

**T.C.**  
**İZMİR DEMOKRASİ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**MİMARLIK ANABİLİM DALI**  
**MİMARLIK BİLİM DALI**

**ULUSAL YEŞİL BİNA SERTİFİKA SİSTEMİ İÇİN ÖNERİLER:**  
**YeS-TR SİSTEMİ**

**BÜNYAMİN GÜNEŞ**

**DANIŞMAN**  
**PROF. DR. Bedriye ASIMGİL**



**İZMİR-2024**

## TEZ ONAYI

Bünyamin GÜNEŞ tarafından hazırlanan "ULUSAL YEŞİL BİNA SERTİFİKA SİSTEMİ İÇİN ÖNERİLER: YeS-TR SİSTEMİ" adlı tez çalışması 25/06/2024 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde İzmir Demokrasi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman Prof. Dr. Bedriye ASIMGİL .....

Jüri Üyesi Prof. Dr. Bedriye ASIMGİL .....

Jüri Üyesi Prof. Dr. Gaye BİROL .....

Jüri Üyesi Prof. Dr. Müjde ALTIN .....

## TAHAHHÜTNAME

Bu tezin İzmir Demokrasi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü'nde, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

**Bünyamin GÜNEŞ**



# İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER .....	I
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	III
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
TABLolar DİZİNİ .....	VII
TEŞEKKÜR .....	VIII
ÖZET.....	IX
ABSTRACT .....	XI
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışmanın Amacı.....	3
1.2. Çalışmanın Kapsamı .....	4
1.3. Çalışmanın Yöntemi .....	4
2. SÜRDÜRÜLEBİLİR YEŞİL BİNA KAVRAMI .....	5
3. ULUSLARARASI SERTİFİKALI YEŞİL BİNA ÖRNEKLERİ .....	12
3.1. LEED Sertifikalı Yapı Örneği Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi.....	12
3.2. BREEAM Sertifikalı Yapı Örneği İrlanda Merkez Bankası.....	17
3.3. SBTool Sertifikalı Yapı Örneği Českobrodská Okulu .....	19
3.4. DGNB Sertifikalı Yapı Örneği Helmut G. Walther Kliniği .....	21
3.5. CASBEE Sertifikalı Yapı Örneği İtoman Belediye Binası.....	23
3.6. Green Star Sertifikalı Yapı Örneği Charles Fergusson Bakanlık Binası .....	25
4. ULUSLARARASI SERTİFİKA SİSTEMLERİ.....	29
4.1. LEED .....	29
4.2. Breeam .....	34
4.3. SBTool .....	39
4.4. DGNB .....	42
4.5. CASBEE.....	46

4.6. Green Star.....	47
5. TÜRKİYE'DE YEŞİL BİNA SERTİFİKA HAREKETLERİ .....	52
5.1. YeS-TR Sertifika Sistemi.....	58
5.2. YeS-TR Sertifika Sistemi Genel ve Alt Kriterleri.....	59
6. TARTIŞMA .....	64
7. SONUÇ.....	75
KAYNAKÇA .....	80
EKLER .....	94
ÖZGEÇMİŞ.....	<b>ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.</b>



## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>B.E.S.T.</b>	Binalarda Ekolojik ve Sürdürülebilir Tasarım Sertifikası
<b>BBT</b>	Bütünleşik Bina Tasarım, Yapım ve Yönetimi
<b>BRE</b>	Building Research Establishment (Bina Araştırma Kuruluşu)
<b>BREEAM</b>	Building Research Establishment Environmental Assessment Method (Bina Araştırma Kuruluşu Çevresel Değerlendirme Yöntemi)
<b>CASBEE</b>	Comprehensive Assessment System Built Environment Efficiency (Yapılı Çevre Verimliliği için Kapsamlı Değerlendirme Sistemi)
<b>ÇEDBİK</b>	Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
<b>DGNB</b>	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (Alman Sürdürülebilir Bina Topluluğu)
<b>EKV</b>	Enerji Kullanımı ve Verimliliği
<b>GBCA</b>	Green Building Council of Australia (Avustralya Yeşil Bina Konseyi)
<b>GBTool</b>	Green Built Environment Tool (Yeşil Yapılaşma Sistemi)
<b>HVAC</b>	Heating, Ventilating and Air Conditioning (Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme)
<b>IISBE</b>	International Initiative for a Sustainable Building Environment (Sürdürülebilir Bina Çevresi için Uluslararası İnisiyatif)
<b>İNO</b>	İnovasyon Bina
<b>İOK</b>	İç Ortam Kalitesi
<b>LEED</b>	Leadership in Energy and Environmental Design (Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik)

<b>MSGSÜ</b>	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi
<b>RGBDC</b>	Referance Guide for Building Design and Construction (Bina Tasarımı ve İnşaatı İçin Referans Kılavuzu)
<b>SAY</b>	Su ve Atık Yönetimi
<b>SBTool</b>	Sustainable Built Environment Tool (Sürdürülebilir Yapılaşma Sistemi)
<b>SEEB-TR</b>	Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar-Türkiye
<b>TS</b>	Türk Standartları
<b>TSE</b>	Türk Standartları Enstitüsü
<b>USGBC</b>	United State Green Building Council (Amerikan Yeşil Binalar Konseyi)
<b>YeS-TR</b>	Yeşil Sertifika-Türkiye
<b>YMD</b>	Yapı Malzemesi ve Yaşam Döngüsü
<b>YUAM</b>	Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi (URL-1).....	12
Şekil 3.2. Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi (URL-2).....	13
Şekil 3.3. Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi'ne Ait Kesit (URL-3).....	13
Şekil 3.4. Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi (URL-4).....	14
Şekil 3.5. Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi'ne Ait Kesit (URL-5).....	15
Şekil 3.6. Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi İç Mekân Görüntüsü (URL-6).....	16
Şekil 3.7. Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi Sürdürülebilirlik Diyagramı (URL-7).....	16
Şekil 3.8. İrlanda Merkez Bankası ve Çevresi (URL-9).....	17
Şekil 3.9. İrlanda Merkez Bankası (URL-11).....	18
Şekil 3.10. İrlanda Merkez Bankası Binası İç Mekân Görüntüsü (URL-13).....	18
Şekil 3.11. İrlanda Merkez Bankası Cephesi (URL-15).....	19
Şekil 3.12. Českobrodská Okulu (URL-18).....	20
Şekil 3.13. Českobrodská Okulu'na Ait Kesit Çalışması (URL-20).....	20
Şekil 3.14. Českobrodská Okulu Çatı Görüntüsü (URL-22).....	21
Şekil 3.15. Helmut G. Walther Kliniği (URL-24).....	22
Şekil 3.16. Helmut G. Walther Kliniği (URL-26).....	23
Şekil 3.17. İtoman Belediye Binası (URL-31).....	23
Şekil 3.18. İtoman Belediye Binası Cephesi (URL-33).....	24
Şekil 3.19. İtoman Belediye Binası'nda Amahaji Adı Verilen Alan (URL-35).....	25
Şekil 3.20. Charles Fergusson Binası (URL-39).....	26
Şekil 3.21. Charles Fergusson Binası (URL-41).....	27
Şekil 3.22. Charles Fergusson Binası (URL-43).....	27
Şekil 5.1. B.E.S.T-Konut Sertifikası Puanlama Tablosu ((B.E.S.T.-Konut Sertifikası Kılavuzu, 2019).....	53
Şekil 5.2. Binalar İçin Tahmini Isı Kaybı Bölgeleri ve Yüzdeleri (Enerji Verimliliği Kanunu, 2015).....	55
Şekil 5.3. Türkiye Binalarda Enerji Performansı Hesaplama Yöntemi Genel Strüktürü (Kurt, 2012: 22).....	56
Şekil 5.4. Bina Enerji Kimlik Belgesi Örneği (URL-46).....	57
Şekil 5.5. TSE Güvenli Yeşil Bina Belgesi Örneği (URL-47).....	57

<b>Şekil 5.6.</b> YeS-TR Bütünleşik Bina Tasarım, Yapım ve Yönetimi Alt Kriterleri (YeS-TR Kılavuzu, t.y.: 12). .....	60
<b>Şekil 5.7.</b> YeS-TR İç Ortam Kalitesi Alt Kriterleri (YeS-TR Kılavuzu, t.y.: 16). .....	61
<b>Şekil 5.8.</b> YeS-TR Yapı Malzemesi ve Yaşam Döngüsü Alt Kriterleri (YeS-TR Kılavuzu, t.y.: 20).....	62
<b>Şekil 5.9.</b> YeS-TR Enerji Kullanımı ve Verimliliği Alt Kriterleri (YeS-TR Kılavuzu, t.y.: 23). .....	62
<b>Şekil 5.10.</b> YeS-TR Su ve Atık Yönetimi Alt Kriterleri (YeS-TR Kılavuzu, t.y.: 25). .....	63
<b>Şekil 5.11.</b> YeS-TR İnovasyon Bina Alt Kriterleri (YeS-TR Kılavuzu, t.y.: 27).....	63



## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo 4.1.</b> LEED Genel Kriterleri ve Alt Kriterleri (RGBDC, 2019'dan yararlanarak oluşturulmuştur).....	30
<b>Tablo 4.2.</b> BREEAM Genel ve Alt Kriterleri (BREEAM, 2022'den yararlanarak oluşturulmuştur).....	35
<b>Tablo 4.3.</b> SBTool Genel ve Alt Kriterleri (SBTool, 2023'ten yararlanarak oluşturulmuştur). .....	40
<b>Tablo 4.4.</b> DGNB Genel ve Alt Kriterleri (DGNB, 2020'den yararlanarak oluşturulmuştur). .....	43
<b>Tablo 4.5.</b> CASBEE Genel ve Alt Kriterleri (CASBEE, 2014'ten yararlanarak oluşturulmuştur).....	46
<b>Tablo 4.6.</b> Green Star Genel ve Alt Kriteri (Green Star, 2018'den yararlanarak oluşturulmuştur).....	48
<b>Tablo6.1.</b> Yes-TR'de Bulunan Genel Kriterlerin Uluslararası sertifika sistemleri ile karşılaştırılması .....	64
<b>Tablo 6.2.</b> Sertifika Sistemlerinde Yönetim Genel Kriterinin Alt Kriterleri .....	65
<b>Tablo 6.3.</b> Sertifika Sistemlerinde İç Ortam Kalitesi Genel Kriterinin Alt Kriterleri .....	67
<b>Tablo 6.4.</b> Sertifika Sistemlerinde Malzeme Genel Kriterinin Alt Kriterleri .....	68
<b>Tablo 6.5.</b> Sertifika Sistemlerinde Enerji Kullanımı ve Verimliliği Genel Kriterinin Alt Kriterleri .....	70
<b>Tablo 6.6.</b> Sertifika Sistemlerinde Su ve Atık Yönetimi Genel Kriterinin Alt Kriterleri.....	71
<b>Tablo 6.7.</b> Sertifika Sistemlerinde Yenilik Genel Kriterinin Alt Kriterleri .....	73
<b>Tablo 6.8.</b> YeS-TR Sisteminde Bulunmayan Diğer Sertifika Sistemlerinde Bulunan Genel Kriterler .....	73

## TEŞEKKÜR

Tez çalıőmam boyunca değerli bilgilerini benden esirgemeyen, yol gosterici olan hocam Sayın Prof. Dr. Bedriye ASIMGİL'e ve bu sũrete maddi manevi destekleriyle beni heveslendiren, bu çalıőmayı gerçekleőtirmemde bũyũk katkıları olan kıymetlim Mimar Gũksu DERECELİ'ye çok teőekkũr ederim.

**Bũnyamin GũNEŐ**  
**İZMİR, 2024**



# ÖZET

## Yüksek Lisans Tezi

### ULUSAL YEŞİL BİNA SERTİFİKA SİSTEMİ İÇİN ÖNERİLER: YeS-TR SİSTEMİ

**Bünyamin GÜNEŞ**

**İzmir Demokrasi Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Mimarlık Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Bedriye ASIMGİL**

İklim değişikliği, doğal kaynakların hızla tükenmesi, sürdürülemez ve yaşanılmaz çevreler gibi ekolojik sorunlardan ötürü tüm dünyada bu sorunları gidermeye yönelik birtakım çalışmalar ve uygulamalar başlamıştır. İlk kez Bruntland Raporu'nda kalkınma kavramıyla birlikte kullanılan 'sürdürülebilirlik' hareketinin gündeme gelmesiyle ekonomi, planlama ve ekoloji olmak üzere birçok disiplinde sürdürülebilirlik akımları ortaya çıkmıştır. Bu akımların ortaya çıkmasındaki temel motivasyon sürdürülebilirlik, bir bütün olarak değerlendirildiğinde bütünü oluşturan her bir parçanın sürdürülebilir olmasının esas olarak alınmasıdır.

Bu noktada sürdürülebilirliğin üç boyutundan biri olan ekolojik sürdürülebilirliğin gündeme gelmesi ile 21.yüzyılın mimarlık akımlarından birisi olan 'sürdürülebilir mimarlık' ön plana çıkmıştır. Mimarlık disiplininde insanın doğa ile kurduğu ilişki temel olup mimarlık, doğal veya yapılı çevrenin insan eliyle düzenlenmesidir. Bu düzenleme işlemlerinde çağımızda dikkat edilmesi gereken hususlardan birisi de sürdürülebilirlik ve doğayla kurulan ilişkinin bir bütün halinde ve zararsız şekilde gerçekleştirilmesidir.

Sürdürülebilir mimarlığın bina ölçeğinde uygulamalarından biri 'yeşil binalar' olup yeşil bina; enerjisini israf etmeyen, doğayla uyumlu ve çevreye zarar vermeden inşa edilen ve işletilen bina anlamına gelmektedir. Türkiye'de ve dünyanın birçok yerinde yeşil binalar var olup bu binalar enerji performanslarına göre çeşitli ulusal ve uluslararası sertifika sistemleri ile standardize edilmektedir. İlgili sertifika sistemlerinden uluslararası sertifikalar olarak LEED, BREEAM, SBTTool, DGNB, CASBEE ve Green Star sertifikaları örnek gösterilirken

Türkiye'nin sahip olduğu ve üzerinde halen çalışmaların devam ettiği YeS-TR sertifikası örnek gösterilebilmektedir.

YeS-TR; Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın katkılarıyla geliştirilen bir yeşil bina değerlendirme aracıdır. Gelişim sürecinde uluslararası kabul görmüş sistemlerle rekabet edebilecek ve tüm dünyada uygulanabilecek bir sistem olması ve ülkemizin yerel değerlendirme sistemi olması hedeflenmektedir.

Çalışmanın amacı YeS-TR sertifika sistemini incelemek, bu sistemin diğer uluslararası sertifika sistemleriyle karşılaştırmasını yapmak ve bu sistemin uluslararası sertifika sistemi olabilmesinde rehberlik sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın kapsamını YeS-TR, LEED, BREEAM, SBTool, DGNB, CASBEE ve Green Star sertifika sistemleri ve bu sistemlerin alt kriterleri oluşturmaktadır. Bu kapsamda çalışmanın yöntemi ilgili sertifikalarla ilgili akademik yazın, kılavuz, yönetmelik, mevzuat vb. çeşitli kaynakların incelenmesidir.

Çalışmanın temel bulguları YeS-TR sertifika sisteminde ve diğer sistemlerde ortak olan bazı genel kriterlerin, ulusal sertifika sisteminde alt kriterler açısından düzenlenmesi gerekliliğidir.

**ANAHTAR SÖZCÜKLER: Sürdürülebilirlik, Yeşil Bina, Sertifika, YeS-TR.**

**2024, 111 sayfa**

## **ABSTRACT**

**M.Sc Thesis**

### **RECOMMENDATIONS FOR NATIONAL GREEN BUILDING CERTIFICATE SYSTEM: YeS-TR SYSTEM**

**Bünyamin GÜNEŞ**

**İzmir Democracy University  
Institute of Science and Technology  
Department of Architecture**

**Supervisor: Prof. Dr. Bedriye ASIMGİL**

Due to ecological issues such as climate change, rapid depletion of natural resources, unsustainable and unlivable environments, various efforts and applications aimed at addressing these problems have begun worldwide. With the emergence of the 'sustainability' movement, first mentioned in the Brundtland Report in the context of development, sustainability trends have surfaced in many disciplines including economics, planning, and ecology. The fundamental motivation behind the emergence of these trends is that sustainability, when considered as a whole, requires each component of the whole to be sustainable.

At this point, with the advent of ecological sustainability, which is one of the three dimensions of sustainability, 'sustainable architecture,' one of the architectural movements of the 21st century, has come to the forefront. In the discipline of architecture, the relationship between humans and nature is fundamental, and architecture is the arrangement of the natural or built environment by human hands. One of the aspects that must be considered in these arrangements in our era is sustainability and ensuring that the relationship with nature is conducted holistically and without harm.

One of the applications of sustainable architecture at the building scale is 'green buildings,' which refers to buildings that do not waste energy, are in harmony with nature, and are constructed and operated without harming the environment. Green buildings exist in

Turkey and many other parts of the world, and these buildings are standardized based on their energy performance through various national and international certification systems. Examples of international certification systems include LEED, BREEAM, SBTtool, DGNB, CASBEE, and Green Star, while an example of a certification system developed in Turkey, and still under development, is the YeS-TR certification.

YeS-TR is a green building evaluation tool developed with contributions from the Ministry of Environment, Urbanization, and Climate Change. During its development process, it aims to be a system that can compete with internationally accepted systems and be applicable worldwide while serving as a local evaluation system for our country.

The purpose of this study is to examine the YeS-TR certification system, compare it with other international certification systems, identify its deficiencies, and provide guidance for it to become an international certification system. For this purpose, the scope of the study includes the YeS-TR, LEED, BREEAM, SBTtool, DGNB, CASBEE, and Green Star certification systems and their sub-criteria. The methodology of the study involves examining various sources such as academic literature, guidelines, regulations, and legislation related to these certifications.

The main findings of the study indicate that some general criteria common to both the YeS-TR certification system and other systems need to be arranged in terms of sub-criteria in the national certification system.

**KEYWORDS: Sustainability, Green Building, Certification, YeS-TR.**

**2024, 111 pages**

# 1. GİRİŞ

Sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk kez, 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu için hazırlanan ‘Ortak Geleceğimiz’ başlıklı raporda kullanılmıştır. Rapora göre insanlık, gelecek nesillerin sürdürülebilir bir yaşam sürmesini sağlamak için kalkınmayı sürdürülebilir şekilde gerçekleştirmelidir (Bruntland Raporu, 1987). Bu kapsamda sürdürülebilir kalkınma, insanın doğa ile uyumlu ve süreklilik halinde etkileşmesi gerekliliğini vurgulamaktadır (Yılmaz, 2006).

Sürdürülebilir mimarlığın, kendisinden sonraki nesilleri düşünen, çevreye duyarlı suyu, araziye, malzemeyi ve çevreyi etkin şekilde kullanan, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan, tüm bunlara ek olarak, insanların sağlığını ve konforunu da sağlayan yapılar ve kentler üretmek olduğu söylenebilir (Sev, 2019). Bu bağlamda sürdürülebilir mimarlık anlayışı, doğal çevreye saygı gösteren, ekolojik çevreye uyum sağlayan bir anlayıştır (Savaş ve Kömürlü, 2022). Sürdürülebilirlik düşüncesinin bir alternatifi olarak ortaya çıkan yeşil binalar ergonomik, ekonomik, yüksek performanslı binalardır (Çelebi, 2018). Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında yeşil binalar önemli yapılardır. Çünkü bu yapılar geleceği tehlikeye atmadan yaşam döngüsünü kendi kendine yeterek devam ettirmeyi amaçlamaktadır (Orhan ve Kaya, 2016).

Artan enerji talebi ve fosil yakıtların yakılmasıyla gezegende artan tehlike ile yenilenebilir enerji kaynaklarına bağlı kalmak, serbest kaynakların kullanımından yararlanmak ve karbon emisyonlarını sınırlamak için en iyi çözümdür. Alternatif çözüm olarak yeşil binalar bu nedenle sürdürülebilirliğin sağlanmasında önemli bir faktör olarak büyük ilgi görmektedir (Chadly ve ark., 2023).

Sürdürülebilir bina ile yeşil bina kavramları aynı amaçlar doğrultusunda açığa çıkmış olan kavramlardır (Osmançelebioğlu, 2015). Yeşil binanın ve sürdürülebilir binanın amacı binanın yapımı ve işletilmesi süresince çevreye olan etkisini azaltmak, binayı ekonomik olarak verimli hale getirmek, insana yakışır ve insan sağlığına uygun ortamlar yaratmaktır (Plessis, 1999). Mevcut literatürde yeşil bina, sürdürülebilir bina, yüksek performanslı bina,

sürdürülebilir inşaat, yeşil inşaat ve yüksek performanslı inşaat terimleri birbirinin yerine kullanılmaktadır.

Sürdürülebilir binaların çeşitli tanımları vardır. Kibert (2012)'e göre, sorumlu bir yapıyı çevre oluşturmak için sürdürülebilir inşaat yaklaşımlarının uygulanmasının sonucu, en yaygın olarak yüksek performanslı yeşil binalar veya basitçe yeşil binalar olarak adlandırılır. Günümüzde tükettikleri kadar enerji üreten “sıfır enerji binaları” bulunmaktadır (Sharma, 2018). 'Sıfır enerji', yenilenebilir kaynaklar (rüzgar, güneş gibi) aracılığıyla yerinde üretilen enerjinin, yıllık muhasebe yapıldığında binanın kullandığı enerjiye eşit olduğunu belirtmektedir (Torcellini ve ark., 2006). Benzer şekilde, sıfır enerjili bina, bir tür yeşil bina gelişimi olarak sınıflandırılabilir (Brown ve Vergragt, 2008). Sürdürülebilir bina; tasarım, yapım, malzeme seçimi ve kullanımı, kaynak kullanımı süreçlerinde insana ve çevreye olan negatif etkileri en aza indirmeyi amaçlayan binalardır (Cassidy ve Wright. G., 2009).

Sürdürülebilir bir binada öncelik, kaynakların verimli kullanılması, yeşil binalarda ise öncelik kaynakların verimli kullanımı ve konforun sağlanmasıdır (Öcal ve İnce, 2012). Yeşil binalar, sürdürülebilir binaların bir parçasıdır. Çünkü sürdürülebilirlik kavramı sosyal, ekonomik ve ekolojik boyutları olan bir kavramdır. Bu kapsamda yeşil bina kavramı, sertifikasyonlarla özdeşleşmiş olup bu kavram yerine enerji etkin bina veya yüksek performanslı bina kavramları da kullanılmaktadır (Çelik, 2009).

Yapı ve inşaat sektörünün toplum üzerinde önemli ekonomik, sosyal ve çevresel etkileri vardır (Zuo ve Zhao, 2014). Ulusal ekonomiye katkıda bulunur, doğrudan veya dolaylı olarak istihdam olanakları sağlayarak binalar ve tesisler aracılığıyla insanların gereksinimlerini karşılar. Yapı ve inşaat sektörü kaçınılmaz olarak çevreyi etkiler. Ticari ve konut binaları küresel olarak enerji tüketimine %20 ve %40 oranlarında katkıda bulunmakta olup (Pérez-Lombard ve ark., 2008) dünyadaki sera gazı emisyonlarının üçte birinden sorumludur (World GBC, 2013). Böylece sera gazının aracılık ettiği iklim değişikliği ile ilgili küresel endişeleri, inşaat sektörü artırmaktadır (Shanmugam ve ark., 2018). Yeşil veya sürdürülebilir bina uygulamaları, dünya çapındaki enerji tüketimini ve sera gazı emisyonlarını azaltma

konusunda büyük potansiyele sahiptir ve hem akademisyenlerden hem de endüstri uygulayıcılarından büyük ilgi görmektedir (Darko ve Chan, 2016).

Yeşil bina, sürdürülebilir mimarlık ve sürdürülebilir inşaat için önemli bir kavramdır (Zhang ve ark., 2021). İnşaat sektöründe binalar, enerji kaynaklarının %40'ını, su kaynaklarının %16'sını, malzeme kaynaklarının %30'unu ve ağaç kaynaklarının %25'ini kullanmakta olup atmosfere salınan karbondioksitin %40'ı ile ozon tabakasının erimesine sebep olan atmosferdeki kimyasalların %50'sini kullanmaktadır (Sarier ve ark., 2012). Kaynak kullanımını ve çevreye zararlı gaz salınımını minimize etmeyi amaçlayarak sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda yapılaşan binalar 'yeşil binalar' olarak adlandırılmaktadır. Yeşil binalar, yeni bir kavram olarak görünse de aslında bu binaların özellikleri uzun yıllardır geleneksel ve yerel mimarlığın içinde kendini göstermiştir. Geleneksel ve yerel yapıların iklim koşullarına göre, yerel kaynaklarla, su ve kaynak verimliliği sağlaması prensipleri ile çalıştığı görülerek bu prensipler yeşil binaların özellikleri ile paralellik sağlamaktadır (Sümer, 2013).

Yeşil bina yapımı veya sürdürülebilir mimarlık, ülkelerin doğal kaynaklar üzerinden tasarruf sağlaması adına gerçekleştirilen uygulamalar bütünü olup inşaat sektörü ülkelerin gelişme süreçlerinde önemli bir yere sahip olan sektördür. Bunun sebebi inşaat sektörünün büyük ölçüde doğal kaynaklara bağımlı olmasıdır. Bu noktada bir yapının yapım süreci ve yaşam döngüsü boyunca doğal kaynak kullanımını verimli hale getirmek, enerjiden tasarruf etmek ve çevre üzerindeki baskısını hafifletmek; yeşil bina yapımlarında teşvik edici temel motivasyonlardır (Gültekin, 2007).

### **1.1. Çalışmanın Amacı**

2017 yılında 30279 sayılı Resmi Gazete 'de yayınlanmış olan 'Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği'nde bahsi geçen YeS-TR ulusal yeşil bina sertifikalandırma sistemi üzerine halen çalışmalar devam etmektedir. Bu noktada tezin temel amacı YeS-TR sertifikalandırma sistemi üzerine birtakım öneriler geliştirmek, henüz yeni bir oluşum olan YeS-TR sertifikalandırma sistemini anlamaya çalışmak ve ulusal düzeyde olan bu sertifikalandırma sistemini uluslararası düzeyde kullanılması için rehberlik etmektir. Bu amaç

doğrultusunda oluşturulan alt hedefler; Türkiye'nin yeşil bina sertifikalandırma sistemine katkı sağlamak, Türkiye'deki ulusal yeşil bina sertifikalı yapıların tasarımı ve inşası için teşvik edici rol oynamaktır.

## **1.2. Çalışmanın Kapsamı**

Ulusal sertifika sistemi için öneri geliştirecek olan bu çalışmada öncelikle yeşil bina kavramına önem verilmiş ve yeşil bina uygulamalarının daha iyi anlaşılması adına LEED, BREEAM, SBTTool, DGNB, CASBEE ve Green Star sertifikalarına sahip 6 adet kamusal yapı incelemesinde bulunulmuştur. Uluslararası sertifika sistemi olarak kabul görmüş olan LEED, BREEAM, SBTTool, DGNB, CASBEE ve Green Star sertifikalarının incelenmesi tezin ana kapsamını oluştururken özellikle bu sertifika sistemine sahip incelenmiş olan 6 adet yeşil binanın kamusal nitelikte seçilmesinin nedeni Türkiye'nin halihazırda bağımsız bir girişim olarak ÇEDBİK tarafından oluşturulmuş B.E.S.T-Konut sertifikasına sahip olması ancak kamusal yapıların sertifikalandırması noktasında YeS-TR'nin yeni bir girişim halinde bulunmasıdır. Bu noktada tezin genel kapsamını uluslararası sertifika sistemleri olan LEED, BREEAM, SBTTool, DGNB, CASBEE, Green Star ve ulusal sertifika sistemi olan YeS-TR' oluşturmaktadır.

## **1.3. Çalışmanın Yöntemi**

Çalışmada öncelikle literatüre çalışmasına yer verilmiş ve yeşil bina örnekleri detaylı olarak incelenmiştir. Daha sonra seçilen 6 adet kamusal ve uluslararası yeşil bina sertifikasına sahip olan bina içerik analizi yöntemi ile incelenmiştir. LEED, BREEAM, SBTTool, DGNB, CASBEE, Green Star ve YeS-TR sertifikalandırma sistemlerinin incelenmesinde ilgili akademik yazın, mevzuat, yönetmelik vb. literatürden yararlanılmıştır.

## 2. SÜRDÜRÜLEBİLİR YEŞİL BİNA KAVRAMI

Yeşil bina bir yaşam döngüsü konseptidir. Yeşil binalar arazi seçiminden yaşam döngüsüne, sosyal ve çevresel bütünlük içerisinde tasarlanan, yerel koşullara uyum sağlayan, ihtiyacından fazlasını tüketmeyen yapılar olarak tanımlanmaktadır. (Yücel Işıldar ve Gökbayrak, 2018). Yeşil bina hareketi, binaların insanlar ve çevre üzerinde hem olumlu hem de olumsuz etki potansiyeline sahip olduğunun ve bu olumlu faydalar sağlayan özellikleri geliştirme ve olumsuz etkileri azaltma ihtiyacından doğmuştur (Yudelso, 2008). ABD'deki Çevre Koruma Ajansı'na (EPA) göre Yeşil Bina, “yerleşimden tasarıma, inşaat, işletmeye, bakıma, yenilemeye kadar bina yaşam döngüsü boyunca çevreye duyarlı ve kaynak verimli yapılar oluşturma ve süreçleri kullanma uygulamasıdır.” (Sinha ve ark., 2013: 46). "Yeşil Binalar" sürekli gelişen, dinamik bir terimdir. Yeşil Bina, inşaat uygulamalarında sürdürülebilirliğe ulaşma çabasının sonucudur. Teknoloji geliştikçe ve yeni malzemeler geliştirildikçe, yeşil bina kavramının anlamı ve gerekliliği daha da artmaktadır. Dolayısıyla yeşil binalar özü ve bu yapılara bakış açısı gelişmekte ve sürekli olarak değişmektedir. (Sinha ve ark., 2013). Yeşil bina, modern teknolojiler eşliğinde kullanılacak malzeme seçimi, enerji etkinliği, bölge ile uyumu vb. kriterleri yapım aşamasında dikkate alırken, yapının inşa edilmesiyle bitmeyen bir süreç olup işletilmesi, yıkılması ve yıkımıyla oluşacak olan atıkların yönetilmesini de dikkate alan bir süreçtir (Karasu, 2023). Yeşil bina ekolojik ilkelerle tasarlanarak inşa edilen binalardır (Kibert 2012). Yeşil bina genellikle yeşil olmayan binaya göre önemli ölçüde daha az kaynak tüketmektedir ve kullanıcılarına daha iyi iç hava kalitesi ve daha üst düzey konfor sağlamaktadır (Darko ve ark., 2017). Geniş bir bakış açısıyla, yeşil bina kavramı, sürdürülebilir kalkınmanın üçlü alt çizgisiyle (yani çevresel, ekonomik ve sosyal yönleriyle) tutarlıdır (Zuo ve Zhao, 2014).

Yeşil bina hareketinin temel amacı sürdürülebilirliği sağlamak olup bu kapsamda iyi performans gösteren bir bina hem pazarın ihtiyaçlarını hem de insanın ihtiyaçlarını sürdürülebilir şekilde sağlamaktadır (Shi ve ark., 2014). Yeşil binaların temel amacı, insan, doğa ve mimari arasındaki uyumlu ilişkiyi yeniden şekillendirmektir (Zhang ve ark., 2021).

Yeşil binalar, konutlar, okullar ve hastaneler gibi birçok farklı bina tipine uygulanabilmektedir (Ghalandari ve ark., 2023). Bu binaların temel amacı doğal kaynakları

korumak ve çevre kirliliğini azaltmaktır. Diğer yandan bu konuda insan sağlığının korunması ve enerji tasarrufu gibi konular da göz önünde bulundurulabilmektedir. Yeşil binalar-öncelikle enerji ve su tasarrufu sağlayarak doğal kaynakların tükenmesini önlemeye yardımcı olmaktadır. Ayrıca sera gazı emisyonlarının ve çevre kirliliğinin azaltılmasına katkıda bulunmaktadır (Rajarajeswari ve Anbalagan, 2023).

Diğer taraftan ise, enerji verimliliği nedeniyle enerji tüketimini azaltmaktadır. Bu durum işletme maliyetlerini düşürdüğü için karlılığın artmasına önemli katkı sağlamaktadır. Binaların yeşil bina olabilmesi için çevresel sürdürülebilirliği artırmak için belirli eylemlerin uygulanması gerekmektedir. Bu bağlamda atıkların azaltılması, geri dönüştürülmesi ve yeniden kullanılması için bazı uygulamalar geliştirilebilir. Bu durum, çevre kirliliğini azaltabileceğinden yeşil bina hedeflerine ulaşmak için çok önemlidir (Huang ve ark., 2023).

18.yy'da Sanayi Devrimi'nden sonra yaşanan teknolojik gelişmelere bağlı olarak birtakım ısıtma, soğutma, havalandırma vb. sistemlerin ortaya çıkmasıyla kullanıcıların yapı içerisinde konfor arayışları başlamıştır. Bu arayışlar içerisinde belirli sistemleri çalıştırmak için gerekli olan enerji katı yakıt sistemleri ile karşılanmaktayken otoriteler bu sistemlerin sürdürülemez olmasıyla alternatif çözümlere yönelmiş ve bu sayede yeşil bina kavramı açığa çıkmıştır. Aslında yeşil bina yapı konforunu sağlarken yenilenebilir enerji kullanan yapıları temsil etmektedir (Ürük ve İslamoğlu, 2019).

1930'lu yıllarda Amerika'da gerçekleşen yapay havalandırma sistemlerinin icadı, yapısal çeliğin kullanımının artması ile HVAC sistemleri ile ısıtma ve soğutma yapan çok sayıda yapı ortaya çıkmıştır. 1962'de önemli çevre aktivistlerinden Rachel Carson, "Sessiz Bahar" adlı eserinde kimyasal ilaçların insan sağlığı üzerindeki etkilerini inceleyerek, çevre korumanın önemini insanlara fark ettirmiş ve yeşil bina devrimi başlatmıştır (Liu ve ark., 2020).

1970'lerde yaşanan enerji kriziyle birlikte ilk kez gündeme gelen yeşil binalar, bu dönemde bir kavram olmanın ötesine geçememiştir. 1980'lerde yakıt fiyatlarının düşmesiyle birlikte yeşil bina kavramı yok olmuştur. Bu sebepten ötürü yeşil binalar modern mimarlıkta yer edinememiştir (Yellamraju, 2011). 1990'lı yıllarda enerji tasarrufu sağlayan, karbondioksit salınımını en az indirgeyen yeşil bina anlayışı tekrar gelişmeye başlamıştır

(Yücel Işıldar ve Gökbayrak, 2018). 1990 yılında İngiliz BREEE, mimari araştırma organizasyonunun çevresel değerlendirme yöntemini bina performansı, tasarım ve inşaat ve işletme yönetiminin üç yönünden geliştirmiştir (Palacios ve ark., 2020). BREEAM, dünyanın ilk yeşil bina değerlendirme sistemi olmuştur (Syahputra ve Soesanti, 2021).

1992 yılında Rio de Janeiro, Brezilya Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı'nı düzenlemiş olup “yeşil bina” kavramı açıkça ortaya konmuş ve yeşil bina yavaş yavaş çevresel kaygıları, konforu ve sağlığı dikkate alan bir araştırma sistemi haline gelmiştir (Rose, 1983).

Bu oluşumlara paralel olarak 1993 yılında gerçekleştirilen ‘Dönüm Noktasındaki Mimarlık’ konferansı yeşil binalar için dönüm noktası olarak kabul edilmektedir (Cassidy ve Wright, 2003).

1993 yılında Dünya Mimarlık Birliği Genel Kurulu, yapı üretiminden işletimine ve yıkımına kadar olan tüm süreçlerin ekolojik olarak yönetilmesi ve bu konuda toplumsal farkındalığın geliştirilmesi hususunda kararlar almıştır (Eryıldız, 2003). 2009 yılında Bryce Gilroy Scott, ekolojik ayak izinin yeşil binaları değerlendirmek, malzemelerin geri dönüşümüne dikkat etmek ve binanın ömrünü uzatmak ve yeşil binaların gelişimini daha da teşvik etmek için binanın tasarımını rasyonelleştirmenin gerekliliğinden bahsetmiştir (Shama, 1983).Günümüzde yeşil bina iyi bilinen bir kavramdır ancak binanın genel kalitesini iyileştirmek için gerçek projelerde biçimsel alanın tasarımına ve işleyişine “yeşil” uygulamak kolay değildir (Meng ve ark., 2021). Yeşil bina tasarımının özü, yapay binayı ve doğal çevreyi organik bir bütün olarak ele almaktır. Binanın doğal ekolojiye verdiği zararı en aza indirirken, binanın kullanımını, estetiğini ve kültürünü gerçekleştirmek için doğal çevre kaynaklarından da tam olarak yararlanmaktadır (Zhang ve ark., 2021).

Birçok ülkede inşa edilen yeşil binalar, öncelikle gelişmiş ülkelerde görülmektedir. Ancak her ülkenin coğrafi ve ekonomik koşulları farklı olduğu için bu binaların tasarımında dikkate aldıkları kriterler değişiklik gösterebilmektedir. Örneğin enerjide dışa bağımlı bir ülke için öncelik enerji tasarrufu iken, kurak ülkelerde öncelik su tasarrufudur (Yücel Işıldar ve Gökbayrak, 2018). Bu kapsamda yeşil bina uygulamaları ihtiyaçlara göre önceliklendirilen ve çeşitlilikler içeren bir dizi prensipler içermekte olduğu söylenebilmektedir.

Yeşil binalarda, ısı verimliliği, güneşten faydalanma, güneş enerjisi uygulamaları, su tasarrufu sağlayan tesisat kullanımı, yağmur suyunu tutan ve bakım ihtiyaçlarını azaltan peyzaj gibi uygulamalar gerçekleştirilebilmektedir (Olgun ve ark., 2009). Yeşil binalar, iklim değişikliğine katkı sağlayan insan aktivitelerine bir tepki niteliğindedir. Yeşil binalar, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelen, atık suların geri kazanımını sağlayan, gün ışığından olabildiğince faydalanan, etkin ısı yalıtımı olan ve yapının gerekli enerjiyi kendisinin ürettiği binalardır (Yudelson, 2008). Aynı zamanda yeşil bina, bir binanın yerel koşullara göre şekillenmesidir (Kömürlü ve ark., 2013). Yeşil binalar, yeşil olmayan binalardan %35-40 daha az enerji tüketmektedir bu noktada daha verimli olup işletme maliyeti daha düşük binalardır (Chaisaard ve Teamthong, 2018).

Yeşil binalarda su tasarrufu etkin bir şekilde sağlanmalıdır. Bu, doğal kaynakların etkin bir şekilde kullanılmasına yardımcı olabilmektedir. Enerji verimliliğinin sağlanması da bu süreçte göz önünde bulundurulabilecek bir diğer konudur (Aibar-Guzmán ve ark., 2023).

Bu bağlamda, ısıtma, soğutma ve aydınlatma gibi enerji tüketen sistemler için yüksek verimli ekipman kullanılmalıdır. Daha az enerji tüketimi, çevreye verilen zararı en aza indirmeye yardımcı olmaktadır. Böylece binaların yeşil statüye ulaşması çok daha kolay olabilmektedir (Eti ve ark., 2023).

Yeşil binalarda doğal aydınlatma, iç mekan hava kalitesi, nem ve sıcaklık kontrolü, atık yönetimi vb. uygulamalar gerçekleştirilerek binanın yapımından son kullanıcıya kadar temiz bir ortam sunmak hedeflenmektedir (Şentürk, 2014). Bu hedefler doğrultusunda çevre ve enerji odaklı inşaat yapım süreçleri de yapım aşamasında ortaya çıkabilecek ek maliyetleri en aza indirmektedir (Ilıcalı, 2012).

Yeşil binalar, doğal ışık ve iç mekan hava kalitesi ile bina kullanıcıları için sağlıklı mekanlar yaratarak, kullanıcıların verimliliğini artırırken; yapım ve işletme süresince doğal kaynak kullanımına özen gösterir. Bu noktada çevre için kirlilik yaratmayarak yıkımı ile diğer yapılara kaynak oluşturabilmekte veya doğadaki yerine geri dönmektedir (Sev, 2009).

Yeşil bina, binanın tüm yaşam döngüsü boyunca kaynak tasarrufu yapmak, çevreyi korumak, kirliliği azaltmak, insanlara alanı en fazla sağlıklı, konforlu ve verimli bir şekilde

kullanmalarını sağlamak ve doğa ile uyumlu bir simbiyoz sağlamak anlamına gelmektedir (Lin, 2020). Yeşil bina, çok amaçlı özelliklerin optimizasyonunu dikkate alan bir komplekstir; bir yandan pasif tasarım yoluyla enerji tüketimini mümkün olduğunca azaltmalı ve aynı zamanda iyi bir iç mekan konforuna sahip olmalıdır; öte yandan, kullanım sürecinde, önlemler normal iç mekan konforunu karşılayamadığında, takviye için bazı uygun aktif önlemler kullanılabilir ve binanın enerji tüketimi mümkün olduğunca azaltılmaktadır (Zhang ve ark., 2021).

Yeşil binalar, büyük ölçüde enerji ve su koruma önlemleri ve yerel etkilerin şantiyeye sınırlandırılması yoluyla çevresel etkileri en aza indirir. Bununla birlikte, yeşil bina tasarımı aynı zamanda insan sağlığının iyileştirilmesine de odaklanmaktadır (Allen ve ark., 2015). Yeşil binalar, kritik öneme sahip iki ölçekte insan sağlığını etkiler: bunlardan ilkinin doğrudan iç mekan hava kalitesini iyileştirmekle sağlarken diğerini enerji kullanımını azaltarak dış havadaki kirleticileri azaltmakla sağlar (Dockery ve ark., 1993). Yeşil bina, oturmadan tasarıma, inşaat, işletmeye, bakıma ve yenilemeye kadar bir binanın yaşam döngüsü boyunca sorumlu ve kaynak açısından verimli yapılar oluşturma süreçleridir (Dania ve ark., 2013). Tasarım ve inşaat sırasında yeşil binalar geri dönüştürülmüş malzemeler, daha az su, daha az enerji ve kaynak verimli teknikler kullanmaktadır; böylece çevre üzerindeki olumsuz etkileri en aza indirmektedir (Dahiru ve ark., 2012). Sonuç olarak, bu çevre dostu inşaat süreci sosyal ve ekonomik bir süreçtir. Sosyal olarak, yeşil binalar insanlar için yaşam ve çalışma ortamını iyileştirir (Feltus, 2007). Ekonomik olarak, yeşil binalar sahiplerine veya kullanıcılarına yaşam döngüsü maliyet tasarrufu sağlamaktadır (Weeks, 2010). Ek olarak, daha yüksek kar imkanı sunarak daha hızlı bir oranda kiralanmakta veya satılmaktadır (Hwang, 2013). Özünde yeşil bina çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan avantajlıdır (Choi, 2009).

Sera gazı emisyonlarının azaltılması ve doğal kaynakların korunması, inşaat atıklarından kaçınarak yeşil bina çözümlerinin uygulanmasıyla hafifletilebilecek en önemli çevresel sorunlardan ikisidir (Jaradat ve ark., 2024). Yeşil binaların tasarlanması ve işletilmesi ile binalarda; enerji kullanımının %24-50 oranında, karbondioksit emisyonlarının %33-39 oranında, su tüketiminin %30-50 oranında, katı atık miktarının %70 oranında, bakım maliyetlerinin de %13 oranında azalması potansiyeli bulunmaktadır (Özaydın ve Baz, 2021:

225). Bu tür projeler, konut ve ticari binaların çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirirken, aynı zamanda yaşam döngüsü maliyetlerini de azaltabilir. Yeşil bina gelişiminin finansal önemi, trilyonlarca dolar değerinde olup, bu da dünya genelinde yeşil bina uygulamalarına olan ilgiyi artırmaktadır ((Akomea-Frimpong ve ark., 2022).

Yeşil binaların sahip olduğu başlıca avantajlar:

Binalardan kaynaklı karbondioksit salınımını azaltması, inşaat aşamasında çevre tahribatını en aza indirmesi, işletme masraflarının azalması, yenilenebilir enerjinin kullanımını ve geliştirilmesini sağlaması, hafriyat ile ortaya çıkan atık malzemenin değerlendirilmesi, yeşil çatı uygulaması ile yağmur sularının biriktirilip kullanılması, doğal ışıktan yararlanma ve enerji tasarrufu sağlaması, izolasyon sistemleri ile ısıtma soğutma maliyetlerinin azaltılması, binanın değerini artırması, kullanıcılara daha sağlıklı ve verimli ortamın sunulması, kentsel yaşam alanlarına değer katmasıdır (Erdede ve ark., 2014).

Biyo-çeşitliliği koruması, katı atıkların azaltılması, hava ve su kalitesinin iyileştirmesi, bina yaşam döngüsü boyunca çevre optimizasyonu sağlaması, doğal kaynaklardan tasarruf ederek ekonomik fayda sağlaması, bina işletim maliyetlerinin azaltılması, bina yaşam döngüsü boyunca ekonomik optimizasyonu sağlaması, kar elde etmesi, kullanıcıların yaşam kalitesini iyileştirmesi, hava, termal ve akustik ortamları iyileştirilmesidir (Papadopoulos ve Giama, 2009).

Yeşil binaların işletme maliyetlerinin düşük olması, sürdürülebilir üretim ve hizmet için yeni pazarlar yaratması, bina yaşam döngüsü ekonomik performansını maksimize etmesi, eko-çeşitliliği koruması, kaynakları verimli kullanması, hava ve su kalitesini artırması, atıkları yönetmesi ve azaltması, kullanıcılarına sağlıklı ve konforlu mekanlar sunması, bu sayede yaşam kalitesini yükseltmesidir (Çillioğlu Karademir ve Dağ, 2021).

İnşaat sektörünün sebep olduğu karbondioksit salınımını azaltması, yapım aşamasında çevre tahribatını en aza indirmesi, bina işletme maliyetlerini azaltması, yenilenebilir enerjinin kullanımında teşvik sağlaması, atık yönetimi sağlaması, yağmur suları biriktirilmesi ile su kullanımından tasarruf sağlanması, doğal ışıktan faydalanması, enerji tasarrufu

sağlaması, bina termal maliyetlerinin azaltılması, kullanıcılara daha sağlıklı ve verimli ortam sunmasıdır (Erdede ve Bektaş, 2014).

Yeşil bina uygulamalarını etkileyen başlıca engeller mevcuttur (Zhang ve ark., 2010). Yeşil elemanların uygulanmasında karşılaşılan bu engeller: Yeşil binalarda kullanılacak olan malzemelerin yüksek maliyetli olması, yeşil bina politikalarının yetersiz olması, yapım aşamasında teknik zorluklarla karşılaşılması, yeşil teknolojilerin kullanımı için uzun planlama sürecine ihtiyaç duyulması, yeşil teknoloji kullanımında bilgi eksikliğinin olması, paydaşlar arasındaki çıkar çatışmalarının yaşanmasıdır (Güzelkokar ve Gelişen, 2019).

Sürdürülebilir bir binanın yeşil yapı olabilmesi için birtakım sertifikasyonlara ve belirli kriterlere uyum sağlamaya ihtiyacı vardır (Yanar, 2015).

Sertifika bir kişinin veya kurumun nitelik gerektiren bir konudaki yeterliliğini göstermektedir. Bu nitelik aynı zamanda, kişiye veya kuruma verilen hakkı temsil etmektedir. Sertifikalandırma sisteminde devlet ve çeşitli mesleki veya sivil organizasyonlar ortak noktada buluşmaktadır. Sertifikalandırma sistemi sayesinde, son üründen ilk kaynağa ve satışın yapıldığı pazara kadar ürün kontrolü sağlanmaktadır (Komut, 2020).

Yeşil binalar insanlar ve doğanın bir bütün halinde yaşamasına imkan sunarken doğa dostu malzemeler ile daha uzun ömürlü ekonomik yapılar olarak ortaya çıkmakta ve sertifikasyon sistemleri ile enerji verimli binaları teşvik etmektedir (Sarı Tekin, 2021). Yeşil binanın geliştirilmesi, sertifikasyon sistemleri ile kolaylaştırılmaktadır. Çünkü bu sistemler tedarikin tanınması, taahhüt ve ölçümlerin doğrulanması açısından pratik kılavuz sağlamaktadır (Adler ve ark., 2006).

### 3. ULUSLARARASI SERTİFİKALI YEŞİL BİNA ÖRNEKLERİ

#### 3.1. LEED Sertifikalı Yapı Örneği Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi

Kaliforniya Bilim Akademisi, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki en eski doğa tarihi müzesi olup aynı zamanda Mississippi Nehri'nin batısında bulunan en eski bilimsel kuruluştur. 1853 yılında kurulduğunda temel olarak alanın doğal florası, faunası, jeolojisi ve Mississippi Nehri'nin akıntılarıyla ilgilenilmiştir. Bu kapsamda müzenin temel amaçlarından birisi çevresel korumayı gerçekleştirmektir (Mitropoulos ve Howell, 2002).



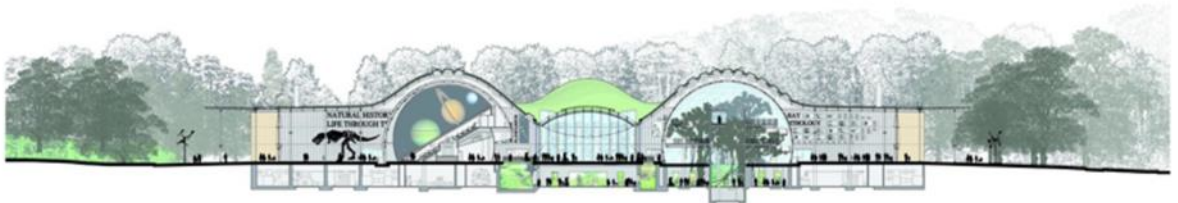
Şekil 3.1. Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi (URL-1).

San Francisco'nun merkezindeki Golden Gate Park'ta bulunan müze yapısı bilim ve teknolojilerdeki ilerlemelerle birlikte içerisinde planetaryum ve doğa tarihi sergileri barındırmaktadır. Temelinde içerdiği sergiler müzenin araştırma ve koruma misyonları ile birleştirilmiştir. Kent için cazibe merkezi haline gelen Kaliforniya Bilimler Akademisi Müzesi'nin kaderi Ekim 1989 yılında gerçekleşen depremle birlikte değişmiştir (Kaliforniya Bilimler Akademisi, 1964).



**Şekil 3.2.** Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi (URL-2).

Loma Prieta adı verilen bu depremin sonucunda müze yapısının bazı binaları hasara uğramıştır. Depremden sonra yeniden inşası için karar verilen yapı doğal ve doğaya ait olan birçok fenomenle birleştirilmiştir. Bu noktada tamamen sürdürülebilir olması hedeflenen yapı için hem depremden hasar görmeyen birimleri hem de çevreyi korumak asıl görevleri arasındadır. 1998 yılında başlayan inşaat çalışmaları 2008 yılında tamamlanmıştır (Kociolek, 2006).



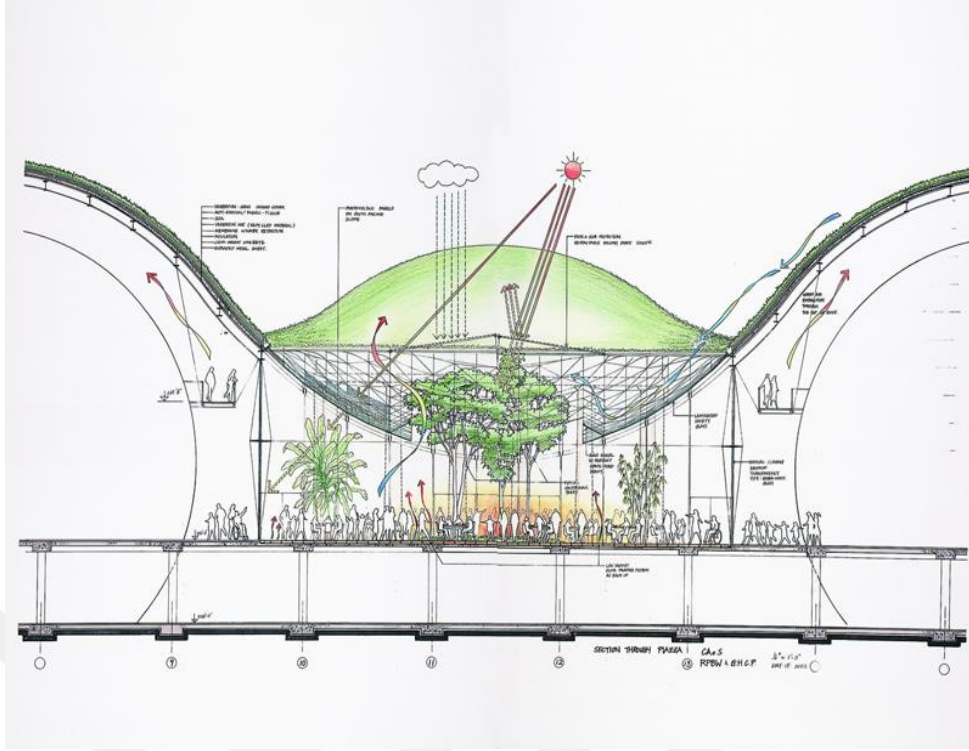
**Şekil 3.3.** Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi'ne Ait Kesit (URL-3).

Mimar Renzo Piano tarafından tasarlanan Kaliforniya Bilim Akademisi'nin yeni müze eki binası; yeşil çatı, doğal havalandırma, doğal aydınlatma, PV panel kullanımı gibi bir dizi sürdürülebilir özellikleri kapsamaktadır (Uslusoy Şenyurt ve Altın, 2014).



**Şekil 3.4.** Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi (URL-4).

Müzenin barındırdığı yeşil çatı 55.000'den fazla fotovoltaik hücrelere entegre edilen cam ile çevrilidir. Yeşil çatı aynı zamanda sulama gerektirmeyen 1.700.000 yerli bitki için bir habitat oluşturmaktadır. Çatı malzemesi olarak lifli modüller kullanılmış olup bu modüller geri dönüştürülmüş malzemelerden elde edilmiştir. Yağmur suyunu yakalayan yeşil çatı sayesinde yapının su kullanımını %77 oranında azaltılmıştır (Peyronel, 1994).



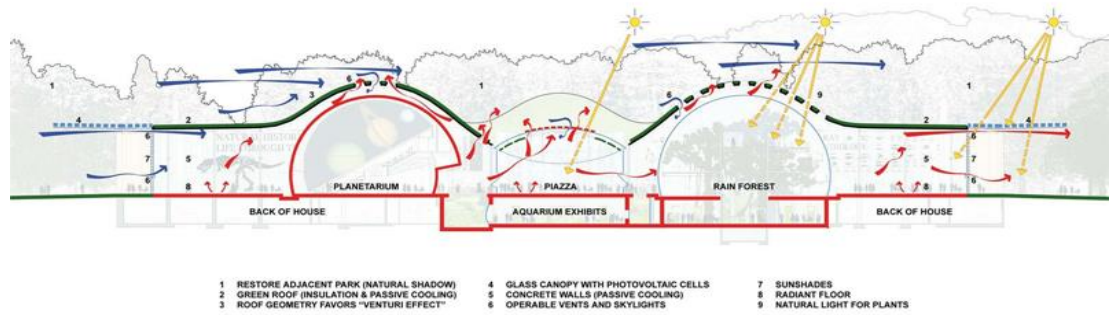
Şekil 3.5. Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi'ne Ait Kesit (URL-5).

İç mekânda uçucu organik bileşenlerin kullanımı minimuma indirilerek, iç mekânda duvarlar betondan yapılırken zemin kaplaması olarak epoksi kaplama tercih edilmiştir. Sergi alanlarında bulunan farklı dikey açıklıklarla birlikte iç havalandırma sağlanırken yapının ışıkları güneşe göre ayarlanmış olup pasif ısıtma ve soğutma sağlamaktadır. Sergi alanları açılır kapanır mekanik güneşlikler ile aydınlatılmış ve radyant zemin ısıtma ve soğutma sistemine sahiptir (Faul-Zeitler, 2006).



Şekil 3.6. Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi İç Mekân Görüntüsü (URL-6).

Yapı cephesini çevreleyen saçaklara fotovoltaik paneller uyarlanarak 720 adet panel içeren saçak yılda yaklaşık 213.000 kWh enerji üretmektedir. Bu enerji müzenin ihtiyaç duyduğu enerjinin %5'ine tekabül ederek gölgeleme görevi de görmektedir. Aynı zamanda sahip olunan çatı içerdiği toprakla yapının büyük oranda yalıtımını sağlamaktadır. (Roberts ve Guariento, 2009).



Şekil 3.7. Kaliforniya Bilim Akademisi Müzesi Sürdürülebilirlik Diyagramı (URL-7).

Yapı 2007 Yeşil Çatı Ödülü'ne ve LEED Platin Sertifikasına sahiptir (Demirhan, 2021).

### 3.2. BREEAM Sertifikalı Yapı Örneği İrlanda Merkez Bankası

2009 yılında küresel bankacılık çöküşünün sonucunda inşaatı yarım kalan İrlanda Merkez Bankası'na ait yapı altı yıl boyunca terk edilmiş durumda kalmıştır. Henry J. Lyons Mimarlık Ofisi tarafından tamamlanan yapı Dublin'in önemli merkezlerinden biri olan North Wall Quay'da bulunmaktadır. Yapı aynı zamanda ekonomik çöküşten sonra Dublin'in yenilenmesini temsil eden ikonik bir yapıdır. Bu yenilenme sürecinde çağın ihtiyaçlarına cevap verebilmek adına yapının sürdürülebilir olmasına özen gösterilerek Yapı Bilgi Modelleme Sistemi'nden yararlanılmıştır. (URL-8).



Şekil 3.8. İrlanda Merkez Bankası ve Çevresi (URL-9).

Binalar iki bodrum kat, zemin kat ve altı üst kattan oluşmaktadır. Her binanın, merkezi bir atriyumun etrafına sarılan ikincil bir kaçış çekirdeği ile bir ana sirkülasyon çekirdeği vardır (URL-10).



**Şekil 3.9.** İrlanda Merkez Bankası (URL-11).

Yeni genel merkez binası, yüksek sürdürülebilirlik performansı da dâhil olmak üzere bir dizi tasarım etkenini karşılarken yaklaşık 1400 iş istasyonunu barındıracak şekilde tasarlanmıştır. Bankanın temel sürdürülebilirlik hedefleri, enerji tasarruflu, düşük işletme maliyetlerine sahip ve bina sakinlerine sağlıklı bir iç mekân ortamı sağlayan bir bina sağlamaktır (URL-12).



**Şekil 3.10.** İrlanda Merkez Bankası Binası İç Mekân Görüntüsü (URL-13).

Yapıda ana iklimlendirme tesisinin tükettiği enerjiyi azaltmak için karma modlu havalandırma stratejisi kullanılmış olup aktif ve pasif havalandırma sistemleri birlikte çalışmaktadır. Bu havalandırma sistemine ek olarak İrlanda Bina Yönetmeliği'ne uygun hazırlanan yapı karbondioksit salınımını minimize etmeyi amaçlayarak enerji yapım ve işletim süreçlerinde enerjiden %70 tasarruf elde etmiştir. Personelin de karbondioksit salınımına özen gösterilerek bina için 300 adet bisiklet rafı tasarlanmıştır. Atık yönetimi gerçekleştirilen binada yerel malzeme kullanımına önem verilmiştir (URL-14).



Şekil 3.11. İrlanda Merkez Bankası Cephesi (URL-15).

Yapı BREEAM 'Olağanüstü' dereceli sertifikasına sahiptir (URL-16).

### 3.3. SBTool Sertifikalı Yapı Örneği Českobrodská Okulu

Prag'da bulunan yapı 1970'lerden kalma olup 21.yüzyılın modern eğitim yapılarını temsil eden sürdürülebilir, konforlu, akıllı ve güvenli bir yapı olması hedeflenerek

yenilenmiştir. Bu kapsamda yapı 'sıfır emisyonlu bina' olma hedefiyle canlandırılmıştır (URL-17).



**Şekil 3.12.** Českobrodská Okulu (URL-18).

Net bir şekilde tanımlanan koridorlar binanın ana omurgasını oluştururken buluşma alanları da yaratmaktadır. Açık atrium içeren yapı bu sistemle hem pasif havalandırma sağlamak istemiş hem de alternatif bir öğretim mekânı yaratmıştır (URL-19).



**Şekil 3.13.** Českobrodská Okulu'na Ait Kesit Çalışması (URL-20).

Su kullanımı ve yönetimine özen gösterilen yapıda yeşil alanlar biriktirilen yağmur suları ile sulanırken gri suların arıtılması ile tekrar kullanıma kazandırmaktadır. Çatısında 300 kWh'lik bir bataryada depolanan 147 kWp çıkışlı fotovoltaik paneller bulundurmaktadır. Bu panellerin yerleştiği çatı ise yeşil çatıdır. Yapıda insan varlığına tepki gösteren LED

aydınlatma sistemi kullanılmaktadır. Hafif ahşaptan oluşan bina cephesi yalıtımlı olup ısı pompaları kullanılan binada soğutma %70 oranında pasif sistemlerle sağlanmaktadır (URL-21).



**Şekil 3.14.** Českokobrodská Okulu Çatı Görüntüsü (URL-22).

Pasif sistemler ve akıllı teknolojileri birleştiren yapı sıfır karbon ve sıfır enerjili olup SBTool Sertifikasına sahiptir (URL-23).

### **3.4. DGNB Sertifikalı Yapı Örneği Helmut G. Walther Kliniği**

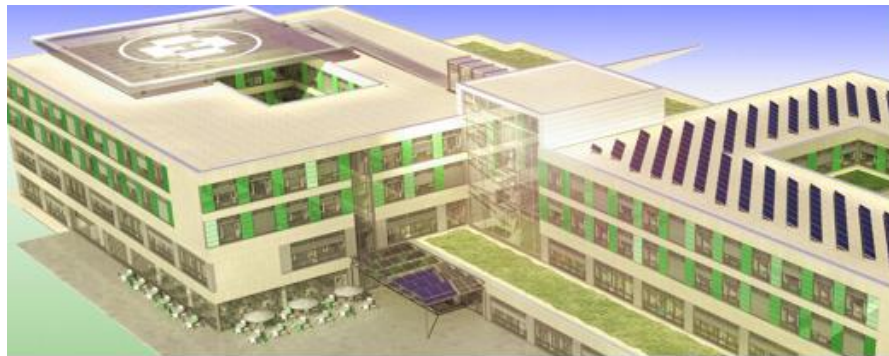
Bavyera Özgür Devleti, insan kaynaklı iklim değişikliğinin endişe verici hızlanmasıyla etkilenecek, 2040 yılına kadar iklim açısından nötr olmayı hedeflemiştir. Bu hedef doğrultusunda, 2011 yılında Bavyera Çevre ve Sağlık Bakanlığı tarafından, bütünsel bir yaklaşıma dayanan ve enerji verimliliğinin optimizasyonuna odaklanan Yeşil Hastane Girişimi başlatılmıştır. Girişimin öncüsü olarak, Lichtenfels Hastanesi'nin yerine yeni bir hastane binası inşa edilmiş ve bu bina, Bavyera'daki ilk kapsamlı olarak çevre dostu bir hastane olarak kabul edilmektedir. Almanya'daki ilk sürdürülebilir hastane olarak bilinen yapı 2018 yılında faaliyete geçmiş olup yalnızca yüksek enerji verimliliği ile değil, aynı zamanda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, çevre dostu malzemelerin kullanımı ve bir

"iyileştirici mimari" anlayışıyla sağlık artırıcı bir atmosferle de öne çıkmaktadır (Göbel, 2022).



**Şekil 3.15.** Helmut G. Walther Kliniği (URL-24).

Yeşil hastane tasarımı için ilk hedef olarak binanın kullandığı enerjiyi minimize etmek olduğu belirtilmiştir. Bu kapsamda yeni bina eskiye kıyasla %30 enerji tasarrufu sağlamaktadır. LED aydınlatma sistemi kullanılan binada yüksek ısı yalıtımlı cepheler, gün ışığı kontrolü, çevre dostu malzemelerin kullanımı ve en verimli ekipman teknolojisi, enerji tasarrufu potansiyelinin kullanılmasına yardımcı olmaktadır. Jeotermal ve güneş enerjisi termal sistemleri, cephe ve çatıdaki fotovoltaik elemanların yanı sıra kombine ısı ve güce sahip biyokütleyle çalışan bir kojenerasyon tesisi, iklim açısından nötr enerji üretimini sağlamaktadır. Bina yapısı ve ilgili destek sistemi modüler yapıda tasarlanmış olup teknik faktörlere ek olarak yeşil hastane konsepti aynı zamanda refahı ve konforu artıracak tasarım unsurlarını da içermektedir. Geniş avluları binanın içinde iyi bir yönlendirme ve bol miktarda gün ışığı sağlamaktadır (URL-25).



**Şekil 3.16.** Helmut G. Walther Kliniği (URL-26).

Yapı DGNB Platin Sertifikasına sahiptir (URL-27).

### 3.5 CASBEE Sertifikalı Yapı Örneği Itoman Belediye Binası

Japonya'nın Okinawa Eyaleti'nin Itoma kentinde bulunan bina sürdürülebilir bir tasarım örneği sunan belediye binasıdır (URL-28). Bina, doğal enerjiden yararlanma, klima yükünün azaltılması ve altyapı yükünün kontrol edilmesi amaçları doğrultusunda tasarlanmıştır (URL-29). 2000 yılında başlayan inşaat çalışmaları 2003 yılında tamamlanmıştır (URL-30).



**Şekil 3.17.** Itoman Belediye Binası (URL-31)

Güney cephesi güneş enerjisi modülleri ile donatılmış yatay panjurlar ile inşa edilmiş ve büyük bir güneşlik perdesi oluşturularak Okinawan mimarisinin geleneklerini miras alan bir alan yaratılmıştır. Enerji üretim kapasitesi de yaklaşık 200kW ile oldukça önemli olup, yıllık elektrik tüketiminin %12'sini karşılamaktadır. Buna ek olarak Belediye Binası, subtropikal iklime uygun olarak derin saçaklar, iyi havalandırılmış kat planları ve dışarıdaki delikli beton (çiçek blokları) gibi geleneksel evlerin özelliklerini içerecek şekilde tasarlandı.

Çekirdek alana, doğal ışığın girintili alanlara girmesine izin veren ve aynı zamanda doğal havalandırma için bir yol olarak kullanan iki ışık bahçesi yerleştirilmiştir. Bu doğal enerjilerin kullanımının birincil enerji tüketiminde %19 oranında bir azalma sağlamıştır ([URL-32](#)).



**Şekil 3.18.** Itoman Belediye Binası Cephesi ([URL-33](#)).

Yapıda göze çarpan karakteristik yatay panjurlar ve bunları destekleyen kirişler, saçakların altında beş kat yüksekliğinde büyük bir alan yaratır ve buna "Amahaji" (Amahaji: geleneksel Okinawan evlerinde görülen saçakların altındaki boşluk) adı verilmektedir. Amahaj'ın yatay panjurları ve çatı barınağı güneş ışığını engellemesine ek olarak güneş panelleri için bir platform görevi görmektedir ([URL-34](#)).



**Şekil 3.19.** Itoman Belediye Binası'nda Amahaji Adı Verilen Alan ([URL-35](#)).

Itoman Belediye Binası, o dönemde bir belediye binası için en büyük ölçek olan 195,6KW toplam enerji üretim kapasitesine sahip bir güneş enerjisi üretim sistemi kurmuş olup güneşlik panjurları ve gün ışığı gibi çeşitli enerji tasarrufu önlemleri sayesinde yıllık karbondioksit emisyonlarını 136 ton azaltmıştır. Karbon Nötr Ödülü de dahil olmak üzere çok sayıda ödül almıştır ([URL-36](#)).

Bina, Casbee Sertifikasına sahiptir ([URL-37](#)).

### **3.6. Green Star Sertifikalı Yapı Örneği Charles Fergusson Bakanlık Binası**

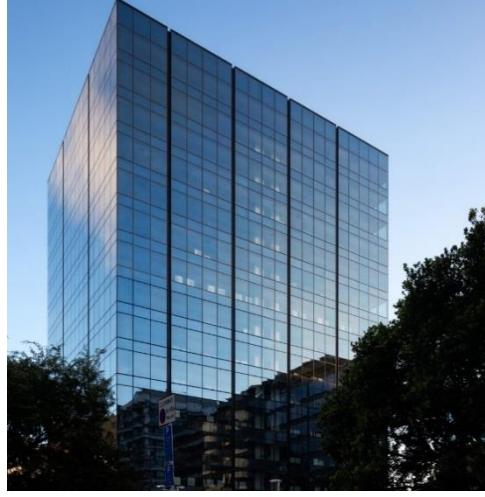
Yeni Zelanda'nın Wellington Bölgesi'nde 1924-1930 yıllarında bölgenin valisi olan Charles Fergusson'dan adını alarak 1975 yılında kullanıma açılmıştır. Bölgede meydana

gelen bir depremin ardından yerinden oynayan yapıda güçlendirme ve yenileme çalışmaları 2016 yılında başlayarak 2019 yılında yenilenen bina tekrar kullanıma açılmıştır ([URL-38](#)).



**Şekil 3.20.** Charles Fergusson Binası ([URL-39](#)).

Warren ve Mahoney Mimarlık Grubu tarafından yenilenen bina Brütalist tarzda yeniden yorumlanmış olup bina; bodrum, alt zemin, zemin ve 14 üst kattan oluşmaktadır. Bina yenilemesi kapsamında; giriş lobisinin yeniden konumlandırılması ve geliştirilmesi, Ulusal Bina Standardının %100'üne kadar sismik güçlendirme; yeni asansör sistemleri ve mekanik hizmetler, ekstra zemin alanı sağlamak için bir cephe uzantısı ve yeni bir temel yapı donanımı uygulamaları gerçekleştirilmiş olup iç mekanda aydınlatma ve havalandırma sistemleri yeniden ele alınmıştır ([URL-40](#)).



**Şekil 3.21.** Charles Fergusson Binası ([URL-41](#)).

Bina; enerji verimli, az yer kaplayan, su kaynaklı değişken soğutucu akış sistemi ile iklimlendirilmektedir. Bina yenilemesi ‘yeşil kimlik’ vizyonu göz önünde bulundurularak Green Star Bina Performans Şartnamesi’ne uygun şekilde gerçekleştirilmiştir. Eski binadaki bazı alanların yıkımı ile elde edilen inşaat atıkları ayrıştırılarak geri dönüşümü sağlanmış ve geri dönüştürülen malzemeler yenileme işlemlerinde kullanılmıştır. Binada kullanılan ahşap malzemeler yerel tedarikçilerden temin edilmiştir ([URL-42](#)).



**Şekil 3.22.** Charles Fergusson Binası ([URL-43](#)).

Bina; atık depolama ve geri dönüşüm alanları, su ölçümü ve izleme sistemleri, elektrik ölçüm ve izleme sistemleri, karbondioksit ölçüm ve izleme sistemlerine sahiptir. Aynı zamanda toplu taşıma kullanımına teşvik amacıyla yeniden geliştirilen binada toplu taşımaya erişim dikkate alınmış olup araç park alanları azaltılmıştır ([URL-44](#)).

Bina, Green Star Sertifikasına sahiptir ([URL-45](#))



## 4. ULUSLARARASI SERTİFİKA SİSTEMLERİ

### 4.1. LEED

LEED sertifika sistemi, 1998 yılında Amerikan Yeşil Binalar Konseyi (USGBC) tarafından oluşturulmuş olup bu sertifika sisteminin temel amacı çevrenin insan eliyle düzenlenmesi sürecinde baştan sonra sürdürülebilir uygulamaların ortaya çıkmasıdır. Bu kapsamda tasarlanan ve inşa edilen binaların sertifikalandırılması hedeflenerek inşaat sektöründe sürdürülebilirliğin önemine dikkat çekilmiştir. Oluşturulduğu yılda yalnızca yeni yapılan binaları sertifikalandıran sistem 2009 yılında mevcut ve çeşitli bina türlerini de sertifikalandırmaya başlamıştır. LEED sertifika sistemi 8 genel kriterden oluşmaktadır (Haselbach, 2010).

LEED sertifika sisteminin genel kriterleri; Sürdürülebilir Sahalar, Konum ve Ulaşım, Su Verimliliği, Enerji ve Atmosfer, İç Mekan Kalitesi, Malzeme ve Kaynaklar, Yenilik ve Bölgesel Öncelik olup her bir kriter kendi içerisinde alt kriterlere bölünmektedir.

**Tablo 4.1.** LEED Genel Kriterleri ve Alt Kriterleri (RGBDC, 2019'dan yararlanarak oluşturulmuştur).

Sürdürülebilir Sahalar	Konum ve Ulaşım	Su Verimliliği	Enerji ve Atmosfer	İç Mekan Kalitesi	Malzeme ve Kaynaklar	Yenilik	Bölgesel Öncelik
<ul style="list-style-type: none"> <li>• İnşaat Kirliliklerini Önlenmesi</li> <li>• Çevresel Saha Değerlendirmesi</li> <li>• Saha Değerlendirmesi</li> <li>• Site Geliştirme ve Habitatı Koruma</li> <li>• Açık Alanları Maksimize Etme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahalle Konumuna Uygun Gelişme</li> <li>• Hassas Arazi Koruması</li> <li>• Proje Konumunu Teşvik Etmek</li> <li>• Altyapıya Sahip Alanları Geliştirme ve Tarım Arazilerini Korumak</li> <li>• Çoklu Ulaşım Seçenekle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dış Mekanda Su Kullanımını Azaltma</li> <li>• İç Mekanda Su Kullanımını Azaltma</li> <li>• Binada Kullanılan Suyun Düzenli Ölçülmesi</li> <li>• İçme Suyunun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasarım Aşamasında Binanın Tüketeceği Enerjiyi Dikkate Alma</li> <li>• Minimum Enerji Performansı Sağlama</li> <li>• Binada Kullanılan Enerjinin Düzenli Ölçülmesi</li> <li>• Temel Soğutucu Akışkan Yönetimi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İç Mekan Hava Kalitesi Performansı</li> <li>• Çevresel Tütün Dumanının Kontrol Edilmesi</li> <li>• İç Mekan Akustik Kalitesi</li> <li>• İç Mekan Havalandırma Stratejilerine Sahip Olma</li> <li>• Düşük Emisyonlu Malzemeler Kullanma</li> <li>• İnşaat Aşamasında</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geri Dönüştürülebilir Malzemelerin Toplanması ve Depolanması</li> <li>• Yapım ve Yıkımda Açığa Çıkan Malzemeler İçin Yönetim Planına Sahip Olunması</li> <li>• Cıva İçeren Ürünlerin İkame Edilmesi</li> <li>• Yeniden Kullanıma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projelerin Yenilikçi Performans Elde Etmeye Teşvik Edilmesi</li> <li>• Projelerde Ekip Entegrasyonunun Teşvik Edilmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bölgesel Sorunların Çözümüne Öncelik Verilmesi</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yağmur Suyu Yönetimi</li> <li>• Isı Adası Azaltma</li> <li>• Işık Kirliliğini Azaltma</li> <li>• Master Plan Geliştirilmesi</li> <li>• Kullanıcıları Bilinçlendirme</li> <li>• Çevreden Yararlanacak Mekanlar Oluşturma</li> <li>• Doğrudan Dış Erişim</li> <li>• Kamusal Alanları Artırma</li> </ul>	<p>rine Sahip Alanlarda Gelişmeye Teşvik Etmek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bisikletle Ulaşım Olanakları Sunmak</li> <li>• Otomobil Bağımlılığını Azaltmak İçin Park Alanlarını Sayıca Azaltmak</li> <li>• Yeşil Araç Kullanımını Teşvik Etmek</li> </ul>	<p>Azaltılması</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arazide Kullanılan Suyun Düzenli Olarak Ölçülmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İnşaat ve Kullanım Aşamasında Binanın Tüketeceği Enerjiyi Dikkate Alma</li> <li>• Bina Sistemlerinde Kullanılan Enerjinin Düzenli Olarak Ölçülmesi</li> <li>• Çevresel Sürdürülebilirliğe Yantı Verme</li> <li>• Yenilenebilir Enerji Üretme</li> <li>• Yeşil Enerjinin ve Karbon Salınımının</li> </ul>	<p>İç Mekan Hava Kalitesi Yönetim Planına Sahip Olma</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• İç Mekan Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi</li> <li>• Isıl Konforun Sağlanması</li> <li>• İç Mekan Aydınlatma Kalitesi</li> <li>• Gün Işığından Yararlanma</li> <li>• Dış Ortamla Görsel Bağlantı Kurma</li> <li>• Ses İletim ve Yalıtım Performansı</li> </ul>	<p>Teşvik Edilmesi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sürdürülebilir Malzeme Kullanılması</li> <li>• Sürdürülebilir Hammadde Kullanılması</li> <li>• İçeriklerine Göre Malzeme Seçilmesi</li> <li>• İnsan Sağlığına Uygun Mobilya Seçilmesi</li> <li>• Adapte Olabilen Esnek Tasarımların Gerçekleştirilmesi</li> <li>• Yapım ve Yıkımda Açığa Çıkan</li> </ul>		
--	---	--	---	--	---	--	--

			Dengelenmes i		Atıklar İçin Yönetim Planının Uygulanması		
--	--	--	------------------	--	--	--	--

**Sürdürülebilir Sahalar:** Kriterin amacı; binalar, ekosistemler ve ekosistem hizmetleri arasındaki önemli ilişkileri vurgulayarak binanın inşa edileceği alan üzerinde alınacak olan kararların sürdürülebilir olmasını sağlamaktır. Bu sürdürülebilirlik kararları; inşa edilecek alanı rehabilite ve restore etme, alanı yerel ve bölgesel ekosistemlerle bütünleştirme ve doğal sistemlerin dayandığı biyolojik çeşitliliği korumadır (Referance Guide for Building Design and Construction, 2019).

**Konum ve Ulaşım:** Kriterin amacı, kompakt gelişimi, alternatif ulaşımı teşvik ederek; bina kullanım sürecinde binaya ulaşırken karbon salınımını azaltmak ve çevreye zarar vermemektir. Bu kriter daha önce konumla ilgili konuları kapsayan Sürdürülebilir Siteler kriterinin bir uzantısıyken sürdürülebilir sahalarda kriterinin ekosistem hizmetlerine yoğunlaştırılması üzerine, Konum ve Ulaşım kriteri çevredeki topluluğun mevcut özelliklerini ve altyapının yolcuların davranışlarını ve çevresel performansını nasıl etkilediğini dikkate almaktadır (RGDBC, 2019).

**Su Verimliliği:** Kriterin amacı; su tüketimini azaltma kapsamında, yüksek verimli bağlama, yağmur suyu kullanımı gibi yapılarıdaki içilebilir su tüketimini azaltabilecek stratejileri teşvik etmektir. Bu kriter ayrıca, sulama amaçlı tüketilen su miktarını azaltmaya yönelik etkili sulama ve peyzaj tasarımlarını da desteklemektedir (RGDBC, 2019).

**Enerji ve Atmosfer:** Kriterin amacı, bina enerji verimliliği için birtakım standartlar ortaya koymaktır. Bu kapsamda binanın tükettiği toplam enerjiyi azaltacak stratejilerin planlanmasını, enerji kullanımı izlenmesini ve yenilenebilir enerji sistemleri kullanılmasını teşvik etmektedir (RGDBC, 2019).

**İç Mekan Kalitesi:** Kriterin amacı, bina kullanıcılarının sağlığını korumak ve konforunu sağlamaktır. Çünkü yüksek kaliteli iç ortamlar bireylerin verimliliği ve binanın değerini artırmaktadır. Bu kriter kapsamında çeşitli tasarım stratejileri ve çevresel faktörler birlikte değerlendirilerek; hava kalitesi, aydınlatma kalitesi, akustik tasarımı ele alınmaktadır (RGDBC, 2019).

Malzeme ve Kaynaklar: Kriterin amacı, yapı malzemelerinin çıkarılması, işlenmesi, bakımı ve bertarafı esnasında açığa çıkan enerjiyi ve çevresel etkileri azaltmaktır. Bu kapsamda bina performansını artıran ve kaynakları destekleyen verimli yaşam döngüsü baz alınmıştır (RGDBC, 2019).

Yenilik: Kriterin amacı, sürekli gelişen ve değişen sürdürülebilir teknolojilerin takip edilerek bina tasarım ve yapım aşamalarına uygulanmasının sağlanmasıdır (RGDBC, 2019).

Bölgesel Öncelik: Kriterin amacı, her tasarımın ve inşaatın yerine uygun ve bağlamından ayrı düşünülemez biçimde gerçekleştirilmesidir. Bu kapsamda Leed sisteminin belirlemiş olduğu kriterlerden önce bölgesel sorunların çözümünü teşvik etmek esas alınmıştır (RGDBC, 2019).

#### **4.2. Breeam**

1990 yılında İngiltere’de bulunan Bina Araştırma Kurumu (BRE) tarafından İngiltere’nin inşaat sektöründe sürdürülebilirliği sağlamak ve çevreyi korumak adına BREEAM sertifika sistemi oluşturulmuştur. Bu sertifika sistemi, yeşil bina sertifikalandırmalarının ilkinin oluşturarak kurulduğu ilk zamanlar yere özgü olmasına karşın günümüzde uluslararası bir sertifika sistemidir. BREEAM sertifika sistemi, hükümet ve çeşitli iş insanlarından büyük destekler görerek etkinliğini ve hakimiyetini artırmış bir sertifika sistemidir. BREEAM sertifika sistemi 10 adet genel kriterden oluşmaktadır (BREEAM, 2016).

BREEAM sertifika sistemini genel kriterleri; Yönetim, Sağlık ve Konfor, Enerji, Ulaşım, Su, Malzeme, Atıklar, Arazi Kullanımı ve Ekoloji, Kirlilik, Yenilik olup her bir kriter kendi içerisinde alt kriterlere bölünmektedir.

**Tablo 4.2.** BREEAM Genel ve Alt Kriterleri (BREEAM, 2022'den yararlanarak oluşturulmuştur).

Yönetim	Sağlık ve Konfor	Enerji	Ulaşım	Su	Malzeme	Atıklar	Arazi Kullanımı ve Ekoloji	Kirlilik	Yenilik
<ul style="list-style-type: none"> <li>Proje Özeti ve Tasarım 1</li> <li>Yaşam Döngüsü Maliyeti ve Hizmet Süresi Planlaması</li> <li>Sorumlu İnşaat Uygulamaları</li> <li>Yetkilendirme ve Uygunluk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Doğal ve Yapay Işığın Kontrolü ile Görsel Konforun Sağlanması</li> <li>İç Mekan Hava Kalitesinin Sağlanması</li> <li>Isıl Konforun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Binanın Tüketeciği Enerjini Tasarım Aşamasında Minimize Edilmesi</li> <li>Binanın Tükettiği Enerjini Düzenli Olarak Ölçülmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasarımın Yerel Ulaşım Altyapısıyla Bütünleşmesinin Sağlanması</li> <li>Alana Uygun Sürdürülebilir Ulaşım Önlemlerinin Alınması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Su Tüketiminin Azaltılması</li> <li>Tüketilen Su Miktarının Düzenli Olarak Ölçülmesi</li> <li>Su Sızıntılarının Önlenmesi</li> <li>Su Verimliliği</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Çevre Üzerinde En Az Etkiye Sahip Malzemenin Seçilmesi</li> <li>Proje Gereksinimlerini Karşılayan Malzemenin Seçilmesi</li> <li>Sürdürülebilir Tedarik Zincirine Sahip Malzemenin Seçilmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atık Yönetim Planına Sahip Olunması</li> <li>Atık Toplama, Ayrıştırma ve Depolama Birimlerine Sahip Olunması</li> <li>Belirli İnşaat Malzemelerinin Oluşturduğu Atıkların Belgelendirilmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kirletilmiş Arazilere Rehabilitasyonu Edilmesi</li> <li>Ekolojik Değerinin Farkında Olunarak Risklerin ve Fırsatların Belirlenmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sera Gazı Salımlarının Azaltılması</li> <li>Yerel Hava Kirliliğinin Azaltılması</li> <li>Işık Kirliliğinin Azaltılması</li> <li>Gürültü Kirliliğinin Azaltılması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sürdürülebilir ve Yenilikçi Çözümlerin Üretilmesi</li> </ul>

<p>Test Edilmesi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bina İşletmesinin Tasarımına Uygun Olması</li> </ul>	<p>Sağlanması</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uygun Akustik Performansın Sağlanması</li> <li>Güvenli ve Sağlıklı Çevrenin Sağlanması</li> <li>Kullanıcılara Dış Mekanlar Sunulması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dış Mekanlarda Enerji Etkin Aydınlatma Elemanlarının Kullanılması</li> <li>Enerji Verimli Soğutma Sistemlerinin Kullanılması</li> <li>Bina İçi Ulaşım Sistemlerinde Enerji Verimliliği Sağlamak</li> </ul>		<p>Ekipmanların Seçilmesi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dayanıklı ve İklima Uygun Malzeme Seçilmesi</li> <li>Malzemenin Yeniden Kullanılabilir Olması</li> <li>Esnek Kullanıma Yatkın Malzeme Seçilmesi</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Olumsuz Ekolojik Etkilerden Kaçınmak</li> <li>Bölgenin Ekolojik Değerini Artırmak</li> <li>Ekolojik Yönetim Planına Sahip Olmak</li> <li>İklim Etkilerine Adapt</li> </ul>		
--	--	---	--	-------------------------------	---	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"><li>• Enerji Verimli Laboratuvar Sistemlerinin Geliştirilmesi</li><li>• Ekipmanların Enerji Verimli Seçilmesi</li></ul>					<ul style="list-style-type: none"><li>• e Olunması</li><li>• Afet Durumları İçin Tedbir Alınması</li></ul>		
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

Yönetim: Kriterin amacı, sürdürülebilir kalkınmanın benimsenmesini teşvik etmektir. Bu kapsamda tasarım, inşaat, işletme, bakım ve bakım sonrası uygulamalarını içermektedir. Binada sürdürülebilirliğin sağlanmasının temel ve sürdürülebilirlik vizyonunu binaya yükleyen ana adım olarak değerlendirilmektedir (BREEAM Kılavuzu, 2022).

Sağlık ve Konfor: Kriterin amacı, binanın kullanıcılarını daha sağlıklı ve konforlu hale getirmesini teşvik etmektedir. Bu kapsamda sağlıklı, güvenli ve konforlu iç ve dış mekanlar yaratılması desteklenmektedir (BREEAM Kılavuzu, 2022).

Enerji: Kriterin amacı, enerji verimli binaların tasarlanmasını, binanın çalışması esnasında enerjinin sürdürülebilir şekilde kullanılmasını ve yönetilmesini teşvik etmektir. Bu kapsamda binanın enerji verimliliğinin artırılmasını ve karbon emisyonlarının azaltılmasını desteklemektedir (BREEAM Kılavuzu, 2022).

Ulaşım: Kriterin amacı, toplu taşıma hizmetlerine, sürdürülebilir ve alternatif ulaşım çözümlerine teşvik etmektir. Bu kapsamda, binanın yaşam döngüsü boyunca daha az araç kullanımına ve dolayısıyla daha düşük karbondioksit emisyonuna katkıda bulunmayı desteklemektedir (BREEAM Kılavuzu, 2022).

Su: Kriterin amacı, binanın ve arazinin işletilmesinde sürdürülebilir su kullanımını teşvik etmektir. Bu kapsamda, binanın ömrü boyunca içme suyu tüketimini (iç ve dış) azaltması ve sızıntı yoluyla kayıpları en aza indirmesini desteklemektedir (BREEAM Kılavuzu, 2022).

Malzeme: Kriterin amacı, kullanılan inşaat ürünlerinin çevresel ve sosyal etkisini azaltmayı teşvik etmektir. Bu kapsamda, üretim, tasarım, tedarik, kurulum, kullanım içi ve kullanım sonrası ve kullanım sonrası inşaat ürünlerinin verimliliğinin sağlanmasını desteklemektedir (BREEAM Kılavuzu, 2022).

Atıklar: Kriterin amacı, inşa ve işletme süreçlerinde atıklarının sürdürülebilir yönetimini teşvik etmektir. Bu kapsamda; malzemelerin yeniden kullanılması, geri dönüştürülmesi ve ayrıştırılması ile atıkların azaltılması desteklenmektedir (BREEAM Kılavuzu, 2022).

**Arazi Kullanımı ve Ekoloji:** Kriterin amacı; sürdürülebilir arazi kullanımını, habitatın korunmasını, bina çevresindeki arazi için uzun vadeli biyolojik çeşitliliğin iyileştirilmesini teşvik etmektir. Bu kapsamda, düşük ekolojik değere sahip alanların yeniden kullanılması desteklenmektedir (BREEAM Kılavuzu, 2022).

**Kirlilik:** Kriterin amacı, binanın konumunun ve kullanımının bir sonucu olarak meydana gelen kirliliklerin azaltılmasını teşvik etmektir. Bu kapsamda, binanın ışık, gürültü ve hava kirliliklerinin çevre üzerindeki etkisini azaltmayı desteklemektedir (BREEAM Kılavuzu, 2022).

**Yenilik:** Kriterin amacı, BREEAM sertifika sisteminin herhangi bir genel veya alt kriterine dâhil olmayan fakat proje için bir sorun olan durumlara yenilikçi ve sürdürülebilir çözümler üretilmesini ve bunların BREEAM sistemine dahil edilmesini teşvik etmektir.

### **4.3. SBTool**

SBTool, Sürdürülebilir Bina Çevresi için Uluslararası İnisiyatif (IISBE) organizasyonu tarafından 1998 yılında geliştirilmiş bir sistemdir. 2006 yılına kadar adı GBTool olan sistemin, bu tarihten sonra sosyal ve ekonomik verilerle güncellenmesi sonucunda SBTool adını almıştır. SBTool, farklı ülkelerde bulunan veya bulunacak olan yeşil binaların değerlendirilmesi için genel bir çerçeve sunmaktadır. Sistemin yeşil bina kriterleri için sadece genel bir çerçeve sunmasının sebebi SBTool sisteminin temel felsefesinin yerel koşullarla birliktelik gösteren sürdürülebilir binaların varlığını teşvik etmektir. Bu kapsamda SBTool sertifika sistemi 6 adet genel kriterden oluşmakta olup her bir kriter kendi içerisinde alt kriterlere bölünmektedir. Bu genel kriterler; Site Yenileme, Geliştirme ve Altyapı, Enerji ve Kaynak Tüketimi, Çevresel Yükler, İç Mekân Kalitesi, Servis Kalitesi, Sosyal ve Ekonomik Esaslardır (Larsson, 2000).

**Tablo 4.3.** SBTool Genel ve Alt Kriterleri (SBTool, 2023'ten yararlanarak oluşturulmuştur).

Site Yenileme, Geliştirme ve Altyapı	Enerji ve Kaynak Tüketimi	Çevresel Yükler	İç Mekan Kalitesi	Servis Kalitesi	Sosyal ve Ekonomik Esaslar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekolojiyi Düşünerek Site Seçme</li> <li>• Kentsel Tasarımla Bütünleşecek Site Seçme</li> <li>• Kentsel Altyapı ve Servis Hizmetleriyle Bütünleşme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bina Yaşam Döngüsünde Kullanılan Yenilenemeyen Enerjinin Hesaplanması</li> <li>• İnşa Sürecinde Harcanan Enerjinin Hesaplanması</li> <li>• Sürdürülebilir, Geri Dönüştürülebilir Malzeme Seçimi</li> <li>• Gri Su ve Yağmur Suyunun Geri Kullanılması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması</li> <li>• Diğer Zararlı Gaz Emisyonlarının Azaltılması</li> <li>• Katı ve Sıvı Atıkların Sürdürülebilir Yönetilmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İç Mekan Hava Kalitesinin Sağlanması ve Havalandırma Sistemlerine Sahip Olunması</li> <li>• İç Mekan Isıl Dengenin Sağlanması</li> <li>• Doğal ve Yapay Aydınlatmanın Sağlanması</li> <li>• Gürültü ve Akustik Performansın Değerlendirilmesi</li> <li>• İç Mekan Malzemelerinde Emisyonun Dikkate Alınması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bina Sistemlerinde Emniyet ve Güvenliğin Sağlanması</li> <li>• Bina Sistemlerinde İşlevsellik ve Verimlilik Sağlanması</li> <li>• Bina Sistemlerinin Kontrol Edilebilir Olması</li> <li>• Bina Sistemlerinin Entegre Çalışması</li> <li>• Binanın Çevresel Çalışma Performansının Optimize Edilmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Binanın Sosyal Açından Eşitlik Sağlanması</li> <li>• Kültürel Mirasa Saygı Duyulması</li> <li>• Binanın Görüş Kalitesi Sağlanması</li> <li>• Binanın Çeşitli Maliyetlerinin Hesaplanması</li> </ul>

Site Yenileme, Geliştirme ve Altyapı: Kriterin amacı, arazide mevcut bulunan ekolojik değerleri canlandırmak veya ekolojik değer yaratılmasını sağlamak, arazi yakın çevresine karbon salınımı olmaksızın ulaşımı sağlamak, bisiklet ile ulaşımı teşvik etmektir. Özetle hem ekolojinin hem de ulaşımın ve ulaşım altyapısının dikkate alınmasını sağlayan kriterdir. (SBTool, 2023).

Enerji ve Kaynak Tüketimi: Kriterin amacı, binanın inşası ve işletilmesi sürecinde harcanan ve harcanacak olan toplam enerjinin hesap edilerek bu enerjinin ne kadarını binanın yenilenebilir enerji kaynakları ile sağlayabileceğinin hesaplanmasını teşvik etmektir. Kaynak tüketimine de odaklanan kriter inşaat malzemelerinde geri dönüşüme ve geri kullanıma elverişli, yerel ve dayanıklı malzeme kullanımını desteklerken hayati öneme sahip olan su kullanımını da kriter içerisinde değerlendirerek yağmur suyu ve gri suyun geri kullanımına teşvik etmektedir (SBTool, 2023).

Çevresel Yükler: Kriterin amacı, karbondioksit gazı başta olmak üzere atmosfer için zararlı olan tüm gazların salınımını azaltmak, inşa ve işletme sürecinde oluşan atıkların sürdürülebilir şekilde yönetilmesini teşvik etmektir (SBTool, 2023).

İç Mekan Kalitesi: Kriterin amacı, iç mekanda tasarımdan, kullanılan malzemeye kadar tüm süreçte bireyin sağlığını ve konforunu desteklemektir. Bu kapsamda kriter, kullanılan malzemelerin ışık, sıcaklık, nem, karbon salınımı vb. faktörlerle ilişkisine vurgu yaparken; ısı, ışık ve akustik olarak bina kullanıcılarının konforunu teşvik etmektedir (SBTool, 2023).

Servis Kalitesi: Kriterin amacı, binada mevcut olan sistemlerin düzenli olarak kontrol edilmesini sağlamak ve toplam tüketilen enerji, su miktarlarının düzeli olarak ölçülmesini teşvik etmektir (SBTool, 2023).

Sosyal ve Ekonomik Esaslar: Kriterin amacı, araziye ve binaya engelsiz erişimin sağlanması, dezavantajlı gruplara kolaylıklar sağlanması, günışığından kimseyi mahrum etmeyecek şekilde iç ve dış tasarımın şekillendirilmesi ve kullanıcılara görüş kalitesi sunulması gibi sosyal konularda teşvik ederken; bina yaşam döngüsü, inşaat, bakım, enerji ve su

maliyetlerinin hesaplanması ve benzeri faktörlerde tasarrufun sağlanması ile ekonomik konularda teşvik etmektir (SBTool, 2023).

#### **4.4.DGNB**

DGNB sertifika sistemi, 2007 yılında kurulan ve 2008 yılında Dünya Yeşil Bina Konseyi'ne üye olan Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi tarafından 2009 yılında yalnızca ofis binaları ve idari binalar için geliştirilmiştir. 2010 yılında çeşitli binaları da kapsayan uluslararası bir sertifikasyon sistemi olarak güncellenen DGNB sertifika sisteminin amacı; inşaatlarda sürdürülebilir malzeme kullanımını teşvik etmek, binaların inşa ve işletme süreçlerinin sürdürülebilir planlamasını ve yönetilmesini sağlamak, binaların inşa ve işletme süreçlerinde kaynakların verimli kullanılmasını sağlayarak çevre dostu yeşil binalar için genel çerçeveler çizmektir. Bu kapsamda DGNB sertifika sistemi 6 adet genel kriterden oluşmakta olup her bir kriter kendi içerisinde alt kriterlere bölünmektedir. Bu genel kriterler; Ekolojik Kalite, Ekonomik Kalite, Sosyokültürel ve İşlevsel Kalite, Teknik Kalite, Yerleşim Yeri Kalitesi ve Süreç Kalitesidir (Demir ve ark., 2012).

**Tablo 4.4.** DGNB Genel ve Alt Kriterleri (DGNB, 2020'den yararlanarak oluşturulmuştur).

Ekolojik Kalite	Ekonomik Kalite	Sosyokültürel ve İşlevsel Kalite	Teknik Kalite	Yerleşim Yeri Kalitesi	Süreç Kalitesi
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bina Yaşam Döngüsü Boyunca Çevre Üzerindeki Etkinin Hesaplanması</li> <li>• Sürdürülebilir ve Yerel İnşaat Malzemelerinin Kullanılması</li> <li>• Sürdürülebilir Hammaddelerin Kullanılması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bina Yaşam Döngüsü Maliyetlerinin Hesaplanması</li> <li>• Adapte Edilebilir Maliyetlerinin Hesaplanması</li> <li>• Pazar Potansiyeli Yaratılması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isıl Konforun Sağlanması</li> <li>• İç Mekan Havalandırmasının Sağlıklı Olması</li> <li>• Akustik Konforun Sağlanması</li> <li>• Görsel Konforun Sağlanması</li> <li>• Bina Koşullarının Kullanıcı Tarafından Kontrol Edilebilir Olması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yangın Güvenliğinin Sağlanması</li> <li>• Kaliteli Ses Yalıtımına Sahip Olunması</li> <li>• Bina İklimlendirilmesinde Enerji İhtiyacının Azaltılması</li> <li>• Binanın Teknolojik Gelişmelere Uyum Sağlayabilmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yerel ve Çevresel Etkilerden Bina Kullanıcılarının Etkilenmemesini Sağlamak</li> <li>• Binanın Yerel Çevreyi Pozitif Etkilemesi</li> <li>• Binanın Kentsel Ulaşım Altyapısıyla Bütünleşmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapsamlı Proje Özeti Sunulması</li> <li>• Sürdürülebilir Yönetim Şeklinin Benimsenmesi</li> <li>• Sürdürülebilir Yönetimin Belgelendirilmesi</li> <li>• Yapılı Çevre İçin Tasarımın İyileştirici Olması</li> <li>• Yerel Çevre Sorunlarının</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atık Suların Geri Dönüştürülmesi</li> <li>• İnşaat Amaçlı Aşırı Arazi Kullanımının Engellenmesi</li> <li>• Yerel Biyolojik Çeşitliliğin Korunması</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaliteli İç ve Dış Mekanların Sunulması</li> <li>• Emniyet ve Güvenliğin Sağlanması</li> <li>• Herkes İçin Tasarım Yapılması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Binanın Yıkımı Durumunda Maliyetin ve Çabanın Minimize Edilmesi</li> <li>• Geri Dönüştürülebilir İnşaat Malzemelerinin Seçilmesi</li> <li>• Zararlı Gaz Emisyonlarının Kontrol Edilmesi</li> <li>• Bina Erişiminde Karbon Salınımının Azaltılması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Binanın Kentsel Bağlamla Bütünleşmesi</li> </ul>	<p>Farkında Olunması</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sürdürülebilir Yapımın Belgelendirilmesi</li> <li>• Binanın Sistemik Çalışması</li> <li>• Binanın Sürdürülebilirliği Hakkında Kullanıcıların Bilgilendirilmesi</li> <li>• Binanın İşletilmesinde Tesis Yönetim Gerekliliklerinin Uygulanması</li> </ul>
---	--	--	---	---	---

Ekolojik Kalite: Kriterin amacı, binaların küresel ve yerel çevre üzerindeki etkilerinin yanı sıra kaynaklar ve atık üretimi üzerindeki etkileri konusunda bir değerlendirme aracı oluşturmaktır. Bu kapsamda bir binanın yaşam döngüsü boyunca çevre üzerindeki emisyon etkilerini ve yenilenemeyen kaynakların tüketimini en aza indirilmesi, insanları, bitki örtüsünü ve faunayı olumsuz etkileyebilecek kısa, orta veya uzun vadeli hasara neden olabilecek tüm tehlikeli veya zarar verici inşaat malzemelerinin kullanımını azaltılması veya kullanımından kaçınılması, sürdürülebilir kaynakların kullanılması, inşaat amaçlı aşırı arazi kullanımının önüne geçilmesi, atık suların geri dönüştürülmesi, yerel çevrede biyolojik çeşitliliğin korunması desteklenmektedir (DGNB, 2020).

Ekonomik Kalite: Kriterin amacı, uzun vadeli ekonomik uygulanabilirliği değerlendirerek ekonomik kalkınmaya hizmet etmektir. Bu kapsamda bir binanın yaşam döngüsü boyunca ekonomik kaynakları mantıklı ve bilinçli kullanılması, tasarımın esnek bir şekilde gerçekleştirilerek gelecekte yaşanacak herhangi bir dönüşüm durumunda maliyet etkin bir şekilde uyum sağlaması, binaların kalitelerini artırarak uzun dönemli market potansiyeli yaratması desteklenmektedir (DGNB,2020).

Sosyokültürel ve İşlevsel Kalite: Kriterin amacı; ısı, hava, ses ve ışık gibi faktörlerle iç ve dış mekanlarda konforun sağlanması, insan sağlığına uygun, güvenli mekanların oluşturulması ve inşa edilen çevrenin herkes için erişilebilir olmasıdır (DGNB,2020).

Teknik Kalite: Kriterin amacı, binada yangın güvenliğinin sağlanması, bina sakinlerinin rahatsızlık duymasını engelleyecek biçimde ses yalıtımının sağlanması, bina iklimlendirilmesinde enerji ihtiyacının en aza indirilmesi, binanın değişen kullanım koşullarına veya teknik gelişmelere mümkün olan en düşük çabayla uyum sağlaması, binanın yıkılması durumunda alanın temizlenmesi için gerekli maliyetlerin ve çabanın minimize edilmesi, malzemelerin geri dönüştürülebilir seçilmesi, zararlı gaz emisyonlarının kontrol edilebilmesi, binaya erişim ve ulaşım sağlanırken karbon salınımının en aza indirilmesidir (DGNB,2020).

Yerleşim Yeri Kalitesi: Kriterin amacı, doğal afet vb. durumlardan binanın ve bina kullanıcılarının negatif etkilenmesinin önüne geçilmesi, binanın bulunduğu yerleşim birimini

(mahalle, ilçe vb.) olumlu yönde etkilemesi, seçilen proje arazisinin kentsel toplu taşıma ve ulaşım altyapısıyla birlikte düşünülmesi, binanın kentsel bağlama entegre edilerek ticari ve sosyal altyapılarla kullanıcıların ihtiyaçlarının karşılanmasıdır (DGNB,2020).

Süreç Kalitesi: Kriterin amacı, şeffaf planlama sürecinin oluşturulması, sürdürülebilir yönetim aşaması ile tüm sürecin sürdürülebilirliğinin sağlanması, binanın plana uygun şekilde inşa edilmesi, yapılı çevre için tasarımın iyileştirici rol alması, yerel çevre sorunlarının farkında olunması, bina yapım aşamalarının sürdürülebilir bir şekilde yapıldığına dair belgelendirmelerin yapılması, binanın hem içinin hem de dışının sistematik bir şekilde çalışması, binanın sürdürülebilirliği konusunda kullanıcıların bilgilendirilmesi, binanın işletilmesinde tesis yönetim gerekliliklerinin dikkate alınmasını sağlamaktır (DGNB,2020).

#### 4.5.CASBEE

2001 yılında Japonya Sürdürülebilir Yapı Komisyonu ve Japonya Yeşil Bina Konseyi kurumlarının iş birliği ile oluşturulan CASBEE sertifika sistemi, sürdürülebilirlik esaslarını dikkate almaktadır. Sistemin amacı projeye uygun yer seçiminin sağlanması ve projenin çevresel etkilerinin aza indirgenmesidir. Bu kapsamda Binanın Çevresel Kalitesi, Binanın Çevresel Yükünün Azaltılması olarak 2 adet genel kritere sahip olup her bir kriter kendi içerisinde alt kriterlere bölünmektedir (Demir ve ark., 2012).

**Tablo 4.5.** CASBEE Genel ve Alt Kriterleri (CASBEE, 2014'ten yararlanarak oluşturulmuştur).

Binanın Çevresel Kalitesi	Binanın Çevresel Yükünün Azaltılması
<ul style="list-style-type: none"><li>• İç Mekanda Hava, Isı, Işık, Ses, Koşullarının Optimize Edilmesi</li><li>• İç Mekanda Dayanıklılık, İşlevsellik ve Esneklik Faktörlerinin Sağlanması</li><li>• Arazide Biyolojik Çeşitliliğin Korunması</li><li>• Kentsel Bağlamla Bütünlük Gösterilmesi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bina Sistemlerinin Enerji Tüketiminin Azaltılması</li><li>• Su Tasarrufunun Sağlanması</li><li>• Sürdürülebilir, Geri Dönüştürülebilir ve Geri Kullanılabilir İnşaat Malzemelerinin Seçilmesi</li><li>• Küresel ve Yerel Sorunların Dikkate Alınması</li></ul>

Binanın Çevresel Kalitesi: Kriterin amacı, iç mekanda; ses, ışık, ısı ve havalandırma koşullarında optimizasyonun, işlevselliğin, kullanılışlılığın, konforun, afetlere dayanıklılığın, esnekliğin ve adapte edilebilirliğin sağlanmasıdır. Kriterin amacı arazide; biyolojik çeşitliliğin korunması, kentsel bağlamla bütünlük gösterilmesidir (CASBEE, 2014).

Binanın Çevresel Yükünün Azaltılması: Kriterin amacı, iç mekanda; binanın ısıtma-soğutma vb. sistemlerde kullandığı enerjinin azaltılması ve yenilebilir enerji kaynaklarının kullanılması, atık suların geri dönüştürülmesi, geri dönüştürülebilir ve geri kullanılabilir inşaat malzemelerinin seçilmesi, çevresel kirletici içeren inşaat malzemelerinin kullanımından kaçınılmasıdır. Kriterin amacı arazide; küresel ısınma gibi global sorunların ve yerel sorunların dikkate alınmasıdır (CASBEE, 2014).

#### **4.6.Green Star**

Green Star, 2003 yılında Avustralya Yeşil Bina Konseyi (GBCA) tarafından oluşturulan bir yeşil bina değerlendirme sistemidir. Bu sistem bir binanın tasarım, yapım ve yönetim süreçlerinin sürdürülebilir olması için rehberlik sağlarken yeşil binaların uluslararası düzeyde performans düzeylerinin ölçülmesi için bölgesel karakterlerine ağırlık vermektedir. Temel amacı sürdürülebilirlik adına inşaat sektöründe ve bina kullanıcılarında farkındalık yaratmak olan bu sistem; Yönetim, İç Mekan Kalitesi, Enerji, Ulaşım, Su, Malzemeler, Arazi Kullanımı & Ekoloji, Emisyonlar ve Yenilik olmak üzere 9 genel kriterden oluşarak her bir kriter kendi içerisinde alt kriterlere bölünmektedir (Demir ve ark., 2012).

**Tablo 4.6.** Green Star Genel ve Alt Kriteri (Green Star, 2018'den yararlanarak oluşturulmuştur).

Yönetim	İç Mekan Kalitesi	Enerji	Ulaşım	Su	Malzemeler	Arazi Kullanımı & Ekoloji	Emisyonlar	Yenilik
<ul style="list-style-type: none"> <li>Green Star Sertifika Sisteminin Kriterlerini Tanınması</li> <li>Tasarıma Uygun Şekilde Yetkililerin Görevlendirilmesi</li> <li>Esnek ve Dayanıklı Projelere Sahip Olunması</li> <li>Bina Yapım Görevlilerinin Binanın Sürdürülebilir</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Binanın Sağlıklı ve Sürdürülebilir Şekilde Havalandırılması</li> <li>Akustik Konforun Sağlanması</li> <li>Binanın Sağlıklı ve Sürdürülebilir Şekilde Aydınlatılması</li> <li>Görsel Konforun Sağlanması</li> <li>Binada Isıl Dengenin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması</li> <li>Şebeke Dışı Elektrik Üretimini Sağlanması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bina Ulaşımında Özel Araç Kullanımının Azaltılması</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>İçme Suyu Tüketiminin En Az Düzeye İndirilmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Malzemelerin Bina Yaşam Döngüsü Boyunca Çevreye Olan Etkisinin Dikkate Alınması</li> <li>Sürdürülebilir ve Geri Dönüştürülebilir Malzemelerin Seçilmesi</li> <li>Sürdürülebilir Şekilde Üretilen Malzemele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yerel Ekolojik Değerin Korunması veya Ekolojik Değerin Yaratılması</li> <li>Kirletilmiş Arazilerin Seçilecek Rehabilitasyonu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kamusal Kanalizasyonlara Giren Binanın Kullanmış Olduğu Su İçerisindeki Kirleticilerin Azaltılması</li> <li>Işık Kirliliğinin Azaltılması</li> <li>Bina Soğutma Sisteminin Kaynaklan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sürdürülebilirlik Adına Yeni Girişimlerde Bulunulması</li> </ul>

<p>İriliği Hakkında Bilgilendirilmes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bina Performansının Düzenli Şekilde Ölçülmesi</li> <li>• Çevresel Etkilerin Yönetilmesi</li> <li>• Atık Yönetim Planlamasına Sahip Olunması</li> </ul>	<p>Sağlanması</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• İç Mekan Kirlenmelerinin Azaltılması</li> </ul>				<p>rin Seçilmesi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bina Yapım ve Yıkım Atıklarının Değerlendirilmesi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isı Adası Etkisi Yaratmaktan Kaçınılması</li> </ul>	<p>an Mikroplarının Kontrol Edilmesi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bina İklimlendirme Sistemlerinin Çevresel Etkilerinin Azaltılması</li> </ul>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Yönetim: Kriterin amacı; yapım süreçlerinde karar vermenin kritik olduğu alanları etkileyerek bir projenin sürdürülebilirlik performansını iyileştirmektir. Bu kapsamda kriter, inşaat sırasında olumlu sürdürülebilirlik sonuçlarını destekleyen süreç ve stratejilerin uygulanmasını teşvik etmektedir (Green Star, 2018).

İç Mekan Kalitesi: Kriterin amacı; bina kullanıcılarının konforunu ve refahını artıran girişimleri teşvik etmektir. Bu kapsamda; hava kalitesi, termal konfor ve akustik konfor gibi konuları ele alarak kullanıcıların mekan deneyimini iyileştirecek şekilde sürdürülebilirlik performansı sağlamaktır. Sürdürülebilirliğin iç ortamlarda sağlık ve konfor koşulları ile gerçekleştirilmesini desteklemektedir (Green Star, 2018).

Enerji: Kriterin amacı, binanın yapım ve işletme süreçlerinde ihtiyacı olan enerjiyi verimli ve yenilenebilir kaynaklardan kullanılmasına teşvik etmektir. İhtiyaç duyulan enerjinin azaltılması sonucunda sera gazı emisyonlarının da azalabileceği ön görülmektedir (Green Star, 2018).

Ulaşım: Kriterin amacı, genel sera gazı emisyonlarını azaltmanın önemli bir aracı olarak bina kullanıcılarının özel araç kullanıma bağımlılığının azaltılmasıdır (Green Star, 2018).

Su: Kriterin amacı, su tasarruflu armatürlerin ve su tasarrufu sağlayacak sistemlerin bina sistemlerine dahil edilmesi ve yağmur suyunun, atık suyun yeniden kullanılmasını teşvik etmektir (Green Star, 2018).

Malzemeler: Kriterin amacı, çevresel etkisi en az seviyede olan malzemelerin seçimini teşvik ederek bir bina inşaatı bağlamında kaynak tüketimini ele almaktır. Bu kriter ayrıca, üretilen atık miktarında azalmaları veya üretilen atıkların mümkün olduğunca geri dönüştürülmesini teşvik etmektir (Green Star, 2018).

Arazi Kullanımı & Ekoloji: Kriterin amacı, kentsel gelişimin bir sonucu olarak arazilerin ekolojik değeri üzerindeki olumsuz etkileri azaltmayı, yerel ekolojinin kalitesini artırmayı teşvik etmektir (Green Star, 2018).

Emisyonlar: Kriterin amacı, binalar tarafından üretilen ve çevreye zarar veren kirlilikleri azaltmaktır (Green Star, 2018).

Yenilik: Kriterin amacı; sürdürülebilir tasarım, süreç ve uygulamada öncü girişimleri tanımak ve teşvik etmektir (Green Star, 2018).



## 5. TÜRKİYE'DE YEŞİL BİNA SERTİFİKA HAREKETLERİ

Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK): Türkiye için yeşil bina kavramı henüz yeni bir kavram olup bu sebepten ötürü yeşil binaların Türkiye’de köklü bir geçmişi bulunmamaktadır. Ülkemizdeki ilk yeşil bina örnekleri gelen turistlere hitap etmek amacıyla T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı tarafında inşa edilen Green Star sertifikasına sahip oteller ve rezidanslar olmuştur. Bu uygulamalar sayesinde ülkemizde yeşil bina kavramı yaygınlaşmaya başlayarak inşaat sektöründe çevre bilinci kazandırılmaya çalışılmıştır. Bu bilinçlendirme hareketi ile Türkiye’de Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği 2007 yılında kurulmuş olup temel amacı inşaat sektöründe sürdürülebilirliğin sağlanması, sağlıklı yaşam alanlarının oluşturulması, çevre bilincinin artırılması olarak sıralanabilmektedir. Bu amaçların altında yatan felsefi yaklaşım ise parçadan bütüne sürdürülebilirliği sağlamaktır. ÇEDBİK, eğer parçalar sürdürülebilir olursa bütün de sürdürülebilir olur görüşünü kendisine rehber edinmiş bir topluluktur (Büyükörsal ve Alıcı, 2023).

Dünya Yeşil Bina Konseyi (World Green Building Council) dünyada yeşil bina sertifikasyon sistemlerinin yaygınlaşmasını destekleyen bir kuruluş olup, ÇEDBİK’i de desteklemektedir (Topçu, 2010).

ÇEDBİK’in temel amacı doğrultusunda gerçekleştirmek istediği hedefler olup bu hedeflerden biri de Türkiye için uygun olan bir sertifikasyon sistemi oluşturmaktır. Bu kapsamda ÇEDBİK, BREAM sertifikasının Türkiye’ye uyarlanmış halinin geçerli olacağı bir sistem üzerine çalışmak için BRE-GLOBAL ile ortak çalışmalar başlatmıştır (Yalçın, 2013).

Devam eden süreçte ÇEDBİK, ulusal yeşil bina sertifikasyon sistemi olan B.E.S.T-Konut (Binalarda Ekolojik ve Sürdürülebilir Tasarım Sertifikası)’u oluşturmuştur. Bu sertifikasyon sisteminin amacı; sürdürülebilir bir çevre ve ekonomi yaratarak bina standartlarını geliştirmek, yapıyı çevrede sürdürülebilirliği ölçmek ve yapıyı çevreyi sürdürülebilirlik adına optimum seviyeye getirmektir. B.E.S.T-Konut; mühendislik, planlama, mimarlık, peyzaj tasarımları, mekanik-elektrik tesisatları projelerinin değerlendirilmesi ile oluşturulan sistemdir. B.E.S.T-Konut Sertifikasının odaklandığı temel durum tasarım ve uygulama esnasında çevreye verilen veya verilecek olan zararların minimize edilmesidir. Bu kapsamda 18-19 Şubat 2013’te

düzenlenen 2. Uluslararası Yeşil Binalar Zirvesi'nde şekillenen Yeşil Konut Sertifika Kılavuzu'nun tanıtımı yapılmış, ÇEDBİK ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın iş birliği ile 2. Uluslararası Yeşil Binalar Zirvesi'nde bir protokol imzalanmıştır. Protokol kapsamında, derneğin hazırlamış olduğu yeni yapılacak olan konutlara yönelik, 'Yeşil Konut Sertifika Kılavuzu'nun referans kabul edilmesi onaylanmıştır. B.E.S.T-Konut Sertifikası kapsamında konutlar; Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi, Arazi Kullanımı, Su Kullanımı, Enerji Kullanımı, Sağlık ve Konfor, Malzeme ve Kaynak Kullanımı, Konutta Yaşam, İşletme ve Bakım, Yenilikçilik olmak üzere 9 başlık altında değerlendirilirken, Onaylı (46-64 puan), İyi (65-79 puan), Çok İyi (80-99 puan), Mükemmel (100-110 puan) sertifikasyon derecelerine sahiptir (Bertiz ve ark., 2019).

DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ	Alınabilecek puan	Tasarım	İnşaat	Toplam puan
<b>1. Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi</b>				
Ön koşul - Entegre Tasarım	ÖN KOŞUL	ÖN KOŞUL		
1.1 Entegre Tasarım	1-2	2	-	9
1.2 Çevreye Duyarlı Mütahhit	2	2	2	
1.3 İnşaat Atık Yönetimi	3	1	2	
1.4 Gürültü Kirliliği	2	1	1	
<b>2. Arazi Kullanımı</b>				
2.1 Araziye Yerleşim	1-3	3	-	13
2.2 Afet Riski	3	2	1	
2.3 Yoğunluk ve Konut Yapısı İlişkisi	2	1	1	
2.4 Arazinin Yeniden Kullanımı	3	2	1	
2.5 Kentsel Donatılara Yakınlık	1-2	1	1	
<b>3. Su Kullanımı</b>				
Ön koşul - Su Kullanımını Azaltma	ÖN KOŞUL	ÖN KOŞUL		
3.1 Su Kullanımını Azaltma	1-6	6	-	12
3.2 Su Kayıplarını Önleme	2	1	1	
3.3 Atıksu Arıtma ve Değerlendirme	1-2	1	1	
3.4 Yüzeysel Su Akışı	2	1	1	
<b>4. Enerji Kullanımı</b>				
Ön koşul 1 - Kontrol, İşletmeye Alma ve Kabul	ÖN KOŞUL	ÖN KOŞUL		
Ön koşul 2 - Enerji Verimliliği	ÖN KOŞUL	ÖN KOŞUL		
4.1 Enerji Verimliliği	1-15	15	-	26
4.2 Yenilenebilir Enerji Kullanımı	1-7	2	5	
4.3 Dış Aydınlatma	1	1	-	
4.4 Enerji Verimli Beyaz Eşyalar	1	-	1	
4.5 Asansörler	2	1	1	
<b>5. Sağlık ve Konfor</b>				
5.1 Isıl Konfor	3	3	-	14
5.2 Görsel Konfor	1-3	3	-	
5.3 Taze Hava	3	1	2	
5.4 Kirlenmelerin Kontrolü	2	-	2	
5.5 İşitsel Konfor	3	2	1	
<b>6. Malzeme ve Kaynak Kullanımı</b>				
6.1 Çevre Dostu Malzeme	3	-	3	14
6.2 Mevcut Bina Elemanlarından Yararlanılması	1-3	-	3	
6.3 Malzemenin Yeniden Kullanımı	1-3	-	3	
6.4 Yerel Malzeme Kullanımı	1-3	-	3	
6.5 Dayanıklı Malzeme	1-2	-	2	
<b>7. Konutta Yaşam</b>				
7.1 Evrensel ve Kapsayıcı Tasarım	1-2	-	2	14
7.2 Güvenlik	1-2	1	1	
7.3 Spor ve Dinlenme Alanları	2	-	2	
7.4 Sanat	1	-	1	
7.5 Ulaşım	3	-	3	
7.6 Otopark Alanı	2	-	2	
7.7 Evden Çalışma	2	-	2	
<b>8. İşletme ve Bakım</b>				
8.1 Atıkların Yerinde Ayrılması ve Kullanıcı Erişimi	2	1	1	6
8.2 Atık Teknolojileri	1		1	
8.3 Bina Kullanım ve Bakım Kılavuzu	1		1	
8.4 Tüketim Değerlerinin Takibi	2		2	
<b>9. Yenilikçilik</b>				
9.1 Yenilikçilik	1	1	-	2
9.2 Onaylı Danışman	1	1	-	
<b>Toplam</b>		<b>54</b>	<b>56</b>	<b>110</b>

**Şekil 5.1.** B.E.S.T-Konut Sertifikası Puanlama Tablosu ((B.E.S.T.-Konut Sertifikası Kılavuzu, 2019).

Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar-Türkiye (SEEB-TR): SEEB-TR, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi (MSGSÜ) bünyesinde bulunan Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi (YUAM) tarafından hazırlanarak Ocak 2014'te Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar Sempozyumu'nda tanıtılmıştır. Sistem, YUAM koordinatörlüğünde birçok üniversiteden akademisyenin ve sivil toplum kuruluşlarının (STK) ortak çalışması ile oluşturulmuştur. SEEB-TR; BREEAM, LEED, CASBEE ve DGNB uluslararası sertifika sistemlerinin

incelenerek Türkiye'ye uyarlandığı bir sistemi içermektedir. 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 henüz kamuoyuna açıklanmamıştır (Bulut, 2014).

Türkiye'deki enerji ihtiyacının yaklaşık olarak %70'i dışa bağımlı bir şekilde karşılanmakta olup bu bağımlılığın azaltılması, enerji üretim ve tüketiminde verimliliğin artması, iklim değişikliği ile aktif mücadele edilmesi adına Türkiye'de tüketilen enerji yoğunluğunun azaltılması ve verimli bir hale getirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu kapsamda Enerji Verimliliği Kanunu 2007 yılında yürürlüğe girmiş olup Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik ise 2008 yılında yürürlüğe girmiştir. Aynı yıl enerjinin etkin kullanılmasına dair Başbakanlık tarafından genelge yayınlanarak "Ulusal Enerji Verimliliği Hareketi" başlatılmış ve 2008 yılı "Enerji Verimliliği Yılı" olarak ilan edilmiştir. Devam eden süreçte Enerji Verimliliği Kanunu gereğince 2008 yılında Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği yürürlüğe girerek bu yönetmelik ile binalardaki enerji kullanımından tasarruf ve verim elde etmek amaçlanmıştır. Bina Enerji Performansı Yönetmeliği ile binalara enerji kimlik belgesi verilmeye başlanmış olup bu noktada yönetmelik kapsamında Bina Enerji Performansı Hesaplama Yöntemi 2010 tarihinde yayınlanmıştır (Kurt, 2012).

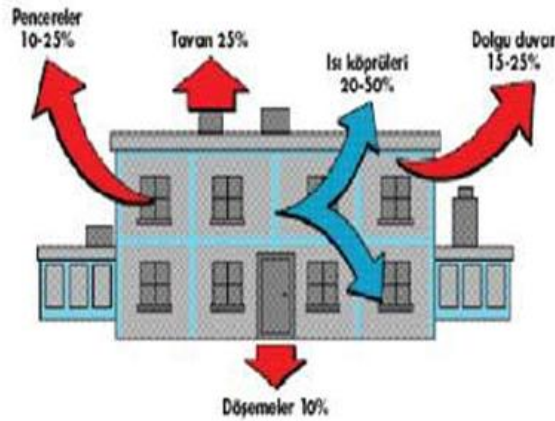
5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu: Enerji Verimliliği Kanunu 18 Nisan 2007'de kabul edilerek; enerjiyi bilinçli kullanma enerji maliyetlerinde azalma sağlama ve çevrenin korunması amacıyla enerji kaynaklarının bilinçli ve verimli kullanılmasını hedeflemektedir. Enerji verimliliğinin artırılması ve desteklenmesi, toplumda farkındalığın yaratılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanmasına yönelik uygulanacak usul ve esasları kapsamaktadır (Enerji Verimliliği Kanunu, 2015).

Kanun kapsamında enerji sektörünün enerji tüketen kurum ve kuruluşlar için eğitim ve bilgilendirme çalışmaları düzenlenmesi, enerjinin verimli kullanımı ile iklim değişikliği ve çevrenin korunmasında enerji verimliliğinin önemi konularında teorik ve uygulamaya yönelik bilgiler verilmesi gerekliliği düzenlenmiştir. Kanun, uygulama konularında detaylı tanımlara yer vermiş olup endüstriyel işletmeler, belirli alan ve tüketimlerin üstündeki ticari binaların, hizmet binalarının ve kamu binalarının yönetimleri konusunda Enerji Yöneticiliği gibi

sorumluluklar getirmiştir. Bu sorumluluklar neticesinde enerji verimliliği konusunda İzleme, Analiz ve Projeksiyon çalışmalarına yönelik olarak rapor tutulması ve bunların yayımlanması konularında tanımlamalar yapılmıştır (Enerji Verimliliği Kanunu, 2015).

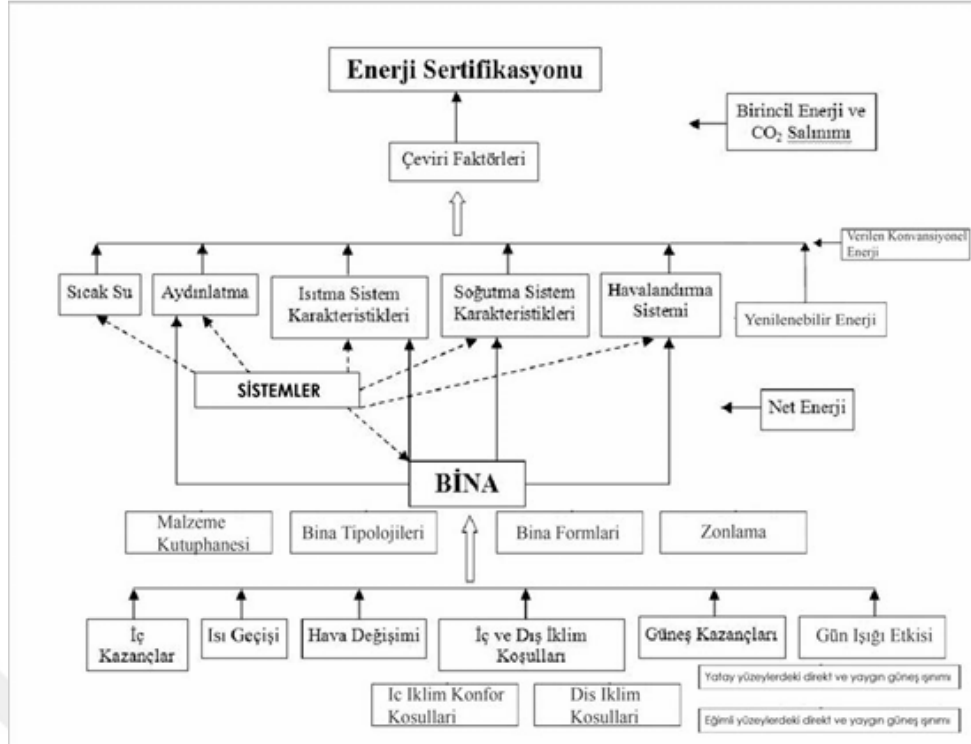
TS 825 Isı Yalıtımı Kuralları: Türk Standartları Enstitüsü tarafından yayınlanmış olan Isı Yalıtım Kuralları, yapı malzemelerinin ısı yalıtım özelliklerini belirlemek ve bu özelliklere göre yapıları daha enerji verimli hale getirmektir. Bu kapsamda ısı yalıtım malzemelerinin sınıflandırılması, ısı yalıtım malzemesi seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar, ısı yalıtım malzemelerinin uygulama kuralları, ısı yalıtımıyla ilgili hesaplanması gereken kriterler ilgili yönetmelik ile belirlenmektedir (TS 825, 2008).

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği: Enerji Verimliliği Kanunu'nun yayımlanmasının ardından binaların enerji performansının belirlenmesi amacıyla 2008 yılında Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği resmi gazetede yayınlanmış olup ilgili yönetmelik Türkiye'de enerji verimli ve sürdürülebilir yapılaşmayı desteklemektedir (Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, 2008).



Şekil 5.2. Binalar İçin Tahmini Isı Kaybı Bölgeleri ve Yüzdeleri (Enerji Verimliliği Kanunu, 2015).

Bina Enerji Performansı Hesaplama Yöntemi: Bir binanın enerji tüketiminin alternatif tasarımlarda nasıl olacağını değerlendirildiği yöntemdir. Binanın; ısıtma, soğutma, havalandırma, karbondioksit salınımları, aydınlatma vb. enerji kullanım alanlarında ne kadar enerji tükettiğini veya tüketebileceğini hesaplamak amacı ile kullanılmaktadır (Kurt, 2012).



Şekil 5.3. Türkiye Binalarda Enerji Performansı Hesaplama Yöntemi Genel Strüktürü (Kurt, 2012: 22).

Bina Enerji Kimlik Belgesi: Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği kapsamında binalarda kullanılacak olan enerjinin israf edilmesinin önüne geçmek ve binaları enerji verimli hale getirmek amacıyla bina enerji kimlik belgesi oluşturulmuş olup bu belge binanın ihtiyacı olan ve tükettiği enerji miktarını, yalıtım özelliklerini, ısıtma-soğutma sistemlerini ve bu sistemlerin verimliliğine dair bilgileri içeren belgedir (Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, 2008).

Belgede aynı zamanda bina ile ilgili genel veriler, binanın kullanım alanları ve amacı, yıllık birincil enerji miktarı, binaların kullanım alanı başına düşen yıllık birincil enerji tüketiminin ve nihai enerji tüketiminin oluşturduğu sera gazı emisyonununun A ile G arasında değişen bir referans ölçeğine göre sınıflandırılması ve yenilenebilir enerji kullanım oranı da enerji kimlik belgesinde gösterilir (Referans Bina Belirleme Yöntemi, 2010).

**ENERJİ KİMLİK BELGESİ**

**Bina Genel Bilgileri**

**Bina Resmi**

**Bina Resmi veya Modeli**

**Enerji Tüketim Sınıfı**

**CO<sub>2</sub> Salımı Sınıfı**

**Yenilenebilir Enerji Oranı**

**Enerji Performansı**

**SEI Emisyonu**

**Yenilenebilir Enerji Kullanım Oranı**

Enerji Kullanım Alanı	Kullanılan Sistem	Yıllık Enerji Tüketimi		Sınıf
		Isıtma (kWh/m <sup>2</sup> y)	Soğutma (kWh/m <sup>2</sup> y)	
TOPLAM				ABCDEF
ISITMA				ABCDEF
ŞİŞİ SICAK SU				ABCDEF
SOĞUTMA				ABCDEF
HAVALANDIRMA				ABCDEF
AYDINLATMA				ABCDEF

**Isıtma Enerjisi Tüketim Sınıfı**

**Soğutma Enerjisi Tüketim Sınıfı**

**Aydınlatma Enerjisi Tüketim Sınıfı**

**Sihhi Sıcak Su Enerjisi Tüketim Sınıfı**

**Havalandırma Enerjisi Tüketim Sınıfı**

**Açıklamalar**

Şekil 5.4. Bina Enerji Kimlik Belgesi Örneği (URL-46).

Güvenli Yeşil Bina Belgesi: Türk Standartları Enstitüsü tarafından 2014 yılında yürürlüğe koyulmuş olan “Güvenli Yeşil Bina Belgelendirme Usul ve Esasları” isimli belge, yeşil binaların belgelendirilmesini sağlayarak yeşil bina yapım sürecinde rol alacak olan karar organlarının yetki ve sorumluluklarının tarif edildiği bir belgedir. Güvenli Yeşil Bina belgesinde; güvenli yeşil bina başlangıç tasarımı, yaşamsal alan tasarımı, alan seçimi, sağlık, güvenlik ve konfor, suyun etkin kullanımı, malzeme ve kaynak kullanımı, karbon ayak izi, enerji verimliliği, işletme yönetimi, ödül puanı ölçütleri bulunmaktadır. TSE Güvenli Yeşil Bina Belgesi, bakanlık tarafından oluşturulmasına rağmen yaygınlaştırılmamıştır (Diker, 2016).



Şekil 5.5. TSE Güvenli Yeşil Bina Belgesi Örneği (URL-47).

Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği: İlgili yönetmelik 2011 yılında yürürlüğe girerek yönetmeliğin amacı; binalar ve yerleşmelerin enerjiyi verimli kullanması, çevre üzerindeki baskının azaltılması ve bunun belgelendirilmesidir. Yönetmelik, bu süreçte rol alacak kişilerin sorumluluklarının belirlenmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir. Yeşil sertifika almak isteğe bağlı olup zorunlu kılınmamıştır. Bina ve yerleşmelerin değerlendirilmesi ve sertifikalandırılması işlemlerini YeS-TR’de gerçekleştirilmiştir (Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği, 2018).

### **5.1. YeS-TR Sertifika Sistemi**

YeS-TR sistemi, 2017 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu sertifika sistemine ait çalışmalar 2014 yılına dayanarak “Sürdürülebilir Yeşil Binalar ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik” ile bu sertifika sisteminin altyapısı oluşturulmaya çalışılmıştır. Ardından 2017 yılında “Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği”nin yayınlanması ile 2014 yılında yayınlanmış olan yönetmelik yürürlükten kaldırılmıştır (Kılınçarslan ve ark., 2019).

YeS-TR sistemi; İstanbul Teknik Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Çankaya Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ömer Halisdemir Üniversitesi, Bahçeşehir Üniversitesi ve Beykent Üniversitesi'nden 11 farklı bilim çalışma grubundan 32 akademisyen ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'ndan birçok uzmandan derlenmiştir (Özçevik ve ark., 2018).

YeS-TR sistemi geliştirilirken uluslararası platformda ön plana çıkmış olan çeşitli sertifikasyon sistemleri incelenmiş ve Türkiye’ye uygun olacak şekilde yeni bir sertifika sistemi için düzenlenmiştir. Bu kapsamda YeS-TR sertifika sisteminin amacı binanın yaşam döngüsünün her aşamasında çevresel etkileri en aza indirmek ve sürdürülebilirliği artırmaktır (Aytaç, 2021). YeS-TR sertifika sistemi binalar ve yerleşmeler olarak iki ayrı kılavuz halinde derlenmiştir. Tezin kapsamında ‘yeşil binalar’ dikkate alındığı için bu bölümde YeS-TR bina sertifikalandırma sistemi üzerinde durulacaktır.

İlgili sertifikasyon sistemi bütünsel bir şekilde ele alınmış olup bina ve yerleşim ölçekleri arasında sıkı sıkıya bir bağ yaratmayı amaçlayarak tümevarımcı bir sürdürülebilirlik tavrına sahip olduğu söylenebilmektedir. İlgili sistem Türkiye’nin gerek sürdürülebilirlik gerekse iklim değişikliği ile mücadele alanlarında attığı en önemli adımlardan birisi olarak

kabul edilebilmektedir. YeS-TR; küresel ve yerel denge, sürdürülebilirlik hassasiyeti ve yazılım entegrasyonu olarak üç temel açıdan incelenebilmekte olup sistemin içerdiği değerlendirme kriterleri ulusal ölçekte olmasına rağmen uluslararası ölçekte olmaya yatkınlık gösterebilecek düzeydedir. Bu sistemde sürdürülebilirlik; asgari sürdürülebilirliği sağlayacak ölçüde zorunlu kılınmaktadır. Sertifikaya sahip olacak binaların inovatif gelişmeler ile bütünleşmiş bir şekilde çalışması için ilgili bakanlık tarafından yazılım altyapı çalışmaları devam etmektedir (Özçevik ve ark., 2018).

Bu sertifikaya sahip olabilecek binalar ‘mevcut bina’ ve ‘yeni bina’ olarak iki ayrı kategoride değerlendirilirken bu bina tipolojileri; konut, ofis, eğitim, otel, alışveriş vb. çeşitli kamu ve özel yapıları içermektedir.

## **5.2. YeS-TR Sertifika Sistemi Genel ve Alt Kriterleri**

YeS-TR bina sertifika sisteminin genel kriterleri; Bütünleşik Bina Tasarım, Yapım ve Yönetimi (BBT), İç Ortam Kalitesi (İOK), Yapı Malzemesi ve Yaşam Döngüsü (YMD), Enerji Kullanımı ve Verimliliği (EKV), Su ve Atık Yönetimi (SAY), İnovasyon Bina (İNO) olup her bir kriter kendi içerisinde alt kriterlere bölünmektedir.

Bütünleşik Bina Tasarım, Yapım ve Yönetimi: Kriterin amacı, sürdürülebilirlik hedefi ile yapılacak olan hem yeni hem de mevcut binaların; tasarım, uygulama ve işletme aşamalarında performans beklentilerine uygun olarak tasarlanmasının, yapılmasının ve yönetilmesinin sağlanmasıdır. ‘Bütünleşik Bina Tasarım, Yapım ve Yönetimi’ kriteri; Proje Planlama, Bütünleşik Tasarım, Dokümanların Hazırlanması, Yapım, İşletme ve Bakım alt kriterlerinden oluşmaktadır (YeS-TR Kılavuzu, t.y.).

<b>BBT 01</b> Proje Planlama	<b>BBT 01 K1</b>	İlgili disiplinleri içeren proje ekibinin oluşturulması
	<b>BBT 01 K2</b>	Yeşil Sertifika Uzmanı'nın sürece dahil edilmesi
	<b>BBT 01 K3</b>	Ayrıntılı proje kapsamının belirlenmesi
	<b>BBT 01 K4</b>	Sürdürülebilir arazi ve ulaşım bağlantılarının seçimi
<b>BBT 02</b> Bütünleşik Tasarım	<b>BBT 02 K1</b>	Disiplinler arası paydaş katılımı
	<b>BBT 02 K2</b>	Enerjiye ilişkin ön araştırma/analiz yapılması ve olası stratejilerin değerlendirilmesi
	<b>BBT 02 K3</b>	Suya ilişkin ön araştırma/analiz yapılması ve olası stratejilerin değerlendirilmesi
	<b>BBT 02 K4</b>	Görsel konfor
	<b>BBT 02 K5</b>	İşitsel konfor
	<b>BBT 02 K6</b>	Binanın etrafına yaydığı gürültünün kontrol altına alınması
	<b>BBT 02 K7</b>	Isıl konfor
	<b>BBT 02 K8</b>	Hava kalitesi
	<b>BBT 02 K9</b>	Bina acil durum planının hazırlanması ve güncelliğinin sağlanması
	<b>BBT 02 K10</b>	Tasarımda yangın emniyetinin artırılması
	<b>BBT 02 K11</b>	Yaşam döngüsü değerlendirmelerinin yapılması
	<b>BBT 02 K12</b>	İşletme ömrü planlamasının yapılması
	<b>BBT 02 K13</b>	Yaşam kalitesini yükselten mühendislik ve tasarım çözümleri
	<b>BBT 02 K14</b>	İzleme ve değerlendirme sisteminin geliştirilmiş olması
<b>BBT 03</b> Yapım ile İlgili Dokümanların Hazırlanması	<b>BBT 03 K1</b>	Sözleşme, genel şartname, özel şartnameler, uygulama projesi, teknik şartnameler, maliyet tahmini ve yüklenici belirlenmemiş ise ihale dokümanlarının hazırlanması
<b>BBT 04</b> Yapım	<b>BBT 04 K1</b>	Güvenli ve yeterli erişimin sağlanması
	<b>BBT 04 K2</b>	Şantiye gürültüsünün kontrol altına alınması
	<b>BBT 04 K3</b>	İşçi sağlığı ve iş güvenliğinin sağlanması
	<b>BBT 04 K4</b>	Enerji ve su tüketiminin kontrolü
	<b>BBT 04 K5</b>	Atıkların çevreye zarar vermeden yönetiminin sağlanması
<b>BBT 05</b> Kontrol, İşletmeye Alma ve Kabul	<b>BBT 05 K1</b>	Isıtma, su dağıtım, aydınlatma, havalandırma, soğutma, yangından korunma (algılama, söndürme) ve otomatik kontrol sistemlerinin bütünleşik çalışmasına yönelik işletmeye alma süreçlerinin tanımlanması ve yönetecek ekibin belirlenmesi
	<b>BBT 05 K2</b>	İşletmeye alma programının hazırlanması
<b>BBT 06</b> İşletme, Bakım, Ölçüm ve Tesis Yönetimi	<b>BBT 06 K1</b>	Bina bakım ve yenileme işlemlerinin tanımlanması
	<b>BBT 06 K2</b>	Bina yönetici ve kullanıcılarına gerekli işletim bakım ve yenileme bilgisinin aktarılması
	<b>BBT 06 K3</b>	Kullanıcı profili ve davranışlarına göre yapı sistemlerinde optimum işletmenin sağlanması
	<b>BBT 06 K4</b>	Yapının yerleşim sonrası işletiminin optimum seviyede yürütüldüğünün takip edilmesi

Şekil 5.6. YeS-TR Bütünleşik Bina Tasarım, Yapım ve Yönetimi Alt Kriterleri (YeS-TR Kılavuzu, t.y.: 12).

İç Ortam Kalitesi: Kriterin amacı; işitsel, görsel, ısı konfor koşullarının ve iç hava kalitesinin iyileştirilmesi ile bina kullanıcıları için pasif ve aktif sistemler yoluyla sağlık ve

konfor koşullarının iç ortamda sağlanmasıdır. İç Ortam Kalitesi kriteri; Görsel Konfor, İşitsel Konfor, Isıl Konfor ve Hava Kalitesi alt kriterlerinden oluşmaktadır (YeS-TR Kılavuzu, t.y.).

<b>İOK 01 Görsel Konfor</b>	<b>İOK 01 K1</b>	Gerekli aydınlık düzeyinin (E) sağlanması
	<b>İOK 01 K2</b>	Gerekli aydınlık düzgünlüğünün (Uo) sağlanması
	<b>İOK 01 K3</b>	Yapma aydınlatma sistemlerinin gerekli kamaşma (UGR) değerlerini sağlanması
	<b>İOK 01 K4</b>	Yapma aydınlatma sistemlerinin gerekli renksel geriverim indeksi (Ra) değerini sağlanması
	<b>İOK 01 K5</b>	Yeterli günışığı performansının sağlanması
	<b>İOK 01 K6</b>	Yeterli dış görüşün sağlanması
	<b>İOK 01 K7</b>	Güneş kontrolünün sağlanması
<b>İOK 02 İşitsel Konfor</b>	<b>İOK 02 K1</b>	Çevresel gürültü ve komşuluk gürültüsünün iç ortam gürültü sınır değerlerini aşmaması
	<b>İOK 02 K2</b>	Mekanik sistem gürültüsünün iç ortam gürültü sınır değerlerini aşmaması
	<b>İOK 02 K3</b>	Çınlama süresinin sınır değerleri aşmaması
	<b>İOK 02 K4</b>	Dış yapı elemanlarında hava doğuşlu ses yalıtımının en az C sınıfını karşılaması
	<b>İOK 02 K5</b>	İç bölme duvarlarda hava doğuşlu ses yalıtımının en az C sınıfını karşılaması
	<b>İOK 02 K6</b>	Döşemelerde hava doğuşlu ses yalıtımının en az C sınıfını karşılaması
	<b>İOK 02 K7</b>	Döşemelerde darbe kaynaklı ses yalıtımının en az C sınıfını karşılaması
<b>İOK 03 Isıl Konfor</b>	<b>İOK 03 K1</b>	Isıl Memnuniyetsizlik Yüzdesinin (PPD indisinin) ve Ortalama Isıl Duyu Göstergesinin (PMV indisinin) TS EN ISO standardında belirtilen koşulları sağlanması
<b>İOK 04 Hava kalitesi</b>	<b>İOK 04 K1</b>	Doğal veya mekanik havalandırma yöntemlerinde iç mekan konforunu sağlayacak ölçüde TS EN 16798-1 standardına uygun taze hava girişinin sağlanması

**Şekil 5.7.** YeS-TR İç Ortam Kalitesi Alt Kriterleri (YeS-TR Kılavuzu, t.y.: 16).

Yapı Malzemesi ve Yaşam Döngüsü: Kriterin amacı, sürdürülebilir hedefi ile inşa edilecek olan binalarda kullanılacak malzemelerin çevre dostu olmasının sağlanmasıdır. Bu kriterler doğal kaynakların tüketimini minimize etmeye, üretim süreçleri sonucunda açığa çıkan atıkları azaltılmaya ve seçilen malzemelerin insan sağlığına verebileceği zararı bertaraf etmeye teşvik etmektedir (YeS-TR Kılavuzu, t.y.).

<b>YMD 01</b> Yapı Malzemesi Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (YDD) ve Çevresel Ürün Beyanı (ÇÜB)	<b>YMD 01 K1</b>	Çevresel Ürün Beyanında (ÇÜB), çevre etki değeri düşük olan malzemenin seçilmesi
<b>YMD 02</b> Sağlıklı Ürün Beyanı (SÜB)	<b>YMD 02 K1</b>	Malzeme uçucu organik bileşik (UOB) salım seviyesi
	<b>YMD 02 K2</b>	Malzeme içeriği
<b>YMD 03</b> Radyasyon Salımı	<b>YMD 03 K1</b>	Radyasyon belgesinin sunulması
<b>YMD 04</b> Sorumlu Kaynak Kullanımı	<b>YMD 04 K1</b>	Sorumlu kaynak kullanımı
<b>YMD 05</b> Yerel Kaynak Kullanımı	<b>YMD 05 K1</b>	Yerel kaynak kullanımı
<b>YMD 06</b> Yeniden Kullanılan, İyileştirilen ya da Geri Dönüştürülebilir Malzeme Kullanımı	<b>YMD 06 K1</b>	Kurtarılmış malzemelerin kullanılması
	<b>YMD 06 K2</b>	Sökülebilir, takılabilir bitmiş ön yapımlı ürünlerin kullanılması
	<b>YMD 06 K3</b>	Geri dönüşüm içeriğine sahip ürünlerin kullanılması
	<b>YMD 06 K4</b>	Bina ömrünü tamamladıktan sonra malzemenin binadan ayrılma sürecinin planlanması
<b>YMD 07</b> Dayanıklı Malzeme Kullanımı	<b>YMD 07 K1</b>	Bakım onarım sıklığı
	<b>YMD 07 K2</b>	Dayanıklı mimari tasarım

Şekil 5.8. YeS-TR Yapı Malzemesi ve Yaşam Döngüsü Alt Kriterleri (YeS-TR Kılavuzu, t.y.: 20).

Enerji Kullanımı ve Verimliliği: Kriterin amacı, tasarlanacak olan yeni binalar ve yenilenecek olan mevcut binalar için kullanılacak olan enerjinin etkin hale getirilmesini sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda; binanın tüketme potansiyeli olan enerjinin mümkün olduğunca azaltılması hatta yenilenebilir enerji kaynakları ile kendi enerjisini üretmesine dair çözümlerin değerlendirilmesi ile enerji kullanımının optimize edilmesi hedeflenmektedir (YeS-TR Kılavuzu, t.y.).

<b>EKV 01</b> Bina Enerji Performansı	<b>EKV 01 K1</b>	Ağırlıklı enerji performansının artırılması (Referans Bina'ya göre enerji ihtiyacı, enerji tüketimi ve CO <sub>2</sub> salımı ağırlıklı iyileştirme oranı)
<b>EKV 02</b> Yenilenebilir Enerji Teknolojileri	<b>EKV 02 K1</b>	Yenilenebilir enerji sistemlerine ait çalışma yapılması
	<b>EKV 02 K2 (*)</b>	Yenilenebilir Enerji Kullanımı (SEÇENEK-1- Yenilenebilir enerji teknolojilerinin kurulumu ve kullanımı) Yenilenebilir Enerji Kullanımı (SEÇENEK-2 Saha dışından yenilenebilir enerji satın alınması)

\* EKV 02 K2 Yenilenebilir Enerji Kullanımı kriteri için SEÇENEK-1 veya SEÇENEK-2 (1- Yenilenebilir enerji teknolojilerinin kurulumu ve kullanımı veya 2-Saha dışından yenilenebilir enerji satın alınması) 'den sadece birinden puan alınabilmektedir.

#### TEMA 1 EKV 01 BİNA ENERJİ PERFORMANSI

Şekil 5.9. YeS-TR Enerji Kullanımı ve Verimliliği Alt Kriterleri (YeS-TR Kılavuzu, t.y.: 23).

Su ve Atık Yönetimi: Kriterin amacı; binalarda sürdürülebilir ve etkin su kullanımının sağlanmasıdır. Bununla birlikte, binalardaki hanelerden kaynaklanan atıkların da ayrıştırılarak biriktirilmesi ve yönetilmesinin sağlanmasıdır (YeS-TR Kılavuzu, t.y.).

<b>SAY 01</b> Su Yönetimi	<b>SAY 01 K1</b>	Suyun verimli ve etkin kullanımı için uygun armatür ve donatıların seçilmesi (Referans değere göre iyileştirme oranı) <i>Not: Mevcut bina için referans değer değerlendirilecek binanın iyileştirme yapılmadan önceki mevcut halidir.</i>
	<b>SAY 01 K2</b>	Su dağıtımında kayıp ve kaçakların önlenmesi / gerekli tedbirlerin alınması
	<b>SAY 01 K3</b>	Su kullanımının sayaçlar ile izlenmesi ve kayıt altına alınması
	<b>SAY 01 K4</b>	Su Kalitesinin kontrolü
	<b>SAY 01 K5</b>	Yağmur suyu toplama, arıtma ve kullanımı
	<b>SAY 01 K6</b>	Atıksuyun geri kullanımı (Gri su)
<b>SAY 02</b> Atık Yönetimi	<b>SAY 02 K1</b>	Atık yönetim planının hazırlanması (Zorunlu)
	<b>SAY 02 K2</b>	Atıkların yerinde ayrıştırılması, uygun yer ve hacimlerde toplanması
	<b>SAY 02 K3</b>	Ayrıştırılan atıkların geri kullanımının teşviki ve sağlanması ile uzaklaştırılacak atık hacminin azaltılması
	<b>SAY 02 K4</b>	Biyo-bozunur atıkların kompostlaştırılması ile geri kazanılması / kazandırılması, enerji kazanımı
	<b>SAY 02 K5</b>	Yıkıntı atıklarının ayrı biriktirilmesi ve yeniden kullanımın sağlanması

Şekil 5.10. YeS-TR Su ve Atık Yönetimi Alt Kriterleri (YeS-TR Kılavuzu, t.y.: 25).

İnovasyon Bina: Kriterin amacı, çevre ve yaşam kalitesini artırmak, binanın bilinçli kullanılmasını sağlamak için yenilikçi uygulamaların teşvik edilmesini amaçlamaktadır (YeS-TR Kılavuzu, t.y.).

<b>İNO 01</b> Yaşam Kalitesini Yükselten Mühendislik ve Tasarım Çözümleri	<b>İNO 01 K1</b>	İnovasyon - Mevcut sertifika gereklilikleri içinde bulunmayan ancak yeşil bina belgelendirmesinde inovatif değeri olan uygulamaların sağlanmış olması
	<b>İNO 01 K2</b>	İyileştirme - Geliştirilecek yenilikçi uygulamalar ile bina kullanıcılarının yaşam kalitesini artırıcı iyileştirmeler sağlanması
<b>İNO 02</b> İzleme ve Değerlendirme Sisteminin Geliştirilmiş Olması	<b>İNO 02 K1</b>	İzleme - Projenin su, ısı ve enerji sürdürülebilirliğini izleme, ölçme ve değerlendirme ile ilgili inovatif çözümleri içeriyor olması

Şekil 5.11. YeS-TR İnovasyon Bina Alt Kriterleri (YeS-TR Kılavuzu, t.y.: 27).

## 6. TARTIŞMA

YeS-TR'nin sahip olduğu genel kriterlerin Uluslararası sertifika sistemlerindeki kriterler ile karşılaştırılması Tablo 6.1'de incelenmiştir.

**Tablo6.1.** Yes-TR'de Bulunan Genel Kriterlerin Uluslararası sertifika sistemleri ile karşılaştırılması

Kriter/ Sertifika Sistemi	L EED	BRE EAM	SB Tool	D GNB	CA SBEE	G reen Star
Bütünleşik Bina Tasarımı, Yapım ve Yönetim		✓		✓		✓
İç Ortam Kalitesi	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Yapı Malzemeleri ve Yaşam Döngüsü	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Enerji Kullanımı ve Verimliliği	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Su ve Atık Yönetimi	✓	✓	✓	✓		✓
İnovasyon Bina	✓	✓				✓

Tablo 6.1.'e göre YeS-TR'de bulunan Bütünleşik Bina Tasarımı, Yapım ve Yönetim kriteri; BREEAM'da Yönetim, DGNB'de Süreç Kalitesi, Green Star'da Yönetim olarak işlenmiştir.

Tablo 6.1.e'göre YeS-TR'de bulunan İç Ortam Kalitesi kriteri; diğer tüm sertifika sistemlerinde işlenmiş olup BREEAM'da Sağlık ve Konfor, DGNB'de Sosyo-Kültürel ve İşlevsel Kalite genel kriterleri ile işlenirken CASBEE'de Binanın Çevresel Kalitesi genel kriterinin alt kriteri olarak işlenmiştir.

Tablo 6.1.'e göre YeS-TR'de bulunan Yapı Malzemeleri ve Yaşam Döngüsü kriteri; diğer tüm sertifika sistemlerinde işlenmiş olup LEED'de Malzeme ve Kaynaklar, SBTool'da Enerji ve Kaynaklar genel kriterlerinde işlenirken DGNB'de Çevresel Kalite genel kriterinin

alt kriteri olarak, CASBEE’de Binanın Çevresel Kalitesi genel kriterinin alt kriteri olarak işlenmiştir.

Tablo 6.1.’e göre YeS-TR’de bulunan Enerji Kullanımı ve Verimliliği kriteri; diğer tüm sertifika sistemlerinde işlenmiş olup DGNB’de Teknik Kalite genel kriterinin alt kriteri olarak, CASBEE’de Binanın Çevresel Yükleri genel kriterinin alt kriteri olarak işlenmiştir.

Tablo 6.1.’ e göre YeS-TR’de bulunan Su ve Atık Yönetimi kriteri; CASBEE harici diğer tüm sertifika sistemlerinde bulunmakta olup LEED’de su verimliliği genel kriterken, atık yönetimi Malzeme ve Kaynaklar genel kriterinin alt kriteridir. BREEAM’da Su ve Atıklar olmak üzere 2 ayrı genel kriter bulunmaktadır. SBTool’da Enerji ve Kaynak Tüketimi genel kriteri altında su verimliliği işlenirken Çevresel Yükler genel kriteri altında atık yönetimi ele alınmıştır. DGNB’de Çevresel Kalite genel kriterinin alt kriteri olarak su verimliliği işlenmiştir. Green Star’da Su genel kriterken, atıklar Malzeme genel kriterinin alt kriteri olarak işlenmiştir.

Tablo 6.1.’e göre YeS-TR’de bulunan İnovasyon Bina (Yenilik) kriteri; LEED, BREEAM ve Green Star’da genel kriter olarak bulunmaktadır.

Bu kapsamda YeS-TR’de ve diğer sertifika sistemlerinde ‘ortak’ olarak bulunan genel kriterlerin alt kriter karşılaştırılması her bir genel kriter için ayrı ayrı yapılarak Tablo 6.2., Tablo 6.3., Tablo 6.4., Tablo 6.5., Tablo 6.6., Tablo 6.7. üzerinden incelenmiştir.

**Tablo 6.2.** Sertifika Sistemlerinde Yönetim Genel Kriterinin Alt Kriterleri

Sertifika Sistemleri	Alt Kriterler
YeS-TR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proje Planlama</li> <li>• Bütünleşik Tasarım</li> <li>• Yapım ile İlgili Dokümanların Hazırlanması</li> <li>• Yapım</li> <li>• Kontrol, İşletmeye Alma ve Kabul</li> <li>• İşletme, Bakım, Ölçüm ve Tesis Yönetimi</li> </ul>
BREEAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proje Özeti ve Tasarımı</li> <li>• Yaşam Döngüsü Maliyeti ve Hizmet Süresi Planlaması</li> <li>• Sorumlu İnşaat Uygulamaları</li> <li>• Yetkilendirme ve Uygunluğun Test Edilmesi</li> <li>• Bina İşletmesinin Tasarıma Uygun Olması</li> </ul>
DGNB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapsamlı Proje Özeti Sunulması</li> <li>• Sürdürülebilir Yönetim Şeklinin Benimsenmesi</li> <li>• Sürdürülebilir Yönetimin Belgelendirilmesi</li> <li>• Yapılı Çevre İçin Tasarımın İyileştirici Olması</li> <li>• Yerel Çevre Sorunlarının Farkında Olunması</li> <li>• Sürdürülebilir Yapımın Belgelendirilmesi</li> <li>• Binanın Sistemik Çalışması</li> <li>• Binanın Sürdürülebilirliği Hakkında Kullanıcıların Bilgilendirilmesi</li> <li>• Binanın İşletmesinde Tesis Yönetim Gerekliliklerinin Uygulanması</li> </ul>
Green Star	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Green Star Sertifika Sistemi Kriterlerinin Tanınması</li> <li>• Tasarıma Uygun Şekilde Yetkililerin Görevlendirilmesi</li> <li>• Esnek ve Dayanıklı Projelere Sahip Olunması</li> <li>• Bina Yapım Görevlilerinin Bina Sürdürülebilirliği Hakkında Bilgilendirilmesi</li> <li>• Bina Performansının Düzenli Şekilde Ölçülmesi</li> <li>• Çevresel Etkilerin Yönetilmesi</li> <li>• Atık Yönetim Planına Sahip Olunması</li> </ul>

Tablo 6.2.'ye göre, YeS-TR'de bulunan Bütünleşik Bina Tasarımı, Yapım ve Yönetim genel kriterinin alt kriterlerinde, diğer sertifika sistemlerinde bulunan alt kriterlerden farklı olarak; Yaşam Döngüsü Planlaması, Yetkilendirme Planlaması, Sürdürülebilir Yönetimin Belgelendirilmesi, Tasarımın Çevre İçin Hangi Nitelikte Olması Gerekliliği, Bina Kullanıcılarının ve Bina Yapım Görevlilerinin Sürdürülebilirlik Hakkında Bilgilendirilmesi alt kriterlerinin eksik olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 6.3.** Sertifika Sistemlerinde İç Ortam Kalitesi Genel Kriterinin Alt Kriterleri

Sertifika Sistemleri	Alt Kriterler
YeS-TR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Görsel Konfor</li> <li>• İşitsel Konfor</li> <li>• Isıl Konfor</li> <li>• Hava Kalitesi</li> </ul>
LEED	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İç Mekân Hava Kalitesi Performansı</li> <li>• Çevresel Tütün Dumanının Kontrol Edilmesi</li> <li>• İç Mekân Akustik Kalitesi</li> <li>• İç Mekân Havalandırma Stratejilerine Sahip Olma</li> <li>• Düşük Emisyonlu Malzemeler Kullanma</li> <li>• İnşaat Aşamasında İç Mekân Hava Kalitesi Yönetim Planına Sahip Olma</li> <li>• İç Mekân Hava Kalitesinin Değerlendirilmesi</li> <li>• Isıl Konforun Sağlanması</li> <li>• İç Mekân Aydınlatma Kalitesi</li> <li>• Gün Işığından Yararlanma</li> <li>• Dış Ortamla Görsel Bağlantı Kurma</li> <li>• Ses İletim ve Yalıtım Performansı</li> </ul>
BREEAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Görsel Konforun Sağlanması</li> <li>• Hava Kalitesinin Optimizasyonu</li> <li>• Isıl Konforun Sağlanması</li> <li>• Uygun Akustik Performansın Sağlanması</li> <li>• Güvenli ve Sağlıklı Çevrenin Sağlanması</li> </ul> <p style="text-align: center;">Kullanıcılara Dış Mekânlar Sunulması</p>
SBTool	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İç Mekân Hava Kalitesi ve Havalandırma Sistemleri</li> <li>• İç Mekânın Isıl Dengesi</li> <li>• Doğal ve Yapay Aydınlatma</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gürültü ve Akustik Performans</li> <li>• İç Mekân Malzemelerinde Emisyonun Dikkate Alınması</li> </ul>
DGNB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isıl Konforun Sağlanması</li> <li>• İç Mekân Havalandırmasının Sağlıklı Olması</li> <li>• Akustik Konforun Sağlanması</li> <li>• Görsel Konforun Sağlanması</li> <li>• Bina Koşullarının Kullanıcı Tarafından Kontrol Edilebilir Olması</li> <li>• Kaliteli İç ve Dış Mekânlar Sunulması</li> <li>• Emniyet ve Güvenliğin Sağlanması</li> <li>• Herkes İçin Tasarım Yapılması</li> </ul>
CASBEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İç Mekânda; Hava, Isı, Işık ve Ses Koşullarının Optimize Edilmesi</li> <li>• İç Mekânda Dayanıklılık, İşlevsellik ve Esneklik Faktörlerinin Sağlanması</li> </ul>
Green Star	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Binanın Sağlıklı ve Sürdürülebilir Şekilde Havalandırılması</li> <li>• Akustik Konforun Sağlanması</li> <li>• Binanın Sağlıklı ve Sürdürülebilir Şekilde Aydınlatılması</li> <li>• Görsel Konforun Sağlanması</li> <li>• Binada Isıl Dengenin Sağlanması</li> <li>• İç Mekân Kirleticilerinin Azaltılması</li> </ul>

Tablo 6.3.'e göre, YeS-TR'de bulunan İç Ortam Kalitesi genel kriterinin alt kriterlerinde, diğer sertifika sistemlerinde bulunan alt kriterlerden farklı olarak; İç-Dış Mekan İlişkisi, Duman Kontrolü, Havalandırma Stratejilerine Sahip Olunması, İç Mekanda Kullanılacak Olan Malzemelerin Hangi Nitelikte Olması Gerekliliği, Bina Koşullarının Kullanıcı Tarafından Kontrol Edilebilir Olması, İç Mekan Tasarımının Hangi Nitelikte Olması Gerekliliği, İç Mekanda Engelsiz Erişimin Sağlanması alt kriterlerinin eksik olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 6.4.** Sertifika Sistemlerinde Malzeme Genel Kriterinin Alt Kriterleri

Sertifika Sistemleri	Alt Kriterler
YeS-TR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yapı Malzemesi Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi</li> <li>• Sağlıklı Ürün Beyanı</li> <li>• Radyasyon Salımı</li> <li>• Sorumlu Kaynak Kullanımı</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yerel Kaynak Kullanımı</li> <li>• Yeniden Kullanılan, İyileştirilen ya da Geri Dönüştürülebilir Malzeme Kullanımı</li> <li>• Dayanıklı Malzeme Kullanımı</li> </ul>
LEED	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geri Dönüştürülebilir Malzemelerin Toplanması ve Depolanması</li> <li>• Yapım ve Yıkımda Açığa Çıkan Atıklar İçin Yönetim Planına Sahip Olunması</li> <li>• Cıva İçeren Ürünlerin İkame Edilerek Cıva Salınımının Azaltılması</li> <li>• Sürdürülebilir Malzeme Kullanımının Teşvik Edilmesi</li> <li>• Sürdürülebilir Hammadde Üretiminin Teşvik Edilmesi</li> <li>• İçeriklerine Göre Malzemelerin Seçilmesi</li> <li>• İnsan Sağlığına Uygun Mobilyaların Seçilmesi</li> <li>• Geleceğe Adapte Olabilecek Esnek Tasarımların Gerçekleştirilmesi</li> <li>• Yapım ve Yıkımda Açığa Çıkan Atıklar İçin Yönetim Planının Uygulanması</li> </ul>
BREEAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Çevre Üzerinde En Az Etkiye Sahip Malzemelerin Seçilmesi</li> <li>• Proje Gereksinimlerini Karşılamanı Malzemelerin Seçilmesi</li> <li>• Sürdürülebilir Tedarik Zincirine Sahip Malzemelerin Seçilmesi</li> <li>• Dayanıklı ve İklim Uyumlu Malzeme Seçilmesi</li> <li>• Malzemelerin Verimli ve Yeniden Kullanılabilir Olması</li> <li>• Esnek Kullanımlara Yatkın Malzemelerin Seçilmesi</li> </ul>
SBTool	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sürdürülebilir Geri Dönüştürülebilir Malzeme Seçimi</li> </ul>
DGNB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sürdürülebilir ve Yerel İnşaat Malzemelerinin Kullanılması</li> <li>• Sürdürülebilir Hammaddelerin Kullanılması</li> </ul>
CASBEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sürdürülebilir, Geri Dönüştürülebilir ve Geri Kullanılabilir Malzemelerin Seçilmesi</li> </ul>

Green Star	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malzemelerin Bina Yaşam Döngüsü Boyunca Çevreye Olan Etkisinin Dikkate Alınması</li> <li>• Sürdürülebilir ve Geri Dönüştürülebilir Malzemelerin Seçilmesi</li> <li>• Sürdürülebilir Şekilde Üretilen Malzemelerin Seçilmesi</li> <li>• Bina Yapım ve Yıkım Atıklarının Değerlendirilmesi</li> </ul>
------------	--

Tablo 6.4.'e göre, YeS-TR'de bulunan Yapı Malzemesi ve Yaşam Döngüsü genel kriterinin alt kriterlerinde, diğer sertifika sistemlerinde bulunan alt kriterlerden farklı olarak; Yapımda seçilmesi gereken malzemelerin konu edinildiği gibi yıkım durumunda bu malzemelerin nasıl değerlendirilmesi gerekliliği, Malzeme Seçiminde İklim ve Yerellik Faktörleri, Malzemelerin Esnek Kullanımlara Yatkınlığı alt kriterlerinin eksik olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 6.5.** Sertifika Sistemlerinde Enerji Kullanımı ve Verimliliği Genel Kriterinin Alt Kriterleri

Sertifika Sistemleri	Alt Kriterler
YeS-TR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bina Enerji Performansı</li> <li>• Yenilenebilir Enerji Teknolojileri</li> </ul>
LEED	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tasarım Aşamasında Binanın Tüketeceği Enerjiyi Dikkate Alma</li> <li>• Minimum Enerji Performansı Sağlama</li> <li>• Binada Kullanılan Enerjinin Düzenli Olarak Ölçülmesi</li> <li>• Temel Soğutucu Akışkan Yönetimi</li> <li>• İnşaat ve Kullanım Aşamalarında Binanın Tüketeceği Enerjiyi Dikkate Alma</li> <li>• Enerji Performansı Optimizasyonu</li> <li>• Bina Sistemlerinde Kullanılan Enerjinin Düzenli Olarak Ölçülmesi</li> <li>• Çevresel Sürdürülebilirliğe Yanıt Verme</li> <li>• Yenilenebilir Enerji Üretme</li> <li>• Yeşil Enerjinin ve Karbon Salınımının Dengelenmesi</li> </ul>
BREEAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Binanın Tüketeceği Enerjinin Tasarım Aşamasında Minimize Edilmesi</li> <li>• Binanın Tükettiği Enerjinin Düzenli Olarak Ölçülmesi</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dış Mekanda Enerji Etkin Aydınlatma Elemanlarının Kullanılması</li> <li>• Enerji Verimli Soğutma Sistemlerinin Kullanılması</li> <li>• Bina İç Ulaşım Sistemlerinde Enerji Verimliliği Sağlamak</li> <li>• Enerji Verimli Laboratuvar Sistemlerinin Geliştirilmesi</li> <li>• Ekipmanların Enerji Verimli Seçilmesi</li> </ul>
SBTool	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bina Yaşam Döngüsünde Kullanılan Yenilenemeyen Enerjinin Hesaplanması</li> <li>• İnşa Sürecinde Harcanan Enerjinin Hesaplanması</li> </ul>
DGNB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bina İklimlendirilmesinde Enerji İhtiyacının Azaltılması</li> </ul>
CASBEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bina Sistemlerinin Enerji Tüketiminin Azaltılması</li> </ul>
Green Star	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılması</li> <li>• Şebeke Dışı Elektrik Üretiminin Sağlanması</li> </ul>

Tablo 6.5.'e göre, YeS-TR'de bulunan Enerji Kullanımı ve Verimliliği genel kriterinin alt kriterlerinde, diğer sertifika sistemlerinde bulunan alt kriterlerden farklı olarak; Binada Kullanılacak Enerjinin Düzenli Olarak Ölçülmesi, Tasarım Aşamasında Binanın Yapım ve İşletme Süreçlerinde Kullanacağı Enerjinin Hesaplanması, Bina Sistemlerinin (ısıtma, soğutma, havalandırma vb.) Kullanacağı Enerjinin Dikkate Alınması, Yenilenemeyen ve Yenilenebilir Enerji Kullanım Dengesinin Hesaplanması, Yenilenemeyen Kaynaklardan Kullanılan Enerjinin Atmosfere Salacağı Zararlı Gazların Dikkate Alınması alt kriterlerinin eksik olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 6.6.** Sertifika Sistemlerinde Su ve Atık Yönetimi Genel Kriterinin Alt Kriterleri

Sertifika Sistemleri	Alt Kriterler
YeS-TR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su Yönetimi</li> <li>• Atık Yönetimi</li> </ul>
LEED	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dış Mekan Su Kullanımını Azaltma</li> <li>• İç Mekan Su Kullanımını Azaltma</li> <li>• Binada Kullanılan Suyun Düzenli Olarak Ölçülmesi</li> <li>• İçme Suyunun Arıtılması</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arazide Kullanılan Suyun Düzenli Olarak Ölçülmesi</li> <li>• Yapım ve Yıkımda Açığa Çıkan Atıklar İçin Yönetim Planına Sahip Olunması</li> <li>• Yapım ve Yıkımda Açığa Çıkan Atıklar İçin Yönetim Planının Uygulanması</li> </ul>
BREEAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su Tüketiminin Azaltılması</li> <li>• Tüketilen Su Miktarının Düzenli Olarak Ölçülmesi</li> <li>• Su Sızıntılarının Tespit Edilip Önlenmesi</li> <li>• Suyu Verimli Kullanan Ekipmanların Seçilmesi</li> <li>• Atık Yönetim Planına Sahip Olunması</li> <li>• Atık Toplama, Ayırıştırma ve Depolama Birimlerine Sahip Olunması</li> <li>• Belirli İnşaat Malzemelerinin Oluşturduğu Atıkların Belgelendirilmesi</li> </ul>
SBTool	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gri Su ve Yağmur Suyunun Geri Kullanılması</li> <li>• Katı ve Sıvı Atıkların Sürdürülebilir Yönetilmesi</li> </ul>
DGNB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atık Suların Geri Dönüştürülmesi</li> </ul>
CASBEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su Tasarrufunun Sağlanması</li> </ul>
Green Star	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İçme Suyu Tüketiminin En Az Düzeye İndirilmesi</li> <li>• Bina Yapım ve Yıkım Atıklarının Değerlendirilmesi</li> </ul>

Tablo 6.6.'ya göre, YeS-TR'de bulunan Su ve Atık Yönetimi genel kriterinin alt kriterlerinde sadece Su Yönetimi ve Atık Yönetimi kriterlerinin bulunduğu ve bu alt kriterlerin göstergeleri olarak yani 3.cül kriterlerde su yönetimi ve atık yönetimine dair uygulamalardan bahsedilmiştir. Ayrıca YeS-TR sisteminde su yönetimi ve atık yönetimi tek bir genel kriter olarak değerlendirilmiştir. Buna karşın LEED sisteminde Su genel kriterken; atıklar Malzeme ve Kaynaklar alt kriteridir. BREEAM sisteminde Su ve Atıklar olmak üzere iki ayrı genel kriter bulunmaktadır. SBTool sisteminde Enerji ve Kaynak Tüketimi genel kriterinin alt kriteri olarak su yönetimi işlenirken, Çevresel Yükler genel kriterinin alt kriteri

olarak katı ve sıvı atıkların yönetilmesi işlenmiştir. CASBEE sisteminde Binanın Çevresel Yükünün Azaltılması genel kriterinin alt kriteri olarak su tasarrufu ele alınmıştır. Green Star sisteminde Su genel kriterken; Malzemeler genel kriteri altında atık konusu değerlendirilmiştir.

**Tablo 6.7.** Sertifika Sistemlerinde Yenilik Genel Kriterinin Alt Kriterleri

Sertifika Sistemleri	Alt Kriterler
YeS-TR	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yaşam Kalitesini Yükselten Mühendislik ve Tasarım Çözümleri</li> <li>İzleme ve Değerlendirme Sisteminin Geliştirilmiş Olması</li> </ul>
LEED	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projelerin Yenilikçi Performans Elde Etmeye Teşvik Edilmesi</li> <li>Projelerde Ekip Entegrasyonunun Teşvik Edilmesi</li> </ul>
BREEAM	<ul style="list-style-type: none"> <li>Projelerde Yenilikçi ve Sürdürülebilir Çözümler Üretilmesi</li> </ul>
Green Star	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sürdürülebilirlik Adına Yeni Girişimlerde Bulunulması</li> </ul>

Tablo 6.7.'ye göre, YeS-TR'de bulunan Yenilik genel kriterinin alt kriterlerinde, diğer sertifika sistemlerinde bulunan alt kriterlerden farklı olarak; Ekip Entegrasyonunun Teşvik Edilmesi, Sürdürülebilirlik Adına Yeni Girişimlerde Bulunulması kriterlerinin eksik olduğu tespit edilmiştir.

Bu kısma kadar YeS-TR'de bulunan genel kriterlerin alt kriterleri ile diğer sertifika sistemlerinin genel kriterlerinin alt kriterleri karşılaştırılmış olup YeS-TR sistemindeki boşluklar ve eksiklikler tespit edilmiştir. Bu noktada diğer sertifika sistemlerinde bulunan ancak YeS-TR sertifika sisteminde bulunmayan genel kriterler Tablo 5.8. üzerinden aktarılmış olup bu genel kriterler: Arazi Seçimi, Kirlilik, Ulaşım, Servis/Teknik Kalite, Sosyo-Ekonomik İlişkiler ve Bağlamla Kurulan İlişkidir.

**Tablo 6.8.** YeS-TR Sisteminde Bulunmayan Diğer Sertifika Sistemlerinde Bulunan Genel Kriterler

Genel Kriterler	Sertifika Sistemleri
Arazi Seçimi	<p>LEED</p> <p>BREEAM</p> <p>SBTool</p>

	Green Star
Kirlilik	BREEAM Green Star
Ulaşım	LEED BREEAM Green Star
Servis/Teknik Kalite	SBTool DGNB
Sosyo-Ekonomik İlişkiler	SBTool DGNB
Bağlamla Kurulan İlişki	LEED

Tablo 6.8.'de belirtilen genel kriterlerin ortak amaçları:

Arazi Seçimi genel kriteri, seçilecek olan arazinin niteliklerini belirtmekte (kirlenmiş arazilerin rehabilite edilme amacı vb.), ekolojik değer yaratmakta veya mevcut ekolojik değeri tekrar canlandırmakta ya da korumakta rehberlik etmektedir.

Kirlilik genel kriteri, çevrenin binalar üzerine etkileri olduğu gibi binaların da çevre üzerinde önemli etkileri (karbon salınımı, ses kirliliği, gürültü kirliliği vb.) bulunarak bu kriter ilgili kirliliklerin en aza indirgenmekte veya yok etmekte rehberlik etmektedir.

Ulaşım genel kriteri, binaya erişimde kullanılan araçların karbon salınımı ile ilgilenecek bu salınımın en aza indirmekte veya yok etmekte rehberlik etmektedir.

Servis/Teknik Kalite genel kriteri; bina sistemlerinin bütünleşik, emniyetli ve sürdürülebilir şekilde çalışmasında rehberlik etmektedir.

Sosyo-Ekonomik İlişkiler genel kriteri, bina maliyetlerinin hesaplanması, Pazar potansiyeli yaratılması, herkes için tasarım yapılması, konfor ve sağlık koşullarının sağlanması, kültürel mirasa saygı duyulması konularında rehberlik etmektedir.

Bağlamla Kurulan İlişki genel kriteri, bölgenin karakteristik sorunlarına çözüm yaratma konularında teşvik sağlamaktadır.

## 7. SONUÇ

Bu tez çalışmanın amacı YeS-TR ulusal yeşil bina sertifikalandırma sistemini; incelemek ve uluslararası düzeye gelmesi için rehberlik etmektir. Bu amaçla Türkiye'deki yeşil bina tasarım ve inşa hareketlerinde, YeS-TR ulusal yeşil bina sertifikalandırma sisteminin teşvik edici olması hedeflenmektedir. Yeşil binaların sayıca artışı Türkiye'de inşaat sektörünün çevre üzerine olan baskısını ve kaynak tüketimini minimize etmektedir. Çünkü yeşil binalar, doğaya meydan okumak yerine doğayla bir bütün halinde çalışan binaları ve bina sistemlerini ifade etmektedir. İlgili binaların ve bina sistemlerinin çalışma performansını ölçme noktasında sertifika sistemleri büyük önem taşımakta olup ulusal ve çeşitli uluslararası sertifika sistemleri hem literatürde hem de uygulamada mevcuttur.

Ulusal sertifika sisteminin (YeS-TR) ve uluslararası çeşitli sertifika sistemlerinin (LEED, BREEAM, SBTool, DGNB, CASBEE, Green Star) genel ve alt kriterlerinin karşılaştırıldığı bu tez çalışmasında YeS-TR sertifika sisteminde diğer sertifika sistemlerinden farklı olan birtakım kriterler tespit edilmiştir.

Sertifika sistemlerinin kriterleri kadar bu sertifika sistemlerini oluşturan birimler de önem arz etmektedir. Çünkü bu birimlerin köklü ve sürekli olması ilgili sertifika sistemlerinin çağın gerekliliklerine göre güncellenmesi ve geliştirilmesi açısından önemlidir. Bu noktada YeS-TR sistemini oluşturan herhangi bir birim olmadığı, sistemin çeşitli akademisyen, uzman ve Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının bir araya gelerek oluşturduğu bilinmektedir. Ancak diğer uluslararası sertifika sistemleri, LEED; Amerikan Yeşil Binalar Konseyi, BREEAM; İngiltere Bina Araştırma Kurumu, SBTool Sürdürülebilir Bina Çevresi için Uluslararası İnisiyatif Organizasyonu, DGNB; Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi, CASBEE; Japonya Sürdürülebilir Yapı Komisyonu ve Japonya Yeşil Bina Konseyi, Green Star; Avustralya Yeşil Bina Konseyi olan çeşitli köklü, sürekli ve yeşil binalar için özelleştirilmiş birimler tarafından oluşturulmuştur. Bu kapsamda YeS-TR sistemini oluşturan herhangi bir kurum veya kuruluşun bulunmayışı olumsuz değerlendirilmektedir.

YeS-TR sertifika sisteminde ve diğer sertifika sistemlerinde mevcut olan genel kriterlerin alt kriterleri karşılaştırıldığında:

YeS-TR sisteminde bulunan Bütünleşik Bina Tasarımı, Yapım ve Yönetim genel kriterinin alt kriterlerinde Yaşam Döngüsü Planlaması, Yetkilendirme Planlaması,

Sürdürülebilir Yönetimin Belgelendirilmesi, Tasarımın Çevre İçin Hangi Nitelikte Olması Gerekliliği, Bina Kullanıcılarının ve Bina Yapım Görevlilerinin Sürdürülebilirlik Hakkında Bilgilendirilmesi alt kriterleri 2.cil kriter olarak eksiklik göstermektedir (Tablo 6.2.). Ancak ilgili kriterlerden; Yaşam Döngüsü Planlaması, Bütünleşik Tasarım alt kriterine, Bina Kullanıcılarının ve Bina Yapım Görevlilerinin Sürdürülebilirlik Hakkında Bilgilendirilmesi, İşletme, Bakım, Ölçüm ve Tesis Yönetimi alt kriterine dahil edilmiştir (Şekil 5.6.). Bu noktada, Yaşam Döngüsü Planlaması ve Bina Kullanıcılarının ve Bina Yapım Görevlilerinin Sürdürülebilirlik Hakkında Bilgilendirilmesi kriterleri diğer sistemlerde 2.cil alt kriter konumundayken, YeS-TR sisteminde 3.cül kriter konumunda olması bu kriterlere verilen önemin azaltıldığına ve kriterlerin geri plana atıldığına işaret etmektedir. Ayrıca; Yetkilendirme Planlaması, Sürdürülebilir Yönetimin Belgelendirilmesi, Tasarımın Çevre İçin Hangi Nitelikte Olması Gerekliliği kriterleri herhangi bir alt kritere dahil olmayıp sistemde eksikliği görülen kriterlerdir.

YeS-TR sisteminde bulunan İç Ortam Kalitesi genel kriterinin alt kriterlerinde İç-Dış Mekan İlişkisi, Duman Kontrolü, Havalandırma Stratejilerine Sahip Olunması, İç Mekanda Kullanılacak Olan Malzemelerin Hangi Nitelikte Olması Gerekliliği, Bina Koşullarının Kullanıcı Tarafından Kontrol Edilebilir Olması, İç Mekan Tasarımının Hangi Nitelikte Olması Gerekliliği, İç Mekanda Engelsiz Erişimin Sağlanması alt kriterleri 2.cil kriter olarak eksiklik göstermektedir (Tablo 6.3.). Ancak ilgili kriterlerden; Havalandırma Stratejilerine Sahip Olunması, Hava Kalitesi alt kriterine (Şekil 5.7.); İç Mekanda Kullanılacak Olan Malzemelerin Hangi Nitelikte Olması Gerekliliği, Yapı Malzemesi ve Yaşam Döngüsü alt kriterine (Şekil 5.8.) dahil edilmiştir. Bu noktada, Havalandırma Stratejilerine Sahip Olunması, İç Mekanda Kullanılacak Olan Malzemelerin Hangi Nitelikte Olması Gerekliliği kriterleri diğer sistemlerde 2.cil alt kriter konumundayken, YeS-TR sisteminde 3.cül kriter konumunda olması bu kriterlere yeterli önemin verilmediğine işaret etmektedir. Ayrıca; İç-Dış Mekan İlişkisi, Duman Kontrolü, Bina Koşullarının Kullanıcı Tarafından Kontrol Edilebilir Olması, İç Mekan Tasarımının Hangi Nitelikte Olması Gerekliliği, İç Mekanda Engelsiz Erişimin Sağlanması kriterleri herhangi bir alt kritere dahil olmayıp sistemde eksikliği görülen kriterlerdir.

YeS-TR sisteminde bulunan Yapı Malzemesi ve Yaşam Döngüsü genel kriterinin alt kriterlerinde, Yapımda seçilmesi gereken malzemelerin konu edinildiği gibi yıkım durumunda bu malzemelerin nasıl değerlendirilmesi gerekliliği, Malzeme Seçiminde İklim

ve Yerellik Faktörleri, Malzemelerin Esnek Kullanımlara Yatkınlığı alt kriterleri 2.cil kriter olarak eksiklik göstermektedir (Tablo 5.4.). Ancak ilgili kriterlerden; Yıkım Durumunda Malzeme Kullanım Planlaması, Su ve Atık Yönetimi alt kriterine dahil edilmiştir (Şekil 4.10.). Bu noktada Malzemelerin yıkım durumunda kullanımı ile ilgili alt kriterlerin Yapı Malzemesi ve Yaşam Döngüsü genel kriterinin alt kriterlerinde bulunması gerektiği değerlendirilmektedir. Ayrıca; Malzeme Seçiminde İklim ve Yerellik Faktörleri, Malzemelerin Esnek Kullanımlara Yatkınlığı kriterleri herhangi bir alt kritere dahil olmayıp sistemde eksikliği görülen kriterlerdir.

YeS-TR sisteminde bulunan Enerji Kullanımı ve Verimliliği genel kriterinin alt kriterlerinde, Binada Kullanılacak Enerjinin Düzenli Olarak Ölçülmesi, Tasarım Aşamasında Binanın Yapım ve İşletme Süreçlerinde Kullanacağı Enerjinin Hesaplanması, Bina Sistemlerinin (ısıtma, soğutma, havalandırma vb.) Kullanacağı Enerjinin Dikkate Alınması, Yenilenemeyen ve Yenilenebilir Enerji Kullanım Dengesinin Hesaplanması, Yenilenemeyen Kaynaklardan Kullanılan Enerjinin Atmosfere Salacağı Zararlı Gazların Dikkate Alınması alt kriterleri 2.cil kriter olarak eksiklik göstermektedir (Tablo 6.5.). Ancak ilgili kriterlerden; Binada Kullanılacak Enerjinin Düzenli Olarak Ölçülmesi, İşletme, Bakım, Ölçüm ve Tesis Yönetimi alt kriterine (Şekil 5.6.), Tasarım Aşamasında Binanın Yapım ve İşletme Süreçlerinde Kullanacağı Enerjinin Hesaplanması, Bütünleşik Tasarım alt kriterine (Şekil 5.6.), Bina Sistemlerinin (ısıtma, soğutma, havalandırma vb.) Kullanacağı Enerjinin Dikkate Alınması, Kontrol İşletmeye Alma ve Kabul alt kriterine (Şekil 5.6.) dahil edilmiştir. Bu noktada; Binada Kullanılacak Enerjinin Düzenli Olarak Ölçülmesi, Tasarım Aşamasında Binanın Yapım ve İşletme Süreçlerinde Kullanacağı Enerjinin Hesaplanması ve Bina Sistemlerinin (ısıtma, soğutma, havalandırma vb.) Kullanacağı Enerjinin Dikkate Alınması alt kriterlerinin, Enerji Kullanımı ve Verimliliği genel kriteri yerine Bütünleşik Bina Tasarımı, Yapım ve Yönetim genel kriterinin altında ele alınması aynı zamanda bu kriterlerin diğer sistemlerde 2.cil alt kriter konumundayken, YeS-TR sisteminde 3.cül alt kriter konumunda olması bu kriterlere verilen önemin azaltıldığına ve kriterlerin geri plana atıldığına işaret etmektedir. Ayrıca; Yenilenemeyen ve Yenilenebilir Enerji Kullanım Dengesinin Hesaplanması ve Yenilenemeyen Kaynaklardan Kullanılan Enerjinin Atmosfere Salacağı Zararlı Gazların Dikkate Alınması kriterleri herhangi bir alt kritere dahil olmayıp sistemde eksikliği görülen kriterlerdir.

YeS-TR sisteminde bulunan Su ve Atık Yönetimi genel kriterinin alt kriterlerinde Su ve Atık Yönetimi genel kriterinin alt kriterlerinde sadece Su Yönetimi ve Atık Yönetimi kriterlerinin bulunduğu ve bu alt kriterlerin göstergeleri olarak yani 3.cül kriterlerde su yönetimi ve atık yönetimine dair uygulamalardan bahsedilmiştir (Tablo 6.6.). Özellikle bu kriterle birlikte sistemin 2.cil kriterleri geri plana attığı ve 3.cül kriterlere ağırlık verdiği gözlemlenirken aynı zamanda su ve atıkların aynı genel kriterde yer alması olumsuz değerlendirilmiştir.

YeS-TR sisteminde bulunan Yenilik genel kriterinin alt kriterlerinde, Ekip Entegrasyonunun Teşvik Edilmesi, Sürdürülebilirlik Adına Yeni Girişimlerde Bulunulması alt kriterleri 2.cil kriter olarak eksiklik göstermektedir (Tablo 6.7.). Ancak ilgili kriterlerden; Ekip Entegrasyonunun Teşvik Edilmesi, Bütünleşik Tasarım alt kriterine dahil edilmiştir (Şekil 5.6.). Bu durum olumlu ve yerinde olarak değerlendirilirken; bazı uluslararası sertifika sistemlerinde (SBTool, DGNB, CASBBE) bulunmayan bu genel kriterin YeS-TR sisteminde bulunması (Tablo 6.7.) da olumlu değerlendirilmektedir.

Diğer uluslararası sertifika sistemlerinde bulunan ancak YeS-TR sertifika sisteminde bulunmayan Arazi Seçimi, Kirlilik, Ulaşım, Servis/Teknik Kalite, Sosyo-Ekonomik İlişkiler ve Bağlamla Kurulan İlişki olmak üzere 6 adet genel kriter tespit edilmiştir (Tablo 6.8.). İlgili kriterlerden; Arazi Seçimi ve Ulaşım Proje Planlama alt kriterine, Kirlilik, Yapım alt kriterine, Servis/Teknik Kalite, Yapım alt kriterine dahil edilmiştir (Şekil 5.6). Bu genel kriterlerin Bütünleşik Bina Tasarımı, Yapım ve Yönetim genel kriterine 3.cül alt kriter olarak dahil edilmesi olumsuz ve zayıf olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca; Sosyo-Ekonomik İlişkiler ve Bağlamla Kurulan İlişki kriterleri herhangi bir alt kritere dahil olmayıp sistemde eksikliği görülen kriterlerdir.

Bu kapsamda YeS-TR sertifika sistemine dair öneriler şu şekilde sıralanabilmektedir:

- Türkiye’de yeşil binalar üzerine çalışmalar gerçekleştirebilecek ilgili birim veya birimlerin kurulması.
- YeS-TR sertifika sisteminin bu birim veya birimlere bağlı olarak gerektiğinde bu birimler tarafından güncellenmesi ve geliştirilmesi.
- YeS-TR sertifika sisteminde 2.cil kriterlerde teorik kuralların artırılarak 3.cül kriterlerde pratik uygulamalara dair bilgilerin verilmesi
- YeS-TR sertifika sisteminde genel kriter olan Bütünleşik Bina Tasarımı, Yapım ve Yönetim genel kriterine; Yetkilendirme Planlaması, Sürdürülebilir Yönetimin

Belgelendirilmesi, Tasarımın Çevre İçin Hangi Nitelikte Olması Gerekliliği alt kriterlerinin dahil edilmesi.

- YeS-TR sertifika sisteminde genel kriter olan İç Ortam Kalitesi genel kriterine; İç-Dış Mekan İlişkisi, Duman Kontrolü, Bina Koşullarının Kullanıcı Tarafından Kontrol Edilebilir Olması, İç Mekan Tasarımının Hangi Nitelikte Olması Gerekliliği, İç Mekanda Engelsiz Erişimin Sağlanması alt kriterlerinin dahil edilmesi.
- YeS-TR sertifika sisteminde genel kriter olan Yapı Malzemesi ve Yaşam Döngüsü genel kriterine; Malzeme Seçiminde İklim ve Yerellik Faktörleri, Malzemelerin Esnek Kullanımlara Yatkinlığı alt kriterlerinin dahil edilmesi.
- YeS-TR sertifika sisteminde genel kriter olan Enerji Kullanımı ve Verimliliği genel kriterine; Yenilenemeyen ve Yenilenebilir Enerji Kullanım Dengesinin Hesaplanması ve Yenilenemeyen Kaynaklardan Kullanılan Enerjinin Atmosfere Salacağı Zararlı Gazların Dikkate Alınması alt kriterlerinin dahil edilmesi.
- YeS-TR sertifika sisteminde genel kriter olan Su ve Atık Yönetimi genel kriterinin Su Yönetimi olarak ayrı bir genel kriter olarak değerlendirilmesi ve atıkların Yapı Malzemesi ve Yaşam Döngüsü genel kriterinin alt kriteri olarak veya yeni bir kriter oluşturularak Atıklar genel kriteri ile ele alınması.
- YeS-TR sertifika sisteminde genel kriter olarak bulunmayan Arazi Seçimi kriterinin genel kriter olarak eklenmesi ve arazi seçimi konusunda sistemin rehberlik edici olması.
- YeS-TR sertifika sisteminde genel kriter olarak bulunmayan Kirlilik kriterinin genel kriter olarak eklenmesi ve binanın çevreye verebileceği kirlilikler konusunda sistemin rehberlik edici olması.
- YeS-TR sertifika sisteminde genel kriter olarak bulunmayan Ulaşım kriterinin genel kriter olarak eklenmesi ve binaya ulaşırken atmosfere salınacak olan zararlı gazların azaltılması konusunda sistemin rehberlik edici olması.
- YeS-TR sertifika sisteminde genel kriter olarak bulunmayan Servis/Teknik Kalite kriterinin genel kriter olarak eklenmesi ve bina sistemlerinin sürdürülebilir şekilde çalışması konusunda sistemin rehberlik edici olması.
- YeS-TR sertifika sisteminde genel kriter olarak bulunmayan Sosyo-Ekonomik İlişkiler kriterinin genel kriter olarak eklenmesi ve sürdürülebilirliğin sosyal ve ekonomik yönleri konusunda sistemin rehberlik edici olması.

- YeS-TR sertifika sisteminde genel kriter olarak bulunmayan Bağlamla Kurulan İlişki kriterinin genel kriter olarak eklenmesi ve üretilen veya üretilecek olan projelerin bölgenin karakteristik sorunlarının çözümlenmesinde sistemin rehberlik edici olmasıdır.

YeS-TR sertifika sisteminde birtakım eksiklerin bulunduğu ve bu tez çalışmasının ilgili eksiklerin giderilmesi ve düzenlemelerin yapılması konusunda teşvik edici olacağı düşünülmektedir.



## **KAYNAKÇA**

Adler, A., Armstrong, J., Fuller, S., Kalin, M., Karolides, A., Macaluso, J., & Walker, H., *Green Building: Project Planning and Cost Estimating*. R.S. Means, 2006.

- Aibar-Guzm'an, B., Aibar-Guzm'an, C., Piñero-Chousa, J. R., Hussain, N., & García-Sánchez, I. M., The Benefits of Climate Tech: Do Institutional Investors affect These Impacts? *Technological Forecasting and Social Change*, 2023.
- Akomea-Frimpong, I., Kukah, A. S., Jin, X., Osei-Kyei, R., & Pariafsai, F., Green Finance For Green Buildings: A Systematic Review and Conceptual Foundation. *Journal of Cleaner Production*, 2022, 356 s.
- Allen, J. G., MacNaughton, P., Laurent, J. G. C., Flanigan, S. S., Eitland, E. S., & Spengler, J. D., Green Buildings and Health. *Current Environmental Health Reports* 2015, 2(3), 250-258 s. <https://doi.org/10.1007/s40572-015-0063-y>.
- Aytaç, S., Yeşil Bina ve Yerleşkeler İçin Yerli Sertifika Sistemi Yes-Tr'de Sona Doğru. *Şantiye İnşaat, Yapı ve Mimarlık Dergisi*, 2021.
- B.E.S.T.-Konut Sertifikası Kılavuzu, *ÇEDBİK*, 2019.
- Bertiz, D., Ekşi, I., Tokmak, M., Özbey, D., Ak, M., & Güneş, A., *PEYZAJ - Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi* 2, 2019, 31-39 s.
- Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği, *Resmi Gazete*, 2018.
- Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, *Resmi Gazete*, 2008.
- BREEAM Kılavuzu, *BREEAM-NOR*, 2022.
- BREEAM, BREEAM International New Construction 2016. *Technical Manual 2.0.*, 2016.
- Brown, H. S., & Vergragt, P. J., Bounded Socio-technical Experiments as Agents of Systemic Change: The Case of a Zero-Energy Residential Building. *Technological Forecasting and Social Change* 2008, 75, 107-130 s.
- Bruntland Raporu. *World Commission on Environment and Development*, 1987.
- Bulut, B., *Yeşil Bina Sertifika Sistemleri: Türkiye İçin Bir Sistem Önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2014.
- Büyüüksal, A., & Alıcı, O., Türkiye'deki Yeşil Bina Sertifikasyon Süreci ve Anket Uygulaması. *Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi* 2023, 2(7), 177-187.

CASBEE, *CASBEE For Building (New Construction)*, 2014.

Cassidy, R., & Wright, G., A Report on the Green Building Movement. *Building Design & Construction*, 2009.

Chadly, A., Rajeevkumar Urs, R., Wei, Ma., Maalouf, M., & Mayyas, A., Techno-Economic Assessment of Energy Storage Systems in Green Buildings While Considering Demand Uncertainty. *Energy and Buildings* 2023, 291 s. <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.113130>.

Chaisaard, N., & Teamthong, W., LEED Building Project Management in Thailand. *Lowland Technology International* 2018, 20, 95-108 s.

Choi, C., Removing Market Barriers To Green Development: Principles and Action Projects to Promote Widespread Adoption of Green Development Practices. *Journal of Sustainable Real Estate* 2009, 1(1).

Çelebi, F. (2018). *Uluslararası BREEAM ve LEED Değerlendirme Sertifikaları Yeşil Ofis Tasarımı Kriterleri ve Karşılaştırmaları*, Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2009.

Çelik, E., *Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin İncelenmesi Türkiye’de Uygulanabilirliklerinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2009.

Çillioğlu Karademir, A., & Dağ, A., Sürdürülebilirlik Uygulaması Olarak Yeşil Bina ve LEED Sertifikasyonu Üzerine Türkiye İnşaat Sektöründe Bir Çalışma. *Akademia Doğa ve İnsan Bilimleri Dergisi* 2021, 7(1), 63-83 s. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/adibde>.

Dahiru, D., Abdulazeez, A., & Abubakar, M., An Evaluation of The Adequacy of The National Building Code For Achieving A Sustainable Built Environment in Nigeria. *Research Journal of Environmental and Earth Sciences* 2012, 4(10).

Dania, A. A., Larsen, G. D., & Yao, R., Mainstreaming Sustainable Construction: Case Studies of An Indigenous and Multinational Firm in Nigeria. *Engineering Project Organization Conference*, 2013.

- Darko, A., & Chan, A. P. C., Critical Analysis of Green Building Research Trend in Construction Journals. *Habitat International* 2016, 57, 53-63 s.
- Darko, A., Zhang, C., & Chan, A. P., Drivers for Green Building: A Review of Empirical Studies. *Habitat International* 2017, 60, 34-49 s.
- Demir, İ. H., Giran, Ö., & Anbarcı, M., *Uluslararası Yeşil Bina Sertifika Sistemleri ile Türkiye'deki Bina Enerji Verimliliği Uygulaması*, 2012.
- Demirhan, E., *Yeşil Çatılarda Yağmur Suyu ve Güneş Enerjisi Sistemlerinin Sakarya Üniversitesi'ndeki Kazan Dairesi Binasında Uygulanması*, Yüksek Lisans Tezi. T.C. Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2021.
- DGNB, *DGNB System New Construction, Buildings Criteria Set*, 2020.
- Diker, B., *Kentsel Dönüşüm Kapsamında Konutlarda Ulusal Yeşil Bina Sertifikasının Değerlendirilmesi: Fikirtepe Örneği*, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2016.
- Dockery, D., Pope, C., & Xu, X., An Association Between Air Pollution and Mortality in Six U.S. Cities. *The New England Journal of Medicine* 1993, 329(24).
- Enerji Verimliliği Kanunu, *Resmi Gazete*, 2015.
- Erdede, S. B., & Bektaş, S., Ekolojik Açıdan Sürdürülebilir Taşınmaz Geliştirme ve Yeşil Bina Sertifika Sistemleri. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi* 2014, 6(1), 1-12 s.
- Erdede, S. B., Erdede, B., & Bektaş, S., Kentsel Dönüşümde Yeşil Binaların Uygulanabilirliği. 5. *Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu*, 2014.
- Eryıldız, D., Sürdürülebilirlik ve Mimarlık Dosyasında Ekolojik Mimarlık. *Arredamento Mimarlık Dergisi* 2003, 154, 71-75 s.
- Eti, S., Dinçer, H., Yüksel, S., Demir Uslu, Y., Gökalp, Y., Kalkavan, H., Mikhaylov, A., & Pinter, G., Determination of Priority Criteria in Green Building Transformation: An Analysis on The Service Industry. *Research in Globalization* 2023, 7 s. <https://doi.org/10.1016/j.resglo.2023.100164>.

- Faul-Zeitler, R., Green Museum Design: Is It Good for Collections? *A Journal for Museum and Archives Professionals* 2006, 2(3), 181-193 s.
- Feltes, V., *Toward Sustainable Building-Green Building Design and Integration In The Built Environment* [Master Science]. Architecture, 2007.
- Ghalandari, M., Mukhtar, A., Yasir, A., Alkhabbaz, A., Alviz-Meza, A., C´ardenas- Escrocia, Y., & Le, B. N., Thermal Conductivity Improvement In A Green Building With Nano Insulations Using Machine Learning Methods. *Energy Reports* 2023, 9, 4781-4788 s.
- Göbel, H., Green Hospital Lichtenfels. *Bayerisches Ärzteblatt* 2022, 222-223 s.
- Green Star, *Green Star Design & As Built v1.2 Submission Guidelines*, 2018.
- Gültekin, A. B., Sürdürülebilir Mimari Tasarım İlkeleri Kapsamında Çözüm Önerileri. *In International Congress of Building and Life: Future of Architecture, Architecture for Future*, 2007.
- Güzelkokar, O., & Gelişen, G., Mevcut Yapıların Sürdürülebilir Yeşil Binalara Dönüştürülmesi. *Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi, Sayı* 2019, 2(2), 76-90 s.
- Haselbach, L., *The Engineering Guide to LEED-New Construction: Sustainable Construction for Engineers*, 2010.
- Huang, H., Long, R., Chen, H., Sun, K., Sun, Q., & Li, Q., Why Don't More People Engage in Green Practices in China? A Policy-Oriented Approach To Promoting Green Transformation in Five Consumption Areas. *Environmental Impact Assessment Review*, 2023.
- Hwang, B. G., Project Management Knowledge and Skills For Green Construction: Overcoming Challenges. *International Journal of Project Management* 2013, 31(2), 272-284 s.
- İlcalı, E., Çevre Dostu Binalar ve Teşvikler. *Gayrimenkul Türkiye* 2012, 56-58 s.
- Jaradat, H., Alshboul, O. A. M., Obeidat, İ. M., & Zoubi, M. K., Green Building, Carbon Emission, and Environmental Sustainability of Construction Industry in Jordan: Awareness, Actions and Barriers. *Ain Shams Engineering Journal* 2024, 15(2). <https://doi.org/10.1016/j.asej.2023.102441>.
- Kaliforniya Bilimler Akademisi, *Yıllık Rapor*, 1964.

- Karasu, E., *Sürdürülebilir Yeşil Bina Sertifika Sistemleri Kapsamında Geliştirecek İyileştirmelerin Bina Enerji Performansına Etkisi: Babaeski Bahçekent Konutları Örneği*, Yüksek Lisans Tezi. T.C. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2023.
- Kılınçarslan, Ş., Şimşek, Y., Uygun, E., Akoğlu, M., Cesur, B., Tufan, M. Z., & Turan, U., *Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri Açısından Bina Sertifikasyon Sistemlerinin İncelenmesi. Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi* 2019, 3(1), 1-14 s.
- Kibert, C. J., *Sustaination: Green Building Design and Delivery*. Hoboken, 2012.
- Kociolek, J., A Sustainable Academy: The New California Academy of Sciences. *Museums & Social Issues* 2006, 1(2), 191-202 s. <https://doi.org/10.1179/msi.2006.1.2.191>.
- Komut, O., *Sürdürülebilirlik Çerçevesinde Türkiye'deki Orman ve Orman Ürünleri Sertifikasyonu. Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi* 2020, 11, 257-265 s.
- Kurt, M., *Türkiye ve Almanya Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliklerinin Referans Bina ve Sınır Koşulları Açısından Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012.
- Larsson, N. K., Program and Green Building Challenge. Measures for Green Design and Construction. . *International Conference Megacities*, 2000.
- Lin, Q., Research on Green Building Energy Saving and Environmental Protection Design Based on BIM Technology. *Conference Series Earth and Environmental Science*, 2020.
- Liu, G., Li, X., Tan, Y., & Zhang, G., Building Green Retrofit in China: Policies, Barriers and Recommendations,. *Energy Policy* 2020, 139 s.
- Meng, F., Zou, Q., Zhang, Z., Wang, B., Ma, H., Abdullah, H. M., Almalaq, A., & Mohamed, M. A., An Intelligent Hybrid Wavelet-Adversarial Deep Model for Accurate Prediction of Solar Power Generation. *Energy Report* 2021, 7 s.
- Mitropoulos, P., & Howell, G. A., Renovation Projects: Design Process Problems and Improvement Mechanisms. *Journal of Management in Engineering* 2002, 18(4).

- Olgun, B., Kurtuluş, O., & Heperkan, H., Yeşil Binalar ve LEED. *Tesisat Mühendisliği* 2009, 53-59 s.
- Orhan, İ. H., & Kaya, L. G., LEED Belgeli Yeşil Binalar ve İç Mekan Kalitesinin İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2016, 1, 18-28 s. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/makufebed>.
- Osmançeşlebioğlu, D., *Sürdürülebilir Mimari ve Sertifikalı Yeşil Binalar* [Yüksek Lisans Tezi]. T.C. Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2015.
- Öcal, C., & İnce, H. H., Sürdürülebilir Yapı Tasarımı ile Değişen İhtiyaçlar. *International Construction Congress*, 2012.
- Özaydın, E., & Baz, İ., Yeşil Bina Konseptinin Kentsel Dönüşüm Uygulamalarında Ele Alınması. *Teknoloji ve Uygulamalı Bilimler Dergisi* 2021, 3(2), 203-215 s.
- Özçevik, Ö., Ertekin, Ö., Eyüboğlu, E., Oğuz, M., Akbulut, A., Çelik, Ö., Sandıkçı, N., & Kantemir, M., Sürdürülebilirlik, Kentsel Form, Kentsel Dönüşüm ve Yeşil Sertifika Sistemleri İlişkisi Üzerine Bir Değerlendirme: Ulusal Yeşil Sertifika YeS\_TR Deneyimi. *İçinde Türkiye Kentsel Morfoloji Araştırma Ağı II. Kentsel Morfoloji Sempozyumu" Değişen Kent, Mekân ve Biçim" Kitabı*, 2018, 797-809 s.
- Palacios, A., Barreneche, C., Navarro, M. E., & Ding, Y., Thermal Energy Storage Technologies For Concentrated Solar Power A Review From A Materials Perspective. *Renewable Energy* 2020, 156 s.
- Papadopoulos, A. M., & Giama, E., Rating Systems for Counting Buildings' Environmental Performance. *Sürdürülebilir Enerji Uluslararası Dergisi* 2009, 28, 30-31 s.
- Pérez-Lombard, L., Ortiz, J., & Pout, C., A Review on Buildings Energy Consumption Information. *Energy and Buildings* 2008, 40, 394-398 s.
- Peyronel, V., Environmental Quality of The Outdoor Spaces of Museums As A Tool To Increase Awareness of Environmental Issues. *Towards an Urban Landscape* 1994, 4, 83-93 s. <http://www.pic-green.net/initiatives/green-museums-accord/>.
- Plessis, C., Agenda 21 On Sustainable Construction In Developing Countries. *International Council for Research and Innovation in Building and Construction*, 1999.

- Rajarajeswari, C., & Anbalagan, C., Integration of The Green and Lean Pinciples For More Sustainable Development: A Case Study. *Materials Today*, 2023.
- Referans Bina Belirleme Yöntemi, *Bina Enerji Performansı Hesaplama Yöntemi*, 2010.
- RGBDC, *Reference Guidee For Building Design and Construction*, 2019.
- Roberts, S., & Guariento, N., *Building Integrated Photovoltaics: A Handbook*, 2009.
- Rose, D. J., Energy Conservation in The, U.S.: A Mixture of Understanding and Misunderstanding. *Energy*, 1983.
- Sarı Tekin, C., Yeşil Binalar. *Pearson Journal of Social Sciences & Humanities* 2021, 6(13), 134-140 s. <https://doi.org/10.46872/pj.288>.
- Sarıer, N., Özay, S., & Özkılıç, Y., Sürdürülebilir Yeşil Binalar. *Çevre Dostu Binalar*, 2012.
- Savaş, H., & Kömürlü, R., Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinden LEED Sertifikasının Endüstri Yapılarında İncelenmesi. *Kocaeli Üniversitesi Mimarlık ve Yaşam Dergisi* 2022, 7(3), 981-994. <https://doi.org/10.26835/my.1184372>.
- SBTool, *IISBE Frameworks for Performance Targeting and Assessment*, 2023.
- Sev, A., *Sürdürülebilir Mimarlık* (Yem Yayın), 2019.
- Shama, A., Energy Conservation in US Buildings: Solving the High Potential/Low Adoption Paradox From A Behavioral Perspective. *Energy Policy* 1983, 11(2).
- Shanmugam, S., Sun, C., Zeng, X., & Wu, Y. R., High-Efficient Production of Biobutanol By A Novel Clostridium SP. Strain WST With Uncontrolled pH Strategy. *Bioresource Technology*, 2018.
- Sharma, M., Development of a 'Green Building Sustainability Model' for Green Buildings in India. *Journal of Cleaner Production* 2018, 190, 538-551 s. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.154>.
- Shi, Q., Lai, X., Xie, X., & Zuo, J., Assessment of Green Building Policies-A Fuzzy Impact Matrix Approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2014, 36 s.

- Sinha, A., Gupta, R., & Kutnar, A., Sustainable Development and Green Buildings. *Drvna Industrija* 2013, 64(1), 45-53 s. <https://doi.org/10.5552/drind.2013.1205>.
- Sümer, E., *Yeşil Bina Proje Yönetim Süreçleri ve Türkiye’de LEED ve BREEAM Uygulamalarında Proje Yönetimi Süreçlerine İlişkin Örnek Bir Çalışma*, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2013.
- Syahputra, R., & Soesanti, I., Renewable Energy Systems Based on Micro-Hydro and Solar Photovoltaic for Rural Areas: A Case Study in Yogyakarta, Indonesia. *Energy Reports* 2021, 7, 472-490 s.
- Şentürk, S. H., Yeşil Bina Vergi Teşvikleri: Amerika Örneği ve Türkiye İçin Çıkarılabilecek Sonuçlar. *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi* 2014, 10(10), 89-102 s. [www.iibfdergi.ibu.edu.tr](http://www.iibfdergi.ibu.edu.tr).
- Topçu, G., *Türkiye’de Sertifikalı Yeşil Bina Uygulamasının Örnek Bir Bina Üzerinde İrdelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010.
- Torcellini, P., Pless, S., & Deru, M., Zero Energy Buildings: A Critical Look at the Definition. *National Renewable Energy Laboratory Report*, 2006.
- TS 825., Binalarda Isı Yalıtım Kuralları. *Türk Standartları Enstitüsü*, 2008.
- Uslusoy Şenyurt, S., & Altın, M., Enerji Etkin Tasarımın Çatı ve Cephelere Yansıması. *7. Ulusal Çatı & Cephe Sempozyumu*, 2014.
- Ürük, Z. F., & İslamoğlu, A. K., Breeam, Leed Ve DGNB Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemlerinin Standart Bir Konutta Karşılaştırılması. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* 2019, 15, 143-154 s. <https://doi.org/10.31590/ejosat.512291>.
- Weeks, J. A., *Understanding the Issues of Project Cost and Time in Sustainable Construction From A General Contractor’s Perspective: Case Study* [Master Science]. Georgia Institute of Technology, 2010.
- World GBC, *The Business Case for Green Building: A Review of the Costs and Benefits for Developers, Investors and Occupants*. World Green Building Council, 2013.

- Yalçın, G., *Yeşil Bina Sertifika Programları ve Türkiye’de Uyarlanabilirliğinin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2013.
- Yanar, N., Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemlerinin Konya Bağlamında İncelenmesi. *Second International Sustainable Buildings Symposium*, 2015.
- Yellamraju, V., LEED. *New Construction Project Management* 2011, 4-5 s.
- YeS-TR Kılavuzu., *T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı*, (t.y.).
- Yılmaz, M., Sustainable Design in Architecture, A International Design. *Conference- Design*, 2006.
- Yudelson, J., *The Green Building Revolution*. Island Press, 2008.
- Yücel Işıldar, G., & Gökbayrak, A., Yeşil Binalarda Belgelendirme Ölçütlerinin Ülkelerin Gelişmişlik Düzeyine Göre Değerlendirilmesi. *Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi* 2018, 46-57 s. <https://doi.org/10.28948/ngumuh.384585>.
- Zhang, X., Shen, L., & Wu, Y., Green Strategy for Gaining Competitive Advantage in Housing Development: A China Study. *Temiz Üretim Dergisi* 2010, 19.
- Zhang, Y., Wang, W., Gao, M., Zhu, L., & Song, J., Green Building Design Based on Solar Energy Utilization: Take a Kindergarten Competition Design As an Example. *International Conference on Energy Engineering and Power Systems*, 2021.
- Zuo, J., & Zhao, Z. Y., Green Building Research—current Status and Future Agenda: A Review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 2014, 30, 271-281 s.

URL-1 <https://www.arkitektuel.com/kaliforniya-bilim-akademisi-muzesi/> Erişim Tarihi: 15.03.2024

URL-2 <https://www.arkitektuel.com/kaliforniya-bilim-akademisi-muzesi/> Erişim Tarihi: 15.03.2024

URL-3 <https://www.arkitektuel.com/kaliforniya-bilim-akademisi-muzesi/> Erişim Tarihi: 15.03.2024

URL-4 <https://www.arkitektuel.com/kaliforniya-bilim-akademisi-muzesi/> Erişim Tarihi: [15.03.2024](#)

URL-5 <https://www.arkitektuel.com/kaliforniya-bilim-akademisi-muzesi/> Erişim Tarihi: [15.03.2024](#)

URL-6 <https://www.arkitektuel.com/kaliforniya-bilim-akademisi-muzesi/> Erişim Tarihi: [15.03.2024](#)

URL-7 <https://www.arkitektuel.com/kaliforniya-bilim-akademisi-muzesi/> Erişim Tarihi: [15.03.2024](#)

URL-8 <https://mckeonstone.ie/case-study/central-bank-of-ireland/> Erişim Tarihi: [15.03.2024](#)

URL-9 <https://www.igbc.ie/events/tour-central-bank/> Erişim Tarihi: [15.03.2024](#)

URL-10 <https://hlmarchitects.com/projects/central-bank-of-ireland/> Erişim Tarihi: [15.03.2024](#)

URL-11 <https://scollarddoyle.ie/portfolio-items/central-bank-of-ireland/> Erişim Tarihi: [15.03.2024](#)

URL-12 <https://bregroup.com/case-studies/breem-new-construction/central-bank-of-ireland-is-the-first-office-building-in-ireland-to-achieve-breem-outstanding/> Erişim Tarihi: [15.03.2024](#)

URL-13 <https://hlmarchitects.com/projects/central-bank-of-ireland/> Erişim Tarihi: [15.03.2024](#)

URL-14 <https://bregroup.com/case-studies/breem-new-construction/central-bank-of-ireland-is-the-first-office-building-in-ireland-to-achieve-breem-outstanding/> Erişim Tarihi: [15.03.2024](#)

URL-15 <https://henryjlyons.com/projects/the-central-bank-of-ireland> Erişim Tarihi: [15.03.2024](#)

URL-16 <https://mckeonstone.ie/case-study/central-bank-of-ireland/> Erişim Tarihi: [15.03.2024](#)

- URL-17 <https://ceskacenaarchitekturu.cz/en/years/2023/revitalizace-skoly-ceskobrodska-32a-praha-na-chytrou-bezpecnou-udrzitelnou-provozne-energeticky-a-uhlikove-pozitivni-budovu> Erişim Tarihi: 15.03.2024
- URL-18 <https://www.adaptterraawards.cz/Databaze/2022/Revitalizace-skoly-Ceskobrodska-Praha.aspx?lang=en-US> Erişim Tarihi: 15.03.2024
- URL-19 <https://ceskacenaarchitekturu.cz/en/years/2023/revitalizace-skoly-ceskobrodska-32a-praha-na-chytrou-bezpecnou-udrzitelnou-provozne-energeticky-a-uhlikove-pozitivni-budovu> Erişim Tarihi: 15.03.2024
- URL-20 <https://ceskacenaarchitekturu.cz/en/years/2023/revitalizace-skoly-ceskobrodska-32a-praha-na-chytrou-bezpecnou-udrzitelnou-provozne-energeticky-a-uhlikove-pozitivni-budovu> Erişim Tarihi: 20.03.2024
- URL-21 <https://www.adaptterraawards.cz/Databaze/2022/Revitalizace-skoly-Ceskobrodska-Praha.aspx?lang=en-US> Erişim Tarihi: 20.03.2024
- URL-22 <https://ceskacenaarchitekturu.cz/en/years/2023/revitalizace-skoly-ceskobrodska-32a-praha-na-chytrou-bezpecnou-udrzitelnou-provozne-energeticky-a-uhlikove-pozitivni-budovu> Erişim Tarihi: 20.03.2024
- URL-23 <https://www.adaptterraawards.cz/Databaze/2022/Revitalizace-skoly-Ceskobrodska-Praha.aspx?lang=en-US> Erişim Tarihi: 20.03.2024
- URL-24 <https://www.management-krankenhaus.de/topstories/bauen-einrichten/green-hospital-klinikum-lichtenfels> Erişim Tarihi: 20.03.2024
- URL-25 <https://www.management-krankenhaus.de/topstories/bauen-einrichten/green-hospital-klinikum-lichtenfels> Erişim Tarihi: 20.03.2024
- URL-26 <https://www.regiomed-kliniken.de/neubau-klinikum-lichtenfels.aspx> Erişim Tarihi: 20.03.2024
- URL-27 <https://www.dgnb.de/en/certification/dgnb-certified-projects/project-details/ersatzneubau-helmut-g-walther-klinikum-lichtenfels> Erişim Tarihi: 20.03.2024
- URL-28 <https://xtech.nikkei.com/kn/atcl/blddb/00220/> Erişim Tarihi: 18.04.2024

URL-29 [https://www.ibecs.or.jp/sustainable/building/ees\\_10th/01.html](https://www.ibecs.or.jp/sustainable/building/ees_10th/01.html) Erişim Tarihi: [18.04.2024](#)

URL-30 <https://www.ibecs.or.jp/jsbd/H/index.htm> Erişim Tarihi: 18.04.2024

URL-31 <https://architecture-tour.com/world/japan/okinawa/itoman-city-hall/> Erişim Tarihi: [18.04.2024](#)

URL-32 [https://www.ibecs.or.jp/sustainable/building/ees\\_10th/01.html](https://www.ibecs.or.jp/sustainable/building/ees_10th/01.html) Erişim Tarihi: [18.04.2024](#)

URL-33 [https://www.nihonsekkei.co.jp/think/ideas/report\\_17247/](https://www.nihonsekkei.co.jp/think/ideas/report_17247/) Erişim Tarihi: [18.04.2024](#)

URL-34 [https://www.nihonsekkei.co.jp/think/ideas/report\\_17247/](https://www.nihonsekkei.co.jp/think/ideas/report_17247/) Erişim Tarihi: [18.04.2024](#)

URL-35 [https://www.nihonsekkei.co.jp/think/ideas/report\\_17247/](https://www.nihonsekkei.co.jp/think/ideas/report_17247/) Erişim Tarihi: [18.04.2024](#)

URL-36 [https://www.nihonsekkei.co.jp/think/ideas/report\\_17247/](https://www.nihonsekkei.co.jp/think/ideas/report_17247/) Erişim Tarihi: [18.04.2024](#)

URL-37 <https://www.ibecs.or.jp/jsbd/H/index.htm> Erişim Tarihi: 18.04.2024

URL-38 <https://ltmcguinness.co.nz/project/charles-fergusson-tower/> Erişim Tarihi: [18.04.2024](#)

URL-39 <https://sevenelectrical.co.nz/projects/charles-fergusson-building/> Erişim Tarihi: [18.04.2024](#)

URL-40 <https://www.precinct.co.nz/properties/charles-fergusson-tower> Erişim Tarihi: [18.04.2024](#)

URL-41 <https://sevenelectrical.co.nz/projects/charles-fergusson-building/> Erişim Tarihi: [18.04.2024](#)

URL-42 <https://nzgbc.org.nz/case-studies/charles-fergusson-building> Erişim Tarihi: [18.04.2024](#)

- URL-43 <https://sevenelectrical.co.nz/projects/charles-fergusson-building/>
- URL-44 <https://nzgbc.org.nz/case-studies/charles-fergusson-building>
- URL-45 <https://ltmcguinness.co.nz/project/charles-fergusson-tower/>
- URL-46 <https://ekb.yanarbey.com/p/konya-icin-enerji-kimlik-belgesi.html>
- URL-47 <https://igdir.csb.gov.tr/hizmet-binamiz-guvenli-yesil-bina-belgesi-aldi-haber-15468>



## **EKLER**

**Ek A. ....**

**Ek B. ....**

**EK C. ....**



