. Türkiye’deki LEED yeni inşaat ve mevcut binalar türleri kapsamındaki binaların kapladığı alanlara göre değişim oranları [85]

2009-2013 yılları arasında Türkiye’de LEED sertifikası almaya hak kazanan yeni inşaat ve mevcut binalar türleri kapsamındaki projelerin sayılarına göre dağılım oranları Şekil 3.5’te yer alan grafikte yer almaktadır.



Şekil 3.5. Türkiye’deki LEED yeni inşaat ve mevcut binalar türleri kapsamındaki binaların sayılarına göre değişim oranları [85]

Şekil 3.1’de yer alan grafikten de anlaşıldığı gibi Türkiye’de BREEAM sertifika sistemi LEED sertifika sistemine göre daha az tercih edilmektedir. BREEAM sertifikası almaya hak kazanmış olan binaların sertifika düzeylerine ilişkin sonuçlar Şekil 3.6’da verilmektedir. Şekilde yer alan grafiğe göre BREEAM İyi düzeyinde sertifikalandırılmış olan bina sayısı daha fazladır.



Şekil 3.6. Türkiye’deki BREEAM sertifikalı binaların sertifika düzeylerinin oranları

Şekil 3.2 ve Şekil 3.6 karşılaştırıldığında Türkiye’de BREEAM İyi ve LEED Altın düzeylerinde sertifikalandırılmış olan bina sayısının çoğunlukta olduğu anlaşılmaktadır. Her iki sertifika sistemindeki her iki düzeyin benzer puanlarda ve seviyelerde olduğu söylenebilir. Daha üst düzeylerde sertifikalandırılmış bina sayısının oranı ise her iki sertifika sisteminde de daha düşüktür. Türkiye’de süreç içerisinde yeşil binalarla ilgili farkındalık ve bu bağlamda devlet desteği arttıkça daha yüksek düzeyde sertifikalandırılan bina sayısının da artacağı söylenebilir.

3.4. Türkiye’de Yeşil Bina Sertifikalı Bina Örnekleri

Bölüm 3.2’de yer alan çizelgelerde ifade edildiği gibi Türkiye’de 2014 yılı Mayıs ayı itibariyle 21 BREEAM sertifikalı, 52 LEED sertifikalı ve 1 tane DGNB sertifikalı olmak üzere 74 sertifika almaya hak kazanmış proje vardır.

Tez çalışmasının bu bölümünde, BREEAM, LEED ve DGNB sertifikalı projelerden 12 tane bina örneği verilmiştir. Bu örneklerin, BREEAM ve LEED sertifikalı binalardan farklı sertifika düzeyine sahip olanlar arasından seçilmesine dikkat edilmiştir. Seçilen binaların herbiri yapım yılı, alanı, konumu, sertifika türü, sertifika düzeyi ve proje hakkında yeşil tasarım ilkelerine ilişkin genel bilgi içeren çizelgeler hazırlanarak tanıtılmıştır.

3.4.1. Eser Holding Yeşil Bina

Türkiye’de LEED platin sertifikasını ilk alan bina Ankara’da Eser Holding Merkez Ofisi binasıdır. 2010 yılında inşa edilen ve 2011 yılında sertifika alan binaya ilişkin bilgiler Çizelge 3.8’de verilmektedir.

Çizelge 3.8. Eser Holding Yönetim Binası [87, 88]

BİNA ADI	ESER HOLDİNG MERKEZ OFİSİ
	
Yapım Yılı	2010
Alanı	7 500 m ²
Konumu	Çankaya, Ankara
Sertifika Türü	LEED - Yeni İnşaat
Sertifika Düzeyi	Platin
Proje Hakkında Genel Bilgi	<p>Türkiye’de uygulanan en yüksek standartlı yeşil bina sistemleri kullanılarak inşa edilmiştir. Türkiye’deki eş değer bir binaya göre yarı yarıya az enerji tüketen bina, enerjisinin önemli bir kısmını kendi bünyesinde üretmektedir. Çatıya 120 mm, tüm dış cepheye ise 80 mm yalıtım yapılarak ısı kayıpları minimuma indirilmiştir. Bina çatısında ve dış yüzeyinde, elektrik üretimi amacıyla 6,126 kw kapasiteli güneş pilleri yerleştirilmiştir. Bina çatısında elektrik üretimi amacıyla 1 kw kapasiteli rüzgâr tribünü bulunmaktadır. Rüzgâr enerjisinden elektrik üreterek binada alternatif enerji üretimi sağlanmıştır. Binada oluşan atık gri sular bir depoda toplanarak arıtılmakta ve daha sonra ikinci bir tesisatla tuvaletlere verilmektedir. Böylece hem binadaki su tüketimi, hem de toplam siyah su atığı yaklaşık olarak yarı yarıya azaltılmış olmaktadır. Toplamda, binada kullanılan betonun %75’i, tuğlanın %70’i, çeliğin %60’ı, camın %20’si ve yalıtım malzemelerinin %65’i yenilenebilir kaynaklardan elde edilmiştir. Bitkilendirilmiş açık alan miktarı inşaat alanının %31’ine karşılık gelmektedir.</p>

3.4.2. Google Türkiye Ofisi

Google Türkiye Ofisi binası Türkiye’de az sayıda bulunan LEED Ticari İç Mekanlar sertifikalı ofisler arasında LEED Altın sertifikasını almıştır. İstanbul’da bulunan ve 2012 yılında inşa edilen bina binaya ilişkin bilgiler Çizelge 3.9’da verilmektedir.

Çizelge 3.9. Google Türkiye Ofis Binası [89]

BİNA ADI	GOOGLE TÜRKİYE OFİSİ
	
Yapım Yılı	2012
Alanı	1 200 m ²
Konumu	Levent, İstanbul
Sertifika Türü	LEED – Ticari İç Mekanlar
Sertifika Düzeyi	Altın
Proje Hakkında Genel Bilgi	<p>Google Türkiye Ofis Binası İstanbul projesinde sıradan bir ofise göre aydınlatma yükünün yüzde 80’den fazlasında günışığı sensörleri aracılığıyla günışığından yararlanılmıştır. Aydınlatma yükünün yine yüzde 80’den fazlasında varlık sensörleri aracılığıyla enerji tasarrufu sağlanmış ve yeni alınan elektrikli cihazların yüzde 94’ü ENERGYSTAR uyumlu verimli cihazlardan seçilmiştir. İnşaat atıklarının büyük çoğunluğu geri dönüştürülmüştür. Ofisin inşaatı sırasında kullanılan tüm boya, kaplama, yapıştırıcı ve dolgular Yeşil Bina kapsamında insan sağlığına zarar vermeyecek VOC oranına sahip malzemelerden seçilmiş ve ofisin tüm yaşam alanlarının yüzde 78’inin, Yeşil Bina kapsamında kabul edilen konfor sınırları içinde günışığından yararlandığı bilgisayar simülasyonu ile hesaplanmıştır.</p>

3.4.3. Gülnar Evleri

İstanbul’da bulunan Gülnar Evleri LEED Altın sertifikası almıştır. 2012 yılında inşa edilen ve 10 adet villadan oluşan Gülnar Evleri’ne ilişkin bilgiler Çizelge 3.10’da verilmektedir.

Çizelge 3.10. Gülnar Evleri [90, 91]

BİNA ADI	GÜLNAR EVLERİ
	
Yapım Yılı	2012
Alanı	280 m ² 'lik 10 adet villa tipi konut
Konumu	Zekeriyaköy, İstanbul
Sertifika Türü	LEED - Konutlar
Sertifika Düzeyi	Altın
Proje Hakkında Genel Bilgi	<p>Gülnar evleri arazisinde inşaat sırasında ve sonrasında doğa yaşamının korunmasına dikkat edilmiş ve bitkilendirme çalışmaları için yerel ve adapte edilmiş bitkiler seçilerek su tüketimi ve kimyasal gübre kullanımı en aza indirgenmiştir. Bina tasarımında güneşten en üst düzeyde faydalanılması esas alınmıştır. Bu sayede aydınlatmaya harcanan enerjinin azaltılması hedeflenmiştir. Konutlarda uygulanacak su baskını, hırsızlık ve hava kalitesi sensörleri ile kontrol sağlanmaktadır. Konutlar nem, haşere, termal değişimler gibi dış etkenlere dayanıklı olacak şekilde inşa edilmiştir. Konutta enerji harcayan tüm sistemler, LEED Atarafından belirtilen işletmeye alma prosedürlerine uygun olarak denetlenmektedir. Konutta kullanılan aydınlatma ve mekanik sistemlerde ENERGYSTAR belgeli ekipmanlar kullanılmıştır.</p>

3.4.4. Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Binası

Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji binası Türkiye'nin LEED ve BREEAM sertifikası alan ilk eğitim yapısı olma özelliğini taşımaktadır. 2009 yılında inşa edilen binaya ilişkin bilgiler Çizelge 3.11'de verilmektedir.

Çizelge 3.11. Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Binası [55, 92]

BİNA ADI	SABANCI ÜNİVERSİTESİ NANOTEKNOLOJİ BİNASI
	
Yapım Yılı	2009
Alanı	7 000 m ²
Konumu	Tuzla, İstanbul
Sertifika Türü	LEED - Yeni İnşaat
Sertifika Düzeyi	Altın
Proje Hakkında Genel Bilgi	<p>Binanın çatısı enerji tüketimini ve ısı kaybını azaltmak için özel çatı malzemeleriyle kaplanmıştır. Çatıya yerleştirilen 155 güneş enerjisi paneliyle binanın klima santrallerinin nem alma işlemi, soğutulan havanın tekrar ısıtılması ve diğer ısıtma-soğutma gereksinimleri karşılanmaktadır. Enerji etkin sistemler ve ozon etkisi olmayan malzemelerin seçimiyle merkez binası atmosfere en az zarar verecek şekilde tasarlanmıştır. Çevre düzenlemesinde az su kullanan, bölgenin doğal yapısı içinde var olan bitkiler seçilmiştir. Yapı malzemeleri en fazla 800 km uzaklıktan temin edilmiş ve yerel malzemeler tercih edilmiştir. Binanın yapımında en az uçucu gaz çıkaran boya, yapıştırıcı ve yalıtım malzemeleri seçilmiştir. Binanın kullanma suyu tüketimi otomatik açılıp kapanan ekipmanlarla donatılarak en aza indirilmiştir. Susuz çalışan pisuvarlar ve düşük tüketimli armatürlerle su kullanımı azaltılmıştır. Binada su kaçaklarını anında tespit ederek sistemi kapatan kontrol mekanizmaları mevcuttur.</p>

3.4.5. Unilever Türkiye Binası

Unilever Türkiye, çevre dostu yeşil ofisi ile LEED sertifikasını alan ilk ofistir. Unilever Türkiye, küresel ısınmanın etkilerini azaltmak için marka gündemini sürdürülebilirlik stratejilerine taşımış ve bu strateji dahilinde hayata geçirilen yeşil ofis, sürdürülebilirlik gündeminin en önemli noktalarından birini oluşturmuştur. 2009 yılında inşa edilen binaya ilişkin bilgiler Çizelge 3.12’de verilmektedir.


Çizelge 3. 12. Unilever Türkiye binası [93]

BİNA ADI	UNİLEVER TÜRKİYE BİNASI
	
Yapım Yılı	2009
Alanı	9 000 m ²
Konumu	Ümraniye, İstanbul
Sertifika Türü	LEED - Ticari İç Mekanlar
Sertifika Düzeyi	Gümüş
Proje Hakkında Genel Bilgi	<p>Unilever Türkiye'nin yeşil ofisi, düşük enerji kullanımlı ekipmanlarla donatılmış ve tasarım aşamasında yüksek yalıtım değerleri kullanılmıştır. Ofiste, yıllık ortalama %30 oranında daha az elektrik harcanması hedeflenmiştir. Yeşil ofis projesi kapsamında verimli su armatürleri seçilmiştir. Çatıya düşen yağmur suyunun toplanıp yeniden değerlendirilmesi gibi su tasarrufu sağlayan uygulamalar aracılığıyla standart bir ofise oranla %40 daha az su israfı sağlanması hedeflenmiştir. Ofis içerisindeki ısı ve ışık konforunun sensörler aracılığıyla sürekli kontrol altında tutulması hedeflenen binada yerleşim planı çalışanların dışarıyı görebileceği ve güneşliğinden maksimum düzeyde faydalanabileceği şekilde tasarlanmıştır.</p>

3.4.6. Toyota Plaza Onatça

Toyota Plaza Onatça Türkiye'nin ilk BREEAM Çok İyi sertifikasını alan binadır. 2008 yılında inşa edilen binaya ilişkin bilgiler Çizelge 3.13'de verilmektedir.

Çizelge 3.13. Toyota Plaza Onatça binası [55, 94, 95]

BİNA ADI	TOYOTA PLAZA ONATÇA
	
Yapım Yılı	2008
Alanı	40 000 m ²
Konumu	Adana
Sertifika Türü	BREEAM – Ticari Binalar
Sertifika Düzeyi	Çok iyi
Proje Hakkında Genel Bilgi	<p>Çevre düzenlemesinde kullanılan bitkiler az bakım ve su gerektiren türlerden seçilerek peyzajda su tasarrufu sağlanmaktadır. Sulamada damla sulama tekniği kullanılarak çatıdan gelen yağmur suları depolarda biriktirilmekte ve peyzaj sulamasında yararlanılmaktadır. Düşük debili armatürler ve susuz pisuarlar kullanılmaktadır. Binanın çatısına kurulan 20 kW kapasiteli güneş panelleriyle binanın yıllık enerji ihtiyacının yüzde 20'si karşılanmaktadır. Böylece yıllık 20 ton CO₂ salımının önüne geçilmesi hedeflenmektedir. Enerji verimliliği esasıyla tasarlanan binanın yalıtımı standartların üzerinde tutulurken dış kaplama ve çatıda açık renk malzeme kullanılarak ısı adası etkisi azaltılmış, oluşacak soğutma yükü en aza indirilmiştir. İnşaat sürecinde kullanılan boya, astar, macun gibi yapı kimyasalları insan sağlığına zararlı VOC oranı en az olanlardan tercih edilmiş ve bina içerisine verilen taze hava oranı uluslararası standartlara uygun olarak %40 ve üzerinde tutulmuştur.</p>

3.4.7. Gordion Alışveriş Merkezi

Gordion AVM Ankara'nın ilk yeşil alışveriş merkezi ve ilk BREEAM sertifikalı binası olma özelliği taşımaktadır. 2009 yılında inşa edilen binaya ilişkin bilgiler Çizelge 3.14'te verilmektedir.

Çizelge 3.14. Gordion alışveriş merkezi [55 ,96, 97]

BİNA ADI	GORDİON ALIŞVERİŞ MERKEZİ
	
Yapım Yılı	2009
Alanı	49 950 m ²
Konumu	Çayyolu, Ankara
Sertifika Türü	BREEAM – Ticari Binalar
Sertifika Düzeyi	Çok iyi
Proje Hakkında Genel Bilgi	Gordion Alışveriş Merkezi kendi enerjisini kısmen üretmektedir. Alışveriş Merkezi'nin elektrik ihtiyacının yaklaşık yüzde 18'i kojenerasyon sistemi ile sağlanmakta olup sistemin verimliliği, atık ısının ısıtma ve soğutmada kullanımı yoluyla maksimize edilmektedir. Böylece Türkiye'deki diğer alışveriş merkezlerine oranla metrekare başına daha az karbondioksit salımına sebep olmaktadır.

3.4.8. Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi

Bursa’da bulunan Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi, BREEAM sertifikası olan ilk eğitim yapısı ve aynı zamanda ilk kamu binası olma özelliği taşımaktadır. 2010 yılında inşa edilen binaya ilişkin bilgiler Çizelge 3.15’te verilmektedir.

Çizelge 3.15. Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi Binası [55,98]

BİNA ADI	OTOMOTİV ENDÜSTRİSİ İHRACATÇILARI BİRLİĞİ TEKNİK VE ENDÜSTRİ MESLEK LİSESİ	
		
Yapım Yılı	2010	
Alanı	32 000 m ²	
Konumu	Nilüfer, Bursa	
Sertifika Türü	BREEAM – Eğitim Binaları	
Sertifika Düzeyi	İyi	
Proje Hakkında Genel Bilgi	<p>Yapıda çatıya güneş enerjisi sistemi kurularak okulun kendi enerjisini kendi üretebilir hale gelmesi sağlanmıştır. Gereksiz elektrik enerjisi ve su kullanımını engelleyecek sensörler takılmıştır. Böylece elektrik ve su tüketiminde ortalama 1/3 oranında tasarruf sağlanmıştır. Çevre çalışmaları için sivil savunma uzmanları eşliğinde acil durum raporları hazırlanmış, yangın ve afet risk analizleri yapılmıştır. Okulun çatısına 35 kw’lık güneş enerjisi sistemi kurulmuş böylelikle binanın 440.000 kw’lık enerji kullanımı % 30 verimle 300.000 kw’a indirilmiştir. Ayrıca binanın 1.600.000 m³ doğalgaz sarfiyatı 1.000.000 m³e indirilmiştir.</p>	

3.4.9. Smart Plaza

Smart Plaza, BREEAM sertifikası olan ilk ofis binası olma özelliği taşımaktadır. Binada proje kapsamında BREEAM ölçütlerine uygun olarak sürdürülebilir arazi kullanımı, çalışan sağlığı, su ve enerji verimliliğine yönelik çeşitli uygulamalar tasarlanmıştır. 2010 yılında inşa edilen binaya ilişkin bilgiler Çizelge 3.16'da verilmektedir.

Çizelge 3.16. Smart Plaza Binası [99]

BİNA ADI	SMART PLAZA
	
Yapım Yılı	2010
Alanı	37 000 m ²
Konumu	Kavacık, İstanbul
Sertifika Türü	BREEAM – Ofisler
Sertifika Düzeyi	İyi
Proje Hakkında Genel Bilgi	Yapıda güneş enerjisi en verimli şekilde kullanılıp gün ışığından mümkün olduğunca fazla yararlanılmaktadır. Yağmur suyu arıtma sistemiyle toplanılan su tuvaletlerde ve peyzajda kullanılmaktadır. Yapıda yeniden işlenmiş malzemeler kullanılmıştır. İki bloktan oluşan Smart Plazada doğal aydınlatma ve havalandırma sayesinde iç mekanlardaki hava kalitesi arttırılmaktadır.

3.4.10. Akbatı AVM ve Rezidans

Akbatı AVM ve Rezidans projesi BREEAM İyi sertifikası dışında European Property Awards “en iyi alışveriş merkezi geliştirme projesi” ve karma kullanım projesi üstün başarı ödülü almış bir binadır. 2011 yılında inşa edilen binaya ilişkin bilgiler Çizelge 3.17’de verilmektedir.

Çizelge 3.17. Akbatı AVM ve Rezidans [100]

BİNA ADI	AKBATI AVM VE REZIDANS
	
Yapım Yılı	2011
Alanı	230 000 m ²
Konumu	Esenyurt, İstanbul
Sertifika Türü	BREEAM Bespoke
Sertifika Düzeyi	İyi
Proje Hakkında Genel Bilgi	İstanbul Esenyurtta bulunan AKBATI AVM ve Rezidans projesi, BREEAM Bespoke sistemi kapsamında değerlendirilerek BREEAM İyi düzeyinde sertifika almıştır. Binanın tasarımı ve inşaatında aydınlatma ve HVAC sistemleri, güneş ışığı kullanımı, su verimli sistemler, enerji takibi ve kontrolü, atık yönetimi gibi sürdürülebilirlik stratejileri uygulanmıştır. 230.000 m ² ’lik kapalı alanıyla BREEAM sertifikasına hak kazanan dünyadaki en büyük projelerden biridir.

3.4.11. İnci Akü Fabrikası

Türkiye'nin ilk BREEAM sertifikalı üretim tesisi olma özelliğine sahip olan binanın toplam arsa alanı yaklaşık 100.000 m², toplam taban alanı 54.000m² ve toplam yapılaşma alanı yaklaşık 69.000 m²'dir. 2009 yılında inşa edilen binaya ilişkin bilgiler Çizelge 3.18'de verilmektedir.


Çizelge 3.18. İnci Akü Fabrikası [55, 101]

BİNA ADI	İNCİ AKÜ FABRİKASI
	
Yapım Yılı	2009
Alanı	100 000 m ²
Konumu	MOSB, Manisa
Sertifika Türü	BREEAM Europe 2009 Sanayi Binaları
Sertifika Düzeyi	İyi
Proje Hakkında Genel Bilgi	<p>İç mekanda ve saha aydınlatmasında enerji verimli elektrik armatürleri kullanılmıştır. Klima sistemlerinde BREEAM'e uygun AB çevre etiketi olan Ecolabel özelliğine sahip ekipmanlar seçilmiştir. Kullanma suyu güneş enerjisiyle ısıtılmaktadır. Bu önlemlerle birlikte yıllık ortalama %45 oranında daha az elektrik harcanması hedeflenmiştir. Su tüketiminde tasarruf sağlamak için yağmur suyu depolanarak fabrikada rezervuarlarda değerlendirilmektedir. Bahçe peyzajında özellikle yerel ve su ihtiyacı az olan bitkiler seçilmiş ve sulama için damlama sulama sistemi seçilmiştir.</p>

3.4.12. Quasar İstanbul

Mecidiyeköy’de eski likör fabrikası arazisi üzerine yapılan Quasar binası Türkiye’de DGNB sertifikası alan ilk bina olma özelliğine sahiptir. 2013 yılında inşa edilen binaya ilişkin bilgiler Çizelge 3.19’da verilmektedir.

Çizelge 3.19. Quasar İstanbul Binası [102,103]

BİNA ADI	QUASAR İSTANBUL
	
Yapım Yılı	2013
Alanı	184 000 m ²
Konumu	Mecidiyeköy, İstanbul
Sertifika Türü	DGNB - CS
Sertifika Düzeyi	Altın
Proje Hakkında Genel Bilgi	Bina ekolojik nitelik, ekonomik nitelik, sosyo-kültürel nitelik, işlevsel nitelik, teknolojik nitelik, sürecin niteliği ve konumun niteliği olmak üzere 6 ana başlık altında yaklaşık 50 sürdürülebilirlik kredisi ile tasarım aşamasında değerlendirilmiştir.

4. TÜRKİYE İÇİN BİR YEŞİL BİNA SERTİFİKA SİSTEMİ ÖNERİSİ: TÜRKİYE YEŞİL BİNA SERTİFİKASI (TÜYEB)

Ülkelerin bina standartlarından, hükümet politikalarının farklılığına, inşaat yapım yöntemi ve iklim farklılıklarından, hava kalitesi konularına, malzeme yetersizliğinden, varolan malzemelerin ekolojik değerlerinin belgelenmesine ve coğrafya farklılıklarına, enerji üretiminden, kültürel adaptasyona, ekipman eksiklerinden hukuki alt yapıya kadar farklılıklar olduğundan sertifika sistemlerinin her ülkede aynı yaklaşımla kullanılması çeşitli zorluklar yaratmaktadır. Sertifika sistemleri, farklı bölgeler ve ülkelerin yerel koşullarında kullanılmak üzere tasarlanmamıştır. Bu sistemlerdeki önkoşul değerlendirme ölçütleri ülkelerin yerel durumlarını temsil etmemektedir. Ancak bu sistemlerin kredilerini, kredi amaçlarını ve gerekliliklerini değiştirmeden, yerel metrik kodlar kullanarak, bazı kredilere yerel koşullara uygun alternatifler eklenerek ve yerel koşullara uygun bölgesel krediler oluşturularak bu sertifika sistemleri daha sağlıklı şekilde kullanılabilir. ABD veya İngiliz standartlarına ve inşaat/operasyon ve bakım uygulamalarına dayalı bu sistemler ülkemizde uygulanırken gerek yabancı dilde olduklarından gerekse teknik ve kültürel nedenlerden dolayı bina uzmanlarını zorlamaktadır [104].

Türkiye’de en çok tercih edilen ve yeşil bina sertifika sistemleri denildiğinde akla ilk gelen sistemler BREEAM ve LEED’dir. Ancak bu yabancı sertifika sistemlerinin Türkiye’de uygulanması sırasında yaşanan adaptasyon sürecinin zorlukları nedeniyle Türkiye’nin yapısal, iklimsel ve kültürel değerlerine yakın bir sertifika sistemine gereksinim duyulmaktadır. BREEAM ve LEED gibi dünya genelinde bilinen ve yaygın olarak kullanılan sistemlerin yerine yerel bir sertifika sisteminin yaygın olarak kullanılması uzun bir süreç gerektirmektedir. Bu sürecin kolay işlemesi için oluşturulan yerel sertifika sistemi devlet destekli ve kullanıcıları teşvik edici bir yapıda olması önemlidir. Aynı zamanda mevcut binaları yeşil dönüşüme teşvik edici nitelikte olmalıdır.

Türkiye için oluşturulacak yerel bir sertifika sisteminde iklimsel ve bölgesel farklılıklar göz önüne alınmalıdır. Ülkemizde farklı iklim ve yapısal özellikleri olan yedi bölge bulunmaktadır. Bir bölgede güneş ışınlarından faydalanabilme oranı yüksek iken bir diğer bölge de ise ağırlıklı olarak yağışlar mevcuttur. Uygulamaya alınacak gerçek sistemde bu tür farklılıklar göz önüne alınarak değerlendirmeler yapılmalıdır.

Bölüm 3.2’de ifade edildiği gibi Türkiye’de yeşil binalarla ilgili Bölüm 3.1.1’de incelenen yasal mevzuat dışında farklı kurum, sivil toplum kuruluşu, bağımsız girişimciler ve üniversiteler tarafından birbirinden bağımsız çalışmalar sürdürülmektedir. Söz konusu çalışmalar kapsamında Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) tarafından 2013 yılında Türkiye’de uygulanması için yerel şartlara uygun bir Yeşil Konut Sertifikası taslağı oluşturulmuştur. Benzer şekilde Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından 2013’te ürün belgelendirme hizmetleri dahilinde Güvenli Yeşil Bina Belgesi hazırlanmıştır. Son olarak da Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi (YUAM) tarafından Ocak 2014’te SEEB-TR (Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar) sertifika sisteminin ilk tanıtımı yapılmıştır.

Türkiye’de üzerinde çalışılan bu yeşil bina sertifika sistemlerine alternatif bir öneri sunmak amacıyla hazırlanan bu tez çalışmasında, Bölüm 2’de incelenen sistemlerin değerlendirme ölçütleri baz alınarak oluşturulan sistem önerisine afet güvenliği, yangına karşı korunum ve bina erişilebilirliği konuları da eklenmiştir. Bina erişilebilirliği özellikle son zamanlarda günlük hayatımızda sıkça karşımıza çıkmakta ve uzun yıllardır bina tasarımlarında göz ardı edilmektedir.

Tez çalışmasının bu bölümünde, Türkiye için önerilen Türkiye Yeşil Bina Sertifikası Bölüm 2’de incelenen sertifika sistemlerindeki sırayla sertifika sisteminin değerlendirme süreci, değerlendirme ölçütleri, türleri ve düzeyleri kapsamında ele alınmıştır.

4.1. TÜYEB Sertifika Sisteminin Değerlendirme Süreci

Türkiye’de son yıllarda oluşmaya başlayan çevre bilinci doğrultusunda BREEAM, LEED ve DGNB gibi yeşil bina sertifika sistemlerinin kullanımı da yaygınlaşmaya başlamıştır. Bu tez çalışmasında önerilen TÜYEB sertifika sisteminin Türkiye’de uygulanabilirliğini sağlamak ve yaygınlaştırmak için devlet destekli olmasının teşvik edici olacağı düşünülmüştür. TÜYEB sertifikası almaya hak kazanan binaların sistemlerinin kullanımı ve sağladığı enerji tasarruflarının denetimi bakımından üç yıl süreyle takip altında tutulması ve bu takip sürecinin Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığının gözetiminde olması planlanmıştır. Sertifikanın, bina kapsamında kullanılan sistemlerin kontrolünden sonra yıllık olarak yenilenmesinin uygun olacağına karar verilmiştir. Zamanla değişen önceliklere ve teknolojilere göre TÜYEB sertifika sistemi de gelişmeye ve değişime açık olacak biçimde planlanmıştır. TÜYEB sertifika sisteminin sertifika alım sürecinin Çizelge 4.1’de sunulduğu şekilde beş adımda olması planlanmıştır.

Çizelge 4.1. TÜYEB sertifika süreci işlem adımları önerisi

1. Adım: Proje Seçimi	Bina sahibi uygulanan veya uygulanması planlanan projenin sistem kapsamında bulunan hangi bina tipine uygun olduğuna karar verir.
2. Adım: Kayıt	Proje tipi seçimi yapıldıktan sonra sertifika sistemi için yapılandırılan web sayfası üzerinden binaya ait bilgiler girilerek online kayıt yapılır ve incelenmek üzere binanın projesi ile birlikte kullanım amacı ve kullandığı sistemler hakkında bilgiler içeren dosya sertifika sisteminin merkezine gönderilir.
3. Adım: İnceleme	Bilgileri gönderilen proje sistem denetçileri tarafından incelenir. İnceleme sonunda yazılacak rapor sonucu olumlu veya olumsuz olabilir. Rapor sonucunun olumsuz çıkması halinde bina sahibine sisteme göre değerlendirilen projede görülen aksaklıklar ve uyumsuzluklar bildirilir.
4. Adım: Sertifika Alımı	Rapor sonucu olumlu çıkan projenin değerlendirmesi tamamlanarak derecesi belirlenir. Sertifika belgesi hazırlanır.
5. Adım: Denetim	Binanın sahip olduğu sistemlerin kullanımı her yıl Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından gözetim altında tutulur. Üç yıl içerisinde bina sahip olduğu sistemleri etkili biçimde kullanmadığı takdirde sertifikası geçici süreyle askıya alınır.

4.2. TÜYEB Sertifika Sisteminin Değerlendirme Ölçütleri

Yeşil bina tasarımının genel hedefleri su ve enerji kullanımının, bakım-onarım maliyetlerinin, binayla ilişkili hastalıkların, atık ve kirliliğin azaltılması; yapı malzemelerinin verimliliği, bina konforu, bina ve bileşenlerinin dayanıklılığı ve esnekliğinin artırılmasıdır [105]. Bu hedefler doğrultusunda tasarımcılar malzeme/su/enerji tüketimini en aza indirgeyen, yenilenebilir ve yerel kaynaklar kullanan, sağlıklı iç mekânlar yaratan, doğal havalandırma ve aydınlatmadan yararlanan, fiziksel çevre koşullarına uygun, bina kabuğunda enerji korunum düzeyini arttıran [106], yeniden kullanılabilir, geridönüştürülmüş, geridönüştürülebilir ve sıklıkla bakım-onarım gerektirmeyen yapı malzemelerini içeren yeşil binalar tasarlamayı ilke edinmelidir [107, 108]. Yeşil binalar çevreyi en yüksek düzeyde korumayı esas alırken, bina içinde de insanlar için en uygun ortamı sağlamalıdır [109].

Yukarıda ifade edilen yeşil bina tasarım ilkeleri bağlamında, TÜYEB sertifika sisteminin değerlendirme ölçütleri farklı bilimsel çalışmalar [110-114] ve Bölüm 2’de incelenen yeşil bina sertifika sistemleri dikkate alınarak sınıflandırılmıştır. Söz konusu sınıflandırmada “arazi kullanımı”, “su kullanımı”, “enerji kullanımı”, “malzeme kullanımı”, “iç mekan yaşam kalitesi” ve “yapısal işlevler” olarak altı ana başlık belirlenmiştir. Her ana başlık için alt değerlendirme ölçütleri oluşturulmuştur. Değerlendirme ölçütleri ve bu ölçütlere ait alt değerlendirme ölçütleri ayrıca kısaltmalarla da ifade edilmiştir. TÜYEB sertifika sistemine başvuran binaların değerlendirme ölçütlerine ait alt değerlendirme ölçütlerinden aldıkları puanların toplam sonucuna göre derecelendirilmesi planlanmıştır.

4.2.1. Arazi Kullanımı

TÜYEB sertifikası kapsamında “arazi kullanımı” değerlendirme ölçütünün yedi alt değerlendirme ölçütünden oluşması ve toplam 20 puan üzerinden hesaplanması planlanmıştır. Çizelge 4.2.’de TÜYEB sertifika sistemi için önerilen “arazi kullanımı” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri sunulmaktadır.

Çizelge 4.2. “Arazi kullanımı” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri

Değerlendirme Ölçütü 1: ARAZİ KULLANIMI (AK)	
Alt Değerlendirme Ölçütleri	
AK1	Doğal yaşam alanlarının korunması
AK2	Kentsel alanların iyileştirilmesi
AK3	Bina alanlarının etkin kullanılması
AK4	Ulaşım ve otopark sistemlerinin oluşturulması
AK5	Yerleşim yoğunluğuna uygun arazi seçilmesi
AK6	Verimli toprakların korunması
AK7	Isı adası etkisinin azaltılması

Arazi kullanımında, yeşil alanlarda ve tarım alanlarında doğal yaşama zarar verecek, yerel ya da bölgesel erozyona sebep olacak şekilde yerleşim yapılmasından kaçınılmalı ve sürdürülebilir alanların korunmasına dikkat edilmelidir [115, 116]. Binaların doğal çevre ile bütün olarak inşa edilmesi, inşa edildikleri arazinin doğal özelliklerini koruyup bu özelliklerini sürdürmesi, binanın kendi kendine değil bulunduğu kent ve çevre ile birlikte ele alınması gerekmektedir. Bir bina, sadece kullanıcılarını ve yakın çevresini değil aynı zamanda ekolojik dengeyi dolayısıyla dünyadaki dengeleri de etkilemektedir [117].

İnşaat sektörü ormanlık alanların yok olması, temiz su kaynaklarının tükenmesi, küresel ısınma gibi birçok çevresel soruna neden olmaktadır. Bu sorunlara çözüm olarak kentsel alanların ve mevcut altyapının iyileştirilmesi, yerel bitki örtüsünün yetiştirilmesi, yağmur sularının yönetimi, tarım alanlarının ve doğal yaşam alanlarının korunması gerekir [111].

Binanın bulunduğu yer; enerji harcamalarını etkileyen güneş ışınımı, hava sıcaklığı, hava hareketi ve nem gibi iklim elemanlarının değerlerinin bilinmesi için önemli olduğu kadar binanın enerji etkinliğinde de çok önemli rol oynayan mikro-iklimlendirme koşullarının da belirleyicisidir [118]. Binanın yerleştirildiği arazinin eğimi ve binanın yönü de cephelerin aldıkları güneş ışınımı miktarını

etkileyen önemli faktörlerdir. Örneğin özellikle soğuk ve ılımlı iklim bölgelerinde, güneşin ısıtma etkisinden maksimum derecede faydalanabilmek için, cephelerin gün içinde en fazla güneş ısınımı alabileceği şekilde yönlendirilmesi gerekir [119].

Türkiye’de 14 milyon 943 bin 715 adet olan toplam motorlu kara taşıtının, 7 milyon 450 bin 737 adedini otomobiller oluşturmaktadır [120]. Bu sayı her geçen gün artmakta ve özellikle büyük şehirlerde trafik büyük bir sıkıntı haline gelmektedir. Bu sebeple TÜYEB sertifika sisteminde bireysel otomobil kullanımının azaltılması teşvik edilerek toplu taşıma araçlarının kullanımının arttırılması hedeflenmiştir. Böylece egzoz gazı salımının azaltılmasına önemli oranda katkı sağlanacaktır. Binanın toplu taşıma araç güzergâhları üzerinde ve kolay ulaşılabilir olması kullanıcıların bireysel araç kullanımından toplu taşıma araçlarına yönelmesinde en büyük etkendir. Ayrıca araçların egzoz gazı salımlarının kontrolü sıkı denetime tabi olmalıdır. Araçların egzoz gazı salım ölçüm sonuçlarının sınır değerlere aykırı salıma sebep olduğunun tespiti halinde taşıt sahibine soruşturma zamanaşımı süresi de dikkate alınarak Çevre Kanununun 20. maddesinin birinci fıkrasının (a) bendine göre idari para cezası verilmektedir [121].

Doğal yaşam alanlarının ve tarım alanlarının tahrip edilerek bina alanı olarak kullanılması, inşaat sektörünün doğal çevre üzerindeki olumsuz etkisini göstermektedir. Toprak erozyonu, yeraltı sularının kirlenmesi, asit yağmurları ve endüstriyel atıklar ile birlikte bina alanlarının genişlemesi diğer canlıların yaşam ortamlarını ve tarım alanlarını yok etmektedir. Bu nedenle yerleşim yoğunluğuna uygun arazi seçilmesi ve insan faaliyetlerinin doğal yaşam üzerindeki etkisinin daha iyi anlaşılması yeşil tasarımlar ortaya koymak açısından önem taşımaktadır [15].

İhtiyaç çerçevesinde tarım arazisi dışında yer alan bölgelerdeki arazilere bina inşa edilmesine dikkat edilmelidir. Böylece canlıların beslenmesi için temel olan tarımsal araziler bir ölçüde korunmuş olacak ve gelecek nesillere de hem besin

kaynaklarını sağlayacakları alan hem de daha uzun vadeli hedefte bitkiler ve organik artıklardan oluşan enerji kaynaklarının yatırımı hazırlanmış olacaktır [122].

Kentleşmiş alanlarda yapılaşmanın artışıyla hava dolaşımının engellenmesi ve doğal iklim ortamının bozulması yerel bir ısınmaya yol açmaktadır. Bu kapsamda güneşli ve sıcak günlerde yoğun nüfuslu kentsel bölgelerin çevrelerine göre daha sıcak olmaları kentlerin ısı adası etkisini oluşturmaktadır. Asfaltlanmış alanlar, bitki topluluklarının tahrip edildiği bölgeler ve siyah yüzeyler ısı adası etkisinin nedenleridir. Bu nedenle binaların tasarımında güneş ile bina arasındaki ilişki ısı adası etkisini etkilemektedir. Bu bağlamda ısı adası etkisini kontrol altına almak için yeşil çatı uygulamaları, yansıtıcı etkisi yüksek beyaz beton, beyaz çakıl taşı, kum rengi seramik karo gibi malzemelerin kullanılmasına dikkat edilmelidir [123,124].

4.2.2. Su Kullanımı

Canlı yaşamının vazgeçilmez bir parçası olan su, insanoğlunun geçmişten günümüze kadar ki süreçte kaynakları bilinçsiz kullanımı ve sınırlı miktarda olan tatlı su kaynaklarının koruma altına alınmaması gibi sebeplerle neredeyse yok olmak üzeredir. Özellikle son yüzyılda kaynakların dengesiz kullanılması sebebiyle ekolojik denge bozulmuş böylece doğal kaynakların üretkenliği, ekolojik sistemlerin sağlığı ve verimliliği tehlikeye girmiştir. İnsanoğlunun neslini sürdürebilmesi için temel unsurlardan biri olan su kaynakları tarafından sağlanan değerler, yine insan tarafından kurulan sosyoekonomik sistem tarafından etkilenen ve adeta yok edilmeye çalışılan değerlere dönüşmüştür [125].

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın yaptığı bir araştırmada bir ülkenin su zengini sayılabilmesi için, kişi başına düşen yıllık su miktarının en az 8.000 - 10.000 m³ arasında olması gerekmektedir. Türkiye'de ise kişi başına düşen su miktarı 1.430 m³'tür ve bu bağlamda Türkiye artık su zengini bir ülke değildir [126]. Bu sebeple gelecekte su problemi yaşanmaması adına su kaynaklarının verimli kullanılması

Türkiye'nin öncelikli konuları arasında yer almalıdır. TÜYEB sertifika sisteminin “su kullanımı” değerlendirme ölçütünün dört alt değerlendirme ölçütünden oluşması ve toplam 15 puan üzerinden hesaplanması planlanmıştır. Çizelge 4.3'te TÜYEB sertifika sistemi için önerilen “su kullanımı” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri sunulmaktadır.

Çizelge 4.3. “Su kullanımı” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri

Değerlendirme Ölçütü 2: SU KULLANIMI (SK)	
Alt Değerlendirme Ölçütleri	
SK1	Suyu verimli kullanan tesisat ve ekipman kullanılması
SK2	Peyzaj tasarımında az su ve bakım isteyen bitkilerin seçilmesi
SK3	Yağmur sularının toplanarak uygun alanlarda yeniden kullanılması
SK4	Atık suların arıtılarak yeniden kullanılması

TÜYEB kapsamında su kullanımı ölçütünün sağlanması için başvurulması öngörülen referans kanun, yönetmelik ve standartlar Çizelge 4.4.'te verilmektedir.

Çizelge 4.4. Su kullanımı ölçütü için referanslar

SU KULLANIMI İÇİN KANUN, YÖNETMELİK VE STANDARTLAR	
1	Çevre kanunu
2	Su kirliliği kontrolü yönetmeliği
3	TS 6 Musluklar
4	TS EN 274 Sifonlar, lavabo ve küvetler
5	TS 325 Bataryalar
6	TS 366 Hela yıkayıcılar
7	TS 378 Sifonlar
8	TS EN 411 Sifonlar, mutfak evyeleri için
9	TS EN 817 Bataryalar, mekanik karıştırıcı
10	TS 823 Rezervuarlar ve doldurma – boşaltma grupları
11	TS 3143 Boru uzatma parçaları
12	TS EN 14688 Sağlık gereçleri - lavabolar - işlevsel gerekler ve deney yöntemleri
13	TS EN 13407 Asma pisuvarlar - işlevsel gerekler ve deney yöntemleri
14	TS 800 EN 997 Tek parça ve takım klozetler - sifonlu
15	TS EN 1112 Sıhhi tesisat armatürleri-el duşları-bataryalarda kullanılan-anma basıncı PN10
16	TS EN 200 Sıhhi tesisat armatürleri - tip 1 ve tip 2 su besleme sistemleri için musluk ve bataryalar - genel teknik özellikler

Su kullanımında etkinliğin sağlanması için su tüketiminin azaltılması, su seviyelerinin korunması, suyun yeniden ve kirlenmeden kullanılmasına yönelik yöntemler uygulanmalıdır [127]. Su tüketiminin azaltılmasına yönelik olarak suyu verimli kullanan duş başlıkları, musluklar veya susuz vakumlu kompost tuvaletler kullanılabilir. TÜYEB sertifika sisteminde binada kullanılacak malzemelerin su korunumu sağlayan sistemlerden seçilmesinin esas alınması planlanmıştır.

Suyu verimli kullanan peyzaj tasarımları binaların su kullanımında etkinliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle az su ve bakım isteyen bitkilerle düzenlenen peyzaj tasarımı ile su tüketimi azaltılabilmektedir [11]. Özellikle yıllık yağış miktarı düşük alanlarda kuraklığa dayanıklı ve sulama istemeyen yerel bitkilerin kullanılması bu bölgelerde bir sulama sistemi kurulmasını önleyerek su tüketimini azaltır [127].

Su yenilenebilir bir kaynak olmasına rağmen nüfus artışı, çevre kirliliği, maliyet, bilinçsiz su tüketimi, iklim şartlarındaki değişim gibi sebeplerden ötürü yaşam döngüsünü tamamlamadan tüketilmektedir. Tüm dünyada toplam su tüketiminin önemli miktarı binalarda içme ve kullanma suyu olarak kullanılmaktadır. Son yıllarda binalarda su korunumu teknolojilerinden olan ve kullanımı giderek yaygınlaşan, yağmur suyunun toplanarak kullanılması ile binalarda kullanılan içme suyu tüketimi oldukça azaltılmaktadır. Özellikle havalimanlarında, askeri bölgelerde, stadyumlarda ve turistik tesislerde yağmur sularının toplanarak basit arıtma işlemlerinden geçirilip kullanıma sunulması binalarda su korunumu sağlamak adına alınan önemli önlemlerdendir [128]. Toplanan yağmur sularının peyzaj sulamasında kullanılması da alınan önlemler arasındadır.

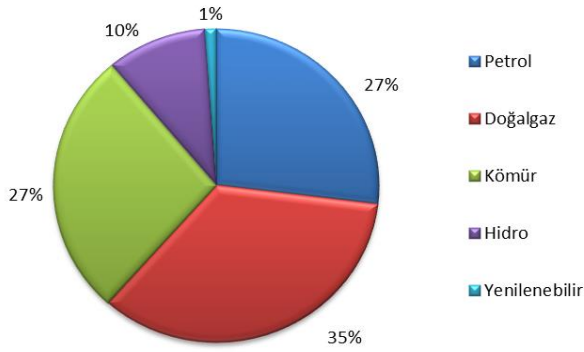
Binalarda gri su ve siyah su olmak üzere iki tür atık su oluşmaktadır. Gri su genellikle içerisinde saç, sabun, ölü deri, deterjan, yağ, yiyecek parçacıkları, kozmetikler ve diğer ev kimyasalları bulunan; çamaşır makineleri, duşlar, banyolar ve mutfak lavabolarından gelen suları kapsamaktadır. Siyah su, tuvaletten gelen sudur. Bu suyun sürdürülebilir yöntemlerle biyolojik işlemlerden

geçirilmesi gerekir [127]. İçme suyu kalitesinde olmayan sular geri kazanılmış sulardan elde edildiğinde doğal su kaynakları korunmuş olmaktadır.

Hızlı nüfus artışı, küresel ısınma, endüstriyel gelişimler ve bu sebeplere bağlı olarak sınırlı sayıdaki su kaynaklarının verimli kullanılmaması sonucu dünya genelindeki mevcut içilebilir tatlı su kaynaklarında azalma meydana gelmiştir. Evsel, endüstriyel ve kanalizasyon atık sularının denizlere ve bölge yakınlarında bulunan dere, akarsu gibi kaynaklara yönlendirilmesi sonucu kirlilik seviyesinde yüksek artışlar meydana gelmiş ve bu alanlarda yaşayan canlı çeşitliliğinin azalmasına hatta bazı türlerin yok olmasına neden olmuştur. TÜYEB sertifika sisteminin “atık suların arıtılarak yeniden kullanılması” alt ölçütü kapsamında özellikle sanayi binalarında atık su arıtma tesisi olmasının zorunlu olması planlanmıştır.

4.2.3. Enerji Kullanımı

Sanayileşme ve nüfus artışı ile birlikte çevre kirliliği ve enerji kullanımı artarak tehlikeli boyutlara ulaşmaktadır. Türkiye’de birim hacmi ısıtmak için harcanan enerji Almanya’dan %50, Amerika’dan %60, İsveç’ten %73 daha fazladır [129]. Bu rakamlar Türkiye’de daha bilinçli bina üretilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır. Kişi başına enerji tüketimindeki artış oranı kalkınma için olumlu bir gösterge olmakla birlikte, enerji yoğunluğundaki artış eğilimi, ülkemizdeki mevcut ekonomik faaliyetler ve yaşam standardı için harcanan enerjinin azaltılması gerekliliğini ortaya koymaktadır [130]. Türkiye’de enerji ihtiyacının büyük bir bölümü fosil kaynaklardan karşılanmaktadır. Yenilenebilir enerji kullanımı ise istenilen düzeyde değildir. Şekil 4.3’te Türkiye’nin kaynaklara göre birincil enerji tüketimi düzeyleri verilmiştir.



Şekil 4.1. Türkiye'nin kaynaklara göre birincil enerji tüketimi [131]

Binalarda ısı ve ses yalıtımı yapılması ve aydınlatma, ısıtma ve soğutma ihtiyacının giderilmesinde petrol ve kömür gibi fosil kaynakların kullanımından çok yenilenebilir enerjilerin kullanılması sağlanmalıdır. Böylelikle enerji tüketiminde önemli miktarda tasarruf sağlanmış olacak ve dışa bağımlık azalmış olacaktır.

TÜYEB sertifika sisteminin “enerji kullanımı” değerlendirme ölçütünün on alt değerlendirme ölçütünden oluşması ve toplam 25 puan üzerinden hesaplanması planlanmıştır. Çizelge 4.5’te TÜYEB sertifika sistemi için önerilen “enerji kullanımı” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri sunulmaktadır.

Çizelge 4.5. “Enerji kullanımı” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri

Değerlendirme Ölçütü 3: ENERJİ KULLANIMI (EK)	
Alt Değerlendirme Ölçütleri	
EK1	Elektrik üretiminde güneş pili kullanılması
EK2	Aydınlatmada gün ışığından yararlanılması
EK3	Su ısıtmasında güneş toplayıcılarından yararlanılması
EK4	Havalandırma ve soğutmada rüzgâr enerjisinden yararlanılması
EK5	Enerji etkin yapı malzemelerinin seçilmesi
EK6	Yerel yapı malzemelerinin seçilmesi
EK7	Cephelerde açık renkli yapı malzemelerinin kullanılması
EK8	Yüksek performanslı doğrama ve cam kullanılması
EK9	Etkili yalıtım sistemleri ile enerji tasarrufu sağlanması
EK10	Binanın kendi elektriğini üreten sistemlerin kurulması

Çizelge 4.6. Enerji kullanımı ölçütü için referanslar

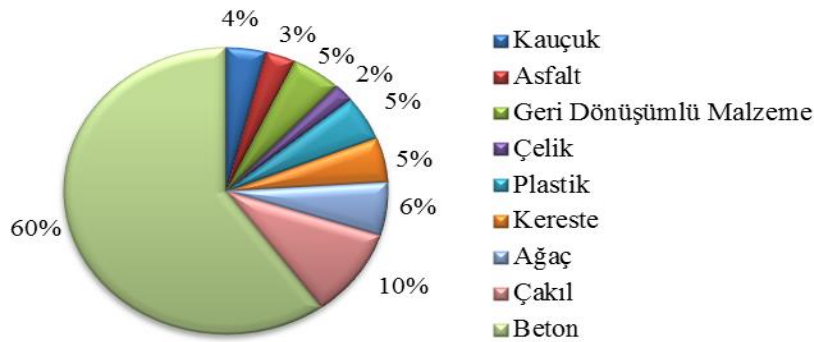
ENERJİ KULLANIMI İÇİN KANUN, YÖNETMELİK VE STANDARTLAR	
1	TS EN 14336:2007 Isıtma sistemleri – binalar için – su esaslı ısıtma sistemlerinin tesisi ve işletmeye alınması
2	TSE CLC/TR 50090-9-2 Ev ve binalarda elektronik sistemler (EBES)
3	TS EN 12599 Binalarda havalandırma - havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin üzerindeki deney işlemleri ve ölçme metotları
4	TS EN 61215 Kristalin silikon karasal fotovoltaik (PV) modüller-tasarım değerlendirilmesi ve tip kabulü
5	TS EN 378-2 Soğutma sistemleri ve ısı pompaları - güvenlik ve çevre kuralları-bölüm 2: tasarım, yapım, deney, işaretleme ve dokümantasyon
6	TS EN 50491-3 Ev ve binalarda kullanılan elektronik sistemler (ebes) ve bina otomasyon ve kontrol sistemleri (bacs) - bölüm 3: elektriksel güvenlik kuralları
7	TS EN 61646 İnce filmlili düz alanlı fotovoltaik modüller- tasarım nitelikleri ve tip onayı
8	TS EN 62108 Yoğunlaştırıcı fotovoltaik (CPV) modüller ve montaj - tasarım kalitesi ve tip onayı
9	TS EN 61730 Fotovoltaik (PV) modül güvenlik niteliği standardı
10	NEBB (National Environmental Balancing Bureau) procedural standarts for testing, adjusting and balancing of environmental systems (klima sistemlerinin test edilmesi, ayarlanması ve dengelenmesi usul standartları)
11	07.12.2010 T.C. Resmi gazete, “Bina enerji performansı hesaplama yöntemi”, 2010.
12	TS 825 “binalarda ısı yalıtım kuralları”, Mayıs 2008.
13	ASHRAE 90.1:2010, “energy standard for buildings except low-rise residential buildings”.
14	ASHRAE 90.2:2007, “energy-efficient design of low-rise residential buildings”
15	Yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi amaçlı kullanımına ilişkin kanun
16	Güneş enerjisine dayalı elektrik üretim tesisleri hakkında yönetmelik
17	Elektrik piyasası kanunu
18	TS EN 12464-2, Işık ve aydınlatma
19	TS EN 28960 Ev ve benzeri yerlerde kullanılan buzdolabı, dondurulmuş gıda muhafaza dolapları ve gıda derin dondurucuları için havadaki akustik gürültünün ölçülmesi

Enerji kaynaklarının kullanımı, bu kaynakların çıkarılması ve üretimi sırasında başlamakta, binanın yapım ve kullanım süreçlerinde devam etmektedir. Binalarda tüketilen enerjinin yeniden kazanılması mümkün değildir [114]. Bu sebeple enerjinin etkin kullanımını sağlayacak yöntemlerden yararlanmak önem kazanmaktadır. Aydınlatmada gün ışığından, su ısıtmasında güneş toplayıcılarından, havalandırma ve soğutmada rüzgâr enerjisinden yararlanarak enerjinin etkin kullanımı sağlanabilir. Elektrik enerjisi gerektiren cihazların kullanımını en aza indirerek ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma ihtiyaçlarının doğal olarak karşılanması enerji korunumu açısından önemlidir. Aynı zamanda yerel yapı malzemelerinin tercih edilmesi, bina cephelerinde açık renk yapı malzemelerinin kullanılması ve yüksek performanslı doğrama ve camların binalarda enerji korunumuna katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

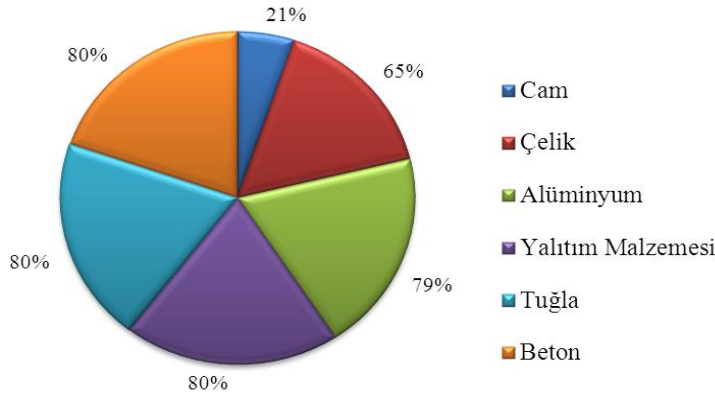
4.2.4. Malzeme Kullanımı

Günümüzde kullanılan birçok yeşil bina sertifika sisteminde değerlendirme ölçütlerinden biri olan malzeme kullanımı, TÜYEB sertifika sisteminde de temel değerlendirme ölçütü olarak seçilmiştir. Binalarda kullanılan geleneksel malzemelerin seçiminde genellikle mekanik özellikler, işlem özellikleri ve maliyet konuları dikkate alınmaktadır. Son yıllarda çevre sorunlarının artışına paralel olarak çevresel özellikler geleneksel ölçütlerle birlikte hesaba katılmaktadır. Bu bağlamda malzeme seçimi çok ölçütlü bir karar problemi kabul edilmekte ve belirleyici faktörler arasında denge gerektirmektedir [132]. Binanın inşa edileceği arazide bulunan doğal malzemelerin ve önceden var olan binaların kullanılması malzeme korunumu bakımından büyük yararlar sağlamaktadır [11].

Yapı malzemelerinin geri dönüşüm oranlarına dikkate alındığında inşaat sektöründe her sene 3 milyon ton işlenmemiş malzeme tüketimi söz konusudur. Bu oran, küresel kullanımın % 40'ına karşılık gelmektedir. Bu duruma rağmen geleneksel bir konutun yapımında yalnızca %5 oranında geri dönüşümlü malzeme kullanılmaktadır [133]. Bir binanın yapımında geri dönüştürülmüş ürünlerin kullanılması, hammadde kaynaklarının tüketimini engelleyecek ve atık yapı ürünlerinin yok edilmesi sırasında oluşacak zararların ve harcanacak enerjinin azaltılmasını sağlayacaktır. Şekil 4.2'de ve Şekil 4.3'te geleneksel bir binada kullanılan malzemeler ile yeşil binalarda kullanılan geri dönüşümlü malzeme oranlarının karşılaştırılması yapılmıştır.



Şekil 4.2. Geleneksel bir bina yapımında kullanılan malzeme oranları [133]



Şekil 4.3. Yeşil bir binada kullanılan geri dönüşümlü malzeme oranı [133]

TÜYEB sertifika sisteminin “malzeme kullanımı” değerlendirme ölçütünün yedi alt değerlendirme ölçütünden oluşması ve toplam 15 puan üzerinden hesaplanması planlanmıştır. Çizelge 4.7’de TÜYEB sertifika sistemi için önerilen “malzeme kullanımı” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri sunulmaktadır.

Çizelge 4.7. “Malzeme kullanımı” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri

Değerlendirme Ölçütü 4: MALZEME KULLANIMI (MK)	
Alt Değerlendirme Ölçütleri	
MK1	Yapı malzemelerinin yakın çevreden temin edilmesi
MK2	Sağlık ve kirlilik sorunu oluşturmayan, standartlaşmış yapı malzemelerinin kullanılması
MK3	Kaynak kaybı ve atık oluşumunu önlemeye yönelik malzeme yönetim planının geliştirilmesi
MK4	Geri dönüştürülebilir ve tekrar kullanılabilir yapı malzemelerinin seçilmesi
MK5	Kendini çabuk yenileyen yapı malzemelerinin kullanılması (örn. bambu)
MK6	Ekonomik, estetik, performansı yüksek, üretici garantisi ve kullanıcı memnuniyeti olan yapı malzemelerinin seçilmesi
MK7	Üretimleri sırasında ekosisteme zarar verecek yapı malzemelerinden kaçınılması

TÜYEB kapsamında malzeme kullanımı ölçütünün sağlanması için başvurulması öngörülen referans kanun, yönetmelik ve standartlar Çizelge 4.8’de verilmektedir.

Çizelge 4.8. Malzeme kullanımı ölçütü için referanslar

MALZEME KULLANIMI İÇİN KANUN, YÖNETMELİK VE STANDARTLAR	
1	TS EN ISO 14044 - Çevre yönetimi – hayat boyu değerlendirme – gerekler ve kılavuz
2	TS EN ISO 14040 – Çevre yönetimi – hayat boyu değerlendirme – ilkeler ve çerçeve
3	TS EN ISO 14025 - Çevre etiketleri ve beyanları – tip III çevre beyanları – prensipler ve prosedürler
4	Orman Genel Müdürlüğü belgesi FSC (Forest Stewardship Council:Orman Yönetim Konseyi) ve PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification : Orman Sertifikasyonu Onaylama Programı) sertifikasyonu
5	TS EN 206-1 Beton- Bölüm 1: Özellik, performans, imalat ve uygunluk
6	Yürürlükte olan ilgili ulusal ve uluslararası malzeme standartları

Bir malzemenin yaşamındaki her evre birtakım çevresel etkileri beraberinde getirir. Bu nedenle, binalarda kullanılacak malzemeler belirlenirken, malzemelerin performansları, hammaddelerinin çıkarılmasından başlayıp, işlenmesi, paketlenmesi, taşınması, binanın inşa edilmesi, kullanılması, gerektiği zamanlarda bakımı, onarımı, binada kullanılan malzemeler ömrünü tamamladığında atılması, geri dönüştürülmesi, birtakım işlemlerden geçirilerek yeniden kullanıma hazır hale getirilmesine kadar geçen süreç içinde değerlendirilmesi gerekir [1].

Binalarda malzemenin etkin kullanımı için yapı malzemelerinin yakın çevreden temin edilmesi, sağlık ve kirlilik sorunu oluşturmaması, standartlaşmış malzeme kullanılması, kaynak kaybı ve atık oluşumunu önlemeye yönelik malzeme yönetim planının geliştirilmesi, geri dönüştürülebilir malzemelerin seçilmesi, kendini çabuk yenileyen bambu gibi zirai malzemelerin kullanılması, ekonomik, estetik, performansı yüksek, üretici garantisi ve kullanıcı memnuniyeti olan yapı malzemelerinin seçilmesi, üretimleri sırasında ekosisteme zarar verecek yapı malzemelerinden kaçınılması hedeflenmelidir.

4.2.5. İç Mekan Yaşam Kalitesi

Bina kullanıcıları günlerinin büyük bölümünü iç mekanlarda geçirmektedir. Bu sebeple iç mekanlarda konforlu bir yaşam kalitesi sağlanması kullanıcının üretkenliği ve sağlığı üzerinde doğrudan etkilidir. İç hava kalitesinin sağlanması, zehirli madde içeren yapı malzemelerinden kaçınılması, kirliliğin önlenmesi,

akustik konforun sağlanması ve gürültü seviyesinin kontrol altında tutulması iç mekân yaşam kalitesi olarak ifade edilebilir. İç mekân yaşam kalitesine ilişkin bu ölçütler bina tasarımında önemli yer tutmaktadır.

İşitsel çevre içerisinde sahip olunan akustik koşullar insanlar üzerinde fiziksel, fizyolojik, psikolojik etkiler yaratabilir. Akustik konforun yetersiz olması durumunda özellikle ofislerde iş performansının etkilenmesi gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır [134]. Ofisler dışında tiyatro, sinema salonları ya da spor salonları gibi akustiğin ön plana çıktığı bina tiplerinde akustiğin kötü olması durumunda rahatsız edici durumlar oluşabilmekte ve konforsuz mekanlar ortaya çıkmaktadır.

Binalarda sıkça karşılaşılan problemlerden biri de bina içerisinde katlararası ya da mahaller arası ses geçirgenliğinin yüksek olmasıdır. Yaşam alanlarında ve özellikle ofis gibi sessiz ortamların tercih edildiği mekanlarda kullanıcı konforu için ses geçirgenliğinin düşük olması gerekmektedir. İç mekân gürültüsünün seviyesi standartlar dahilinde tutulmalıdır.

TÜYEB sertifika sisteminin “iç mekân yaşam kalitesi” değerlendirme ölçütünün beş alt değerlendirme ölçütünden oluşması ve toplam 15 puan üzerinden hesaplanması planlanmıştır. Çizelge 4.9’da TÜYEB sertifika sistemi için önerilen “iç mekân yaşam kalitesi” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri sunulmaktadır.

Çizelge 4.9. “İç mekân yaşam kalitesi” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri

Değerlendirme Ölçütü 5: İÇ MEKAN YAŞAM KALİTESİ (İMYK)	
Alt Değerlendirme Ölçütleri	
İMYK1	İç hava kalitesinin sağlanması
İMYK2	Zehirli madde içeren yapı malzemelerinden kaçınılması
İMYK3	Kirliliğin önlenmesi
İMYK4	Akustik konforun sağlanması
İMYK5	Gürültü seviyesinin kontrol altında tutulması

TÜYEB kapsamında iç mekan yaşam kalitesi ölçütünün sağlanması için başvurulması öngörülen referans kanun, yönetmelik ve standartlar Çizelge 4.10'da verilmektedir.

Çizelge 4.10. İç mekan yaşam kalitesi ölçütü için referanslar

İÇ MEKAN YAŞAM KALİTESİ İÇİN KANUN, YÖNETMELİK VE STANDARTLAR	
1	Belediye imar yönetmelikleri
2	Hava kalitesi değerlendirme ve yönetimi yönetmeliği
3	ASHRAE Standard 55-2004 İnsanların bulunduğu ısı ortam koşulları
4	ASHRAE Standard 62.1 Kabul edilebilir iç mekan hava kalitesi
5	TS EN 15251 Binaların enerji performansının tasarımı ve değerlendirilmesi için bina içi ortam parametreleri (bina içi hava kalitesi, ısı ortam, aydınlatma ve akustik)
6	TS EN 12599 Binalarda havalandırma - Havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin üzerindeki deney işlemleri ve ölçme metotları
7	TS EN ISO 7730 Orta dereceli termal ortamlar- PMV ve PPD indislerinin tayini termal rahatlık için şartların belirlenmesi 25.4.2006
8	TS EN 779 Hava filtreleri - genel havalandırmada parçacık filtrelemek için - filtreleme performansının tayini
9	TS CR 1752, Havalandırma - binalar için - bina içi ortamlar için tasarım kuralları
10	DIN 1946-6 Konutların Havalandırılması
11	EN ISO 11890-2:2006 Dekoratif boyalar ve cilalar
12	EN 717-1:2004
13	EN 13999-2:2007 - Uçucu organik bileşenler (UOB)
14	EN 13999-3:2007 - Uçucu aldehytler
15	EN 13999-4:2007 - Uçucu dezizosiyonatlar
16	EN 12149: 1997
17	Hava kalitesi değerlendirme ve yönetimi yönetmeliği
18	Çevresel gürültünün değerlendirilmesi ve yönetimi yönetmeliği
19	TS EN ISO 140 Akustik - Yapılarda ve yapı elemanlarında ses yalıtımının ölçülmesi - bölüm 4: Odalar arasında hava ile yayılan sesin yalıtımına ait alan ölçmeleri
20	EN 12354 Yapı akustiği - Yapıların akustik performansının elemanların performanslarından hesaplanması - Bölüm 5: Servis ekipmanından kaynaklanan ses seviyeleri
22	TS EN ISO 10140-2 - Akustik - Yapı elemanlarında ses yalıtımının laboratuvar ölçümü - Bölüm 2:Havada yayılan ses yalıtımının ölçümü

4.2.6. Yapısal İşlevler

Yapısal işlevler ölçütü, binanın tasarım ve yapım aşamasında dikkate alınması gereken durumlarla ilgilidir. TÜYEB sertifika sisteminde, Türkiye'de binaların Türkiye'nin afet durumu göz önüne alınarak tasarlanması ve inşa edilmesi hedeflenmektedir. Bu bağlamda, depreme dayanıklı ve yangın güvenliği olan binaların tasarlanması ve inşa edilmesi, bu binaların akıllı bina sistemleri ile desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir.

TÜYEB sertifika sisteminin “yapısal işlevler” değerlendirme ölçütünün altı alt değerlendirme ölçütünden oluşması ve toplam 10 puan üzerinden hesaplanması planlanmıştır. Çizelge 4.11’de TÜYEB sertifika sistemi için önerilen “yapısal işlevler” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri sunulmaktadır.

Çizelge 4.11. “Yapısal işlevler” değerlendirme ölçütünün alt değerlendirme ölçütleri

Değerlendirme Ölçütü 6: YAPISAL İŞLEVLER (Yİ)	
Alt Değerlendirme Ölçütleri	
Yİ1	Afet Güvenliği
Yİ2	Yangına Karşı Korunum
Yİ3	Bina Erişilebilirliği
Yİ4	Sistem Yönetimi
Yİ5	Tasarımda iklim verilerinin dikkate alınması
Yİ6	İç mekânları verimli kullanabilen binaların tasarlanması

TÜYEB kapsamında yapısal işlevler ölçütünün sağlanması için başvurulması öngörülen referans kanun, yönetmelik ve standartlar Çizelge 4.12’de verilmektedir.

Çizelge 4.12. Yapısal işlevler ölçütü için referanslar

YAPISAL İŞLEVLER İÇİN KANUN, YÖNETMELİK VE STANDARTLAR	
1	Deprem bölgelerinde yapılacak binalar hakkında yönetmelik -2007
2	TS EN 752:258 Drenaj ve kanalizasyon sistemleri
3	TS EN 12056-3:2000 Cazibeli drenaj sistemleri - bina içi
4	Belediye imar yönetmelikleri
5	Binaların yangından korunması hakkında yönetmelik (2009)
6	TS EN 54-1 Yangın algılama ve yangın alarm sistemleri life safety codes, NFPA 101
7	Standard for parking structures, NFPA 88A
8	NFPA 72, National Fire Alarm Code, ve/veya EN 54-14, Fire detection and fire alarm systems- Part 14: Guidelines for planning, design, installation, commissioning, use and maintenance,
9	Standard for the installation of sprinkler systems-NFPA 13
10	Fixed Firefighting systems, automatic sprinkler systems-design, installation and maintenance, EN 12845
11	Standard for the installation of standpipe, private hydrant hose systems-NFPA14
12	Standard for the installation of stationary pumps for fire protection-NFPA 20,
13	Standard for the inspection, testing, and maintenance of water-based fire protection systems- NFPA 25

Çizelge 4.13. (Devam). Yapısal işlevler ölçütü için referanslar

14	NFPA 92-A, "Recommended Practice for Smoke-Control Systems" Code of practice on functional recommendations and calculation methods for smoke and heat control systems for covered car parks" BS 7346-7:2006
15	TS 12576 Şehir İçi Yollar- Özürlü ve yaşlılar için sokak, cadde, meydan ve yollarda yapısal önlemler ve işaretlemenin tasarım kuralları
16	TS 9111 Özürlü insanların ikamet edeceği binaların düzenlenmesi kuralları
17	TS 8237 ISO 4190 Özürlü asansörü standardı
18	Belediye imar yönetmelikleri
19	Belediyelerin otopark yönetmeliği
20	TS 10551 Şehir İçi Yollar - otolar için otopark tasarım kuralları
21	TS EN ISO 7730 Orta dereceli termal ortamlar- PMV ve PPD indislerinin tayini termal rahatlık için şartların belirlenmesi 25.4.2006
22	TS CR 1752, Havalandırma - binalar için - bina içi ortamlar için tasarım kuralları
23	EN 15251: 2007 "Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics.", 2007.
24	TS 2164:1988, Kalorifer tesisatı projelendirme kuralları
25	TS EN ISO 6946:2007, Yapı bileşenleri ve yapı elemanları - ısı direnç ve ısı geçirgenlik - hesaplama metodu
26	TS EN 832:2007, Binaların ısı performansı - meskenlerde ısıtma amacıyla kullanılan enerjinin hesaplanması
27	ASHRAE Standard 55-2004 İnsanların bulunduğu ısı ortam koşulları
28	ANSI/ASHRAE/IESNA Standard 90.1-2007 standardı
29	TS EN 12464-1 Işık ve aydınlatma

Bina güvenliğini sağlamada önemli etkenlerden biri deprem faktörüdür. Türkiye dünyanın aktif deprem kuşaklarından biri olan Alp-Himalaya deprem kuşağı üzerinde yer almaktadır. Türkiye'nin yüz ölçümünün % 42'si birinci derece deprem kuşağı üzerindedir [135]. Geçmişte bina yapımında göz ardı edilen deprem riski 1999 yılında yaşanan 17 Ağustos Gölcük ve 12 Kasım Düzce depremlerinden sonra bu konudaki farkındalığı arttırmaya başlamıştır. Ancak bina denetimlerinin tam olarak sağlıklı bir şekilde yapılamaması, hala eski yöntem inşaat sistemlerinin kullanılması, işçilerin eğitimsizliği ve müteahhitlerin ucuz malzemeler kullanarak yüksek kar elde etmek istemesi gibi nedenlerden dolayı deprem faktörü hala göz ardı edilmektedir. TÜYEB sertifika sisteminde 1. derece ve hareketli fay hatlarının bulunduğu alan üzerinde yapılaşma oluşumunun engellenmesi, yapılaşma olacaksa belirli kat yüksekliğinin aşılması, temel tabanına sismik yalıtım malzemelerinin koyulması hedeflenmektedir.

Yangına karşı korunum, binanın tasarımı ve inşaatı sırasında dikkate alınması gereken önemli ölçütlerden biridir. Sıklıkla yaşanan yangın olayları ve sonucunda

gerçekleşen kayıpların boyutları günümüzde binaların en temel niteliklerinden biri olması gereken yangın güvenliğinin yeterince dikkate alınmadığını göstermektedir. Bu tip binalar kullanıcı sayısının fazlalığı, tasarım ve yapım maliyeti, içinde barındırdığı maddi değerlerin çokluğu gibi nedenlerle daha fazla can ve mal güvenliğini tehdit etmekte, olayın boyutlarının büyük olmasında ve felakete dönüşmesinde önemli rol oynamaktadır [136]. Bu sebeple TÜYEB sertifika sisteminde çabuk alev almayan ve yüksek ısıya karşı dirençli yapı malzemelerinin kullanılması, binalarda yangına karşı koruma sistemlerinin bulundurulması ve olası bir yangında katları güvenli bir şekilde terk edilmek için yangın merdivenleri ve yangın çıkış noktaları tasarlanması hedeflenmektedir.

TÜYEB sertifika sisteminde günlük hayatta gerek şehir yaşamında gerekse bina içerisinde erişim sorunu yaşayan engelliler için bina erişilebilirliği ölçütü alt değerlendirme ölçütü olarak ele alınmıştır. “Hepimiz birer engelli adayız” sözünden yola çıkılarak binaların geçmişte yaşam şartları binanın tasarımında göz ardı edilen engelliler için oluşturulan mevzuatlar kapsamında tasarlanması hedeflenmiştir. Türkiye İstatistik Kurumunun yapmış olduğu 2010 tarihli engellilerin sorun ve beklentileri araştırmasına göre engelli kişilerin %66,9’u kaldırımların, yaya yollarının ve yaya geçitlerinin, % 66.3’ü oturdukları binalarda katlara ulaşımın ve bina içi hareketliliğin, %58,4’ü kamu binalarının, %59,4’ü dükkan, market, mağaza ve lokantaların, %55,4’ü ise postane ve banka benzeri yerlerin fiziksel çevre düzenlemelerinin engelli bir bireyin kullanımına uygun olmadığını belirtmiştir [137]. Bu sebeple çevreye olduğu kadar insan gereksinimlerine karşı da duyarlı bir sertifika sistemi olması amaçlanan TÜYEB sertifika sisteminde bina içinde engelli kişilerin rahat hareket etmelerini sağlamak için bina içinde ve dışında erişilebilirliğin sağlanması zorunlu bir ölçüt olarak düşünülmüştür. Bu bağlamda binaların “TS 9111 - Özürlü İnsanların İkamet Edeceği Binaların Düzenlenmesi Kuralları [138]” 1991 yılında yürürlüğe girmiş ancak 2011 yılında iptal edilmiştir. 2010 yılında T.C. Başbakanlık Özürlüler Dairesi Başkanlığı tarafından “*Yerel Yönetimler İçin Ulaşılabilirlik Temel El Kitabı*” yayınlanmıştır [139]. Engellilerin bina içindeki katlar arası yer değişimlerini ve bina içi hareketlerini kolaylaştırmak amacıyla binanın en az bir

giriş kapısına eğimi yüksek olmayan ve genişliği en az 91.5 cm rampa yapılmalı ve bina girişinde kaygan olmayan sert malzemeler kullanılmalı ve küpeştelere kolayca tutulabilir olmalıdır. Binada kullanım amacına uygun olarak asansörler ya da yürüyen merdivenler bulunmalı ve en az bir bay ve bir bayan engelli tuvaletinin düzenlenmesi gereklidir [139].

TÜYEB sertifika sisteminde sistem yönetimi ölçütü altında binanın bünyesinde bulunan yangın ve enerji gibi sistemlerin kontrol altında tutulması ve takip edilmesi hedeflenmektedir. Böylece yaşanan aksaklıklar zamanında tespit edilerek sistemlerin daha güvenli ve hedefe uygun olarak işlemesi sağlanabilir.

Binaların peyzaj tasarımında bitkilerden ısıtma ve soğutma amacıyla yararlanarak enerjinin korunumu sağlanabilir. Binanın güneyinde yaprağını döken ağaçlar, kuzeyinde ise iğne yapraklılar gibi her zaman yeşil olan ağaçlar tercih edilmelidir. Böylece yazın güneyde yapraklarıyla gölge sağlayan ağaçlar, kışın yapraklarını dökerek güneşten yararlanmayı engellemeyecek; benzer şekilde kışın kuzeydeki ağaçlar sık dalları ve yapraklarıyla rüzgârların etkisini azaltarak ısınma yükünü azaltacaktır. Ayrıca enerji etkin peyzaj uygulamalarında yenebilir bitkilerin [140] ve yeşil çatıların tercih edilmesi de önemlidir. Yeşil çatıların yerleşim alanlarındaki sıcaklığın düşürülmesi, yağmur sularının tutulması, atık su sistemlerinin yükünün hafifletilmesi, CO₂ salımının azaltılması ve binanın güneşin zararlı etkilerinden korunması gibi yararları vardır [141]. Kuşlar ve diğer canlılar için doğal yaşam alanı oluşturan yeşil çatılar aynı zamanda arazi üzerinde binanın kapladığı alanın tekrar kazanılmasını sağlamaktadır [107].

Binalar kullanım amacına uygun olarak tasarlanmalıdır. Binanın kullanım tipi belirlendikten sonra mahal yerleşimi belirli mimari standartlara uygun olarak yapılmalıdır. Standartlara göre tasarlanan mahallerde insan hareketleri kısıtlanmaktadır. Kullanıcıların en büyük şikayetlerinden birisi de mahallerin yeterli genişlikte olmamasıdır. Aynı zamanda iç mekan tasarımında binanın ve mahallerin doğru yönlendirilmesi de enerji tasarrufu açısından çok önemlidir. Örneğin kuzey cephelere az kullanılan, güney cephelere ise gün içerisinde sık

kullanılan mahallerin yerleştirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda iç mekanları verimli kullanabilen binaların tasarlanması ölçütü TÜYEB sertifika sisteminde alt değerlendirme ölçütlerinden biri olarak kabul edilmiştir.

4.3. TÜYEB Sertifika Sisteminin Türleri

TÜYEB sertifika sisteminde farklı proje tipleri için altı farklı sertifika türü geliştirilmiştir. Söz konusu sistem türleri konutlar, eğitim binaları, sağlık binaları, kamu binaları, alışveriş ve kültür binaları ve sanayi binaları olarak belirlenmiştir. Değerlendirme ölçütlerinin her bir sistem türünde aynı olmasına karar verilmiştir.

TÜYEB Konutlar

Türkiye’de her geçen gün konut sayısı artmaktadır. Özellikle Türkiye’de doğudan batıya yapılan iç göçler nedeniyle büyükşehirlerde gecekondular olarak adlandırılan yaşam alanları oluşmuş böylelikle çarpık kentleşme ortaya çıkmıştır. Son yıllarda çarpık kentleşmenin önüne geçmek ve gecekondular alanlarını kaldırarak günümüz Türkiye’sine uygun binalar yapmak amacıyla kentsel dönüşüm çalışmaları başlamıştır. Birçok şehirde başlatılan kentsel dönüşüm sürecinde yeşil bina tasarımları göz ardı edilmiş ve binalar eski sistemle inşa edilmeye devam edilmiştir. Çok katlı ve içinde birçok yaşam alanı bulunan site sistemleri tercih edilmiş ve peyzaj uygulamaları ile görsel olarak zenginleştirilmiştir. Ancak bu sitelerin hiçbiri kendi enerjisini üreten çevre dostu sistemlerle yapılmamıştır. Türkiye’de başlatılan kentsel dönüşümün yeşil binalar ile desteklenmesi teşvik edilmeli ve özellikle mühendis, mimar ve müteahhitler bu konuda bilinçlendirilmelidir. Yeşil dönüşümde öncelikli hedeflerden biri konutlar olmalıdır.

TÜYEB Eğitim Binaları

Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığının verilerine göre 27.177 adet okul öncesi eğitim kurumu, 29.169 adet ilköğretim, 16.987 adet ortaokul, 10.482 adet ortaöğretim

kurumu olmak üzere toplam 83.835 eğitim binası bulunmaktadır [142]. Yüksek öğretim kurumu verilerine göre toplam üniversite sayısı ise 196'dır [143]. Geniş ve açık alanların bulunabilirliği itibarıyla yeşil bina sistemlerinin rahatlıkla uygulanabileceği alanlardan birisi de üniversite yerleşkeleridir. Türkiye'de henüz üç üniversite ve bir lise yeşil bina sertifikasına sahiptir. Sertifikalı eğitim binaları arasında Özyeğin Üniversitesi ve Sabancı Üniversitesi LEED, Piri Reis Üniversitesi ve Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi BREEAM sertifikası almıştır.

TÜYEB Sağlık Binaları

Sağlık Bakanlığı'nın sağlık istatistikleri yıllığı 2011 verilerine göre Türkiye'de 774 devlet hastanesi, 50 üniversite hastanesi, 271 özel hastane ve 61 diğer kuruluşlara bağlı hastaneler olmak üzere toplam 1156 hastane bulunmaktadır [144]. Ancak Türkiye'de henüz yeşil bina sertifikası alan bir sağlık binası mevcut değildir.

TÜYEB Kamu Binaları

Türkiye'de yirmi beş bakanlık, bu bakanlıklara bağlı genel müdürlükler ve sosyal tesisler başta olmak üzere çok sayıda kamu binası bulunmaktadır. Ortalama sekiz saat çalışma süresi olan bu binalarda mevcut çalışan ve ziyaretçi sayısı ile enerji sarfiyatının çok yüksek miktarlarda olduğu söylenebilir. Kapasitesini dolduran kamu binaları yerine inşa edilen yeni kamu binalarının tasarım ve inşasında da yeşil bina tasarımı anlayışı göz ardı edilmiş ve eski sistem inşaat yapımlarına devam edilmiştir.

TÜYEB Alışveriş ve Kültür Binaları

İnsanların sosyal ve kültürel ihtiyaçlarını karşılamada önemli yer tutan alışveriş ve kültür binalarının sayısı son yıllarda giderek artmaktadır. Özellikle büyükşehirlerde çok fazla rağbet görmekte olan alışveriş merkezleri aynı zamanda

sinema salonlarını ve çocuklar için eğlence alanlarını içinde barındırmaktadır. Sayısı gün geçtikçe artan alışveriş merkezlerinden yeşil bina sertifikalı olan alışveriş merkezi sayısı on iki'dir. Sertifika alan alışveriş merkezleri arasında bulunan Gordion ve Erzurum Alışveriş Merkezleri BREEAM- Çok İyi sertifikası, Akbatı alışveriş Merkezi BREEAM- İyi sertifikası, içinde konut, ofis ve alışveriş merkezi bulunduran Akasya Acıbadem BREEAM-İyi, Palladium Antakya Alışveriş Merkezi ise LEED Altın sertifikası almıştır. Gerek kapladığı alanın büyüklüğü gerekse içinde bulundurduğu insan sayısı bakımından enerji sarfiyatında yüksek bir potansiyele sahip olan alışveriş ve kültür binaları TÜYEB sertifika sisteminde ayrı başlık altında değerlendirilmiştir.

TÜYEB Sanayi Binaları

Ülkemiz her ne kadar tarım ülkesi olarak gösterilmekte olsa da son yıllarda yapılan atılımlarla birlikte sanayileşme gücü de artmaktadır. Sayısı her geçen gün artan fabrikalar, organize sanayi bölgeleri, üretim tesisleri gibi yerlerde çevreye verilen zarar çok yüksektir. Bu tür sanayi binalarının bir çoğunun atık sularını denizlere, ya da yakınlarda bulunan göl ve derelere akıttıkları sıklıkla karşılaşılan bir sorundur. Bu durum sonucunda boşaltım yaptıkları alanda kötü kokular meydana gelmekte ve atık su içerisindeki kimyasal maddelerin fazlalığı su canlılarının bir çoğunun ölümüne ve bazı türlerin yok olma sınırına ulaşmasına neden olmaktadır. Geçmişte yapılan bazı düzenlemelerle birlikte bacalara filtre takılması ve arıtma sistemlerinin kullanılması zorunlu hale getirilmiştir. Aydınlatma, havalandırma ve ısıtma/soğutma gibi enerji sarfiyatının çok yüksek olduğu bu tip binalarda yenilenebilir enerjilerin kullanılması zorunlu hale getirilmeli ve sertifika sistemlerine başvuru teşvik edilmelidir.

TÜYEB sertifika sisteminde farklı proje tipleri için tasarlanan altı farklı sertifika türü kapsamında dikkate alınan değerlendirme ölçütleri ve bu değerlendirme ölçütlerine ait alt değerlendirme ölçütlerinin aldığı puanlar Çizelge 4.13'te toplu olarak sunulmaktadır. TÜYEB sertifikası için başvuruda bulunan binaların çevresel performanslarının puanlar üzerinden değerlendirilmesi planlanmıştır.

Çizelge 4.14. TÜYEB sertifika sisteminde farklı sistem türlerinde dikkate alınan değerlendirme ölçütlerinin puanlaması

DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ		TÜYEB SERTİFİKA SİSTEMİNİN TÜRLERİ					
		TÜYEB Konutlar	TÜYEB Eğitim Binaları	TÜYEB Sağlık Binaları	TÜYEB Kamu Binaları	TÜYEB Alışveriş ve Kültür Binaları	TÜYEB Sanayi Binaları
AK	AK1	4	3	3	3	3	3
	AK2	3	3	3	2	2	2
	AK3	3	3	3	3	3	3
	AK4	3	3	4	3	3	3
	AK5	2	3	3	3	3	3
	AK6	3	3	2	3	3	3
	AK7	2	2	2	3	3	3
Toplam AK Puanı		20					
SK	SK1	4	4	5	4	5	4
	SK2	4	3	3	4	3	3
	SK3	4	5	4	4	4	4
	SK4	3	3	3	3	3	4
Toplam SK Puanı		15					
EK	EK1	3	3	3	3	3	3
	EK2	3	3	3	3	3	3
	EK3	2	2	2	2	2	2
	EK4	2	2	2	2	2	2
	EK5	3	3	3	3	3	3
	EK6	3	3	3	3	3	3
	EK7	3	3	3	3	2	3
	EK8	2	2	2	2	2	2
	EK9	2	2	2	2	2	2
	EK10	2	2	2	2	3	2
Toplam EK Puanı		25					
MK	MK1	2	2	3	2	3	2
	MK2	2	3	3	3	2	2
	MK3	2	2	2	2	2	2
	MK4	3	2	2	2	2	3
	MK5	2	1	3	2	1	2
	MK6	2	3	3	2	3	2
	MK7	2	2	3	2	2	2
Toplam MK Puanı		15					
İMYK	İMYK1	3	4	4	4	4	3
	İMYK2	3	2	2	3	3	3
	İMYK3	4	3	3	2	2	4
	İMYK4	3	3	3	3	3	3
	İMYK5	2	3	3	3	3	2
Toplam İMYK Puanı		15					
Yİ	Yİ1	2	2	2	2	2	2
	Yİ2	2	2	2	2	2	2
	Yİ3	2	2	2	2	2	2
	Yİ4	1	1	1	1	1	1
	Yİ5	1	1	1	1	1	1
	Yİ6	2	2	2	2	2	2
Toplam Yİ PUANI		10					
TOPLAM PUAN		100					




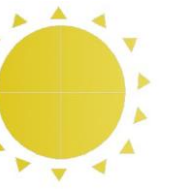
4.4. TÜYEB Sertifika Sisteminin Düzeyleri

TÜYEB sertifika sisteminin düzeyleri yüzlük puan sistemi üzerinden hazırlanmıştır. Sertifika için başvuruda bulunan binaların çevresel performanslarının, Bölüm 4.3'te sunulan sertifika türlerinden biri dahilinde ve Bölüm 4.2'de sunulan değerlendirme ölçütleri kapsamında 100 puan üzerinden değerlendirilmesi planlanmıştır.

Binaların, değerlendirmeden aldıkları toplam puana göre belirlenen “performans”, “tasarım”, “iyi tasarım” ve “üstün tasarım” olmak üzere dört farklı düzeyde sertifikalandırılmasına karar verilmiştir. Bir binanın TÜYEB sertifikası alabilmesi için en düşük 30 puan alması gerektiği düşünülmüştür. 30-39 puan arası performans düzeyi, 40-59 puan arası tasarım düzeyi, 60-79 puan arası iyi tasarım düzeyi ve 80 puan ve üzeri ise üstün tasarım düzeyi olarak belirlenmiştir.

TÜYEB sertifika sisteminin logosu için yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş sembolü olarak tercih edilmiştir. Logo tasarımında performans düzeyi için çeyrek güneş, tasarım düzeyi için yarım güneş, iyi tasarım düzeyi için $\frac{3}{4}$ güneş, üstün tasarım için de bütün güneş formu kullanılmıştır. TÜYEB sertifika sisteminin düzeylerine ilişkin bilgiler Çizelge 4.14'te verilmektedir.

Çizelge 4.15. TÜYEB sertifika sistemi için önerilen düzeyler

SİSTEM DÜZEYLERİ	Performans	Tasarım	İyi Tasarım	Üstün Tasarım
PUAN (%)	30 - 39	40 - 59	60 - 79	80 ve üzeri
LOGO				









4.5. TÜYEB Sertifikasının İncelenen Yeşil Bina Sertifika Sistemleriyle Karşılaştırılması

Bölüm 2’de incelenen sertifika sistemleri uluslararası düzeyde planlanmış olsalar da çıkış noktaları ve baz aldıkları standartlar kendi ülkelerinin yapısına yönelik olduğu için farklı bir ülkeye uygulanmaları sürecinde adaptasyon sorunları yaşanmaktadır. Bu sebeple Türkiye’de kendi yerel yapımıza uygun bir sistem kullanılması gereksinimi sözkonusudur. Türkiye’de enerji ve kaynak korunumu için yürürlüğe giren mevzuatlar bulunmaktadır. Ancak ÇEDBİK Yeşil Konut Sertifikası’nı hazırlayarak Türkiye’ye özgü yeşil bina sertifikası konusunda ilk adımı atmıştır.

Türkiye inşaat sektöründe yeşil bina sertifika sistemleri yeterince yaygınlık kazanmamıştır. Bu konuda farkındalık yaratılması amacıyla hazırlanan bu tez çalışmasında önerilen sertifika sisteminin ÇEDBİK tarafından hazırlanan Yeşil Konut Sertifikası’ndan daha sade ve anlaşılabilir olması hedeflenmiştir. Sistemin sadece inşaat sektöründeki büyük firmalar tarafından değil küçük ve orta ölçekli firmalar tarafından da anlaşılabilir ve uygulanabilir olması gerekmektedir. Bu sebeple sistemde yeşil binalar için gerekli olan öncelikli ölçütler ele alınmıştır. Değerlendirme ölçütü sayısı en az seviyede tutularak sistemin anlaşılabilir olması amaçlanmıştır. TÜYEB sertifika sisteminin Yeşil Konut Sertifikası’ndan bir diğer farkı da sadece konut odaklı olmamasıdır. Türkiye’de konut sayısının fazlalığı düşünülerek Yeşil Konut Sertifikası’nın nın çıkış sürümünde sadece konutlar ele alınmıştır. Türkiye’de konut stoğunun fazlalığının yanında Bölüm 4.3’te de çok sayıda eğitim binası, sağlık binası, kamu binası, alışveriş ve kültür binası ve sanayi binası mevcuttur. Bu bina tipleri de TÜYEB sertifika sisteminin kapsamına dahil edilmiştir.

Çizelge 4.15 - Çizelge 4.17’de, Bölüm 2’de incelenen yeşil bina sertifika sistemlerinin işleyişi ve kapsamı, türleri ve değerlendirme ölçütleri Türkiye Yeşil Konut Sertifikası ve TÜYEB sertifika sistemiyle karşılaştırılmaktadır.

Çizelge 4.16. İncelenen yeşil bina sertifika sistemlerinin işleyişi ve kapsamının Türkiye Yeşil Konut Sertifikası ve TÜYEB sertifika sistemiyle karşılaştırılması

SERTİFİKA SİSTEMİNİN ADI	BREEAM	LEED	Green Star	SBTool	CASBEE	DGNB	Yeşil Konut Sertifikası	TÜYEB (Türkiye Yeşil Bina Sertifikası)
BAĞLI OLDUĞU KURUM	BRE (Building Research Establishment)	USGBC (U.S. Green Building Council)	GBCA (Green Building Council Australia)	iiSBE (International Initiative for a Sustainable Built Environment)	JaGBC (Japan Green Building Council)	GeSBC (German Sustainable Building Council)	ÇEDBİK	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
UYGULAMA ÖLÇEĞİ	Ulusal (İngiltere) - Uluslararası	Ulusal (Amerika) - Uluslararası	Ulusal (Avustralya)	Uluslararası	Ulusal (Japonya)	Ulusal (Almanya) - Uluslararası	Ulusal (Türkiye)	Ulusal (Türkiye)
DEĞ. YAPAN	BREEAM Denetçileri	LEED AP Uzmanı	GBCA Uzmanı	Yerel İİSBE Değerlendirme Uzmanı	Kurumsal Uzman	DGNB Teknik Komite	Kurumsal Uzman	Kurumsal Uzman
SERTİFİKA LOGOLARI								
SERTİFİKA DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ	Yönetim Sağlık ve iyi hal Enerji Ulaşım Malzemeler Atık Su Arazi kullanımı ve ekoloji Kirlilik Yenilikçilik	Sürdürülebilir araziler Su verimliliği Enerji ve atmosfer Malzeme ve kaynaklar, Yapı içi çevre kalitesi, Tasarımda yenilikçilik	Yönetim Yapı içi çevre kalitesi Enerji Ulaşım Su Malzemeler Arazi Kullanımı ve Ekoloji Salımlar Yenilikçilik	Arazi seçimi, proje planlaması ve gelişimi Enerji ve kaynak tüketimi Çevresel yükler Yapı içi çevre kalitesi Hizmet kalitesi Sosyal ve ekonomik yönler Kültürel ve algısal yönler	Enerji verimliliği Kaynak verimliliği Yerel çevre Yapı içi çevre	Ekolojik nitelik Ekonomik nitelik Sosyo-kültürel ve işlevsel nitelik Teknik nitelik Sürecin niteliği Konumun niteliği	Yeşil proje yönetimi Arazi kullanımı Su kullanımı Enerji kullanımı Sağlık ve konfor Malzeme ve kaynak kullanımı Konutta yaşam İşletme ve bakım	Malzeme seçimi ve kaynaklar Su yönetimi Arazi seçimi ve ulaşım Enerji yönetimi İç mekan konforu Yapısal işlevler

Çizelge 4.16. (Devam). İncelenen yeşil bina sertifika sistemlerinin işleyişi ve kapsamının Türkiye Yeşil Konut Sertifikası ve TÜYEB sertifika sistemiyle karşılaştırılması

SERTİFİKA TÜRLERİ	Ofisler Sanayi binaları Ticari binalar Eko-konutlar Eko-konutlar (mevcut konutlar) Sağlık binaları Hapishaneler Adliyeler Eğitim binaları Çoklu Konut Sürdürülebilir konutlar için yönetmelik İngiltere dışı ülke uygulamaları Yapı türüne özgü	Yeni inşaat Çekirdek ve kabuk Okullar Ticaret binaları Konaklama binaları Veri merkezleri Depo ve dağıtım merkezleri Sağlık binaları Ticari iç mekanlar Mevcut binalar Plan Uygulama projesi Konutlar ve alçak katlı apartmanlar Orta yükseklikte apartmanlar (Bkz. Çizelge 2.12)	Eğitim Binaları v1 Sağlık Binaları v1 Endüstri Binaları v1 Çoklu Yerleşim Birimleri v1 Ofis Binaları v3 Ofis İç Tasarımları v1.1 Ticaret Merkezleri v1 Ofis Tasarımları v2 Ofis Uygulamaları v2 Kamu Binaları v1	Bitişik nizam konutlar Apartman tipi konutlar Otel Kütüphane Ofisler K-12 okulları Restoran / kafe Ticari binalar Süpermarket Alışverişmerkezi Tiyatro - sinema Kapalı otopark Başlıca kullanılan diğer kamuya açık alanlar	Müstakil evler Geçici binalar Binalar Kentsel gelişim Kentler Destek belgeler (Bkz. Çizelge 2.23)	Mevcut Binalar Yeni Binalar Kentsel Bölgeler (Bkz. Çizelge 2.27)	Konutlar	Konutlar Eğitim Binaları Sağlık Binaları Kamu Binaları Alışveriş ve Kültür Binaları Sanayi Binaları
SERTİFİKA DÜZEYLERİ	Geçer (1 yıldız) İyi (2 yıldız) Çok İyi (3 yıldız) Mükemmel (4 yıldız) Olağanüstü (5 yıldız)	Sertifika Gümüş Altın Platin	1 Yıldızlı (En düşük uygulama) 2 Yıldızlı (Orta derece uygulama) 3 Yıldızlı (İyi uygulama) 4 Yıldızlı (En iyi uygulama) 5 Yıldızlı (Avustralya'daki mükemmellik) 6 Yıldızlı (Evrensel Liderlik)	Olumsuz Kabul edilebilir İyi uygulama En iyi uygulama	C sınıfı (zayıf) B- sınıfı B+ sınıfı A sınıfı S sınıfı (üstün)	Sertifika Bronz Gümüş Altın	Standart İyi Pekiyi	Performans Tasarım İyi Tasarım Üstün Tasarım

Çizelge 4.17. İncelenen yeşil bina sertifika sistem türlerinin Türkiye Yeşil Konut Sertifikası ve TÜYEB sertifika sistemiyle karşılaştırılması

SERTİFİKA SİSTEMİNİN ADI	BREEAM	LEED	Green Star	SBTool	CASBEE	DGNB	Türkiye Yeşil Konut Sertifikası	TÜYEB
Yeni Binalar	+	+	~	+	+	+	-	+
Mevcut Binalar	+	+	~	+	+	+	-	+
Yenilenen Binalar	+	+	~	+	+	-	-	+
Çekirdek ve Kabuk	-	+	-	-	-	-	-	-
Konut	+	+	-	+	+	+	+	+
Alışveriş Merkezleri	+	+	-	+	-	-	-	+
Eğitim Binaları	+	+	+	+	+	+	-	+
Sağlık Binaları	+	+	+	+	-	+	-	+
Ofisler	+	-	+	+	+	+	-	-
Endüstri Binaları / Ticari Binalar	+	+	+	+	+	+	-	-
Mahalle Gelişimi	-	+	-	-	Kentsel gelişim	-	-	-
Adliye	+	-	-	-	-	-	-	-
Hapishane	+	-	-	-	-	-	-	-
Oteller	-	-	-	-	-	-	-	-
Havaalanı	-	-	-	-	-	-	-	-
Otopark	-	-	-	-	-	-	-	-
Laboratuvarlar	-	-	-	-	-	+	-	-
Spor Tesisleri	-	-	-	-	-	-	-	-
Kamu Binaları	-	-	+	-	-	+	-	+
İç Tasarım	-	Ticari iç mekanlar	Ofisler için iç tasarım	-	-	-	-	-
Toplu Konut	-	-	-	+	-	-	-	-
Kütüphaneler	-	-	-	+	-	-	-	-

Çizelge 4.18. İncelenen yeşil bina sertifika sistemlerinin değerlendirme ölçütlerinin Türkiye Yeşil Konut Sertifikası ve TÜYEB sertifika sistemiyle karşılaştırılması

Değerlendirme Ölçütleri	BREEAM	LEED	Green Star	SBTool	CASBEE	DGNB	Türkiye Yeşil Konut Sertifikası	TÜYEB
Arazi kullanımı	+	+	+	+	-	+	+	+
Ekoloji	+	+	+	+	+	+	+	-
Su kullanımı ve verimliliği	+	+	+	+	+	+	+	+
Malzeme	+	+	+	+	+	+	+	+
Kirlilik	+	+	+	+	-	+	+	-
Ulaşım	+	+	+	+	-	+	+	+
Enerji	+	+	+	+	+	+	+	+
Sağlık ve konfor	+	-	+	+	-	+	+	
Sosyal ve kültürel konular	-	-	-	+	-	+	-	-
Ekonomik Konular	-	-	-	+	-	+	-	-
Tasarımda yenilikçilik	+	+	+	-	-	-	+	-
Yönetim	+	-	+	-	+	+	-	-
Atıklar	+	+	-	+	-	--	+	+
Engelli erişilebilirliği	-	-	-	+	-	+	+	+

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde çevre kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlamak amacıyla inşaat sektöründe uluslararası ve ulusal ölçekte kullanılan çok sayıda yeşil bina sertifika sistemi geliştirilmiştir. Süreç içerisinde kullanımı yaygınlık kazanan bu sistemler ortaya çıkarıldıkları ülkenin bölgesel ve ekonomik özellikleri, standartları ve yasaları kapsamında oluşturulmuştur. Çeşitli coğrafi özellikler, iklimsel farklılıklar, enerji üretim ve tüketim oranlarındaki değişiklikler, malzeme özellikleri ve kullanım oranları, kültürel, sosyal farklılıklar ve hukuki süreçler düşünüldüğünde birçok sertifika sisteminin ortaya çıkmasının belirli bir ihtiyaç doğrultusunda ortaya konduğu söylenebilir.

LEED ve BREEAM gibi dünya genelinde kullanılan sertifika sistemleri dikkate alındığında, Kuzey Amerika'nın soğuk bölgeleri ile Güney Amerika'nın sıcak bölgelerinin aynı sistem ölçütleri kapsamında değerlendirildiği gözlenmektedir. Bu durum, sertifika sistemlerinin farklı bölgeler ve ülkelerde kullanılmak üzere tasarlanmamış sistemler olduğunu ve önkoşul ölçütlerinin yerel durumları temsil etmediğini göstermektedir. Kriterler ve puanlama yöntemine dayalı olarak bir değerlendirme yapmak çoğunlukla sistemlerin şeffaflığını ve kolay uygulanmasını sağlamaktadır. Ancak bazı sertifika sistemlerinde her ölçüte eşit puan tanınması, koşulları farklı ülkelerde değerlendirme yapmayı gerçekçi kılmamaktadır. Bazı ülkeler için temiz su kaynaklarının tasarrufu ön plana çıkarken, bazı ülkeler için enerji korunumu, arsa kullanımı, toplu taşıma gibi konular ön plana çıkmaktadır. Örneğin LEED, BREEAM ve Green Star toplu ulaşımı desteklerken, Japonya'da uygulanan CASBEE toplu taşımayı ve yakıt tasarruflu araç kullanımını ele almamaktadır. Çünkü Japonya'da zaten en yaygın ulaşım yöntemi toplu taşıma araçlarıdır. Bu durumda, değerlendirme sistemlerinde ağırlık katsayısı uygulamasıyla ulusal ve bölgesel öncelikler ön plana çıkarılabilirse bu uygulama öncelikli sorunların giderilmesinde etkili olabilir.

Ülkelerin bina standartlarından, hükümet politikalarının farklılığına, inşaat yapım yöntemi ve iklim farklılıklarından, hava kalitesi konularına, malzeme

yetersizliğinden, var olan malzemelerin ekolojik değerlerinin belgelenmesine ve coğrafya farklılıklarına, enerji üretiminden, kültürel adaptasyona, ekipman eksiklerinden hukuki alt yapıya kadar karşılaşılan farklılıklar pratik olarak bu sertifikaların her ülkede aynı yaklaşımla kullanılmasında çeşitli problemlere neden olmaktadır. Bu farkındalığın artması, yapılan çalışmalar ve incelenen örneklerin sonucu olarak BREEAM ve LEED sertifika sistemleri haricinde birçok ülke, yerel ve yeni oluşturulacak bir sistemin daha doğru sonuçlar vereceğine inanmakta ve bu alanda çalışmalar başlatmaktadır. Türkiye’de bu konudaki çalışmalara ÇEDBİK öncülük etmektedir.

Çevre ve enerji konuları Türkiye kamu ve inşaat sektöründeki farklı aktörlerin yetki ve sorumlulukları kapsamındadır. Türkiye’de bu konuda kamu ve inşaat sektöründe rol alan aktörlerin yetki ve sorumluluklarının tayininde belirsizliklerle karşılaşmaktadır. Bu belirsizliklerin giderilmesine yönelik olarak, yapı sektöründeki aktörlerin uygulama pratiği kazanmalarını sağlayacak yerel yeşil bina sertifika sistemleri geliştirilmelidir. Bu amaçla, tez çalışmasında Türkiye’nin yerel koşullarına uygun alternatif bir yeşil bina sertifika sistemi önerilmiştir. Önerilen sistemin (TÜYEB) değerlendirme süreci, değerlendirme ölçütleri, türleri ve düzeyleri tanımlanmış ve tez çalışması kapsamında incelenen yeşil bina sertifika sistemleriyle karşılaştırması yapılmıştır. TÜYEB sisteminin geliştirilerek özellikle değerlendirme sürecine ilişkin daha kapsamlı bir çalışma yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

LEED ve BREEAM sistem gerekliliklerinin Türkiye’de yaşattığı zorluklar dikkate alındığında, Türkiye’ye ait yeni bir sertifika sisteminin oluşturulması sırasında ilk sırada yer alması gereken konu sistemin gerekliliklerinin dayandırılacağı resmi kayıt ve standartlardır. BREEAM’in Avrupa normlarına göre düzenlenmiş olması, LEED’in ise ABD’de yürürlükte olan standartları kullanıyor olması bunun bir göstergesidir. Her iki sistemin de farklı ülkelerdeki norm ve standartlar bazındaki uygulamaları, bu sistemlerin kullanımına aday diğer bir ülke için oldukça zorlayıcı özelliktedir. Bu nedenle, Türkiye için hazırlanmakta olan sertifika sistemi kapsamında Türkiye koşullarını, standart ve yasalarını temel alan uygun

yönetmelikler doğrultusunda gelişen bir sistemin daha olumlu sonuçlar vereceği öngörülmektedir.

Sertifika sistemleri buldukları ülkenin kod, yasa ve yönetmeliklerine göre hazırlanması nedeniyle birbirinden ayrılmaktadır. Genel kabuller ve standartların farklı yaklaşımları devlet politikalarının birer sonucu olarak belirlenmekte ve bu durum sertifikaların oluşturuldukları ülkeler dışında kullanımlarında problemler yaşanmasına neden olmaktadır. Bu problemlerin yaşandığı örneklerden biri olan Türkiye için de standartlara uyum sağlamak sıkıntılı bir süreçtir. Disiplinlerarası koordinasyonun çok önemli olduğu yeşil bina tanımı doğrultusunda geliştirilmesi gereken sertifika sistemlerinde devlet, sivil toplum örgütleri ve akademisyenlerin iş birliğinin yanında, mimar-mühendis odalarının, yatırımcıların, malzeme üreticilerinin, standart belirleyicilerinin ve karar alma mekanizmalarının destekleri ile bir model oluşturmak gereklidir. Devlet destek ve teşviki ile tüm sektörlerin kabulünü almış bir yöntemin kullanım oranı ve kolaylığı ulusal sertifika sistemlerinin yaygınlaştırılması için çok önemlidir. Ulusal bir sertifika sisteminin geçerliliği ve devamlılığı için de devlet desteğinin sağlanması gerekir. Örneğin, Japonya yeşil bina değerlendirme sistemi CASBEE'nin devlet destekli olarak oluşturulması, çevreye duyarlılık konusunda ülkede genel bir bilincin oluşturulmasını, kullanım oranındaki artışı ve çevreye zararlı sonuçların etkilerinin minimuma indirilmesini sağlamıştır. İngiltere sertifika sistemi BREEAM ve ABD sertifika sistemi LEED ise yapı çevrenin doğal çevre üzerindeki olumsuz etkilerini kontrol altına almak adına, gönüllü kişi ve kurumların desteğiyle oluşturulan çevre odaklı sistemler olup sürdürülebilirliğin ekolojik, ekonomik ve sosyal boyutlarını bütünleştirememişlerdir.

Bu çerçevede, Türkiye için geliştirilen sertifika sistemlerinde, ekonomik ve sosyal öğelerin de ekolojik öğelerle bütünleştirildiği, devlet desteğinin daha fazla olduğu, kanun ve yönetmeliklere dayanan bir altyapı oluşturulması gerekliliğini göz ardı edilmemelidir. Örneğin, İngiltere'de 2006 yılından itibaren BREEAM'in tüm kamu binalarında zorunlu hale getirilmesi bu problemin ortadan kaldırılması adına yapılmış en güzel çalışmalardan biridir. Türkiye'de ise 2011 yılı itibariyle yeni yapılarda zorunlu hale getirilen, mevcut yapılarda ise 2017 yılına kadar alınması için zaman

tanınan Enerji Kimlik Belgesi (EKB) devlet tarafından atılan önemli bir adımdır. Enerji Kimlik Belgesi yapıların sürdürülebilirliğini ölçmek adına geliştirilen ölçütlerin %30-40'ını karşılar nitelikte olduğundan, Türkiye'nin kendi sertifika sistemini oluşturması için bir zemin olarak görülebilir. Bu bağlamda aşağıda sıralanan önerilerin Türkiye'deki yerel sertifika sistemi çalışmaları için yararlı olacağı öngörülmektedir:

- Türkiye'de yeşil binalar ve sertifika sistemleri konusunda kamuoyunda farkındalık henüz tam olarak yaratılmamış olup halk bu konuda yeterince bilgi sahibi değildir. Bu konuda devlet destekli olarak özellikle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından farkındalığın artırılmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.
- Ekolojik, ekonomik ve sosyolojik krizlerin çözümü için devlet tarafından ekolojik fonlar oluşturularak yerel katılımlı sürdürülebilirlik yatırımları desteklenmelidir.
- Türkiye'nin enerji verimliliği ve karbon azaltımı hedeflerine paralel olarak enerji etkin sıfır karbon projeler artırılmalıdır. Enerji verimliliği ve karbon azaltımı programlarının finanse edilebilmesi için devlet desteğinin gerekliliği kaçınılmazdır. Bu bağlamda daha büyük tasarruf oranlarının elde edilebilmesi için bina stokunu oluşturan mevcut binaların enerji verimliliğine öncelik verilmelidir. Yeşil binalarla elde edilecek tasarruf ülke ekonomisine de büyük katkı sağlayacaktır. Yeşil binaların teşvik edilmesi için devletin yeşil bina yapımında vergi oranlarını düşürmesi veya sistemin sağladığı yararlar göz önüne alındığında vergi muafiyeti sağlaması söz konusu olabilir.
- Türkiye'de sürdürülebilir projeler, binalar ve kentler oluşturmak için disiplinler arası ve bütünleşik planlama zorunlu olup devlet destekli sertifika sistemleri sürdürülebilirlik konusunda ilerleme için teşvik edici olacaktır. Bu amaçla Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK) ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın işbirliği çerçevesinde 2. Uluslararası Yeşil Binalar Zirvesi'nde imzalanan protokol ÇEDBİK'in konutlara yönelik hazırlamış olduğu "Yeşil Bina Sertifika

Kılavuzu” referans kabul edilerek yeşil binalara ilişkin sertifikalandırma çalışmaları için Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından destek verilmelidir.

- Türkiye’de binaların yeşil bina sertifikası aldıklarına dair prestij amaçlı yapılan bildirimler, sertifikanın iptal edildiği durumlarda da kamuoyuna duyurulmalıdır. Türkiye’de geliştirilecek yerel sertifika sistemleri için değerlendirme sürecine sözkonusu prosedürün işlenmesinin uygun olacağı düşünülmektedir. Böylece sertifikaların sadece prestij amacıyla alınmaması gerektiği ve çevreye karşı sorumluluklarını gerçek anlamda yerine getiren uygulamaların sertifikaya sahip olabileceği kamuoyunda belirginlik kazanmış olacaktır.
- ÇEDBİK'in yeni yapılacak olan konutlara yönelik olarak hazırlamış olduğu Yeşil Konut Sertifika Kılavuzu dışında, ticari binalara, mevcut binalara, okul ve hastane gibi binalara yönelik Yeşil Sertifika Kılavuzlarının da hazırlık çalışmalarına başlanmalı ve bu çalışmalara bakanlıklar tarafından destek verilmelidir. Bakanlık, sertifikaların ülke genelinde kullanımını ve yaygınlaştırılmasını sağlamak amacıyla yapılacak çalışmalara destek olmalı, katılmalı ve teşvik edici rol üstlenmelidir. Ayrıca bu konudaki bilgi birikiminin kamuoyu ve ilgili paydaşlarla paylaşılması konusunda öncü olmalıdır.
- Türkiye yerel sertifika sisteminde sürdürülebilirliğin ekolojik ve ekonomik boyutları dışında sosyal boyutu da önem kazanmalıdır. Sosyal sürdürülebilirlik bağlamında insan konforunun ve sağlığının iyileştirilmesi amaçlanmalı ve bu amaç çerçevesinde yasal mevzuatın yenilenmesi ve düzenlenmesine devlet tarafından destek sağlanmalıdır.
- Deprem bölgesi olan Türkiye'nin yerel sertifika sistemi içinde afetler konusuna ilişkin bir başlığın eklenmesinin de önemli olduğu öngörülmektedir. Konu kapsamı sadece depremi değil, Türkiye’de sık sık yaşanan ve büyük tahribatlar veren sel felaketleri ve yangın gibi diğer doğal olayları da kapsayacak şekilde düzenlenmelidir. Devlet ve ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından alınan bazı

önlemler, yürütülen bazı yasalar ve konan yasaklar kapsamında konunun detaylı olarak ele alınmasının çok önemli olduğu söylenebilir.

- Son yıllarda Türkiye’de çevre ve enerji konularında çalışmalar büyük bir hızla artmış olsa da yerel ölçekte YUAM, TSE ve ÇEDBİK tarafından hazırlanan yeşil bina sertifika sistemleri henüz taslak konumundadır. Taslak sistemler ve yönetmeliklerin tüm çevrelerce benimsenmesi ve hızla uygulamaya geçirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Gültekin, A.,B., “Yaşam döngüsü değerlendirme yöntemi kapsamında yapı ürünlerinin çevresel etkilerinin değerlendirilmesine yönelik bir model önerisi”, Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-2 (2006).
2. Palabıyık, S., Nasır, A., Soygeniş, M., “Sürdürülebilirlik: Mimari tasarım stüdyosuna yaklaşım”, *International Sustainable Buildings Symposium*, Ankara, 857-861 (2010).
3. Yaylalı, B., “Sürdürülebilir kalkınma sürecinde iklim değişikliği, diğer çevre sorunlarıyla etkileşimi ve Türkiye analizi”, Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Ankara, 10-12 (2009).
4. Kaypak, Ş., “Küreselleşme sürecinde sürdürülebilir bir kalkınma için sürdürülebilir bir çevre”, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 13 (20): 19-33 (2011).
5. Ankara Büyükşehir Belediyesi, “*Bir zamanlar Ankara*”, 124 (1993).
6. Bulut, B., *Fotoğraf Arşivi* (2013).
7. Varınca, K. B., Gönüllü, M. T., “Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının çevresel olumlu etkileri”, *VI. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*, Isparta (2006).
8. İnternet: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı “Elektrik üretim sektör raporu”, http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar/Sektor_Raporu_EUAS_2010.pdf (2013).
9. Yelmen, B., Çakır, M. T., “Yeşil enerji kaynakları ve teknolojileri”, *II Elektrik Tesisat Ulusal Kongresi*, İzmir (2011).
10. Kuşat, N., “Yeşil sürdürülebilirlik için yeşil ekonomi: avantaj ve dezavantajları - Türkiye incelemesi”, *E-Journal of Yasar University*, İstanbul, 29(8) 4896 – 4916 (2013).
11. Esin, T., Yüksek, İ., “Çevre dostu ekolojik yapılar”, *5. Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu*, Karabük, 2206-2211 (2009).
12. Özcan, Ö., Temizbaş, A., “Yeşil bina”, *1. Proje ve Yapım Yönetimi Kongresi*, Ankara, 1243-1251 (2010).
13. Özçuhadar, T., “Sürdürülebilir çevre için enerji etkin tasarımın yaşam döngüsü sürecinde incelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 6-15 (2007).

14. Şenol, S., “Gayrimenkul geliştirme sürecinde yeşil binaların sürdürülebilirlik kriterleri açısından incelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 11-12 (2009).
15. Sev, A., “Sürdürülebilir Mimarlık”, **Yem Yayın**, ISBN: 978-9944-757-22-5, İstanbul, 22-188 (2009).
16. Türkeş, M., “Sera gazı salımlarının azaltılması için sürdürülebilir teknolojik ve davranışsal seçenekler”, **V. Ulusal Çevre Mühendisliği Kongresi: Çevre Bilim Ve Teknoloji Küreselleşmenin Yansımaları**, Ankara, 267–285 (2003).
17. Tozar, T., “Doğal kaynakların sürdürülebilirliği için geliştirilen ekolojik planlama yöntemleri”, Yüksek Lisans Tezi, **Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 4-6 (2006).
18. Özgören, H., “Çevre performans sertifikalarının fiziksel çevre ve malzeme açısından değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 11-13 (2010).
19. Gür, V., “Mimaride sürdürülebilirlik kapsamında değişken yapı kabukları için bir tasarım destek sistemi”, Doktora Tezi, **İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 3-5 (2007).
20. Civan, U., “Akıllı binaların çevresel sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 17-20 (2006).
21. Solmaz, G. S., “LEED sertifikalandırma sistemlerinin enerji performansı ile ilgili uygulama sorunlarının bir ofis binası üzerinden sorgulanması”, Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 12-14 (2013).
22. Bilge, C., “Sürdürülebilir çevre ve mimari tasarım: mimariye eleştirel bir bakış”, Yüksek Lisans Tezi, **İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 8-19 (2007).
23. Gültekin, A., B., “Sürdürülebilir mimari tasarım ilkeleri kapsamında çözüm önerileri”, **19. Uluslararası Yapı ve Yaşam Kongresi**, Bursa, (2007).
24. Cengiz, B., “Doğayla uyumlu mimarlık”, **Arkeoloji ve Sanat Yayınları**, İstanbul, 24-27 (2012).
25. Çelik, E., “Yeşil bina sertifika sistemlerinin incelenmesi Türkiye’de uygulanabilirliklerinin değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 10-13 (2009).

26. Anbarcı, M., Giran, Ö., Demir, İ.H., “Uluslararası yeşil bina sertifika sistemleri ile Türkiye’deki bina enerji verimliliği uygulaması”, *NWSA-Engineering Sciences*, ISSN:1308–7231, 368-383 (2012).
27. Görgün, B., “Enerji verimli yeşil bina sertifikasyonunda yol haritasının belirlenmesi için LEED ve BREEAM örneklerinin incelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 6-7 (2012).
28. Sakınç, E., “Sürdürülebilirlik bağlamında mimaride güneş enerjili etken sistemlerin tasarım ögesi olarak değerlendirilmesine yönelik bir yaklaşım”, Doktora Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 7-9 (2006).
29. İnternet: Sürdürülebilir yeşil binalar
http://www.yesilbina.com/Surdurulebilir-YESIL-Binalar_a407.html (2013).
30. Köteşli, T. “Yeşil bina sertifikasyonları kapsamında yerel sistem gerekliliğinin değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 21- 43 (2013).
31. Sarıman E., “Yüksek binalarda enerji etkin çatı ve cephe sistemlerinin önemi”, *5.Ulusal Çatı ve Cephe Sempozyumu*, İzmir (2010).
32. Tönük, S., Ceylan, E. ve Düşteğör, P., “Çevresel etki değerlendirmesi metotları kapsamında breeam sertifika sisteminin incelenmesi ve çevreci bina tasarımının değerlendirilmesi”, *Yapı Fiziği ve Sürdürülebilir Tasarım Kongresi*, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, (2010).
33. Sev,A.Canbay N., “Dünya genelinde uygulanan yeşil bina değerlendirme ve sertifika sistemleri”, *Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji Eki*, 329: 42-47 (2009).
34. İnternet: BREEAM sertifikası genel bakış
<http://www.breeam.org/about.jsp?id=66> (2013).
35. İnternet: Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği “BREEAM sertifikası”
<http://www.cedbik.org/sayfalar.asp?KatID=3&KatID1=25&ID=27> (2013).
36. Somalı, B., Ilıcalı, E., “LEED ve BREEAM uluslararası yeşil bina değerlendirme sistemlerinin değerlendirilmesi”, *IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, İzmir, 1081-1088 (2009).
37. BRREAM Ticari Binalar 2009 Değerlendirme Kılavuzu (2013).
38. İnternet: BREEAM sertifika sistemi türleri
<http://www.breeam.org/podpage.jsp?id=369> (2014).

39. İnternet: BREEAM sertifika sistemi düzeyleri
http://www.breeam.org/filelibrary/BREEAM_Brochure.pdf (2014).
40. Cevahir, S., “Sustainable building assessment systems and applications in Turkey”, Graduate Thesis, *Mimar Sinan Fine Arts University İnstitüde of Science and Technology*, İstanbul (2010).
41. İnternet: LEED sertifika sistemi değerlendirme süreci
<http://www.usgbc.org/leed/certification> (2013).
42. Őenel, A., “Sürdürülebilir bina yapım ilkelerinin ve yeni yaklaşımların incelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 211-212 (2010).
43. İnternet: LEED Yeni inşaat için değerlendirme ölçütleri
LEED for New Construction and Major Renovations (v4) (2014).
44. İnternet: LEED Konum ve Ulaşım ölçütü
<http://www.usgbc.org/credits> (2014).
45. Topçu, G., “Türkiye’de sertifikalı yeşil bina uygulamasının örnek bir bina üzerinde irdelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul,(2010).
46. Saka, İ., “Sürdürülebilirlik açısından İstanbul’da bir ofis binasının LEED sertifikalandırma sistemi kapsamında değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, (2011).
47. İnternet: LEED sertifika sisteminin türleri
<http://www.usgbc.org/leed> (2014).
48. İnternet: LEED sertifika sisteminin düzeyleri
<http://www.usgbc.org/leed/certification#certify> (2014).
49. İnternet: Green Star sertifika sistemine genel bakış
İnternet: <http://www.gbca.org.au/about/> (2013).
50. İnternet: Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği “Green Star sertifikası”
<http://www.cedbik.org/sayfalar.asp?KatID=3&KatID1=25&ID=28> (2013).
51. İnternet: Green Star sertifika sisteminin türleri
<http://www.gbca.org.au/green-star/rating-tools/> (2014).
52. İnternet : Green Star sertifika sisteminin düzeyleri
<http://www.gbca.org.au/green-star/green-star-performance/rating-tool/getting-certified/34835.htm> (2014).

53. Odaman Kaya, H., “Ölçütlere dayalı değerlendirme ve sertifika metotlarından LEED ve BREEAM’in Türkiye uygulamalarına yönelik irdeleme ve öneriler”, Yüksek Lisans Tezi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir,17-18, (2012).
54. Nils Larsson, “SB Method and SBTool for 2011”, October (2011).
55. Canitez, S.İ., “Sertifikasyona dayalı sürdürülebilir yapı üretim sürecine ilişkin Türkiye koşullarına uygun modele yönelik sistem yaklaşımları”, Doktora Tezi, *Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Edirne (2013).
56. Nils Larsson, “Rating System and SBTool”, The International Initiative for a Sustainable Built Environment, June (2007).
57. İnternet: CASBEE sertifika sistemine genel bakış
<http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/overviewE.htm> (2014).
58. İnternet: CASBEE sertifika sistemi ölçütleri
<http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english/methodE.htm> (2014).
59. İnternet: DGNB sertifikasına genel bakış
<http://cedbik.org/sayfalar.asp?KatID=3&KatID1=25&ID=29>
60. İnternet: DGNB sertifikasına genel bakış
http://www.dgnb.de/dgnb-system/en/system/certification_system/ (2013).
61. İnternet: DGNB sertifika süreci işlem adımları
<http://www.dgnb-system.de/en/certification/certification-process/> (2013).
62. İnternet: DGNB sertifikasına değerlendirme ölçütleri
<http://www.dgnb.de/dgnb-system/en/system/criteria/> (2013).
63. İnternet: DGNB sertifika sisteminin türleri
<http://www.dgnb-system.de/en/schemes/scheme-overview/>(2014).
64. İnternet: DGNB sertifika sistemi düzeyleri
<http://www.dgnb-system.de/en/system/gold-silver-bronze/> (2014).
65. Reed and friends, “International comparison of sustainable rating tool”, JOSRE Vo l . 1, N o . 1 (2009).
66. Özkan Y., “Yaşadığımız çevre ve peyzaj mimarlığı:”, ISBN: 975-96507-3-8, *Tisamat Basım Sanayi*, Ankara, 17-18 (2004).
67. Türkiye İstatistik Kurumu, Sera Gazı Emisyon Envanteri 1990-2011 (2013).

68. Alparslan, B., “Ekolojik yapı tasarımı ölçütleri kapsamında Ankara’da örnek bir yapı tasarımı ve değerlendirmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara (2010).
69. İnternet: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı Stratejik Plan (2013).
70. İnternet: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı stratejik plan
<http://www.csb.gov.tr/db/turkce/editordosya/stratejikplan/stratejikplan.html#/18>
(2013).
71. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “Enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasına dair yönetmelik”, Resmi Gazete Tarihi: 27.10.2011, Sayı: 28097 (2011).
72. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “Binalarda ısı yalıtım yönetmeliği”, Resmi Gazete Tarihi:09.10.2008, Sayı: 27019 (2008).
73. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “Hafriyat toprağı, inşaat ve yıkıntı atıklarının kontrolü yönetmeliği”, Resmi Gazete Tarihi: 18.03.2004, Sayı: 25406 (2004).
74. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, “Binalarda enerji performansı yönetmeliği”, Resmi Gazete Tarihi: 05.12.2008, Sayı: 27075 (2008).
75. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 5627 No’lu Enerji Verimliliği Kanunu, Resmi Gazete Tarihi: 2.Mayıs.2007, Resmi Gazete Sayısı: 26510 (2007).
76. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “Sürdürülebilir yeşil bina belgelendirme sistemlerine ilişkin yönetmelik taslağı”
http://www.bep.gov.tr/BEPTRWEB/HaberDetay.aspx#.U3iPstJ_tZ4 (2014).
77. İnternet: Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi, “Sürdürülebilir enerji etkin binalar”
<http://yesilbina.org/2014/01/05/turkiyenin-ilk-ulusal-yesil-bina-sertifikasyon-sistemi-tanitiliyor/> (2014).
78. İnternet: Türk Standartları Enstitüsü, “Güvenli yeşil bina belgesi”
<http://www.tse.org.tr/hizmetlerimiz/belgelendirme-hizmetleri/urun-belgelendirme/%C3%BCr%C3%BCn-belgelendirme-ba%C5%9Fvurular%C4%B1/g%C3%BCvenli-ye%C5%9Fil-bina-belgesi>
(2014).
79. İnternet: Türk Standartları Enstitüsü, “Güvenli yeşil bina belgesi”
<http://www.tse.org.tr/docs/%C3%BCr%C3%BCn-belgelendirme/bm-07-fr-56-g%C3%BCvenli---ye%C5%9Fil-bina-belgesi-ba%C5%9Fvuru-formu-01.pdf?sfvrsn=0> (2014).

80. İnternet: Yeşil konut sertifikası
<http://www.cevredostubinalardernegi.org/> Şubat-Nisan.2009 (2009).
81. İnternet: Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği, “Yeşil konut sertifikası”
<http://cedbik.org/icerikdetay.asp?ID=25&IcerikID=359> (2014).
82. İnternet: Yeşil konut sertifikası
<http://cedbik.org/yesilkonutsertifikasi.pdf> (2014).
83. Yapı Dergisi: Yapıda Ekoloji Eki, *Yem Yayınevi*, 365, 30-31 (2012).
84. İnternet: Türkiye’de BREEAM sertifikası alan binalar
<http://www.greenbooklive.com/search/buildingsearch.jsp?id=202&productName=§ionid=0&partid=10023&countryId=7> (2014).
85. İnternet: Türkiye’de LEED sertifikası alan binalar
<http://www.gbig.org/places/899/activities?view=map> (2014).
86. İnternet: Türkiye’de DGNB sertifikası alan bina
<http://www.yesilbinadergisi.com/?pid=27168> (2014).
87. İnternet: Eser yeşil bina
<http://www.eseryesilbina.com/> (2014).
88. İnternet: Eser yeşil bina
<http://www.altensis.com/proje/eser-holding-merkez-ofisi-ilk-leed-platin-sertifikali-bina/> (2014).
89. İnternet: Google Türkiye binası
<http://www.altensis.com/proje/google-turkiye/> (2014).
90. İnternet: Gülnar evleri
<http://www.altensis.com/proje/gulnar-evleri/> (2014).
91. İnternet: Gülnar evleri
<http://www.gulnarevleri.com/> (2014).
92. İnternet: Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Binası
<http://www.altensis.com/proje/sabanci-universitesi-nanoteknoloji-binasi/> (2014).
93. İnternet: Unilever Türkiye binası
<http://www.altensis.com/proje/unilever-turkiye-merkez-ofisi-turkiyenin-ilk-leed-sertifikali-projesi/> (2014).
94. İnternet: Toyota Plaza Onatça
<http://www.altensis.com/proje/toyota-plaza-onatca-ilk-breeam-post-construction-sertifikali-proje/> (2014).

95. İnternet: Toyota Plaza Onatça
<http://www.yesilbinadergisi.com/?pid=24740> (2014).
96. İnternet: Gordion Alışveriş Merkezi
<http://www.gordion-avm.com/about-us.aspx> (2014).
97. İnternet: Gordion Alışveriş Merkezi
http://www.yesilbina.com/REDEVCO-Gordion-AVM_p21.html (2014).
98. İnternet: Otomotiv Endüstrisi İhracatçıları Birliği Teknik ve Endüstri Meslek Lisesi
http://mebk12.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar (2014).
99. İnternet: Smart Plaza
<http://www.altensis.com/proje/smart-plaza-kavacik/> (2014).
100. İnternet: Akbatı Alışveriş Merkezi
<http://www.altensis.com/proje/akbati/> (2014).
101. İnternet: İnci Akü Fabrikası
<http://www.altensis.com/proje/inci-aku-fabrikasi/> (2014).
102. İnternet: Quasar İstanbul
<http://www.quasaristanbul.com/tr/> (2014)
103. İnternet: Quasar İstanbul
<http://www.turkeco.com/tr/ref-1-1.htm> (2014)
104. Erten, D., "Türkiye için bina çevresel değerlendirme metodu BREEAM'in Türkiye'ye adaptasyonu", *X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, İzmir, 1555-1564 (2011).
105. Aktuna, M., "Geleneksel mimaride binaların sürdürülebilir tasarım kriterleri bağlamında değerlendirilmesi Antalya Kaleiçi evleri örneği", Yüksek Lisans Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 6-7 (2007).
106. Esin, T., Arıkan, T., Kayıhan K. S., Aydın, A. B., Onat, M. ve Akyürek, G., "Marmara bölgesi için ekolojik yapılaşma kriterlerinin belirlenmesi ve örnek bir yapı tasarımı", **Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü**, Proje No. 01-A-02-01-12, Kocaeli, 13-18, 27-28, 31-35, 89- 91 (2002).
107. Çalışkan, Ö., "Bursa için öncelikli ekolojik yapılaşma kriterlerinin araştırılması", Yüksek Lisans Tezi, **Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü**, Gebze, 31-32 (2007).

108. Kiraz, F., “Konvansiyonel ve ekolojik yapı sistemlerinin yapım ve kullanım giderleri açısından Kayseri bag evi örneğinde incelenmesi ”, Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 20-22, 59-60 (2003).
109. Hasgür, İ., “Gürültü kirliliğinin Türk mevzuatındaki yeri”, Çevre Dergisi, 31-33 (2008).
110. Alparıslan, B., “Ekolojik yapı tasarım ölçütleri kapsamında Ankara’da örnek bir yapı tasarımı ve değerlendirmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 13 - 45 (2010).
111. Yavařbatmaz, S., “Yüksek yapıların sürdürülebilir tasarım ölçütleri kapsamında değerlendirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 32 - 43 (2012).
112. Gültekin, A. B. ve Alparıslan, B. A., “Ecological building design and evaluation in Ankara”, **Croatian Association of Civil Engineers Gradevinar**, Croatia, 65 (11): 1003-1013 (2013).
113. Gültekin, A. B. and Yavařbatmaz, S., “Sustainable design of tall buildings”, **Journal of the Croatian Association of Civil Engineers Gradevinar**, Croatia, 65 (5): 449-461 (2013).
114. Çelebi, G., Gültekin, A.B., “Sürdürülebilir mimarlığın kapsamı: kavramsal çerçeveden bir bakış” **Mimarın Dergisi, Küresel Isınma ve Mimarlık Sayısı**, (2):30-36 (2007).
115. İnternet: U.S. Green Building Council “LEED for New Construction and Major Renovations V 2.2”
<http://www.usgbc.org/ShowFile.aspx?DocumentID=1095> (2012).
116. İnternet: U.S. Green Building Council “What LEED Measures”
<http://www.usgbc.org/DisplayPage.aspx?CMSPageID=1989> (2012).
117. Özmehmet, E., “Avrupa ve Türkiye’deki sürdürülebilir mimarlık anlayışına eleştirel bir bakış”, **Journal of Yasar University**, 2 (7): 809 - 823 (2007).
118. Yılmaz, Z., “Akıllı binalar ve yenilenebilir enerji”, VII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir, 387-398 (2005).
119. Gülten,U., Aksoy,U.T., Bektaş B., “Kentsel tasarımda bina yönlendirilmesi ve güneş ısınımı ilişkisi”, **Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi**, 19 (4), 531-541 (2007).
120. İnternet: Türkiye Şoförler ve Otomobilciler Konfederasyonu, “Türkiye’de toplam motorlu kara taşıtı sayısı

http://www.tsof.org.tr/index.php?option=com_content&view=article&id=1031:arac-says (2013).

121. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “Egzoz gazı emisyonu kontrolü yönetmeliği”, Resmi Gazete Tarihi: 4 Nisan 2009, Sayı: 27190 (2013).
122. Akıncıtürk, N., “Mimari ölçekte yapı elemanları ve malzeme olgusunun sürdürülebilir kentleşmeye yansımaları”, *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, (1), 114-133 (1999).
123. İnternet: “Küresel Isınmanın Nedenleri”
<http://www.kuresel-isinma.org/kuresel-isinma/kuresel-isinmanin nedenleri.html> (2012).
124. Yüksel, Ü. D., Yılmaz, O., “Ankara kentinde kentsel ısı adası etkisinin yaz aylarında uzaktan algılama ve meteorolojik gözlemlere dayalı olarak saptanması ve değerlendirilmesi”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23, (4): 937 (2008).
125. İnternet: Gönenç, İ. E., Wolflin, J. “Sürdürülebilirlik, sürdürülebilir yönetim ve karar verme süreci”
http://igemportal.org/Resim/Surdurulebilirlik_kavrami_ve_karar_verme.pdf (2014).
126. İnternet: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, “Sürdürülebilir su ve atık su yönetimi için su tasarrufu modellerinin geliştirilmesi projesi”
<http://www.csb.gov.tr/dosyalar/images/file/SUturkcePROJE.pdf> (2014).
127. Gültekin, A. B., Alparslan, B., “Ekolojik yapı tasarım ölçütlerinin örnek bir yapı kapsamında değerlendirilmesi”, *Uluslararası Sürdürülebilir Yapılar Sempozyumu*, Ankara, 590-595 (2010).
128. Şahin, N. İ., “Binalarda yağmur suyu kullanımı”, *Tesisat Mühendisliği Dergisi*, Sayı 125, 21-32 (2011).
129. Işık M., “Türkiye’ de mevcut yapıların enerji etkinliğini iyileştirmeye yönelik bir çalışma” Yüksek Lisans Tezi, *Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü*, Gebze, 1-2 (2007).
130. Erkinay, P. U., Erten, E., “Binalarda yenilenebilir teknolojilerin kullanımındaki gelişim ve bu gelişimin Türkiye’ye yansımaları”, *I. Uluslararası Lisansüstü Araştırmaları Sempozyumu*, Ankara (2010).
131. İnternet: “Türkiye’nin kaynaklara göre birincil enerji tüketimi”
<http://www.alternatifenerji.com/the-share-of-renewable-energy-in-turkey-with-its-current-energy-profile.html> (2013).

132. Yakalı Ö., "Material selection optimization model for green buildings", Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 20-21 (2011).
133. İnternet: Diri B. Ş., Diri C, "Yeşil binalar ve beton" [http://www.thbb.org/Files/File/\[312-322\].pdf](http://www.thbb.org/Files/File/[312-322].pdf) (2014).
134. Bayazıt T, N., "Yeşil bina sertifikasyonunda akustik performansın değerlendirilmesi", *X.Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, İzmir, 1567-1577 (2011).
135. İnternet: Türkiye'de deprem faktörü http://www.icisleriafad.gov.tr/default_B0.aspx?content=1024 (2014).
136. Beyhan, F., "Günümüz mimarlığında cephe sistemleri ve yangın güvenliği", *BEST Dergisi Bileşim Yayınları*, 196-201 (2010).
137. Türkiye İstatistik Kurumu, "Özürülerin sorun ve beklentileri araştırması haber bülteni", Ankara, 1-2 (2011).
138. Türk standartları enstitüsü, "Özürürlü insanların ikamet edeceği binaların düzenlenmesi kuralları-9111" (1991).
139. Başbakanlık Özürürlüler Dairesi Başkanlığı, "Yerel yönetimler için ulaşılabilirlik temel el kitabı", Ankara, 46-66 (2010).
140. Eryıldız, D.I. ve Eryıldız, S., "A comparative analysis of the built and project", *Plea2004 - The 21th Conference on Passive and Low Energy Architecture*, Eindhoven, Hollanda, 1-6 (2004).
141. Karaosman, S., "Yeşil çatılar ve sürdürülebilir bina değerlendirme sistemleri", *3. Çatı ve Cephe Kaplamaları Sempozyumu*, İstanbul, 11-12 (2006).
142. Milli Eğitim Bakanlığı, "Milli eğitim istatistikleri-örgün eğitim 2012-2013 ", Ankara, 51-119 (2013).
143. İnternet: Yüksek öğretim kurumu, "Türkiyede bulunan toplam üniversite sayısı" <http://www.yok.gov.tr/web/guest/universitelerimiz> (2014).
144. Sağlık Bakanlığı, "Sağlık istatistikleri yıllığı 2011", Ankara, ISBN: 978-975-590-425-2 (2012).

ÖZGEÇMİŞ

Soyadı, Adı: BULUT, Burçak
Uyruğu: T.C.
Doğum Tarihi – Yeri : 18.03.1987 Ankara
Medeni Hali: Bekar
Telefon: 0(507) 845 52 01
E-mail: burcakblt@hotmail.com

Eğitim:

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Süleyman Demirel Üniversitesi/ Yapı Eğitimi	2009
Lise	Çankaya Lisesi	2004

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2007	Kuzu Grup-Dikmen Vadisi 3.Etap	Stajer
2008	Prokur Mimarlık Mühendislik	Stajer

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Edebiyat, Fotoğrafçılık, Resim

EKLER

EK-1. BREEAM Sertifika Sistemi Kapsamındaki Değerlendirme Ölçütleri

Çizelge 1.1. BREEAM sistemi “yönetim” değerlendirme ölçütü [37]

YÖNETİM		
Tasarım İlkesi		Amaç
YÖN 1	İşletmeye Alma	Koordine edilmiş ve kapsamlı olarak yeterli düzeyde yapılan bina sistemleri/hizmetleri işletmeye alma çalışmalarını tanımak ve teşvik etmek, “ulusal en iyi uygulama örneklerine” uyumluluk göstererek binaların gerçek kullanım koşullarında en ideal verimlilikte işletilmelerini sağlamak.
YÖN 2	Müteahhitlerin Çevresel ve Sosyal İş Kuralları	Çevresel ve sosyal bir anlayışla, açıklanabilir ve sorumlu yöntem ile yönetilen inşaat sahalarını tanımlamak ve teşvik etmek
YÖN 3	İnşaat Sahası Etkileri	Kaynak kullanımı, enerji tüketimi ve kirlilik açısından, çevreci bir tutumla yönetilen inşaat sahalarını tanımlamak ve bu sahaların oluşturulmasını teşvik etmek
YÖN 4	Bina Kullanıcı Kılavuzu	Teknik olmayan bina kullanıcılarının binayı tanıyıp verimli işletebilmesi için bir kullanıcı kılavuzu oluşturulmasını teşvik etmek
YÖN 5	Arazi Etüdü	Arazi koşullarına uygun bina ve gerektiğinde iyileştirme faaliyeti yapılmasını garantiye almak için ayrıntılı arazi etüdü yapılmasını sağlamak ve teşvik etmek
YÖN 6	Danışma	Binaların amaca uygunluğunu sağlamak ve yerel mülkiyeti artırmak için (bina kullanıcıları, işletmeler, o bölgede ikamet eden kişiler ve yerel hükümet dahil) ilgili kişileri tasarım sürecine dahil etmek
YÖN 7	Ortak Tesisler	Yerel halk ile ortak kullanım amacıyla tasarlanan esnek binaların inşa edilmesini sağlamak ve teşvik etmek.
YÖN 8	Güvenlik	Bu yeni alandaki suç olanağı ve korkusunu azaltmada etkili tasarım ölçütlerinin uygulanmasını sağlamak ve teşvik etmek.
YÖN 9	Bina Bilgilerinin Yayınlanması	Binanın tüm çevresel etkisini azaltan tasarım ve tedarik süreciyle ilgili bilginin yayınlanmasını sağlamak ve teşvik etmek.
YÖN 10	Bir Öğrenme Kaynağı Olarak Gelişme	Çevreye duyarlılığı göstermek için bina ve şantiyenin bir öğrenme kaynağı olarak kullanımını sağlamak ve teşvik etmek
YÖN 11	Bakım-Onarım Kolaylığı	Yaşam döngüleri boyunca kolaylıkla bakım-onarımı yapılabilen bina ve bina hizmetlerinin belirlenmesini sağlamak ve teşvik etmek
YÖN 12	Yaşam Döngüsü Maliyet Analizi	Projenin tasarım, şartname hazırlanması, işletme ve bakım süreçlerinin iyileştirilmesine yönelik olarak, yaşam boyunca tedarik ve uygulama yoluyla, bir Yaşam Döngüsü Maliyeti (YDM) analiz modeli geliştirilmesini tanımak ve teşvik etmek

Çizelge 1.2. BREEAM sistemi “sağlık ve refah” değerlendirme ölçütü [37]

SAĞLIK VE REFAH		
Tasarım İlkesi		Amaç
SAĞ 1	Gün Işığı	Bina kullanıcılarına yeterli gün ışığı sağlamak
SAĞ 2	Görüş Alanı	Kullanıcıların, yakın mesafe çalışmasından tekrar odaklanmaları (gözlerini işten ayırmaları), manzaradan yararlanmalarını sağlamak, böylece göz yorgunluğu riskini azaltmak ve iç mekan monotonluğunu kırmak
SAĞ 3	Kamaşma Kontrolü	Kullanılan alanlarda uygun kontrol sistemleri kullanarak kamaşma ile ilişkili sorunları azaltmak
SAĞ 4	Yüksek Frekanslı Aydınlatma	Floresan aydınlatmanın neden olduğu ışık titreşiminden kaynaklanan sağlık problemlerine yönelik riskleri azaltmak
SAĞ 5	İç ve Dış Aydınlatma Düzeyleri	Aydınlatmanın, görsel verim ve konfor açılarından, en iyi çalışma koşullarına göre tasarlanmasını sağlamak
SAĞ 6	Aydınlatma Bölgeleri ve Kontrolleri	Kullanıcılara her bir ilgili bina alanı içerisinde kolay ve ulaşılabilir aydınlatma kontrolü sağlamak

Çizelge 1.2. (Devam). BREEAM sistemi “sağlık ve refah” değerlendirme ölçütü [37]

SAĞ 7	Doğal Havalandırma İmkani	Doğal havalandırılmalı yapılarda, yeterli çapraz hava akımını, mekanik havalandırılmalı yapılarda ise gelecekte doğal yolla havalandırmaya geçişe imkan sağlayacak esnekliği tanımak ve teşvik etmek
SAĞ 8	İç Mekan Hava Kalitesi	İç mekan hava kalitesinin yetersizliğinden kaynaklanabilecek sağlık sorunlarını azaltmak
SAĞ 9	Uçucu Organik Bileşenler	İç mekan bitiş malzemelerinde ve donanımlarında kullanılan Uçucu Organik Bileşenlerinin (UOB) düşük yayılımında olmalarını sağlayarak sağlıklı bir iç ortamın teşvik edilmesi
SAĞ 10	Isıl Konfor	Tasarım araçları yardımı ile uygun ısı konfor şartlarının tesis edilmesi
SAĞ 11	Isı Bölgeleri	Binadaki ısıtma/soğutma sistemlerinin birbirlerinden bağımsız olarak ayarlanmalarını sağlayacak kullanıcı kumandalarının sağlanmasını saptamak ve teşvik etmek
SAĞ 12	Mikrobiyal Kirlenme	Bina tesisatının, işletme aşamasında oluşabilecek lejyoner hastalığı riskini azaltacak şekilde tasarlanmasını sağlamak
SAĞ 13	Akustik Performans	Bir binanın akustik performansını amacına uygun standartları karşılamasını sağlamak
SAĞ 14	Ofis Alanı	Bu başlık altında bu konu değerlendirilmemiştir
SAĞ 15	Dış Mekan	Bu başlık altında bu konu değerlendirilmemiştir
SAĞ 16	İçme Suyu	Gün boyunca bina sakinleri için ücretsiz, taze, soğutulmuş uygun içme suyu ve malzemelerini sağlamak
SAĞ 17	Laboratuvar Davlumbazları Şartnamesi	Laboratuvar davlumbazları ve güvenlik kabinleri için en iyi tasarım ve en iyi uygulama rehberliği doğrultusunda belirlenen uygunluğu sağlamak

Çizelge 1.3. BREEAM sistemi “enerji” değerlendirme ölçütü [37]

ENERJİ		
Tasarım İlkesi		Amaç
ENE 1	CO ₂ Salımları	İşletim enerjisi tüketimiyle ilgili karbondioksit salımını en aza indirmek için tasarlanmış bina üretimini sağlamak ve teşvik etmek
ENE 2	Gerçek Enerji Tüketiminde Alt Ölçümleme	Kullanılmakta olan enerjinin tüketim düzeyinin izlenmesine yardımcı olan enerji alt ölçümlemesini sağlamak ve teşvik etmek
ENE 3	Yüksek Enerji Yüğü ve Kiralanan Alanlarının Alt Ölçümleri	Kiracı veya son kullanıcıların enerji tüketimlerinin alt ölçümlemesini sağlayan sızma sayaçların kurulumunu tanımak ve teşvik etmek
ENE 4	Dış Ortam Aydınlatması	Yapının dış ortam aydınlatmasında enerji verimli aydınlatma armatürlerinin kullanılmasını tanıtmak ve kullanılmasını teşvik etmek
ENE 5	Düşük veya Sıfır Karbon Teknolojileri	Enerji ihtiyacının önemli bir kısmının yenilenebilir kaynakları kullanan yerel enerji üretiminin teşviki ile karbon salımlarını ve atmosfer kirliliğini azaltmak
ENE 6	Bina Kabuğu Performansı ve Hava Sızıntısından Kaçınma	Bina kabuğundan hava sızdırma ve ısı kaybını azaltmak için alınacak önlemleri tanımlamak ve teşvik etmek
ENE 7	Soğuk Depolama	Enerji etkin soğuk depolama sistemlerinin uygulamasını ve bununla birlikte operasyonel CO ₂ salımlarının azalmasını tanımlamak ve teşvik etmek
ENE 8	Asansörler	Enerji verimli ulaşım sistemlerinin özelliklerinin tanınması ve teşvik edilmesi
ENE 9	Yürüyen Merdiven ve Yollar	Bu başlık altında bu konu değerlendirilmemiştir.

Çizelge 1.3. (Devam). BREEAM sistemi “enerji” değerlendirme ölçütü [37]

ENE 10	Kendiliğinden Havalandırma	Yeterli ısı konfor şartlarını sağlamak için geleneksel mekanik soğutma üzerindeki bina bağımlılığını azaltmak
ENE 11	Enerji Etkin Davlumbazlar	Laboratuvar alanlarında davlumbazların çalışmasını ve enerji verimli tasarımını sağlamak
ENE 12	Yüzme Havuzu Havalandırması ve Isı Kaybı	Havuzlarda gereksiz ısıtma ve havalandırma tesisinin enerji tüketimini azaltmak
ENE 13	Etiketlenmiş Aydınlatma Kontrolleri	Bu başlık altında bu konu değerlendirilmemiştir.
ENE 14	BMS	Bu başlık altında bu konu değerlendirilmemiştir.
ENE 15	Enerji Etkin Donanım Koşulu	Bu başlık altında bu konu değerlendirilmemiştir.
ENE 16	CHP Enerji Topluluğu	Bu başlık altında bu konu değerlendirilmemiştir.
ENE 17	Konut Alanları: Enerji Tüketimi	Bu başlık altında bu konu değerlendirilmemiştir.
ENE 18	Kurutma Alanı	Bu başlık altında bu konu değerlendirilmemiştir.
ENE 19	Enerji Etkin Laboratuvarlar	Laboratuvar alanlarında işletim enerjisi tüketimi ile ilişkili CO ² salımlarını en aza indirmek için tasarlanmış binaları tanımak ve teşvik etmek
ENE 20	Enerji Etkin IT Çözümleri	Yoğun çalışma alanlarını ve verimli şartname, tasarım ve veri merkezlerinin kullanımını tanımak ve teşvik etmek

Çizelge 1.4. BREEAM sistemi “ulaşım” değerlendirme ölçütü [37]

ULAŞIM		
Tasarım İlkesi		Amaç
ULA 1	Toplu Ulaşım İmkânının Sağlanması	Toplu ulaşım ağlarına yakın yapılaşmayı sağlamak ve bunu teşvik etmek, ulaşımına bağlı karbon salımını ve trafik sıkışıklığını azaltmaya yardımcı olmak
ULA 2	Kentsel Donatılar	Kentsel donatılara yakın yapılaşmayı sağlamak ve bunu teşvik etmek, bunun sonucunda uzun yolculukları ve çoklu seferleri azaltmak
ULA 3	Ulaşım Alternatifleri	Kullanıcıların binaya ulaşmaları için farklı ulaşım alternatifleri kullanabilmelerini sağlamak ve ilgili tesisleri binada oluşturmak
ULA 4	Yaya ve Bisikletlilerin Güvenliği	Proje içinde yer alan bisiklet yollarının güvenli olmalarını sağlamak ve bunu teşvik etmek
ULA 5	Ulaşım planı	Bina kullanıcıları için çeşitli ulaşım alternatifleri oluşturmak, böylelikle kullanıcıların olumsuz çevre etkileri yüksek olan ulaşım alternatiflerine bağımlılıklarını azaltmak
ULA 6	Azami Otopark Kapasitesi	Özel araç dışında, alternatif toplu ulaşım araçlarının kullanımını özendirerek, bunun sonucunda ulaşımdan kaynaklanan zararlı gaz salımını ve trafik yoğunluğunu azaltmak
ULA 7	Ulaşım Bilgi Noktası	Toplu ulaşım noktaları ve sefer tarifeleri hakkında güncel bilgilerin bina kullanıcılarına sunulmasını sağlamak
ULA 8	Dağıtım ve Manevra	Yaklaşma yollarındaki ve arsa içeriisindeki düzenlemelerle taşıma araçlarının kullanıcılarına rahatsızlık vermesini engellemek ve güvenliği sağlamak

Çizelge 1.5. BREEAM sistemi “malzemeler” değerlendirme ölçütü [37]

MALZEMELER		
Tasarım İlkesi		Amaç
MAL 1	Malzeme Şartnameleri (Temel yapı elemanları)	Binanın tüm yaşam döngüsü süreçleri dahilinde, çevresel etkileri az olan yapı malzemelerinin kullanılmasını teşvik etmek
MAL 2	Sert Peyzaj ve Çevre Duvarı	Sert peyzaj ve çevre duvarı elemanlarında kullanılacak malzemelerin tüm yaşam döngüsünü ele alarak, çevresel etkileri az olan malzemelerin seçilmesini teşvik etmek
MAL 3	Cephenin Yeniden Kullanımı	Mevcut bina cephelerinin, şantiyede yeniden kullanımını teşvik etmek
MAL 4	Taşıyıcı Sistemin Yeniden Kullanımı	Daha önceden arsada bulunan binaların taşıyıcı sisteminin yeniden kullanımını teşvik etmek
MAL 5	Malzemelerin Sorumlu Edinimi	Temel yapı elemanlarından sorumlu edinilmiş malzemelerin seçimini teşvik etmek
MAL 6	Yalıtım	Sorumlu edinilmiş ve ısı özelliklerine göre bünyesel çevre etkisi düşük olan ısı yalıtım malzemelerinin kullanılmasını teşvik etmek
MAL 7	Sağlamlık için Tasarlamak	Malzeme değişim sıklığını en aza indirmek amacıyla, bina ve peyzajın açıkta kalan kısımları için gerekli koruma yöntemlerinin uygulanmasını teşvik etmek

Çizelge 1.6. BREEAM sistemi “atık” değerlendirme ölçütü [37]

ATIK		
Tasarım İlkesi		Amaç
ATI 1	İnşaat Alanı (Şantiye) Atık Yönetimi	Şantiyelerde üretilen atıkların etkin ve uygun yönetimi ile kaynakların verimli kullanımını teşvik etmek
ATI 2	Geri Dönüştürülmüş Agregalar	Geri dönüştürülmüş ve ikincil agregaların inşaat sektöründe kullanımını teşvik ederek hammadde talebini düşürmek/azaltmak
ATI 3	Geri dönüştürülebilir Atıkların Depolanması	Binanın işletimi sırasında oluşan geri dönüştürülebilir atıkların depolanmasını sağlayarak bu atıkların döküm sahasına veya yıkılmaya gönderilmesini önlemek
ATI 4	Atık Sıkıştırma/Balyalama	Atıkların temiz ve verimli bir şekilde ayrılmasını ve depolanmasını tanımlayarak teşvik etmek
ATI 5	Kompost	Binalarda işletme süresince ortaya çıkan kompostlanabilecek organik atığın doğrudan döküm sahasına giden hacmini azaltmayı sağlayacak işlemleri teşvik etmek
ATI 6	Zemin Kaplamaları	Bina kullancısının seçtiği zemin kaplamalarının tanımı ve uygulanmasını teşvik ederek gereksiz malzeme atığını önlemek

Çizelge 1.7. BREEAM sistemi “su” değerlendirme ölçütü [37]

SU		
Tasarım İlkesi		Amaç
SU 1	Su Tüketimi	Daha az su tüketen armatürlerin kullanımını teşvik ederek hijyenik kullanımdan kaynaklanan su tüketimini azaltmak
SU 2	Su Sayacı	Su tüketimini ölçmek, yönetmek ve bu sayede tüketimin azaltılmasını teşvik etmek
SU 3	Ana Su Kaçaklarının Tespiti	Fark edilmeyecek ana su kaçaklarının etkilerinin azaltılması
SU 4	Sıhhi Tesisat Suyunun Kesilmesi	Tuvaletlerdeki küçük kaçak riskinin azaltılması
SU 5	Su Geridönüşümü	Tuvalet yıkama ihtiyacını karşılamak ve temiz kullanma suyu talebini azaltmak üzere atık su veya yağmur suyunun toplanmasını ve yeniden kullanımını teşvik etmek
SU 6	Sulama sistemleri	Süs bitkileri ve peyzaj sulamasında temiz içme suyunun tüketimini azaltmak

Çizelge 1.8. BREEAM sistemi “arazi kullanımı ve ekoloji” değerlendirme ölçütü [37]

ARAZİ KULLANIMI VE EKOLOJİ		
Tasarım İlkesi		Amaç
EKO 1	Arazinin Yeniden Kullanımı	Üzerinde hiç inşaat yapılmamış arazilerin kullanımını önlemek ve bunun yerine üzerinde daha önce inşaat yapılmış arazilerin kullanımını teşvik etmek
EKO 2	Bulaşıcılarla Kirletilmiş Arazi	Normalde geri kazanılmayacak ve üzerinde yapılaşma olmayacak, bulaşıcılarla kirletilmiş arazilerin kullanımını teşvik etmek
EKO 3	Arazinin Ekolojik Değeri ve Ekolojik Özelliklerin Korunması	Doğal hayata sınırlı etkisi olan arazilerin geliştirilmelerini teşvik etmek ve arazinin hazırlanmasından inşaat bitimine kadar mevcut ekolojinin olabilecek zarara karşı korunmasını sağlamak
EKO 4	Ekolojik Etkilerin Azaltılması	Binanın yapılaşmasının, mevcut arazi ekolojisine etkilerini asgari düzeye getirmek
EKO 5	Alan ekolojisini güçlendirme	Arazinin ekolojik bakımınının yapılarak değerini korumak ve geliştirmek için yapılan eylemleri teşvik etmek
EKO 6	Biyçeşitlilik Üzerinde Uzun Dönem Etkisi	Geliştirilen arazi ve çevre alanların biyoçeşitliliğinde oluşacak uzun dönem etkileri azaltmak
EKO 7	Öğrenci ve elemanlara danışma	Tasarıma öğrenci ve elemanları da dahil ederek tasarım ekibini teşvik etmek
EKO 8	Yerel vahşi yaşam ortaklığı	Yerel bilgi ve devam eden destekten yararlanabilmek için doğal hayat uzmanlığına sahip yerel grup ile ortaklık oluşturulması için tasarım ekibini teşvik etmek

Çizelge 1.9. BREEAM sistemi “kirlilik” değerlendirme ölçütü [37]

KİRLİLİK		
Tasarım İlkesi		Amaç
KİR 1	Binalarda Kullanılan Soğutucu Akışkanların Küresel Isınmaya Etki Potansiyeli	Küresel ısınmaya etki potansiyeli yüksek olan soğutucu akışkanların kullanımını azaltmak
KİR 2	Soğutucu Akışkan Sızıntılarının Önlenmesi	Soğutma tesislerindeki kaçaklardan kaynaklanan soğutucu akışkanların atmosfere salımlarını azaltmak
KİR 3	Soğuk Hava Depolarında Kullanılan Akışkanların Küresel Isınma Potansiyeli – Soğuk Depolama	Küresel ısınmaya etki potansiyeli yüksek olan soğutucu akışkanların iklim değişikliğine katkısını azaltmak
KİR 4	Isı Kaynaklarından NO _x Salımları	Isının, NO _x salımını asgari düzeye indirgeyen sistemlerden elde edilmesini teşvik etmek ve böylece yerel çevre kirliliğini azaltmak
KİR 5	Taşkın Riski	Yapılaşmanın taşkın riski düşük olan alanlarda gelişmesini teşvik etmek, ya da orta ile yüksek taşkın riski taşıyan alanlarda yer alan yapılarda taşkın etkilerini azaltacak önlemlerin alınmasını sağlamak
KİR 6	Su Yatağı Kirliliğinin Azaltılması	Binalardan ve sert yüzeylerden su akışı yoluyla doğal su yataklarına ulaşabilecek kum, ağır metal, kimyasal ve yağ kirliliğini azaltmak
KİR 7	Gece Işık Kirliliğinin Azaltılması	Dış aydınlatmanın uygun alanlarda yoğunlaşmasını, yukarı dönük aydınlatmanın en aza indirgenmesini sağlayarak, gereksiz ışık kirliliğinin, enerji tüketiminin ve komşu mülklere verilen rahatsızlığın azaltılması
KİR 8	Gürültü Azaltımı	Yeni yapılanmalardan kaynaklanan gürültünün, yakın mesafedeki gürültüyü hassas binaları etkileme olasılığını azaltmak

Çizelge 1.10. BREEAM sistemi “yenilikçilik” değerlendirme ölçütü [37]

YENİLİKÇİLİK		
Tasarım İlkesi		Amaç
YEN 1	Yenilikçilik	Sürdürülebilirlik alanında, standart BREEAM konuları kapsamında halihazırda bilinen ve ödüllendirilen seviyenin ötesinde yenilik getiren tedarik stratejisine, tasarım özelliğine, yönetim sürecine ya da teknolojik gelişmeye ek takdir sağlamak

EK-2. LEED Sertifika Sistemi Kapsamındaki Değerlendirme Ölçütleri

Çizelge 1.1. LEED sistemi “konum ve ulaşım” değerlendirme ölçütü [45]

KONUM VE ULAŞIM		
Tasarım İlkesi		Amaç
1	Mahalle gelişim konumu	Uygun olmayan arazilerde gelişimi önleyerek insan sağlığı için yaşanılabilir gelişmeleri ve günlük fiziksel aktivitelerin yapılması
2	Hassas arazilerin korunması	Çevreye duyarlı arazilerin yapısal gelişimini önlemek ve arazi üzerindeki binaların çevresel etkilerini azaltmak
3	Yüksek önceliğe sahip araziler	Çevre sağlığını ve gelişim kısıtlamaları ile arazideki proje konumunu teşvik etmek.
4	Çevre yoğunluğu ve farklı kullanımlar	Tarım arazileri ve doğal yaşam alanlarını mevcut altyapıları ile korumak ve yürünebilirliği teşvik ederek araç kullanımını azaltmak ve ulaşım verimliliği arttırmak Günlük fiziksel aktiviteleri teşvik ederek kamu sağlığını iyileştirmek
5	Kaliteli ulaşım hakkı	Sera gazı salımlarını, hava kirliliğini ve motorlu taşıt kullanımını azaltmak ve çok yapılı ulaşım gelişimini teşvik etmek veya düşük salımlı araç kullanılmasını sağlamak
6	Bisiklet kullanım imkanı	Faydalı ve eğlenceli fiziksel aktiviteyi teşvik ederek kamu sağlığını iyileştirmeye teşvik etmek ve bisiklet kullanımı ile ulaşım verimliliğini arttırmak
7	Otopark alanının azaltılması	Otomobil bağımlılığı, arazi tüketimi ve yağmur suyu kayıpları dahil olmak üzere otopark imkanları ile ilişkili çevresel zararları en aza indirmek
8	Yeşil araç kullanımı	Kirliliği azaltmak için geleneksel yakıtlı araçlara alternatif ulaşım araçlarını teşvik etmek

Çizelge 1.2. LEED sistemi “sürdürülebilir araziler” değerlendirme ölçütü [46]

SÜRDÜRÜLEBİLİR ARAZİLER		
Tasarım İlkesi		Amaç
1	Arazi seçimi	Standart toplam 1 puan değerinde olup LEED referans ölçütlerinde belirtilen tanım ve değerlere göre 1. derece tarım arazi olarak kabul edilen arazilere, soyu tükenmekte olan canlılara uygun arazilere, sulak alanlara yaklaşık 30 metre uzaklıkta olan arazilere ve kamusal park alanı olarak tanımlanmış arazilere yerleşilmemesi amaçlanmaktadır.
2	Yapılaşma yoğunluğu ve çevre ile bağlantı	Standart toplam 5 puan değerinde olup mevcut altyapıyla kentsel alanlara bağlantının sağlanması, yeşil alanların korunması ve doğal kaynakların korunması amaçlanmaktadır.
3	Terkedilmiş endüstri bölgelerinin geliştirilmesi	Standart toplam 1 puan değerinde olup önceki kullanımından dolayı zarar görmüş alanların rehabilite edilmesi ve henüz yerleşime açılmamış alanların korunması amaçlanmaktadır.
4	Alternatif ulaşım - Toplu taşıma araçlarına erişim	Standart toplam 6 puan değerinde olup araç kullanımından kaynaklanan kirliliğin azaltılması amaçlanmaktadır. Bu standarttan puan alabilmek için tren, tramvay, metro istasyonuna yaklaşık 800 m. yürüme mesafesinde veya otobüs, kampus servisi durağına 400 m. yürüme mesafesinde yer seçmek gerekmektedir.
5	Alternatif ulaşım - Bisiklet parkları ve soyunma odaları	Standart toplam 1 puan değerinde olup ticari binalar için belirtilen değerlerde güvenli bisiklet parkı, bisiklet kullanıcılarına yönelik soyunma odaları ve duşların olacağı mekânlar yaratılması; konut projeleri için ise bisiklet parklarının oluşturulması amaçlanmaktadır.
6	Alternatif ulaşım - Düşük salımlı ve verimli yakıt tüketen araç kullanımı	Standart toplam 3 puan değerinde olup düşük salım üreten ve verimli yakıt kullanan araçlar için özel park yerleri ve bu araçlara özel yakıt istasyonları sağlanması amaçlanmaktadır.
7	Alternatif ulaşım - Otopark kapasitesi	Standart toplam 2 puan değerinde olup toplu taşımaya yöneltmek için otopark alanlarının minimum standardın üzerinde olmaması, otobüs, servis gibi toplu taşıma araçları için özel otopark alanlarının oluşturulması, araba havuzu, servis için gerekli alanların ve güzergâhların sağlanması amaçlanmaktadır.

Çizelge 1.2. (Devam). LEED sistemi “sürdürülebilir araziler” değerlendirme ölçütü [46]

8	Arazi geliştirme - Doğal çevrenin korunması / onarılması	Standart toplam 1 puan değerinde olup inşaat alanı yarıçapının yeşil alanlardan yaklaşık 12 m. uzakta olması, kullanılan arazinin %50'sinin korunması veya onarılması amaçlanmaktadır.
9	Arazi geliştirme - Maksimum açık alan sağlanması	Standart toplam 1 puan değerinde olup biyolojik çeşitliliğin korunması için yapılaşma şartları belirlenmiş olan bölgelerde bina taban alanının küçültülmesi ve okul kampüsü, askeriye gibi alanlarda bina taban alanına eş büyüklükte yeşil alan oluşturulması amaçlanmaktadır.
10	Yağmur suyu miktarının kontrolü	Standart toplam 1 puan değerinde olup zeminin geçirimsizliğinden dolayı doğal toprak yapısının bozulmaması amaçlanmaktadır. Bu standarttan puan alabilmek için erozyonun önlenmesi ve biriken su miktarını dağıtmak adına yağmur suyuna yönelik bir işletme planının oluşturularak uygulanması gerekmektedir.
11	Yağmur suyu kalitesinin kontrolü	Standart toplam 1 puan değerinde olup arazideki geçirimsizliğin artırılması ve kirliliğin azaltılması amaçlanmaktadır. Bu standarttan puan alabilmek için yağmur suyunu süzecek yeşil alanların oluşturulması ve yeşil çatı sistemlerinin kullanılması gerekmektedir.
12	Isı adası etkisi	Bu standartta ısı adalarının insan ve doğal çevre üzerindeki etkisinin azaltılması amaçlanmaktadır. Çatılarda ve diğer alanlarda uygulanmak üzere ikiye ayrılmış olan bu standart her kategori için 1 puan olmak üzere toplam 2 puan değerindedir. Bu standarttan puan alabilmek için çatılarda LEED ölçütleri kapsamında yansıtıcı malzemeler kullanılması ve yeşil çatı uygulamasına gidilmesi; diğer alanlarda ise sert zeminin %5'sinde ağaç gölgelendirmesi sağlanması, güneş panelleri veya yansıtıcı platformlar sayesinde gölgelendirme yapılması gerekmektedir.
13	Işık kirliliğinin azaltılması	Standart toplam 1 puan değerinde olup aydınlatmanın %50 daha az güce sahip olan aydınlatma malzemeleriyle sağlanması, LEED'in referans olarak aldığı ASHRAE standartlarına uygun malzemeler kullanılması ve aydınlatmada bazı düzenlemeler yapılması (belirli saatlerde yapılan aydınlatmanın azaltılması gibi) amaçlanmaktadır.

Çizelge 1.3. LEED sistemi “su verimliliği” değerlendirme ölçütü [46]

SU VERİMLİLİĞİ		
Tasarım İlkesi	Amaç	
1	Su verimliliği sağlayan peyzaj	Bu standartta peyzaj için kullanılan suyun %50 azaltılmasıyla 2 puan, %100 azaltılmasıyla 4 puan elde edilebilmektedir. Yağmur suyunun toplanması, atık suyun temizlenerek kullanılması ve sulamada daha etkin sistemler kullanılmasıyla %50 su tasarrufu sağlandığı, ayrıca peyzaj alanlarında suya ihtiyaç duymayan bitkilerin kullanılması ve sulamada şebeke suyunun kullanılmasıyla %100 su tasarrufu yapıldığı kabul edilerek bu standarttan puan alınabilmektedir.
2	Yenilikçi atık su teknolojileri	Standart toplam 2 puan değerinde olup atık su oluşumunun azaltılması ve içilebilir (temiz) su ihtiyacının azaltılması amaçlanmaktadır. Bu standarttan puan alabilmek için klozet ve pisuarlarda su kullanımını %50 azaltan ekipmanların kullanılması gerekmektedir.
3	Su kullanımının azaltılması	Bu standartta referans standartlara göre %30 su tasarrufu yapıldığında 2 puan, %35 su tasarrufu yapıldığında 3 puan, % 40 su tasarrufu yapıldığında ise 4 puan elde edilebilmekte olup su tasarrufunun diğer standartlarda olduğu gibi su tasarrufu sağlayan ekipmanların kullanımıyla sağlanması amaçlanmaktadır.

Çizelge 1.4. LEED sistemi “enerji ve atmosfer” değerlendirme ölçütü [46]

ENERJİ VE ATMOSFER		
Tasarım İlkesi	Amaç	
1	Bina enerji sistemi heyeti (Ön şart)	Bu önşart kapsamında projenin enerji ile ilgili sistemlerinin analiz edilmesi, projeye uyarlanması ve projenin gerekliliklerine, tasarımına ve uygulamasına uygun olarak çalışır durumda olması esas alınmakta olup bu konuda bir heyet oluşturularak bu heyetin enerji kullanımının azaltılması, düşük işletme giderlerinin sağlanması, bina ve işletme ile ilgili bilgileri içeren belgelerin düzenli olarak hazırlanması, kullanıcı veriminin yükseltilmesi, kullanıcı konforunun sağlanması ve projenin gereklilikleri doğrultusunda sistemdeki çeşitliliğin artırılması amaçlanmaktadır.
2	Enerji performansının optimize edilmesi (Ön şart)	Enerji kullanımından kaynaklanan çevresel ve ekonomik zararların azaltılarak minimum enerji tüketimi ile maksimum performans elde edilmesi amaçlanmaktadır.
3	Soğutucu yönetim planı (Ön şart)	Isıtma, soğutma, havalandırma ve soğutucu sistemlerinde kloroflorokarbon (CFC) içermeyen soğutucuların kullanılmasıyla stratosferik ozon delinmesinin azaltılması amaçlanmaktadır.
4	Enerji performansının optimize edilmesi	Enerji ve atmosfer ana başlığı altındaki ikinci önşart ile aynı adı taşıyan bu tasarım ilkesi kapsamında fazla enerji tüketimi sonucunda ortaya çıkan çevresel ve ekonomik etkilerin azaltılması ile ilgili zorunlu standartların dışında enerji performansının artırılması amaçlanmaktadır.
5	Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı	Fosil enerji tüketiminin neden olduğu çevresel ve ekonomik etkilerin azaltılması ve sahada bireysel yenilenebilir enerji sistemlerinin benimsenmesi amaçlanmaktadır.
6	Gelişmiş heyet	Enerji ve atmosfer ana başlığı altındaki ilk ön şart olan bina enerji sistemi heyeti gereksiniminin dışında oluşturulacak kontrol heyetinin binanın devreye alınmasından itibaren tüm süreci gözden geçirmesi, devreye alma ile ilgili, sonuç ve tavsiyeleri proje sahibine iletmesi, binanın işletme dönemindeki ekibine devreye alınan sistemleri anlamaları ve optimum bir şekilde kullanabilmeleri için el kitabı oluşturmaları amaçlanmaktadır.
7	Gelişmiş soğutucu yönetimi	Ozon tabakasının gördüğü zararın azaltılması, iklim değişikliğinin nedenlerinin minimize edilmesi ve Montreal Protokolü'ne uyum sürecinin kısaltılması amaçlanmaktadır.
8	Ölçme ve doğrulama	Bina enerji tüketimi ile ilgili sorumluluğun sağlanması amaçlanmaktadır.
9	Yeşil enerji	Yeşil güç konusu kapsamında sıfır kirlilik hedef alınarak bu kapsamda yenilenebilir enerji teknolojileri ve kaynakları kullanımının gelişmesinin teşvik edilmesi amaçlanmaktadır.

Çizelge 1.5. LEED sistemi “malzeme ve kaynaklar” değerlendirme ölçütü [46]

MALZEME VE KAYNAKLAR		
Tasarım İlkesi	Amaç	
1	Geri dönüştürülebilir malzemelerin toplanması ve depolanması	Bina kullanıcıları tarafından ortaya çıkartılan atıkların azaltılması amaçlanmakta olup, LEED geri dönüştürülebilir malzemelerin depolanabileceği uygun büyüklükte alanların sağlanması; cam, plastik, metal, kağıt ve organik atıklar için ayrı depolama alanlarının oluşturulmasını önermektedir.
2	Malzemelerin yeniden kullanımı	Bina malzemelerinin yeniden kullanımı konusu kapsamında kültürel kaynakların korunması, atıkların azaltılması, mevcut bina içerisindeki malzemelerin yaşam ömrünün uzatılması ve yeni binaların çevreye olan etkilerinin azaltılması amaçlanmaktadır.
3	Bina malzemelerinin yeniden kullanımı	Yapı içerisinde strüktürel olmayan iç duvar, kapı, zemin malzemesi ve tavan sistemleri gibi malzemelerin yeni binanın en az %50'sinde kullanılmasını şart koşulmaktadır. Projede mevcut binaya ek yapılıyor ise ek yapılan yapının taban alanının mevcut binanın taban alanının iki katına eşit veya daha büyük olduğu durumlarda bu başlık o tip projeler için uygun bulunmamakta ve kredi verilmemektedir.
4	İnşaat atık yönetimi	İnşaat sırasında ortaya çıkan atıkların minimum %50'sinin geri dönüşüm için toplanması ve bina içerisinde yeniden kullanılması amaçlanmaktadır.

Çizelge 1.5. (Devam). LEED sistemi “malzeme ve kaynaklar” değerlendirme ölçütü [46]

5	Malzemelerin yeniden kullanımı	Atıkların azaltılması, doğal malzemelere olan talebin azaltılması ve bina malzemelerinin yeniden kullanılması amaçlanmaktadır.
6	Geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı	Geri dönüştürülebilir içerikli malzemelere olan talebin artırılması ve doğal malzeme kullanımının çevreye olan etkisinin azaltılması amaçlanmaktadır.
7	Yerel malzeme kullanımı	Malzemelerin inşaat alanına maksimum 800 km. uzaklıkta bir alan içerisinde temin edilmesi amaçlanmaktadır.
8	Hızlı geri dönüştürülebilir malzeme kullanımı	Uzun sürede geri dönüştürülen ve sınırlı miktarda bulunan hammaddelerin kullanımının azaltılarak hızlı geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanılması amaçlanmaktadır. Yapıda kullanılan tüm malzemelerin bütçedeki toplam tutarının %2,5'lük kısmının hızlı geri dönüştürülebilir malzemeler olması durumunda proje puan kazanmaktadır.
9	Sertifikalı ahşap kullanımı	Çevreye duyarlı orman yönetimini desteklemek adına binanın ahşap bileşenlerinin minimum %50'sinde Orman Yönetim Konseyi'nin (Forest Stewardship Council - FSC) kriterlerine göre sertifikalandırılmış olan ahşap ürünlerin kullanılması amaçlanmaktadır.

Çizelge 1.6. LEED sistemi “yapı içi çevre kalitesi” değerlendirme ölçütü [46]

YAPI İÇİ ÇEVRE KALİTESİ		
Tasarım İlkesi		Amaç
1	Dışarıdan giren havanın izlenmesi	Çalışanların konfor ve memnuniyetini amaçlayan bu standarttan puan alabilmek için hava kalitesini görüntüleyen, içerideki hava akımı azaldığında veya CO ₂ miktarı arttığında uyarıcı sistemler kurulması amaçlanmaktadır.
2	Gelişmiş havalandırma	AHSRAE değerlerine uygun olacak şekilde mekanik havalandırma veya CIBSE değerlerine uygun olacak şekilde doğal havalandırma yapılması amaçlanmaktadır.
3	İç hava kalitesi işletim planı	İnşa sırasında ve kullanımdan önce olmak üzere ikiye ayrılmakta olup, bu standarttan SMACNA, ASHRAE standartlarına uygun şekilde havalandırma yapılması amaçlanmaktadır.
4	Düşük salımlı malzeme	Yapıştırıcı ve dolgu malzemeleri, boya ve mantolama malzemeleri, döşeme malzemeleri ile kompozit ahşap malzemeler olmak üzere 4 gruba ayrılmaktadır.
5	İç mekânlarda kimyasal ve kirlenici madde kontrolü	İç mekâna giren zararlı maddeleri önlemeye yönelik olarak hazırlanmış olup, bu standarttan puan alabilmek için fotokopi, çamaşırhane, garaj gibi tehlikeli ve kimyasal maddelerin fazla olduğu mekânlarda belirlenen standartlara göre hava filtrelerinin yerleştirilmesi ve söz konusu mekânlara girişlerin engellenmesi için kontrollü yürüyüş güzergâhlarının tasarlanması amaçlanmaktadır.
6	Sistemlerin kontrol edilebilir olması	Binalardaki sistemler aydınlatma ve ısıtma olmak üzere iki gruba ayrılmakta olup, özellikle ofis binalarında aydınlatma ve ısıtma kontrolünde her çalışan veya ekip için kendinden kontrollü ekipman kullanılması amaçlanmaktadır.
7	Isı konforu	Binalardaki ısı konforu tasarım ve ölçüm olmak üzere iki gruba ayrılmakta olup, tasarım standardından puan alabilmek için AHSRAE standartlarına uygun şekilde tasarım yapılması amaçlanmaktadır. Ölçüm standardından puan alabilmek için ise kullanıcılara konu ile 6-18 aylık periyotlar içerisinde anketler yapılması, anket sonucundaki memnuniyetsizlik çalışan oranının %20'sini geçtiğinde ise konu ile ilgili eylem planı hazırlamayı içeren bir plan hazırlanması amaçlanmaktadır.

Çizelge 1.7. LEED sistemi “tasarımda yenilikçilik” değerlendirme ölçütü [46]

TASARIMDA YENİLİKÇİLİK		
Tasarım İlkesi		Amaç
1	Tasarımda yenilik	LEED kapsamında bulunan ölçütler haricinde geliştirilen teknoloji, uygulamalar için oluşturulmuş ölçüttür.
2	LEED uzmanı	Proje de LEED uzmanının bulunması kredi kazandırmaktadır. Proje ekibinin sistemin süreci konusunda bilgilendirilmesi gerekmektedir.

EK-3. SBTool Sertifika Sistemi Kapsamındaki Değerlendirme Ölçütleri

Çizelge 1.1. SBTool sistemi “arazi seçimi, proje planlaması ve gelişimi” değerlendirme ölçütü [56]

ARAZİ SEÇİMİ, PROJE PLANLAMASI VE GELİŞİMİ		
Tasarım İlkesi		
1	Arazi Seçimi	Arazi duyarlılığı ya da ekolojik değerlerin ön gelişimi
		Alanın gelişim öncesi tarımsal değeri
		Sele karşı alanın korunmasızlığı
		Su kaynakları yakınındaki kirliliğin gelişim potansiyeli
		Arazi kirlilik durumunun gelişim öncesi
		Arazinin toplu taşıma güzergahına yakınlığı
		Mesken olarak kullanılan yerler veya site ve iş merkezleri arasındaki mesafe
		Ticari ve kültürel tesislere yakınlık
		Halka açık dinlenme alanları ve tesislere yakınlık
2	Proje Planlaması	Yenilenebilir enerji kullanımının uygulanabilirliği
		Entegre tasarım sürecinin kullanımı
		Yeniden gelişim veya potansiyel çevresel etkilerin gelişimi
		Yüzey suyu yönetim sisteminin sağlanması
		Taşınabilir su arıtma sisteminin kullanılabilirliği
		Bölünmüş gri/taşınabilir su sisteminin kullanılabilirliği
		Çevredeki katı atıkların geri dönüşümü ve toplanması veya projesi
		Çevredeki atıkların yeniden kullanımı ve gübreye çevrilmesi veya projesi
		Alandaki pasif güneş potansiyelinin en üst düzeye yönlendirilmesi
3	Kentsel Tasarım ve Arazi Gelişimi	Gelişim yoğunluğu
		Proje kapsamında karma kullanımların sağlanması
		Yürüyüş yapmanın teşvik edilmesi
		Bisiklet kullanımının desteklenmesi
		Özel araç kullanımına ilişkin politikalar
		Yeşil alan projelerinin şartları
		Yerli bitkilerin kullanımı
		Gölgeleme potansiyeli olan ağaçların kullanılması

Çizelge 1.2. SBTool sistemi “enerji ve kaynak tüketimi” değerlendirme ölçütü [56]

ENERJİ VE KAYNAK TÜKETİMİ		
Tasarım İlkesi		
1	Yenilenemeyen enerjilerin yaşam döngüsü toplamı	İnşaat malzemelerinde yıllık yenilenemeyen birincil enerjilerin şekillendirilmesi Tesis işletimleri için kullanılan yıllık yenilenemeyen birincil enerji
2	Tesis işletimleri için elektrik üst sınır talebi	
3	Yenilenebilir Enerji	Yenilenebilir kaynaklardan üretilen alan dışı enerji kullanımı Yenilenebilir enerji sisteminin yerinde sağlanması
4	Malzemeler	Uygun mevcut yapı(ların) yeniden kullanımı Kaplama malzemelerinin minimum kullanımı Saf malzemelerin minimum kullanımı Dayanıklı malzeme kullanımı Değerlendirilmiş malzemelerin yeniden kullanımı Alan dışı kaynaklardan geri dönüşümlü malzemelerin kullanımı Sürdürülebilir kaynaklardan elde edilen biyo bazlı ürünlerin kullanımı Betonda çimento ek malzemelerinin kullanımı Yerel malzemelerin kullanımı Söküm, yeniden kullanım veya geri dönüşüm için tasarım
5	İçilebilir su	Arazi sulaması için içme suyu kullanımı Kullanım ihtiyaçları için içme suyu kullanımı

Çizelge 1.3. SBTool sistemi “çevresel yükler” değerlendirme ölçütü [56]

ÇEVRESEL YÜKLER		
Tasarım İlkesi		
1	Sera Gazı Salımı	İnşaat malzemelerinin yıllık sera gazı salımlarının şekillendirilmesi Tesis işletimleri için kullanılan tüm enerjinin yıllık sera gazı salımları
2	Diğer Atmosferik Salımlar	Tesis işletimleri sırasında ozon tabakasını incelten maddelerin salımı Tesis işletimleri sırasında asitleşen salımlar Tesis işletimleri sırasında fotooksidasyonlara yol açan salımlar
3	Katı Atıklar	İnşaat ve yıkım sürecinden oluşan katı atık Tesis işletimlerinden kaynaklanan katı atık
4	Yağmur suyu, sel suyu, atık su	Tesis faaliyetlerinden gelen sıvı atıkların araziden ayrılması Yağmur suyunun daha sonra tekrar kullanılması için tutulması İşlenmemiş yağmur suyunun alanda muhafaza edilmesi
5	Arazi Etkileri	Alanın doğal özellikleri üzerinde inşaat sürecinin etkileri Peyzajın inşaat sürecinde ya da toprak erozyonu üzerine etkileri Alan üzerindeki biyo çeşitlilikte değişiklikler Yüksek bina çevresinde oluşan ters rüzgar koşullarının sınıflandırılması Alandaki riskli su tehlikesini en aza indirmek
6	Diğer Yerel ve Bölgesel Etkiler	Bitişik arazinin gün ışığı ve güneş enerjisi potansiyeli üzerindeki etkileri Göl suyu ya da yüzey altı akiferlerinin toplam ısı düzeyleri Isı adası etkisi- peyzaj ve asfalt alanlar Isı adası etkisi - çatı Atmosferik ışık kirliliği

Çizelge 1.4. SBTool sistemi “yapı içi çevre kalitesi” değerlendirme ölçütü [56]

YAPI İÇİ ÇEVRE KALİTESİ		
Tasarım İlkesi		
1	İç Hava Kalitesi	İnşaat aşamasında malzemelerin korunması
		Yeni iç kaplama malzemeleri ile yayılan kirleticilerin kullanım öncesi sökülmesi
		İç kaplama malzemelerinden kirletici gazların çıkışı
		Kullanım süresi arasındaki kirlilik göçü
		Tesis bakımı sonucu oluşan kirleticiler
		Kullanıcı faaliyetleri sonucu oluşan kirleticiler.
		Kapalı ortamda CO ₂ yoğunluğu
		Proje faaliyetleri sırasında iç hava kalitesinin izlenmesi
2	Havalandırma	Kullanım süresinde doğal havalandırmanın havalandırmaya etkisi
		Kullanım süresinde mekanik havalandırmada hava kalitesi ve havalandırma
		Kullanım süresinde mekanik havalandırmanın hava hareketi
3	Hava Sıcaklığı ve Bağıl Nem	Kullanım süresinde mekanik soğutmadaki hava sıcaklığı ve bağıl nem
		Kullanım süresinde doğal havalandırmadaki hava sıcaklığı
4	Aydınlatma ve Işıklandırma	Birincil kullanım alanlarında günışığı
5	Gürültü ve Akustik	Dış kaplama ile gürültü azaltımı
		Birincil kullanım tesis ekipmanlarının gürültü iletimi
		Birincil kullanım alanlarında gürültü azaltımı

Çizelge 1.5. SBTool sistemi “hizmet kalitesi” değerlendirme ölçütü [56]

HİZMET KALİTESİ		
Tasarım İlkeleri		
1	İşletim Sırasında Güvenlik ve Emniyet	Elektrik kesintilerinde temel yapı fonksiyonlarının bakımı
2	İşlevsellik ve Verimlilik	Mekânsal verimlilik
		Hacimsel verimlilik
3	Denetlenebilirlik	Etkili bir tesis yönetim kontrol sisteminin sağlanması ve işletilmesi
		Teknik sistemin kısmi çalışması için imkan
		Kullanıcılar tarafından teknik sistemin kişisel kontrol edilebilirliği
4	Esneklik ve Uyum	Tesisin teknik sistemini değiştirme yetisi
		Yapı tarafından maruz kalınan uyum kısıtlamaları
		Döşemeden döşemeye yüksekliklerde uyum kısıtlamaları
		Bina kaplaması ve teknik sistemde uyum kısıtlamaları
Enerji ikmal tipinde gelecekteki değişikliklere uyum sağlama		
5	Tesis Sisteminin Devreye Alınması	
6	İşletme Performansı Bakımı	Bina kaplamasının performansının korunması
		Dayanıklı malzeme kullanılması
		Geliştirme ve bakım yönetim planının uygulanması
		Performansın sürekli izlenmesi ve doğrulanması
		As-built çizimlerin ve belgelerin saklanması
		Bina günlük bakımı ve hazırlığı
		Kiralama ve satış anlaşmalarında performans teşviği
		İşletme personelinin bilgi ve becerisi

Çizelge 1.6. SBTool “sosyal ve ekonomik yönler” değerlendirme ölçütü [56]

SOSYAL VE EKONOMİK YÖNLER	
Tasarım İlkeleri	
Sosyal Yönler	İnşaat kazalarının en aza indirilmesi
	Bedensel engelliler için erişim
	Yaşama birimleri alanlarının doğrudan güneş ışığı erişimi.
	Yaşam alanlarından açık alanlara özel erişim
	Temel yapı işlevine sosyal yarar sağlanması
Ekonomi ve Maliyet	Yaşam döngüsü maliyet minimizasyonu
	İnşaat maliyetinin en aza indirilmesi
	İşletme ve bakım maliyeti minimizasyonu
	Konut maliyet seviyeleri ve kiralarnın finansmanı
	Temel yapı işlevine sosyal yarar sağlanması

Çizelge 1.7. SBTool “kültürel ve algısal yönler” değerlendirme ölçütü [56]

KÜLTÜREL VE ALGISAL YÖNLER	
Tasarım İlkesi	
Kültür ve Miras	Mevcut sokak yapısı ile tasarım ilişkisi
	Yerel kültürel değerler ile kentsel tasarım uyumluluğu
	Mevcut tesisin kültürel değer bakımı

