T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE LEED V3 VE V4 SERTİFİKASI ALAN BİNALARIN EN DÜŞÜK PUAN ALDIKLARI KATEGORİLERİN İNCELENMESİ

İREM SARI DÖNMEZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MİMARLIK ANABİLİM DALI
KONUT ÜRETİMİ VE YAPIM YÖNETİMİ PROGRAMI

DANIŞMAN
DOÇ. DR. CANDAN ÇINAR ÇITAK

İSTANBUL, 2018

T.C.

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TÜRKİYE'DE LEED V3 VE V4 SERTİFİKASI ALAN BİNALARIN EN DÜŞÜK PUAN ALDIKLARI KATEGORİLERİN İNCELENMESİ

İrem SARI DÖNMEZ tarafından hazırlanan tez çalışması 15.11.2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Candan ÇINAR ÇITAK

Yıldız Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Candan ÇINAR ÇITAK

Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Doç. Dr. Zafer AKDEMİR

Yıldız Teknik Üniversitesi _____

Prof. Dr. Gül KOÇLAR ORAL

İstanbul Teknik Üniversitesi _____

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın tüm aşamasında desteğini ve ilgisini esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Candan ÇINAR ÇITAK başta olmak üzere, bu tezi hazırlarken eserlerinden yararlandığım bütün akademisyen ve araştırmacılara teşekkür ederim.

Hem eğitim hem de iş hayatımdaki tüm başarılara imza atmamda en çok emeği olan, maddi ve manevi hiç bir yardımı esirgemeyerek beni her zaman destekleyen değerli eşim Mehmet DÖNMEZ' e ve hayatım boyunca hep yanımda olan sevgili aileme çok teşekkür ediyor ve bu çalışmayı onlara armağan ediyorum.

Kasım, 2018

İrem SARI DÖNMEZ

İÇİNDEKİLER

Sayfa

KISALTMA LİSTESİ vi

ŞEKİL LİSTESİ vii

ÇİZELGE LİSTESİ viii

ÖZET ix

ABSTRACT xi

BÖLÜM 1

GİRİŞ 1

1.1 Literatür Özeti 1
1.2 Tezin Amacı 3
1.3 Hipotez 4

BÖLÜM 2

ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE YEŞİL BİNALAR 6

2.1 Çevresel Sürdürülebilirlik Kavramı 7
2.2 Sürdürülebilir Mimari Tasarım Ürünü Olan Yeşil Binalar 8
2.2.1 Yeşil Binaların Temel Hedefi 8
2.2.2 Yeşil Bina Uygulama Özelliklerinden Bazıları 8
2.2.3 Yeşil Binaların Faydaları 9
2.3 Yeşil Bina Sertifikaları 10
2.4 Türkiye'de Yeşil Bina Yapımı Ve Yaşanılan Genel Zorluklar 11

BÖLÜM 3

LEED SERTİFİKA SİSTEMİ 14

3.1 LEED V3 ve LEED V4 Sertifikaları 16
3.1.1 LEED V3 ve LEED V4 Sertifikaları Arasındaki Temel Farklar 17
3.1.2 LEED Sertifikası Kategorilerinin V3&V4 Doğrultusunda Analizi 18
3.1.3 LEED V4'te Kategoriler Dışında Yapılan Genel Yenilikler 21

BÖLÜM 4

TÜRKİYE'DE LEED V3 & V4 SERTİFİKALARINI ALAN YEŞİL BİNALARIN ANALİZ VE SONUÇLARI 23

4.1 Türkiye'de LEED Sertifikası Alan Binalar 23
4.2 LEED Sertifikası Alan Binaların Analizleri 29
4.3 LEED v3/2009 Platinum Sertifikası Alan Binaların Analizi 32
4.3.1 LEED v3/2009 Platinum Sertifikası Alan Binaların Kategorilere Göre Analizi 35
4.4 LEED V4 Sertifikası Alan Binaların Analizi 41
4.4.1 LEED V4 Sertifikası Alan Binaların Kategorilere Göre Analizi 43
4.5 Türkiye'de LEED Sertifika Sürecinde En Düşük Puanların Malzeme Ve Kaynaklar Kategorisinden Alınma Sebeplerinin İncelenmesi 46
4.5.1 Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri 46
4.5.2 Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri Kullanmanın Faydaları 50
4.5.3 Sürdürülebilir Yapı Malzemesi Standartları Ve Sertifikaları 51
4.6 LEED Malzeme Ve Kaynaklar Kategorisinde Düşük Puanlar Alma Nedenlerinin LEED V3 Ve LEED V4 Sertifikaları Üzerinden Analizi 62
4.6.1 Malzeme Ve Kaynaklar Kategorisi Alt Kriterlerinin LEED V3 Doğrultusunda İncelenmesi 66
4.6.2 Malzeme Ve Kaynaklar Kategorisi Alt Kriterlerinin LEED V4 Doğrultusunda İncelenmesi 71

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER 75

KAYNAKLAR 82

EK-A

LEED SERTİFİKASI ALAN BİNALARIN LİSTESİ 86

ÖZGEÇMİŞ 101

KISALTMA LİSTESİ

BIFMA	Business Institutional Furniture Manufacturers Association - İşletme Enstitüsü Mobilya Üreticiler Birliği
CASBEE	Comprehensive Assesment System for Built Environment Efficiency
C2C	Cradle to Cradle-Beşikten beşiğe
CRI	Carpet and Rug Institute - Halı ve Kilim Enstitüsü
ÇEDBİK	Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhältiges Bauen
EPD	Environmental product declaration-Çevresel Ürün Beyanları
FSC	Forest Stewardship Council - Orman Yönetim Konseyi
HPD	Health Product Declerations-Sağlıklı ürün beyanları
ISO	International Organization for Standardization-Çevre Etiketleri
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
LCA	Life Cycle Analysis-Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi
USGBC	United States Green Building Council
VOC	volatile organic compounds-Uçucu organik bileşikler

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2. 1 Geleneksel Binaların Çevreye Olan Etkileri 10
Şekil 3. 1 LEED Sertifika Dereceleri 16
Şekil 4. 1 Sertifika Seviyeleri Oran Grafiği 30
Şekil 4. 2 Şehirlere Göre Dağılım Grafiği 30
Şekil 4. 3 Yıllara Göre Dağılım Grafiği 31
Şekil 4. 4 Proje Tipine Göre Dağılım Grafiği 32
Şekil 4. 5 LEED v3 Proje Tipine Göre Dağılım Grafiği 34
Şekil 4. 6 LEED v3 Oylama Sistemine Göre Dağılım Grafiği 34
Şekil 4. 7 USGBC Resmi Sitesi LEED Puan Karnesi Örneği 36
Şekil 4. 8 LEED v4 Proje Tipi Dağılım Grafiği 42
Şekil 4. 9 LEED v4 Şehirlere Göre Dağılım Grafiği 43
Şekil 4. 10 Yaşam Döngüsü Değerlendirme Evreleri 53
Şekil 4. 11 Yaşam Döngüsü Evreleri 54
Şekil 4. 12 EPD Belgelendirme Süreci 56
Şekil 4. 13 LEED v3 Ve v4 Malzeme Kategorileri Karşılaştırması 63

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1. 1 LEED Sertifikası Alan Ülkelerin Sıralaması 3
Çizelge 3. 1 LEED v3 Ve LEED v4 Proje Adetleri 17
Çizelge 3. 2 LEED v3 Ve LEED v4 Kategorileri 18
Çizelge 3. 3 LEED v3 Ve LEED v4 Arasındaki Genel Farklar 22
Çizelge 4. 1 Türkiye'de LEED Sertifikası Alan Tüm Binaların Listesi 23
Çizelge 4. 2 LEED Proje Tipleri 31
Çizelge 4. 3 LEED v3 Platinum Alan Binalar 32
Çizelge 4. 4 Lejant 1 35
Çizelge 4. 5 Lejant 2 35
Çizelge 4. 6 LEED v3 Platinum Alan Binaların Kategorilere Göre Analizi 36
Çizelge 4. 7 Lejant 3 41
Çizelge 4. 8 LEED v4 Sertifikası Alan Binaların Listesi 42
Çizelge 4. 9 Lejant 4 43
Çizelge 4. 10 Lejant 5 43
Çizelge 4. 11 LEED v4 Sertifikası Alan Binaların Kategori Analizi 44
Çizelge 4. 12 Malzemelerin Üretim Enerjileri 49
Çizelge 4. 13 Örnek MRc1.1 Malzeme Kriteri Başarı Yüzdesi Hesaplama 64
Çizelge 4. 14 Lejant 6 64
Çizelge 4. 15 LEED v3 Platinum Alan Binaların Malzeme Kriterlerinde Başarı Oranı ... 65

ÖZET

TÜRKİYE'DE LEED V3 VE V4 SERTİFİKASI ALAN BİNALARIN EN DÜŞÜK PUAN ALDIKLARI KATEGORİLERİN İNCELENMESİ

İrem SARI DÖNMEZ

Mimarlık Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Candan ÇINAR ÇITAK

İngiltere'de ortaya çıkan sanayi devriminin etkili olduğu ilk yıllarda, hızla gelişen teknolojinin etkisiyle, kentlerde fabrikalar kurulmuş ve nüfus hızlı bir şekilde artmaya başlamıştır. Sanayileşme ve kentleşme eylemlerinin, ekonomik kalkınma açısından başlarda çok önemli gelişmeler olduğu düşünülse de, zamanla tüm insanların hayatını olumsuz yönde etkileyen çevre sorunlarına yol açtıkları görülmüştür. Fabrikalarda yapılan üretim ve yeni teknolojik gelişmeler sonucu, bilinçsiz şekilde kullanılan doğal kaynakların azalması, çevreye yayılan fosil yakıtlar ve zehirli atıklar, yeşil alanların betonlaştırılması gibi unsurlar en dikkat çeken çevre sorunlarıdır. İlerleyen dönemlerde artan bu çevre sorunlarının yarattığı olumsuz etkiler küresel ısınma ve iklim değişikliğine sebep olmuştur. 19. Yüzyıldan itibaren küresel ısınmanın tüm dünya insanlarını tehdit edecek boyuta gelmiş olmasıyla, o dönemlere kadar etkili olan ekonomik kalkınma sürecinin yerine, sürdürülebilir kalkınma kavramı önem kazanmaya başlamıştır.

Çevre sorunlarına olan duyarlılığın artması ile birlikte sürdürülebilirlik kavramı inşaat sektörüne de etki ederek, çevre dostu ya da yeşil binalar olarak adlandırılan bina tiplerini ortaya çıkarmıştır. Yeşil bina projelerine olan ilgi arttıkça, gelişmiş ülkeler, bu binaların çevresel etkilerini belgelendirmek, diğer projelere referans sağlamak, uygulama süreçlerini hızlandırmak ve tüm dünyayı yeşil bina konusunda teşvik etmek adına yeşil bina değerlendirme sertifikalarını hazırlamışlardır. İlk olarak sanayi devriminin başladığı ve çevre sorunlarının en fazla görüldüğü İngiltere'de BREEAM(Building Research

Establishment Environmental Assessment Method) sertifikası 1990 yılında yayınlanmış, başta Avrupa ülkeleri olmak üzere tüm dünyada kullanılmaya başlanmıştır. Daha sonrasında Amerika Birleşik Devletleri'nde 1998 yılında LEED(Leadership in Energy and Environmental Design) sertifikası yayınlanmış ve BREEAM sertifikası ile birlikte günümüzde en çok kullanılan sertifikalar haline gelmişlerdir.

Yeşil binaların ülkemizde tanınması ve inşaat sektöründe yer edinmesi 2007 senesinden itibaren başlamıştır. 2007 senesinde ülkemizde yeşil binalarla ilgili çalışmalar ve araştırmalar yapmak, yapı sektöründe çevre dostu binaları teşvik etmek adına ÇEDBİK(Çevre dostu yeşil binalar derneği) kurulmuştur. Bu gelişmeler doğrultusunda ülkemizde de yerel yeşil bina değerlendirme sistemi oluşturmak adına ilk adım atılmış ve 2013 senesinde ÇEDBİK-Konut sertifikası tanıtılmıştır.

Bulunduğumuz döneme gelindiğinde, yeşil binalara olan talep hızla artmış ve yeşil binalar yapı sektöründe hızla gelişen etkin bir piyasaya sahip olmuşlardır. Türkiye'de en çok tercih edilen yeşil bina sertifika sistemi, tüm dünyada en çok tanınan ve yaygın olarak kullanılan LEED sertifikasıdır. Bu durumun sebebi, LEED sertifikasının puanlama sisteminin diğer sertifikalara göre daha anlaşılır ve daha kolay uygulanabilir olmasıdır. Ancak yine de, LEED sertifikasının puanlama sisteminin, Amerika'nın yerel koşullarına, coğrafi ve iklim özelliklerine göre oluşturulmuş olması sebebiyle, Türkiye'de uygulanma sürecinde zorluklarla karşılaşılmaktadır. Bu çalışmanın amacı da ülkemizde LEED sertifikası konusunda başarılı olmuş projelerin, puan almakta en çok zorlandıkları kategorilerin tespit edilip, sebeplerinin tartışılmasıdır.

Çalışmanın yürütüldüğü dönemde, ülkemizde henüz LEED sertifikasının en son versiyonu olan, LEED v4'ten yeteri kadar proje bulunmadığından, araştırma kapsamında yalnızca LEED v3 Platinum sertifikası alan projeler analiz edilmiştir.

Çalışmaya başlarken, dünya genelinde LEED sertifikası alan tüm projelerin kayıtlarının yer aldığı Amerikan Yeşil Bina Konseyinin (USGBC)resmi sitesinden sayısal veriler toplanmıştır. Elde edilen bu sayısal veriler değerlendirilerek, ülkemizde Platinum sertifikası alan tüm projelerin her bir kategorideki başarı oranları istatiksel olarak çıkarılmıştır. Ortaya çıkan bu istatiksel sonuçlar doğrultusunda, ülkemizde LEED v3 sertifikası kapsamında en yüksek derece ile Platinum sertifikasına sahip olan projelerin, en düşük başarı oranını malzeme ve kaynaklar kategorisinden elde ettikleri tespit edilmiştir. Çalışmanın devamında, LEED sertifikası malzeme ve kaynaklar kategorisi, içerdiği tüm kriterler ile birlikte tek tek ele alınarak, Türkiye'de puan almada en çok zorlanılan kategori olmasının sebepleri irdelenmiştir. Sonuç bölümünde ise bu durumun iyileştirilmesi için önerilerde bulunularak çalışma tamamlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çevre sorunları, Sürdürülebilirlik, Yeşil Bina, LEED Sertifikası, Malzeme ve kaynaklar.

ABSTRACT

EXAMINATION OF THE CATEGORIES IN WHICH BUILDINGS WITH LEED V3 AND V4 CERTIFICATES SCORE THE LOWEST POINTS IN TURKEY

İrem SARI DÖNMEZ

Department of Architecture

MSc. Thesis

Adviser: Assoc. Prof.Dr. Candan ÇINAR ÇITAK

In the early years when the industrial revolution in England was effective, with the effect of rapidly developing technology, factories were established in cities and population in cities started to increase rapidly. Although industrialization and urbanization actions were thought to be very important developments in terms of economic development, it has been observed that they have caused environmental problems which have negatively affected the lives of all people over time. As a result of production and new technological developments in factories, decreasing of natural resources used unconsciously, spreading fossil fuels and toxic wastes to the environment, and reinforced green areas are the most important environmental problems. The adverse effects caused by these environmental problems in the following periods have caused global warming and climate change. Since the 19. century, as global warming has become a threat to all the world's people, instead of the economic development process that was effective at that time, the concept of sustainable development has started to gain importance.

With the increase in sensitivity to environmental problems, the concept of sustainability has also influenced the construction sector and has revealed building types which are called "environmentally friendly" or "green buildings". As the interest in green building projects increased, developed countries have issued Green Building assessment

certificates to certify the environmental impact of these buildings, to reference other projects, to accelerate implementation processes and to encourage the whole world to green building. In 1990, the BREEAM(Building research Environmental Assessment Method) certificate was issued in the UK where industrial revolution began and environmental problems were seen most. Later, in the United States in 1998, LEED (Leadership in energy and Environmental Design) certificate was published and BREEAM certificate with the most widely used certificates have become.

Recognition of green buildings in our country and taking place in the construction sector started in 2007. ÇEDBIK(environmental friendly green buildings association) was established in order to carry out studies and researches on green buildings in our country and to encourage environmentally friendly buildings in the construction sector. In line with these developments, the first step was taken to create a local Green Building evaluation system in Turkey and the ÇEDBIK-housing certificate was introduced in 2013.

By the time we arrived at this time, demand for green buildings has increased rapidly and green buildings have had an effective market in the construction industry. The most preferred Green Building certificate system in Turkey is the LEED certificate which is widely used and recognized in the world. The reason for this is that the scoring system of the LEED certificate is more understandable and easier to apply than other certificates. However, due to the fact that the LEED certificate's scoring system was built according to American local conditions, geographical and climatic characteristics, there are difficulties in the implementation process in Turkey. The aim of this study is to determine the most difficult categories for successful projects in our country regarding LEED certificate and discuss the reasons.

At the time of the study, only the projects that received the LEED v3 platinum certificate were analyzed as there were not enough projects from LEED v4, which is the latest version of LEED certificate in our country.

As we begin to work, digital data has been collected from the American Green Building Council (USGBC)website, where records of all projects that have received LEED certification worldwide. By evaluating these numerical data, the success rates of all projects in each category have been statistically determined in our country. In line with these statistical results, it has been determined that the projects that have Platinum certificate with the highest degree within the scope of LEED v3 certificate in our country have obtained the lowest success rate from materials and resources category. In the continuation of the study, the LEED certificate materials and resources category was examined individually with all the criteria it included and the reasons why it was the most difficult category to score points in Turkey. In the conclusion section, the work was completed by making suggestions to improve this situation.

Keywords: environmental issues, sustainability, green building, LEED Certificate, material.

BÖLÜM 1

GİRİŞ

1.1 Literatür Özeti

Günümüzde dünya nüfusunun yarıdan fazlası kentlerde yaşamaktadır. [1] İlerleyen yıllarda özellikle gelişmekte olan toplumların, değişen tüketim alışkanlıklarından dolayı kentleşmenin daha da artacağı öngörülmektedir. Kentlerde yaşayan insanlar ve edindikleri tüketim alışkanlıklarının yarattığı sorunlar tüm dünyanın ortak problemlerinden biridir. Bu sorunların başlıcaları; çevre kirliliği, küresel ısınma, yeşil alanların azaltılması, bilinçsiz yerleşim alanları ve tüm bunlardan olumsuz etkilenen sağlıksız toplumlardır. [1] Bu sorunları çözmek için öncelikle insanların neden kentlere göç ettiğini ve tüketim alışkanlıklarının değişme sebeplerinin irdelenmesi gerekmektedir.

Kentleşme 19. Yüzyıl sonlarına doğru tüm dünyayı etkisi altına alan sanayi devrimi ile ortaya çıkmıştır. O dönem için gelişen teknoloji, hızla kurulan fabrikalar, ihtiyaç duyulan iş gücü, demiryolu ve karayollarının ulaşım kolaylığı sağlaması gibi temel sebepler kırsaldan kentlere göçü kaçınılmaz kılmıştır. Sanayi devrimiyle birlikte üretim hızla artmış, insanlar kentleşme ile birlikte tüketime yönlendirilmiştir. Tüketim ve kentleşmeyle artan fosil yakıt kullanımı, atmosferimizi ısıtan sera gazı salınımını da hızla arttırmıştır.

20. yüzyıllara gelindiğinde, insan kaynaklı sera gazı salınımının yarattığı çevre sorunları, tüm dünyayı tehdit edecek hale gelmiş, 1973 ve 1979 yıllarındaki enerji krizleri ise yenilenemeyen enerji kaynaklarının önemini gözler önüne sermiştir. [1]Bulunduğumuz dönem olan 21. Yüzyılda, artık tüketim ve kentleşme kolayca durdurulabilecek alışkanlıklar değildir. Ancak çevreye verilen zararın en aza indirilmesi için bu

alışkanlıklara çözüm bulmak gerekmektedir. Çözüm olarak en mantıklı ve kalıcı olan, durdurulamayan kentleşmeyi doğaya daha uyumlu hale getirerek, doğal çevrenin korunmasını sağlamaktır. Bu çözümle birlikte "sürdürülebilirlik" kavramı ortaya çıkmış ve bu konuda çalışmalar yapılmaya başlanmıştır.

Michigan Üniversitesi şehir planlama bölümü Doç. Scott Campbell, sürdürülebilirliği bir sistemin kendini devam ettirmek için uzun vadeli yeniden üretimi olarak açıklamaktadır. Sürdürülebilirlik kavramı çevre üzerinden ele alındığında ise, doğal kaynakların gelecek kuşaklara, günümüz insanlarının ihtiyaçlarını göz ardı etmeden aktarılması olarak tanımlanmaktadır. [1]

Doğal kaynakların en çok tüketildiği ve atmosfere sera gazı yaymada önde gelen sektör yapı sektörüdür. Kentleşmenin sonucu artan binalar, çevre üzerinde doğrudan ve dolaylı çok kapsamlı etkilere sahiptir. Binalar inşaat, kullanım, yenileme, yeniden kullanıma hazırlama ve yıkma işlemleri sırasında enerji, su ve hammaddeleri kullanır, atık üretir ve potansiyel olarak zararlı sera gazları yaymaktadırlar. [2]

Yapılan araştırmalarda, elektriğin yaklaşık yüzde % 60'ı, kullanılan içme suyunun yaklaşık % 15'i binalarda tüketilmekte olup, binalardan kaynaklı sera gazı üretimi ise yaklaşık yüzde 30 oranında oluşmaktadır. Bu açıdan bakıldığında binaların tüketim miktarları önemli rakamlara ulaşmaktadır. [3] Bu değerlendirmeler sonucunda, küresel ısınmada en büyük rolü üstlenen binaların, çevreye ve insanlara olan zararının azaltılması ve bu zararların kontrol altına alınabilmesi için yapı sektöründe sürdürülebilirlik kavramına uygun yeni tasarımlara ihtiyaç duyulmuş ve ' yeşil bina' diye tabir edilen binalar ortaya çıkmıştır. Yeşil binalar diğer binalara göre %30-35 oranında daha az enerji, daha az doğal gaz ve daha az su tüketen, atık maliyetlerini % 50-90 oranında azaltan binalardır. [3]

Yeşil binalara artan talep, bu binaların özelliklerini değerlendirmek, derecelendirmek, belgelemek, yeşil binaların belirli standartlara sahip olması gibi ihtiyaçları karşılayan yeşil bina sertifika sistemlerinin oluşmasını sağlamıştır.

İlk yeşil bina sertifika sistemi İngiltere'de 1990 yılında oluşturulan BREEAM'dir. Bu gelişmenin ardından Amerika'da da 1993 yılında yeşil bina konseyi kurulmuştur.(USGBC) Konseyin kurulmasının ardından 1998 yılında LEED sertifikasının ilk pilot versiyonu yayınlanmıştır. 2000 yılı itibariyle de tam anlamıyla binaların çevresel

performanslarını değerlendirme ve iyileştirme adına kriterler hazırlanarak uygulanmaya başlanmıştır. [2] İngiltere ve Amerika'da uygulanan yeşil bina sertifika sistemlerinin ardından birçok ülke, bu sertifikaları örnek alarak kendi yeşil bina kriterlerini geliştirmiş ve yerel yeşil bina sertifikalarını kullanmaya başlamıştır. Ancak günümüzde bu sertifikalar arasında, dünyaca tanınmış, en çok tercih edilen uluslararası sertifikalar LEED ve BREEAM sertifikalarıdır.

Türkiye'de yeşil binalar kavramı ve sertifika sistemleri 2007-2008 yılları arasında, çevre dostu yeşil binalar derneğinin(ÇEDBİK) kurulmasıyla birlikte tanınmaya ve ilgi görmeye başlamıştır. İlk yeşil bina sertifikasını Siemens Gebze üretim tesisleri almıştır. Ülkemizdeki ilk yeşil bina unvanına sahip olan bu bina, LEED Gold sertifikası alarak günümüze kadar inşaa edilen tüm yeşil binalara öncülük etmiştir.

Tez yazım aşamasında, Türkiye'de LEED sertifikası alan 248 adet proje, BREEAM sertifikası alan ise yalnızca 43 adet proje bulunmaktadır. Bu rakamlar değerlendirildiğinde ülkemizde en çok tercih edilen yeşil bina sertifika sisteminin LEED sertifikası olduğu görülmektedir.

1.2 Tezin Amacı

USGBC (Amerikan Yeşil Binalar Konseyi) tarafından yapılan açıklamaya göre, Türkiye 2017 yılında, 245'ten fazla proje ve brüt 6.06 milyon metrekare LEED sertifikalı bina alanıyla, tüm dünya genelinde, en çok LEED sertifikasına sahip olan ilk on ülke arasında sekizinci sıradadır. [4]

Çizelge 1.1 LEED sertifikası alan ülkelerin sıralaması(Aralık 2017 verilerine göre) [4]

Sıralama	Ülke/Bölge	Proje Sayısı
1	Çin Halk Cumhuriyeti	1,211
2	Kanada	2,97
3	Hindistan	752
4	Brezilya	461
5	Almanya	276
6	Güney Kore	106
7	Taiwan	124
8	**Türkiye**	**245**
9	Meksika	305
10	Birleşik Arap Emirlikleri	207

2007 yılından bu yana yaşanan bu yeşil dönüşüm, gelişmekte olan ülkemizde gitgide büyümekte olan inşaat sektörüne yeni bir pazar alanı oluşturmaktadır. Ülkemizde yeşil bina sertifika sahibi olan projeler, çevreye duyarlı yatırımcı ve kullanıcılar için diğer projelere göre prestij sahibi olup, pazarlama açısından daha ayrıcalıklı olmaktadırlar.

Bu tez çalışmasının amacı; ülkemizde LEED sertifikası almış en başarılı yeşil bina projelerinin, sertifika derecelendirme kategorileri doğrultusunda incelenerek, puan almakta en çok zorlandıkları kategorinin tespit edilmesi ve bu durumun sebeplerinin tartışılmasıdır.

1.3 Hipotez

Bu çalışma için öncelikle sürdürülebilirlik, yeşil binalar ve LEED sertifikası konularıyla ilgili yazılmış güncel makale ve tezlerden, ulusal ve uluslararası kaynaklardan literatür taraması yapılmıştır. Devamında LEED sertifikasına başvuran tüm projelerin kayıtlı olduğu Amerikan yeşil bina konseyinin (USGBC)resmi sitesinden alınan sayısal veriler doğrultusunda, ülkemizde 2007-2018 yılları arasında LEED sertifikası alan tüm projeler listelenmiş ve genel analizleri yapılmıştır.

Tez yazım aşamasında, LEED‘ den 248 adet sertifika alan ve 534 adet sertifika alma süreci devam eden proje bulunmaktadır.(2007-2018) Tezin amacı olan LEED kategori incelemeleri yapılmadan önce çalışmanın sınırlarını belirlemek adına, 248 adet proje içinden en yüksek puan alan en başarılı proje örnekleri tespit edilmiştir.

Çalışmanın devamında, araştırma kapsamına giren örnek projelerin, LEED kategorilerindeki başarı oranları tespit edilmiştir. Çıkan rakamlar değerlendirildiğinde, ülkemizde LEED sertifikasında en başarılı olan projelerin, puan almakta en çok zorlandıkları kategorinin malzeme ve kaynaklar olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Elde edilen bu sonuç doğrultusunda, başarı oranı en düşük olan malzeme kategorisi, içerdiği tüm alt kriterler tek tek ele alınarak detaylı şekilde analiz edilmiş, nicel yaklaşımlar doğrultusunda bu durumun nedenleri tartışılmıştır.

Bu çalışma LEED Platinum sertifikası alan binaları kapsamaktadır. Platinum sertifikası, Türkiye’de ilk olarak Eser holding merkez binası ile 2011 yılında LEED v3’ten alınmıştır.

2011 yılı itibariyle toplamda 21 adet LEED V3 Platinum sertifikası alan bina vardır. (Ocak 2018) **Çalışma sürecinde yapılan tüm analizler LEED V3 platin sertifikasını alan bu 21 proje (Mayıs 2018) kapsamında gerçekleştirilmiştir.**

Bu araştırmalar LEED sertifikasının son versiyonu olan LEED V4'ü kapsamamaktadır. Bunun nedeni, çalışmanın yürütüldüğü dönemde (Kasım 2017- Kasım 2018) LEED V4 sertifikasından Platinum alan proje sayısının yalnızca 1 adet olması ve bunun değerlendirme için yeterli görülmemesidir.

BÖLÜM 2

ÇEVRESEL SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE YEŞİL BİNALAR

Dünya nüfusunun son 60 yılda hızla artmasıyla, 1950'de 2,5 milyar olan nüfus günümüzde 7,6 milyara ulaşmıştır. Nüfusun artması ile birlikte kentleşme, sanayileşme ve bunlara paralel olarak doğal enerji kaynaklarına olan talep de hızla artmıştır. Bu talepler doğrultusunda dünya hiç olmadığı kadar çevresel sorunlarla karşı karşıya kalmıştır. Fabrikalar ve otomobil kullanımından kaynaklı hava kirliliği, ormanların bilinçsizce yok edilmesi, su kıtlığı, biyoçeşitliliğin azalması ve bu problemlerin yol açtığı küresel ısınma ve iklim değişikliği en önemli çevresel sorunlardır. [5]

Küresel ısınma ve iklim değişikliği 20.yy başından beri etkisini gösteren, birbiri ile iç içe olup birlikte gelişen kavramlardır. [6]Sanayi devriminden bu yana yayılan sera gazlarının atmosferde tutulması gezegenin ısınmasına sebep olmuş, bu durum da iklim değişikliğine yol açmıştır. 19.yy sonlarından beri gezegenin ortalama yüzey sıcaklığı 1,1 derece yükselmiştir. [7]

Küresel sıcaklık artışı ve sebep olduğu iklim değişikliğinin kanıtı olan çevre olaylarından bazıları şunlardır; [7]

- Yüksek sıcaklıklar sebebiyle artan kuraklık (2012 yılında ABD Tarım bakanlığı, şiddetli kuraklık sebebiyle 2,245 bölgede doğal felaket ilan etti.)
- Eriyen buzullar ve ısınan okyanuslar
- Ağır yağış olaylarının sıklaşması
- Deniz seviyelerinin yükselmesi
- Buzulların hızla eriyerek buzul göllerinin artması

Yaşanan bu çevre sorunları insanları gündelik hayatta etkilemeye başladığından ve gelecek kuşakları ciddi şekilde tehdit edeceği öngörüldüğünden çözüm arayışına girilmiş ve ‘çevresel sürdürülebilirlik’ kavramı ortaya çıkmıştır.

2.1 Çevresel Sürdürülebilirlik Kavramı

Çevresel sürdürülebilirlik, doğal kaynakların sonsuz olmadığı gerçeği karşısında dengeli kullanılarak korunması ve gelecek kuşaklara aktarılması olarak tanımlanabilir. Bu kapsamda devletler çevresel sürdürülebilirlik konusunu geliştirmek adına bir takım anlaşmalar imzalamıştır. [8]

- Sürdürülebilirlik kavramı ilk olarak 1982 yılında, Birleşmiş Milletler Genel Kurulu’nda yayınlanan Dünya Doğa Şartı ile gündeme gelmiştir. Doğal kaynakların korunarak kullanılması ilk olarak bu şartname ile vurgulanmıştır. [8]
- 1987 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından Brundland Raporu hazırlanmış, çevre ve sürdürülebilir kalkınma ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Bu raporda sürdürülebilir kalkınma ”bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma” olarak tanımlanmıştır. [8]
- 1992 - Gündem 21 Birleşmiş Milletler Rio Çevre ve Kalkınma Konferansı- . [8]
- 2002’de Güney Afrika, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi [8]
- 2012’de Rio’da yeniden Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı [8]
- 2015 yılında Fransa’nın başkenti Paris’te Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı düzenlenmiş, küresel ısınma ve sonuçları irdelenerek çözüm önerileri geliştirilmiş ve devletlere bazı yükümlülükler getirilmiştir. [8]
- Son olarak 6 Kasım 2017 tarihinde Birleşmiş Milletler kapsamında, Almanya’nın Bonn kentinde iklim değişikliği üzerine 23. Konferans düzenlendi.

2.2 Sürdürülebilir Mimari Tasarım Ürünü Olan Yeşil Binalar

Kentleşme sonucu artan binalar toplam sera gazı yayılımının %40'ından sorumludur. Gelecekte çok daha fazla insanın kentlerde yaşayacağı gerçeği, sürdürülebilir mimari ve inşaat kavramını günümüzde zorunlu hale getirmiştir. [9]

Binalarda sürdürülebilir tasarımların yapılması ile tüm dünyada git gide talep gören yeşil binalar ortaya çıkmıştır. Yeşil binalar, yapının arazi seçim aşamasında değerlendirilip tasarlandığı, bulunduğu coğrafyaya göre yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelen, çevreci, ekonomik sağlıklı yapılar olarak tanımlanmaktadır. [5]

Özellikle 2000'ler sonrası yapı sektörünün yol açtığı çevresel problemler, yeşil bina yapımının bir alternatif değil gereklilik olduğunu göstermektedir. Bu nedenle yapı sektörünün doğaya ve insanlığa olan zararını en aza indirmek için tüm dünyanın yeşil binalara olan talebinin artması gerekmektedir.

2.2.1 Yeşil Binaların Temel Hedefi

Temel hedef; Binaların yapım aşamasından başlayıp, ömrünü tamamladığı yıkım aşaması da dahil olmak üzere enerji, su, malzeme, arazi, sermaye tüm kaynakların verimli kullanımıdır.

Bu hedef doğrultusunda içerdiği 4 temel prensip vardır. Bunlar; [10]

- **"Tasarruf et";** Az kullanarak istenilen kalite ve performansı yakala,
- **"Tekrar kullan";** Tekrar uygulanabilmesi için koşullar yeterliyse, atma yeniden kullan,
- **"Dönüştür";** yeniden kullanıma uygun hale getir veya dönüştürülebilir olanları tercih et,
- **"Yenilenebilir, çevre dostu ve sağlıklı olana öncelik tanı",** çevre dostu olmayan ve doğada sınırlı olan ürünleri tercih etme ya da sınırlı tüket,

2.2.2 Yeşil bina uygulama özelliklerinden bazıları; [3]

- Doğaya uyumlu yapılaşma
- Atık yönetimi
- Yeşil çatı

- Etkili yalıtım sistemleri ile enerji tasarrufu
- Doğal ışık ve doğal havalandırma
- Fotovoltaik panel sistemleri ile güneş enerjisi kullanımı
- Suya az ihtiyaç duyan peyzaj tasarımı
- Geri dönüşüm
- Binada kendi elektriğini üreten akıllı malzeme kullanımı

2.2.3 Yeşil Binaların Faydaları

Yeşil binaların faydaları genel olarak çevresel, ekonomik ve sağlık etkileri olarak sıralanmaktadır.

Çevresel etkileri;

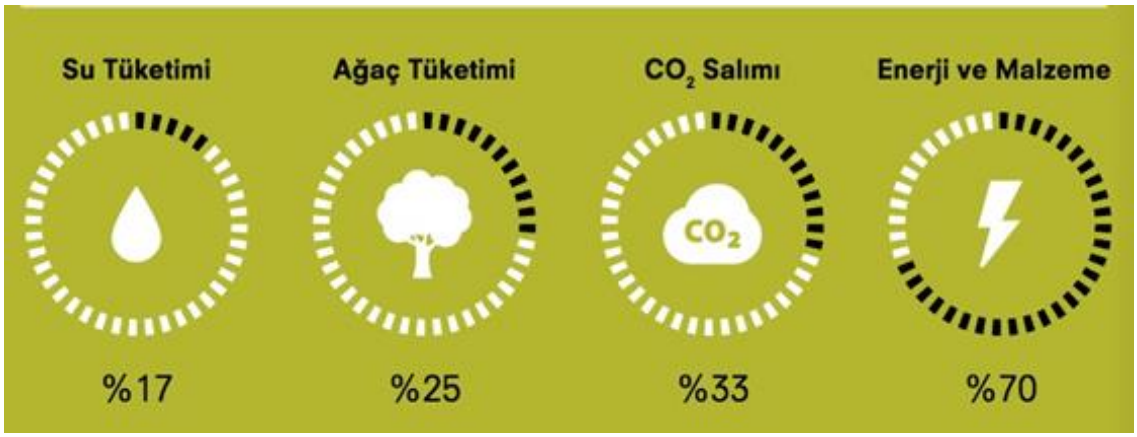
- Yapım aşamasında çevre kirliliğinin azaltılması
- Nakliyeden kaynaklı karbondioksit salınımının azaltılması
- Gürültü ve ışık kirliliği konusunda duyarlı olunması
- Atık yönetimi
- Yeşil alanların korunması ve arttırılmasıdır.

Ekonomik Etkileri;

- Enerji tüketiminin ciddi oranda azaltılması
- Su tüketiminin hem bina içi hem de peyzaj alanlarında düşürülmesi
- Yağmur suyu, gri su ve yoğuşma sularının geri dönüştürülmesidir.

Sağlık Etkileri;

- Doğal ışık ve doğal havalandırmadan maksimum yararlanılması
- İç mekan hava kalitesinin iyileştirilmesi
- Bina kullanıcılarının yaşam kalitesinin arttırılması
- Zararlı olmayan malzeme kullanımıdır.



Şekil 2.1 Geleneksel binaların çevreye olan etkileri

2.3 Yeşil Bina Sertifikaları

Yeşil binalara artan talep, bu binaların özelliklerini derecelendirerek belgelemek ve yeşil binaların belirli standartlara sahip olması gibi ihtiyaçları karşılayan sertifika sistemlerinin oluşmasını sağlamıştır. Günümüzde bir proje için yeşil bina belgesi almanın birçok sebebi vardır. Yeşil bina sertifika sahibi olan projeler, çevreye duyarlı yatırımcı ve kullanıcılar için diğer projelere göre prestij sahibi olup, pazarlama açısından daha ayrıcalıklı olmaktadırlar. Aynı zamanda müşteriler, proje sahipleri, tasarımcılar için sürdürülebilir inşaat uygulamalarını geliştirmenin ve tanıtmanın teşvik edici yolu da sertifika almaktan geçmektedir. Değerlendirme sistemleri içindeki yönergeler "yeşil" seçeneklerle dolu bir pazarı netleştirmek için de yardımcı olmaktadır. [11]Dünya'da birçok yeşil bina sertifika sistemi vardır. Bunların başlıcaları: [12]

• 1990'da İngiltere'de ortaya çıkan BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method),

• 1998'de Amerika Birleşik Devletleri'nde ortaya çıkan LEED (Leadership in Energy and Environmental Design),

• 2003'de BREEAM'den uyarlanarak Avustralya'da oluşturulan Greenstar,

• 2004'de Japonya'da ortaya çıkan CASBEE (Comprehensive Assessment for Building Environmental Efficiency)

• 2009'da Almanya'da ortaya çıkan DGNB (Deutsche Gesellschaft fur Nachhaltiges Bauen)'dir.

Bu sertifikalardan en çok tanınan ve tercih edilen BREEAM ve LEED sertifikalarıdır. Ancak ülkelerin devlet politikaları, bölgesel öncelikleri ve iklimsel farklılıkları gibi sebepler bu iki sertifikanın evrensel olarak kullanımını mümkün kılmamaktadır. Bu nedenle özellikle Avrupa ve uzak doğu ülkeleri ulusal ve bölgesel özelliklerine göre bu iki sertifikadan kendisine en uygun olanı seçip, taban olarak kullanarak kendi yerel sertifikalarını oluşturmuşlardır.

Yeşil bina uygulamalarının tüm dünyada daha da yayılması için her ülkenin yerel sertifika sistemini oluşturması şarttır. Böylelikle hem uygulamada yaşanan zorluklar ve maliyet azalır hem de zaman tasarrufu sağlanır.

2.4 Türkiye'de Yeşil Bina Yapımı Ve Yaşanılan Genel Zorluklar

Türkiye'de yeşil bina kavramı ve sertifika sistemleri 2007-2008 yılları arasında ilgi görmeye başlayan ve yeni gelişmekte olan bir sektördür. 2007 senesinde ülkemizde yeşil binalarla ilgili çalışmalar ve araştırmalar yapmak, yapı sektöründe çevre dostu binaları teşvik etmek adına ÇEDBİK(Çevre dostu yeşil binalar derneği) kurulmuştur. ÇEDBİK tarafından, ülkemizin iklim, coğrafi özellikleri, enerji kullanımı ve kültürel farklılıklarını baz alarak yerel bir yeşil bina sertifikası oluşturmak adına ilk adım atılarak, 2013 senesinde ÇEDBİK-Konut sertifikası tanıtılmıştır.

Bulunduğumuz döneme gelindiğinde, özellikle ticari ve endüstriyel binaların yeşil bina olma talebi, diğer bina tiplerine göre çok daha fazladır. Henüz ülkemizde her yeşil bina tipine rehberlik edecek bir yerel sertifika bulunmadığından, Türkiye'de en çok tercih edilen yeşil bina sertifika sistemi LEED sertifikasıdır. Bu nedenle bu başlık altında LEED sertifika alma aşamasında yaşanan zorluklardan bahsedilmiştir.

Yaşanılan zorlukların en başında maliyet sorunu gelmektedir. LEED sertifikası alma süreci online olarak İngilizce dilinde yürütülmektedir. Bu sürecin sağlıklı ve hızlı yürütülmesi için projelerde LEED danışmanlarıyla çalışılmaktadır. Bu durum da geleneksel projelere göre ek maliyet anlamına gelmektedir. Hem sertifika başvuru hem de danışman ücreti gibi ek maliyetler sebebiyle yatırıcımlar, yeşil binaların geleneksel projelere göre yatırım ve yapım maliyetlerinin oldukça yüksek olduğunu düşünmekte, yeşil binalara ön yargılı yaklaşmaktadır.

Halbuki bir yapının yeşil bina olacağı tasarım aşamasında belli olursa, ilk yatırım maliyeti diğer binalara göre yalnızca %1 oranında artış göstermektedir. Toplam maliyet artış oranı ise maksimum %10'dur. [11]

Bu tip binaların ilk anda yatırım ve yapım maliyetleri artış gösterse de, yeşil binaların maddi açıdan en önemli katkısı işletme maliyetlerinin (su, elektrik vb. faturalar) büyük oranda düşmesidir. İşletme maliyetleri %8-9 oranında düşmekte ve sürdürülebilir bu yapıların kira ve değer artışı %7.5 oranında artmaktadır. [11]

Araştırmalar, yeşil binalar için yapılan ek maliyetin elde edilecek tasarruf sayesinde, binanın kullanım süresi içinde 10 katına varan seviyelerde geri döndüğünü göstermektedir. Uzun vadede bakınca, %50-70 e varan enerji tasarrufu ile yatırımcılar ve yüklenicilere önemli kazanımlar sunmaktadır. [13]Bu değerlendirmeler sonucunda ülkemizde yeşil bina yapımının artması adına bu maliyet ön yargısının kırılması gerekmektedir.

Diğer yaşanılan zorluklar ise şöyledir; [14]

- Ülkemizin iklimi, coğrafi özellikleri, ekonomik ve sosyal yapısı, hukuk sistemi vs. gibi unsurlar, Amerika'dan çok farklı olduğundan LEED kriterlerini uygulamada sorunlar yaşanmaktadır. Amerika kökenli bir sertifika olması mevzuat ve yönetmelikleri yerine getirmekte de proje sahiplerini zorlamaktadır. Bu yaşanan uygulama ve teknik sorunlar sertifika alma süresini uzatmakta ve proje yapım maliyetini de arttırmaktadır.
- Türkiye'de yeşil bina yapımı henüz 10 yıllık bir geçmişe sahip olduğundan teknik personel ve işçi yetersizliği söz konusudur.
- Diğer ülkelerde yeşil bina yapımına devlet teşviği sağlanmakta ve vergi indirimleri yapılmaktadır. Henüz ülkemizde böyle bir uygulama söz konusu olmadığından bu durum da sertifika almayı zorlaştırmaktadır.

BÖLÜM SONUCU

Bu bölümde sürdürülebilirlik kavramı ve son zamanlarda ülkemizde yapımı hızla artan yeşil binalar konularına yer verilmiş, devamında ise Türkiye'de yeşil bina yapımı ve ülkemizde en çok ilgi gören yeşil bina sertifikası olan LEED sertifika sürecinde yaşanılan genel sorunlardan bahsedilmiştir.

Bir sonraki bölümde ülkemizde LEED sertifika alma süreci devam eden ya da başvuru yapacak olan projelere rehberlik etmesi açısından, LEED sertifikası genel anlamda analiz edilecek, LEED sertifikasının son iki versiyonu olan V3 ve V4 detaylı şekilde incelenecektir.

BÖLÜM 3

LEED SERTİFİKA SİSTEMİ

Adını "Leadership in Energy and Environmental Design" kelimelerinin baş harflerinden alan LEED Sertifikalandırma Sistemi, 1993 yılında kurulan Amerikan Yeşil Bina Konseyi (USGBC) tarafından, binaların mimari, yapım ve işletmesine kadar yapılması gereken uygulamaları belirlemek, öngörülen standartlara uygunluğunu kontrol edip değerlendirmek, derecelendirmek amacı ile oluşturulmuştur. [15]

LEED' de, yeşil bina kavramı, bugüne kadar yayınlanan tüm versiyonlarında beş ana başlık altında toplanmaktadır; [16]

- Sürdürülebilir alan planlaması
- Suyun verimli kullanılması
- Enerji verimliliği, yenilenebilir enerji kullanımı
- Malzeme ve kaynakların kullanılması
- İç ortam kalitesi

LEED standartları yayınlandığı ilk günden bu yana, birçok farklı bina tipine hitap ederek, uluslararası platformda en çok tanınan ve başvurulan yeşil bina sertifikası olmuştur.

LEED sertifikasının değerlendirmeye aldığı bina tipleri şunlardır; [17]

- **Yeni Binalar ve Büyük Renovasyonlar (New Construction and Major Renovations):** Tüm iç mekanları dahil, sıfırdan inşa edilecek olan ticari binalar ve/veya yüksek katlı (4-6 katın üzerinde) konut binalarının yeni inşaatları

veya büyük renovasyonları için uygun olan LEED değerlendirme sistemidir. Ülkemizde en çok başvurulan bina tipidir.

- **Mevcut Binalar (Existing Buildings):** İnşaatı tamamlanmış tüm mevcut bina tipleri (evler hariç) bu kategori altında değerlendirilebilir.
- **Çekirdek ve Kabuk (Core & Shell):** Proje kapsamında sadece çekirdek ve kabuk bölümleri ile ortak alanları içeren projelerin de çevresel performanslarının değerlendirilebilmesi için geliştirilmiş sistemdir.
- **Mağazalar (Retail):** Bu kategori altında bankalar, restoranlar, supermarketler, giyim, elektronik v.b. mağazalar tek ya da zincir olarak değerlendirilebilmektedir.
- **Kurumsal İç Mekanlar (Commercial Interiors):** Mağazalar haricinde kalan iç mekan projelerini kapsayan LEED kategorisidir. Özellikle çekirdek ve kabuk olarak yapılmış binalardaki ofis iç mekan projeleri için çok ideal bir sistemdir.
- **Konut (Homes):** 6 kata kadar olan tüm konut binaları bu kategori altında değerlendirilebilirler. 4-6 kat arası olan konutlar aynı zamanda LEED Yeni Binalar altında da değerlendirilebilir.
- **Okullar (Schools):** K12 denilen anaokulundan liseye kadar öğretimi kapsayan okul binalarının yeni inşaatı ve/veya büyük renovasyonları için uygun olan değerlendirme sistemidir.
- **Sağlık Merkezleri (Healthcare):** Bu sistem dahilinde tüm hastane, hasta bakım merkezi, özel / uzun süreli bakım merkezleri ve huzurevleri değerlendirilebilir.

Bu bina tiplerinden, tüm dünyada ve ülkemizde en çok başvuru yapılan bina tipi **'yeni binalar ve büyük renovasyon'** grubuna giren binalardır.

LEED sertifikası için başvuran binalar, proje tipine göre alt kategorilere ayrılarak sertifika almaktadır. Verilen 5 temel LEED sertifika çeşidi şöyledir;[18]

- **LEED Building Design and Construction (BD+C); Bina Tasarımı ve İnşaatı -** Yeni inşaat veya büyük yenileme çalışmaları olan binalar.
- **LEED Interiors Design and Construction (ID+C); İç Tasarım ve İnşaat -** Projenin brüt taban alanının en az % 60'ı belgelendirme zamanına kadar tamamlanmış olmalıdır.
- **LEED Building Operations and Maintenance (O+M); Yapı Operasyonları ve Bakımı -** İyileştirme çalışmaları yapılmakta olan mevcut binalar.

- **LEED Neighborhood Development (ND); Mahalle Geliştirme -** Konut kullanımını, konut dışı kullanımları veya karma kullanımı içeren yeni arazi geliştirme projeleri veya yeniden geliştirme projeleri.
- **LEED Homes;** Konut projeleridir.

LEED sertifikasında belirlenen her standart için puan kazanılmakta ve yapının belirlenen değerlendirme kategorilerinden aldığı puanların toplamı yapı için verilecek sertifika seviyesini belirlemektedir. LEED sertifikasının tüm versiyonlarında kullanılan dört adet puanlama ve sertifika seviyesi vardır. Tüm kategorilerden tam puan alındığında maksimum 110 puan alınabilmektedir. Certified (Sertifika) 40-49 puan aralığı, Silver (Gümüş) 50-59 puan aralığı, Gold (Altın) 60-79 puan aralığı ve Platinum (Platin) 80-110 puan aralığında olan projeler için verilen sertifika çeşitleridir.



Şekil 3.1 LEED sertifika dereceleri

3.1 LEED V3 ve LEED V4 Sertifikaları

LEED yeşil bina sertifika sistemi,1998 yılından itibaren binaların yapım tekniğini ve amacını günümüz modern ihtiyaçları doğrultusunda yeniden değerlendirmemize yardımcı olmuştur. İlerleyen yıllarda sırasıyla v2.0, v2007, v2008, v2009, v2010 ve 2016 ekim ayında oluşturulan son versiyon v4 ile kendi içinde dinamik bir şekilde yenilenmekte ve sürekli olarak gelişmektedir. [16] USGBC tarafından 2016 Ekim ayından itibaren, LEED sertifikası için başvuru yapacak olan projelerin, LEED v4 değerlendirme sistemine göre kayıt yaptırmaları zorunlu hale getirilmiştir.

Ocak 2018 tarihinde yayınlanan rapora göre Türkiye'de LEED v3'ten sertifika alan 222, süreci devam eden 365 proje bulunmaktadır. LEED v4'te ise sertifika alan 9, kayıtlı olan 73 proje bulunmaktadır. [20]

Çizelge 3.1 LEED v3 ve LEED v4 proje adetleri

LEED Versiyonları	Sertifika Alan(Adet)	Sertifika Alma Sürecinde Olan(Adet)
LEED V3	222	365
LEED V4	9	73

Amerikan yeşil bina konseyinin yayınladığı açıklamaya göre, LEED v3 sertifikası alma süreci devam eden tüm projelerin, 30 Haziran 2021 tarihine kadar çalışmalarını tamamlayıp, ilgili sertifikayı alması zorunlu hale getirilmiştir. [19]

Çizelge 3.1' deki rakamlar değerlendirildiğinde, önümüzdeki 3 sene boyunca ülkemizde LEED' in son iki versiyonu olan LEED v3 ve LEED v4 sertifikalarının kullanımı devam edeceğinden, bu bölümde ülkemizde en çok talep gören yeni binalar ve büyük yenilikler bina tipleri kapsamında ele alınarak incelenmiştir.

3.1.1 LEED V3 ve LEED V4 Sertifikaları Arasındaki Temel Farklar - Yeni Binalar Ve Büyük Yenilikler Bina Tipleri Kapsamında (NC&MR)

LEED v3 ve LEED v4 yeni binalar ve büyük yenilikler bina tipleri kapsamında karşılaştırıldığında, kategoriler ve puanlama sisteminde çok büyük değişiklikler yapılmadığı, daha çok ön koşullarda değişikliğe ve eklemeye gidildiği dikkat çekmektedir.

Bu başlık atında LEED v4 sertifika sisteminin kategorileri, LEED v3 ile karşılaştırılarak incelenmiş ve ek olarak yapılan yenilikler irdelenmiştir.

Yeni binalar ve büyük yenilikler sertifika sisteminde ilk olarak yapılan değişiklik, binaların sürdürülebilirlik performansı LEED v3'te yedi kategoriden oluşurken, LEED v4'te bütünleştirici süreç yönetimi ve konum-ulaşım başlıklarının eklenmesiyle dokuz kategoride değerlendirilmeye başlanmıştır. [16]

Çizelge 3.2 LEED v3 ve LEED v4 kategorileri(Yeni bina tipleri)

LEED V3 KATEGORİLERİ (7 ADET)	LEED V4 KATEGORİLERİ(9 ADET)
	• Bütünleşik süreç yönetimi
	• Konum ve ulaşım
• Sürdürülebilir alanlar	• Sürdürülebilir alanlar
• Su verimliliği	• Su verimliliği
• Enerji ve atmosfer	• Enerji ve atmosfer
• Malzeme ve kaynaklar	• Malzeme ve kaynaklar
• İç mekan çevre kalitesi	• İç mekan çevre kalitesi
• Tasarımda yenilik	• Tasarımda yenilik
• Bölgesel öncelik kriterleri	• Bölgesel öncelik kriterleri

Bu kategoriler kapsamında uygun alt kriterler ve ön şartlar bulunmaktadır. Belirlenen bu ön şartların ve kriterlerin yerine getirilmesi durumunda proje, şartlarının yerine getirildiği kriterin ağırlığı ölçüsünde LEED puanı kazanmaktadır. Söz konusu bu kategoriler ve bünyelerindeki ön şartlar aşağıda ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. [21]

3.1.2 LEED Sertifikası Kategorilerinin V3&V4 Doğrultusunda Analizi

- **Bütünleştirici Süreç Yönetimi Kategorisi**

LEED v4'e diğer versiyonlardan farklı olarak bütünleşik süreç yönetimi başlığında 1 puanlık yeni bir kategori eklenmiştir. Bu kategorinin amacı, projenin en başı olan tasarım aşamasından sonuna kadar, ilgili tüm kişilerin etkileşim halinde olarak ve birlikte çalışarak, hedeflenen süre, maliyet ve kalitede yeşil bina projesini tamamlamasıdır. Yeşil bina projelerinde başarısız olma ve düşük puan alma riskini oldukça azaltacağı düşünülen en önemli yeniliklerden biri bu kategoridir. [22]

- **Saha Seçimi &Ulaşım, Sürdürülebilir Araziler Kategorileri**

LEED v3'te 26 puan değerinde olan sürdürülebilir araziler kategorisi, LEED v4'te saha seçimi &ulaşım ve sürdürülebilir araziler şeklinde iki bölüme ayrılmıştır. LEED v4'te saha seçimi & ulaşım kategorisinden 16 puan, sürdürülebilir araziden ise 10 puan alınarak, gene toplamda 26 puan kazanılmaktadır.

Bu değişikliğin amacı, bugüne kadar yalnızca arsa seçimine ağırlık veren LEED sertifikasının, sahanın sürdürülebilir olmasının çevre kirliliğini önlemek adına tek başına yeterli olmadığını, aynı zamanda proje sahasına ulaşım sırasında salınan karbon miktarının da azaltılması gerektiğini öngörmesidir. [22]

- **Su Verimliliği Kategorisi**

LEED v4 su verimliliği kategorisi, LEED v3'e göre çok daha kapsamlı hale getirilmiştir. Su verimliliğinde, yapılan su ölçümleri iç mekan ve dış mekan kullanımı, özel kullanımlar gibi başlıklara ayrılarak bütünsel anlamda su tüketiminin takibi ve kontrolü hedeflenmiştir.

Bu amaçlar doğrultusunda, LEED v3'de 1 adet olan zorunlu şart, LEED v4'te 3 adet olarak belirlenmiştir. Eklenen zorunlu şartlar; [22]

- Açık alanlarda su kullanımını azaltma,
- Kapalı alanlarda su kullanımı azaltma,
- Tüm binanın su tüketiminin verimli sistemlerle ölçülmesidir.

Kısaca özetlenirse LEED v4'te, binanın yapım aşamasından yıkım aşamasına kadar kullanılacak toplam bina suyu değerlendirilerek, su verimliliği için daha kapsamlı bir yaklaşımda bulunulmaktadır. LEED v3 sertifikasında 10 puan değerinde olan bu kategori, v4'te 11 puana yükseltilmiştir

- **Enerji Ve Atmosfer Kategorisi**

LEED v4 sertifikasında enerji kategorisi için iyileştirmeler ve yeni çözümler geliştirilmiştir. İlk yapılan değişiklik, tüm binanın gelişmiş enerji ölçümünün yeni zorunlu şart olarak eklenmesidir. Enerji ve Atmosfer (EA) bölümünde diğer geliştirilen konular ise şöyledir; [22]

- Tüm incelenecek noktaların yüzde 20'si binaların enerji verimliliği konusuna ayrılmıştır. LEED enerjiyle ve bununla ilişkili etkiler üzerinde artan bir vurgu yapmaktadır.
- Geliştirilmiş bina devreye alma konusunda daha fazla çaba gösterilmesi ve operasyonel performans için vurgu yapılmaktadır.

- Akıllı şebekeyi bir seçenek olarak düşünen projeler talep-yanıt programları kullanmaları durumunda ödüllendirilmektedir.

Enerji ve atmosfer kategorisi, LEED v4 puanlama sisteminde v3'e kıyasla 2 puanlık azalma gösterse de LEED değerlendirme sisteminin en önem verdiği ve toplamda alınabilen 33 puan değeriyle en çok puan kazanılan kategori olmaya devam etmektedir. [16]

- **Malzeme Ve Kaynaklar Kategorisi**

LEED v4 sertifikasında malzeme ve kaynaklar kategorisi 14 puandan 13 puana düşürülmüş, ancak bir adet olan zorunlu şart ikiye çıkarılmıştır. Eklenen zorunlu şart, inşaat ve yıkım atık yönetimi planlamadır. [22]

LEED v4 malzeme ve kaynaklar kategorisinde, LEED v3'e göre daha çok ön plana çıkartılmak istenen kavramlardan biri malzeme şeffaflığıdır. Amaç, projede kullanılan malzemelerin, nerelerden ve nasıl temin edildiğini gösteren belgelerin alınmasını zorunlu hale getirerek, kapsamlı şekilde raporlanmasını ve böylelikle malzemelerin çevreye olan negatif etkilerinin mümkün olduğu kadar azaltılmasını sağlamaktır.

Diğer bir kavram ise LCA-Yaşam döngüsü değerlendirmesi konusudur. Binalarda kullanılan malzemelerin üretiminden yıkımına kadar olan sürede çevreye verdiği olumsuz etkileri gösteren LCA belgesi daha zorlayıcı hale getirilerek, yeşil binaların daha çevreci ve işlevsel olması hedeflenmiştir.

- **LEED sertifikasının diğer üç kategorisi olan iç mekan kalitesi, tasarımda yenilik ve bölgesel öncelik kategorilerinde, içerik ve amaç olarak kapsamlı değişiklikler yapılmadığından bu üç başlık üzerinde durulmamıştır.**
- **LEED v4'te bu kategoriler bazında yapılan tek değişiklik, iç mekan hava kalitesi kategorisinin puanının 15'ten 16'ya çıkarılmasıdır.**

3.1.3 LEED V4'te Kategoriler Dışında Yapılan Genel Yenilikler

Kategorisel olarak bakıldığında LEED v4'te yapılan değişim ve yenilikler, LEED sertifikasının diğer versiyonlarına göre köklü değişiklikler sunmamış olsa da iyileştirme adına yapılan bir takım yenilikler bulunmaktadır.

Yapılan yeniliklerde en çok dikkat çeken üç başlık; Daha fazla esneklik, performans esaslı yaklaşım ve kolaylaştırılmış belge sistemidir.

Daha fazla esneklik; Her bir proje kendi içinde farklı olduğundan, projelere özgü bir takım stratejiler geliştirilerek daha esnek olunması ve sürecin kolaylaştırılıp, her tip projenin sertifika almaya teşvik edilmesidir. [16]

Performansa dayalı yaklaşım; Bugüne kadar LEED sertifikası için yapılan en büyük eleştirilerden biri, inşaat bitip bina kullanıma geçtikten sonra gerekli incelemelerin yapılmamasıdır. Halbuki bu sertifikalar, binanın tam olarak tasarlandığı gibi gerçekleştireceği varsayımıyla kazanılır. Yapılan değerlendirmeler gösteriyor ki; birçok proje sertifika aşamasında hedeflediği performansları gösteremeyip, LEED sahibi olmayan binalardan çok daha az çevresel performans gösterebilmektedir. [16]

Bu nedenle LEED v4'te sertifika alma sürecinde ortaya konulan ölçümlerin, binanın tüm ömrü boyunca performans olarak devam ettirilmesi konusu kapsamlı hale getirilmiştir. Projenin sertifika sürecinde hedeflediği enerji, su, atık gibi kullanım miktarlarının proje gerçeği ile örtüşüyor olması önceki versiyonlara göre puan alma aşamasında çok daha etkili hale getirilmiştir.

Kolaylaştırılmış belge sistemi; Özellikle küçük projeler için LEED sertifika sürecinin karmaşık ve pahalı olduğu düşüncesiyle, USGBC tarafından kredi başvuru gereksinimlerinin basitleştirilmesi, video ve daha açıklayıcı başvuru kılavuzların yayınlanması ve böylece küresel boyutta LEED başvuru talebinin arttırılmasıdır. [16]

Bu bölümde yapılan LEED sertifikası incelemesinden sonra, bir sonraki bölümde ülkemizde LEED v3 ve LEED v4 sertifikalarını alan projeler önemli başlıklar üzerinden analiz edilmiş, ülkemizde bu sertifikaları alma aşamasında en çok zorlanılan kategori tespit edilerek, nedenleri tartışılmıştır.

BÖLÜM SONUCU

Bu bölümde LEED sertifika sisteminin genel çalışma sisteminden bahsedilmiş ve LEED' in son iki versiyonu olan V3 ve V4 arasındaki farklar karşılaştırma yöntemi ile incelenmiştir.

Aşağıdaki tabloda LEED V3&V4 arasındaki genel farklar listelenmiştir.(Çizelge 3.3)

Çizelge 3.3 LEED v3 ve LEED v4 arasındaki genel farklar

	LEED V3	LEED V4	
Kategoriler	7 adet	9 adet	**Eklenen kategoriler;** Bütünleştirici süreç yönetimi Konum ve ulaşım
Su verimliliği Kategorisi	1 ad. Ön şart	3 ad. Ön şart	
Enerji ve atmosfer Kategorisi	35 puan	33 puan	
Malzeme ve kaynaklar Kategorisi	14 puan	13 puan	
	1 ad. Ön şart	3 ad. Ön şart	
İç mekan Kategorisi	15 puan	16 puan	
	Eklenen başlıklar; Esneklik Performansa dayalı yaklaşım Kolaylaştırılmış belge sistemi		

Bir sonraki bölümde Türkiye'de LEED sertifikası alan projeler önemli başlıklar üzerinden analiz edilmiştir. Devamında çalışma kapsamında olan LEED V3 Platinum sertifikası alan 21 projenin her bir kategoriden aldığı puanlar doğrultusunda başarı oranları çıkarılmıştır. Bu analizler sonucunda en başarısız olunan kategori ya da kategoriler tespit edilerek, bu durumun nedenleri tartışılmıştır.

BÖLÜM 4

TÜRKİYE'DE LEED V3 & V4 SERTİFİKALARINI ALAN YEŞİL BİNALARIN ANALİZ VE SONUÇLARI

4.1 Türkiye'de LEED Sertifikası Alan Binalar

Türkiye'de ilk LEED sertifikası 2009 yılında alınmıştır. 2009 yılı itibariyle Türkiye'de LEED sertifikası alan 248 proje, sertifika almak için kayıtlı olan 534 proje (Ocak 2018) bulunmaktadır. Çizelge 4.1' de LEED sertifikası almış projelerin, proje tipi ve sertifika tarihleri belirtilerek tam listesine yer verilmektedir. [20]

Çizelge 4.1 Türkiye'de LEED Sertifikası Alan Tüm Binaların Listesi [20]

Sıra	Proje Adı	Proje Tipi	Sertifika Tarihi
1	Atlas Socks	Endüstriyel Bina	2017
2	Garanti Bankası Kızılay	Banka	2017
3	Hilton Garden Inn Izmir Bayrakli	Otel	2017
4	JLL TURKEY HQ	Ofis	2017
5	SUNSETPARK CADDEBOSTAN	Konut	2017
6	RINGS OFFICE SUITES	Ofis	2017
7	Turkcell Gebze Datacenter	Ofis	2017
8	Worldwide Business Center	Ofis	2017
9	Ak-Pres Hendek Yeni Fabrikasi	Endüstriyel Bina	2017
10	PREMIER CAMPUS OFFICE	Ofis	2017
11	BURSAGAZ Yeni Yonetim Binasi	Ofis	2017
12	VEGA IS MERKEZI	Ofis	2017
13	DLP No.1	Ofis	2017
14	Güney Plaza Kağıthane	Plaza	2017
15	Erzincan Cagri Merkezi Binasi	Ofis	2017
16	UNILEVER VECTOR RM/PM WAREHOUSE	Ofis	2017

Çizelge 4.1 Türkiye'de LEED Sertifikası Alan Tüm Binaların Listesi [20] (Devamı)

17	UNILEVER VECTOR ADMIN BUILDING	Ofis	2017
18	UNILEVER VECTOR LIQUID PRODUCTION	Endüstriyel Bina	2017
19	UNILEVER VECTOR POWDER PRODUCTION	Endüstriyel Bina	2017
20	Finansbank	Banka	2017
21	Uskudar Municipality Convention Centre	Ofis	2017
22	Nike Factory Store Samsum	Mağaza	2017
23	EURASIA TUNNEL O&M BUILDING	Ofis	2017
24	Mustafa Bey Apartmanı	Konut	2017
25	CIMTASPIPE LSAW PIPE SHOP	Endüstriyel Bina	2017
26	Yozgat Şehir Hastanesi	Hastane	2017
27	Metropol Istanbul-C1 Block	Konut	2017
28	Metropol Istanbul-B Block	Konut	2017
29	Metropol Istanbul-D11 Block	Konut	2017
30	Metropol Istanbul-E Block	Konut	2017
31	Metropol Istanbul-G Block	Konut	2017
32	Metropol Istanbul-C2 Block	Konut	2017
33	Alpin Corap Cankiri Fabrikasi	Endüstriyel Bina	2017
34	Harran Üniversitesi Yenev Ofisi	Ofis	2017
35	CIMSA	Endüstriyel Bina	2017
36	Aksa Akrilik Genel Mudurluk Binasi	Ofis	2017
37	Agaoglu Maslak 1453 A Blok	Konut	2017
38	Metropol Istanbul-A Block	Konut	2017
39	Metropol Istanbul-Shopping Mall& F Block	Konut	2017
40	NIDAKULE LEVENT	Ofis	2017
41	Kadikoy Belediyesi Bahriye Ucok Anaokulu	Eğitim Binası	2017
42	TEKFEN HEP ISTANBUL B11	Konut	2017
43	TEKFEN HEP ISTANBUL B10	Konut	2017
44	THE HOUSE RESIDENCE	Konut	2017
45	T.Garanti Bank Karsiyaka Office Building	Ofis	2017
46	Agaoglu Maslak 1453 C Blok	Konut	2017
47	ALLIANZ TURKEY HEADQUARTERS	Ofis	2016
48	TFF RIVA TESISLERI	Spor Kompleksi	2016
49	MANDARIN ORIENTAL BODRUM	Otel	2016
50	Narlife B Block	Konut	2016
51	AND	Ofis	2016
52	Icdas Plaza	Plaza	2016
53	Prokon-Ekon SirketlerGrubu Merkez Binasi	Ofis	2016
54	SOYAK SIESTA BLUE	Konut	2016
55	CIMSA Yemek Salonu	Sosyal Alan	2016
56	FORD Trucks Gizerler Adana	Endüstriyel Bina	2016
57	Arkeoloji,Mim. Tar. ve Kltr. Miras Mrkz.	Ofis	2016
58	PIMSA Automotive AS	Ofis	2016
59	Mermerler Plaza A Blok	Plaza	2016

Çizelge 4.1 Türkiye'de LEED Sertifikası Alan Tüm Binaların Listesi [20] (Devamı)

60	EAE Galvaniz Uretim Fabrikasi Dilovasi	Endüstriyel Bina	2016
61	NARLIFE A BLOCK	Konut	2016
62	NEF 03 OFFICE	Ofis	2016
63	41 Burda AVM	Avm	2016
64	OZDILEK CENTER	Avm	2016
65	FUAT RES ENERGY CONTROL BUILDING	Ofis	2016
66	MUT RES ENERGY CONTROL BUILDING	Ofis	2016
67	ESAS MALTEPE OFISPARK	Ofis	2016
68	INTERTECH 'INTERATCAMPUS' BINASI	Ofis	2016
69	MAVISEHIR EGITIM KURUMU	Eğitim Binası	2016
70	KORU RES. Enerji Kontrol Binası	Ofis	2016
71	Harmanlık Kontrol Binası	Ofis	2016
72	Dicle Kalkınma Binası	Ofis	2016
73	Decathlon Antalya	Mağaza	2016
74	SOYAK SIESTA OXYGEN A11B6	Konut	2016
75	SOYAK SIESTA OXYGEN C1	Konut	2016
76	SOYAK SIESTA OXYGEN A121314B7	Konut	2016
77	VINCSAN URETIM TESISI ve IDARI BINA	Endüstriyel Bina	2016
78	Promesa Levent Tower	Ofis	2016
79	BAXTER TURKEY HQ	Ofis	2016
80	HAMPTON BY HILTON ZEYTINBURNU	Otel	2016
81	ASAS ALUMINYUM ARGE BINASI	Ofis	2016
82	SOYAK HOLDING BINASI RECERTIFICATION	Ofis	2016
83	NEF09 A BLOK	Ofis	2016
84	Turkiye Finans Katilim Bankasi Binasi	Banka	2016
85	MASLAK LINK PLAZA	Plaza	2016
86	TURK TELEKOM TEKNOLOJI MERKEZI	Ofis	2016
87	KORDSA TEKNOPARK ISTANBUL	Ofis	2016
88	TURK TELEKOM ESENTEPE C BLOK	Ofis	2016
89	Gülnar Koru Evleri	Konut	2016
90	Villa A3-1	Konut	2016
91	Villa A2-2	Konut	2016
92	Villa A4-2	Konut	2016
93	Villa A5-1	Konut	2016
94	Villa A1-1	Konut	2016
95	Villa A1-2	Konut	2016
96	Villa A2-1	Konut	2016
97	Villa A3-2	Konut	2016
98	Villa A4-1	Konut	2016
99	Villa A5-2	Konut	2016
100	Villa A6-1	Konut	2016
101	Villa A6-2	Konut	2016
102	Villa A7-1	Konut	2016

Çizelge 4.1 Türkiye'de LEED Sertifikası Alan Tüm Binaların Listesi [20] (Devamı)

103	Villa A7-2	Konut	2016
104	TURK TELEKOM ESENTEPE D BLOK	Ofis	2016
105	TURK TELEKOM ESENTEPE A BLOK	Ofis	2016
106	CENT OTELCILIK TURIZM SANAYI TICARET A.S	Ofis	2016
107	Bureau Veritas CPS Istanbul Office	Ofis	2016
108	Albaraka Turk Headquarters	Banka	2016
109	İzmir Adnan Menderes Havalimanı	Havalimanı	2015
110	LEVENT 199	Ofis	2015
111	KONYA SPORTS AND CONVENTION CENTER	Spor Kompleksi	2015
112	THY TEKNIK HABOM	Ofis	2015
113	Bogazici University UDIM	Eğitim Binası	2015
114	ORYAPARK	Konut	2015
115	Vodafone Kucukyali Operation Center	Ofis	2015
116	CIHANGIR KOLEJI BAHCESEHIR KAMPUSU	Eğitim Binası	2015
117	Butterfly Garden and Insect Museum	Müze	2015
118	BORUSAN EnBW BANDIRMA RES IDARI BINASI	Kamu Binası	2015
119	SOYAK MAVISEHIR OPTIMUS FIRST	Konut	2015
120	SOYAK MAVISEHIR OPTIMUS GOLD	Konut	2015
121	Kagithane Polat Office	Ofis	2015
122	ISTANBLOOM	Konut	2015
123	Regnum Carya Resort Hotel Building	Otel	2015
124	TBMM Baskanlik Resmi Konutu	Kamu Binası	2015
125	ORJIN MASLAK	Ofis	2015
126	Replace ASF Admin Bldg 2621	Ofis	2015
127	PALLADIUM TOWER	Ofis	2015
128	Mall of Istanbul - AVM ve Ofis	Avm	2015
129	ALSAR MASLAK NO 1	Ofis	2015
130	ERNST YOUNG ISTANBUL OFFICE	Ofis	2015
131	Groupama Plaza	Plaza	2015
132	IMES SHERATON	Otel	2015
133	AGU Sümer Yerleşkesi Idari Bina	Kamu Binası	2015
134	Deloitte Maslak No/1 Office	Ofis	2015
135	Rosebud	Ofis	2015
136	Ronesans Kucukyali Office Park Block A-B	Ofis	2015
137	Ronesans Kucukyali Office Park Block C	Ofis	2015
138	TC ACIBADEM UNIVERSITESI MYO	Eğitim Binası	2015
139	Gaziantep Yesil Ev	Konut	2015
140	Modern Saraylar A Blok	Konut	2015
141	Modern Saraylar B Blok	Konut	2015
142	Modern Saraylar C Blok	Konut	2015
143	Modern Saraylar A Blok-2	Konut	2015
144	Modern Saraylar B Blok-2	Konut	2015
145	CARREFOURSA MALTEPEPARK OFFICE	Ofis	2015

Çizelge 4.1 Türkiye'de LEED Sertifikası Alan Tüm Binaların Listesi [20] (Devamı)

146	Consolidated Community Center	Ofis	2015
147	BULVAR 216 ATASEHIR	Avm	2015
148	BIKUR BAB PLAZA	Plaza	2015
149	EVER Ramada Encore Hotel	Otel	2015
150	ISIDEM FEF TESISI	Endüstriyel Bina	2015
151	HALK REIT ESKISEHIR PANORAMA TOWER	Ofis	2015
152	VIAGREEN	Konut	2015
153	UNIQ ISTANBUL	Avm	2015
154	Hilton Garden Inn - Istanbul Airport	Otel	2015
155	GOOGLE ISTANBUL OFFICE LEVEL 5	Ofis	2015
156	42 Maslak Tower A	Ofis	2015
157	Narlife C Block	Konut	2015
158	Ofisline Mobilya Fabrikasi	Endüstriyel Bina	2015
159	AVEA AHLATLIBEL BINASI	Ofis	2015
160	Gloria Sports Arena	Spor Kompleksi	2015
161	Basaksehir Fatih Terim Futbol Kompleksi	Spor Kompleksi	2015
162	Halk GYO Levent Urban Hotel	Otel	2015
163	Halk REIT Eskisehir Panorama Terraces	Konut	2015
164	Burla Seba Hotel Dolapdere	Otel	2015
165	Eskisehir Water Sports Center	Spor Kompleksi	2015
166	AbbVie Istanbul Headquarters	Ofis	2015
167	NEF09 B BLOK	Ofis	2015
168	ESAS AEROPARK PARK	Karma Yapı	2015
169	DENIZBANK GENEL MUDURLUK BINASI	Banka	2015
170	17 Burda AVM	Avm	2015
171	AVEA Umraniye Teknoloji Merkezi	Ofis	2014
172	KHAZANAH NASIONAL ISTANBUL OFFICE	Ofis	2014
173	BASAKSEHIR BELEDIYESI TEKNOLOJI MERKEZI	Ofis	2014
174	PALLADIUM ANTAKYA	Avm	2014
175	SIF Regional Administrative Office	Ofis	2014
176	TC ACIBADEM UNIVERSITESI TIP FAKULTESI	Eğitim Binası	2014
177	TED Ronesans Koleji	Ofis	2014
178	Tupras RD Management Building	Ofis	2014
179	Tür. Müteahhitler Merkez Binası	Ofis	2014
180	Profilo Plaza ABC	Plaza	2014
181	TURK TRAKTOR-Warehouse/Assembly Building	Ofis	2014
182	TURK TRAKTOR-Social Facility	Ofis	2014
183	Coca-Cola Icecek AS Elazig Plant	Ofis	2014
184	TORUN TOWER	Ofis	2014
185	UNILEVER TAS KONYA ICE CREAM PLANT	Endüstriyel Bina	2014
186	TEPE PREFABRIK FACTORY	Endüstriyel Bina	2014
187	OZYEGIN UNI SECOND ACADEMIC BUILDING	Eğitim Binası	2014
188	SOYAK SOHO	Konut	2014

Çizelge 4.1 Türkiye'de LEED Sertifikası Alan Tüm Binaların Listesi [20] (Devamı)

189	Ronesans Tower Ofis	Ofis	2014
190	JLL Merkez Ofis	Ofis	2014
191	SPINE MASLAK	Ofis	2014
192	Sisecam ARGE Building	Ofis	2014
193	Eskisehir Bademlik SPA and Thermal Hotel	Otel	2014
194	CEBI NATURA	Ofis	2014
195	AVEA Genel Müdürlük Binası	Ofis	2014
196	DUMANKAYA FLEX KURTKOY	Konut	2014
197	BRISA Academy	Eğitim Binası	2014
198	SERTRANS HADIMKOY LOJISTIK MERKEZI	Ofis	2014
199	KONYA SCIENCE CENTER	Ofis	2014
200	TUPRAS Refinery Central Control Building	Ofis	2014
201	TEKNOPARK ISTANBUL RD Building	Ofis	2014
202	TEPE BETOPAN FACTORY	Endüstriyel Bina	2014
203	42 Maslak Office 3	Ofis	2014
204	DANONE HAYAT GREEN OFFICE	Ofis	2014
205	Bodrum Maya M Migros	Mağaza	2013
206	Ozyeğin Üniversitesi Mühendislik Binası	Eğitim Binası	2013
207	Yıldız Holding Yıldız Binası	Ofis	2013
208	Çelikel Fabrikası	Endüstriyel Bina	2013
209	Ozyeğin Üniversitesi Öğrenci Binası	Eğitim Binası	2013
210	ALTENSIS Ofis	Ofis	2013
211	ALACATI MACROCENTER	Mağaza	2013
212	WORK INN HOTEL	Otel	2013
213	Gelal Socks Factory	Endüstriyel Bina	2013
214	Gelal Socks Social Facility	Endüstriyel Bina	2013
215	ERKE Green Academy	Ofis	2013
216	Renaissance Istanbul Bosphorus Hotel	Otel	2013
217	GRUNDFOS Turkey Gebze Facility	Endüstriyel Bina	2013
218	ANDROMEDA GOLD RESIDENCE ATASEHIR	Konut	2013
219	42 Maslak Office 2	Ofis	2013
220	TekfenOZ Kagithane Ofis	Ofis	2012
221	TEKFEN Bomonti Apartman	Konut	2012
222	Boğaziçi Üniversitesi Erkek Yurdu	Yurt	2012
223	NIDAKULE GOZTEPE	Ofis	2012
224	BIRLESIM ENG PRDCTN-ADMIN BUILDING	Ofis	2012
225	KFC - Torium	Mağaza	2012
226	Metlife Merkez Ofis	Ofis	2012
227	Method Araştırma Ofis	Ofis	2012
228	OLIVE PLAZA	Plaza	2012
229	GAMA Holding	Ofis	2012
230	Ronesans Mecidiyekoy Ofis	Ofis	2012
231	Hilton Garden Inn Istanbul Golden Horn	Otel	2012

Çizelge 4.1 Türkiye'de LEED Sertifikası Alan Tüm Binaların Listesi [20] (Devamı)

232	Eser Merkez Ofis	Ofis	2011
233	BASF DILOVASI MANAGEMENT BUILDING	Ofis	2011
234	Kavacık Ticaret Merkezi	Ofis	2011
235	BAYLO SUITES	Konut	2011
236	Basf Kimya Laboratuvar	Endüstriyel Bina	2011
237	Sabancı Üniversitesi Nanateknoloji Binası	Ofis	2011
238	SCHNEIDER ELECTRIC TRANSFORMER FACTORY	Endüstriyel Bina	2011
239	WILO PUMP ORHANLI LOCATION	Ofis	2011
240	KFC-BOSTANCI	Mağaza	2011
241	Li Fung Centre	Ofis	2011
242	TekfenOZ Levent Ofis	Ofis	2011
243	TORIUM AVM	Avm	2011
244	SOYAK HOLDING HEADQUARTERS	Ofis	2011
245	Turkish Engine Center	Ofis	2010
246	Siemens Gebze Binası	Ofis	2009
247	Unilever Merkez Ofis	Ofis	2009
248	Philips Merkez Ofis	Ofis	2009

4.2 LEED Sertifikası Alan Binaların Analizleri

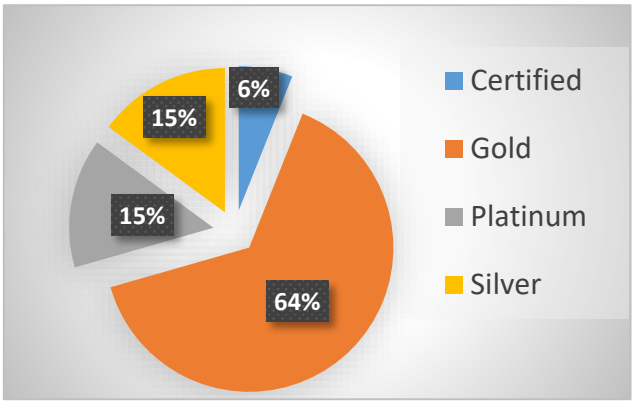
Bu bölümde Türkiye'de LEED sertifikası alan binalar, sertifika seviyeleri, proje tipleri, bulundukları şehir ve sertifika aldıkları yıllara göre analiz edilerek değerlendirilmektedir.

- **Sertifika Seviyesi Analizi**

LEED sertifikası 4 seviyeden oluşmaktadır. Bu seviyeler Platinum, Gold, Silver ve Certified seviyeleridir. Bu seviyelerin puan aralıkları;

- Certified: 40-49 puan
- Silver: 50-59 puan
- Gold: 60-79 puan
- Platinum: 80-110 puan

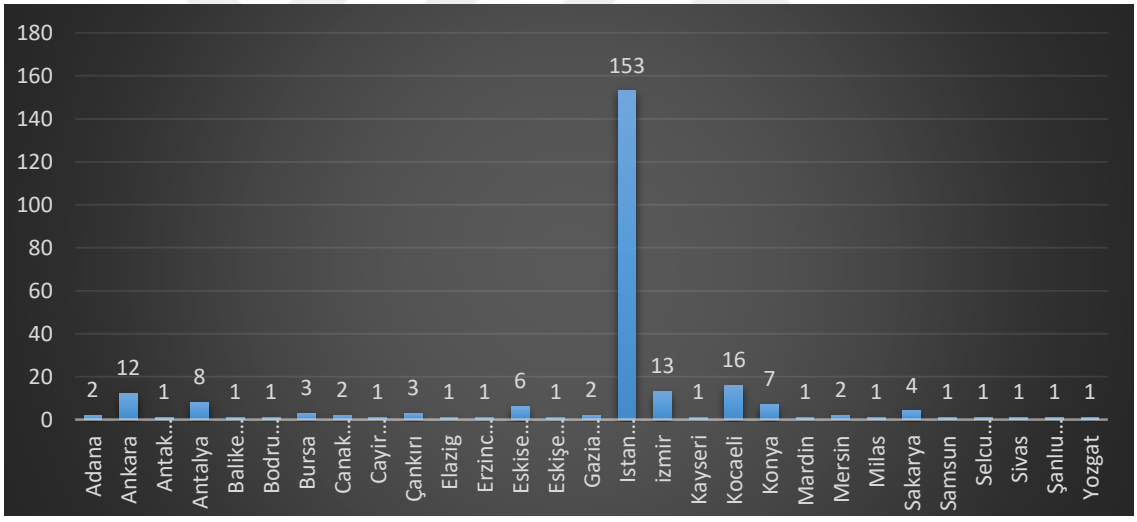
Türkiye' de LEED sertifikası alan binaların sertifika seviyeleri analiz edildiğinde, en çok alınan sertifika % 64 oranında Gold sertifikasıdır. Platinum ve Silver sertifikaları % 15 oranıyla birbirine neredeyse eşit sayıda alınmıştır. En düşük sertifika seviyesi olan Certified sertifikası alan proje sayısı ise % 6 oranı ile oldukça azdır. Şekil 4.1' de sertifikaların adet olarak dağılım grafikleri gösterilmektedir.



Şekil 4.1 Sertifika Seviyeleri Oran Grafiği

- **Şehirlere Göre Dağılım Analizi**

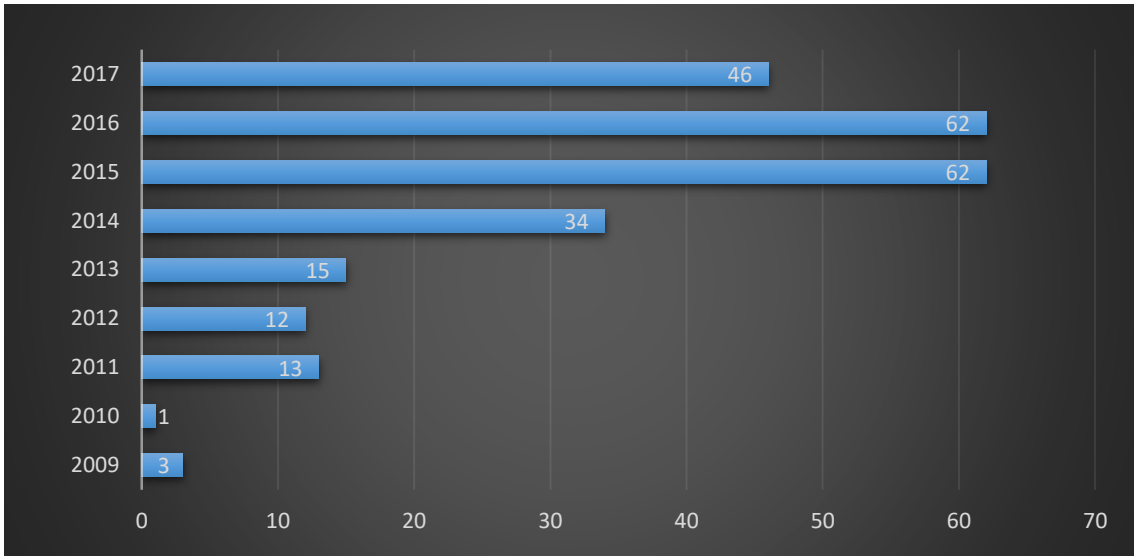
Ülkemizde LEED sertifikasının şehirlere göre dağılım grafiğini incelediğimizde, çok yüksek bir farkla İstanbul' un öne çıktığını, sonrasında onu Kocaeli ve Ankara'nın takip ettiği görülmektedir.



Şekil 4.2 Şehirlere Göre Dağılım Grafiği

- **Yıllara Göre Dağılım Analizi**

LEED sertifikasının kazanıldığı yıllara bakıldığında, ilk sertifikanın 2009 yılında alınmış olduğu görülmektedir. Takip eden 5 yıl içerisinde az sayıda sertifika alınmış olup, 2014 yılından itibaren alınan sertifika sayılarında büyük bir artış görülmektedir.



Şekil 4.3 Yıllara Göre Dağılım Grafiği

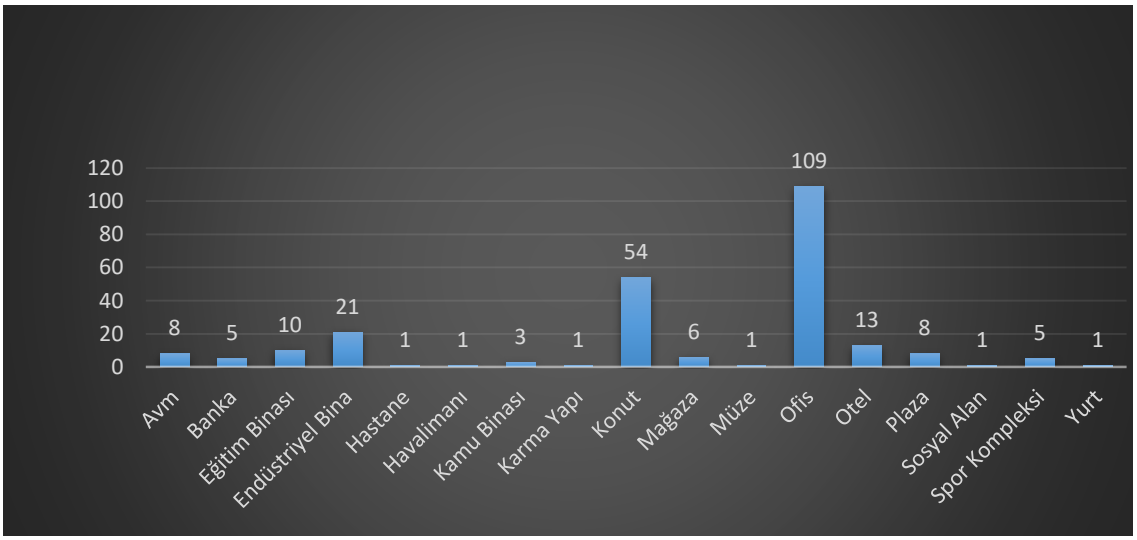
- **Proje Tiplerine Göre Dağılım Analizi**

Tez yazım aşamasında Türkiye'de LEED sertifikası alan 248 proje analiz edildiğinde, en çok sertifika alan proje tipinin, 109 adet ile ofis projesi olduğu, ikinci olarak da 54 adet sertifika ile konut projelerinin takip ettiği görülmektedir.

Yeşil binaların özelliklerinin gerek kullanıcı, gerekse de uygulayıcılar tarafında, en çok fayda sağladığı bina tipleri ofislerdir. Hatta LEED ve BREEAM gibi bir çok yeşil bina değerlendirme sistemleri, yüksek katlı ofisleri baz alarak geliştirilip, daha sonra tüm bina tiplerine adapte edilmiştir. Bu nedenle birçok ülkede olduğu gibi bizim ülkemizde de ofisler yeşil bina konusunda en başta gelmektedir.

Çizelge 4.2 LEED Proje tipleri

Proje Tipi	Adet	Proje Tipi	Adet
Ofis	109	Banka	5
Konut	54	Spor Kompleksi	5
Endüstriyel Bina	21	Kamu Binası	3
Otel	13	Hastane	1
Eğitim Binası	10	Havalimanı	1
Avm	8	Karma Yapı	1
Plaza	8	Müze	1
Mağaza	6	Sosyal Alan+ yurt	2



Şekil 4.4 Proje Tipine Göre Dağılım Grafiği

4.3 LEED v3/2009 Platinum Sertifikası Alan Binaların Analizi

Çalışmanın bu kısmında ülkemizde Platinum sertifikası alan örnek projeler, seçilen alt başlıklar doğrultusunda detaylı şekilde analiz edilecektir. Bu analizin amacı, ülkemizde LEED konusunda en başarılı olmuş projelerin, puan almada en çok zorlandıkları LEED kategorilerini tespit ederek, sebeplerinin tartışılmasıdır.

LEED sertifikası oylama sistemlerine göre, en yüksek derece olan Platinum sertifikası, Türkiye'de ilk olarak Eser holding merkez binası ile 2011 yılında LEED v3'ten alınmıştır. 2011 yılı itibariyle toplamda 21 adet Platinum sertifikası alan bina vardır. [20] (Ocak 2018) Bu binaların tam listesi çizelge 4.3'te listelenmektedir.

Çizelge 4.3 LEED v3 Platinum Sertifikası Alan Binalar [20]

Sıra	Proje Adı	Proje Tipi	Sertifika Tarihi	Şehir	Oylama Sistemi	Versiyon	Sertifika Seviyesi
1	Garanti Bankası Kızılay	Banka	2017	Ankara	Yeni Binalar	v2009	Platinum
2	JLL TURKEY HQ	Ofis	2017	İstanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Platinum
3	BURSAGAZ Yeni Yonetim Binasi	Ofis	2017	Bursa	Yeni Binalar	v2009	Platinum
4	UNILEVER VECTOR	Ofis	2017	Konya	Yeni Binalar	v2009	Platinum
5	CIMSA	Endüstriyel Bina	2017	Afyon	Yeni Binalar	v2009	Platinum

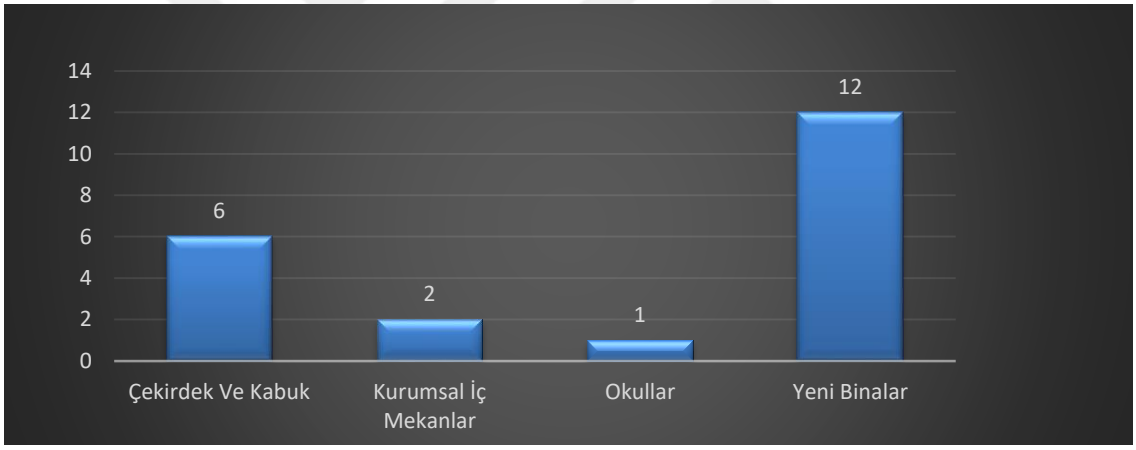
Çizelge 4.3 LEED v3 Platinum Sertifikası Alan Binalar [20] (Devamı)

6	Kadikoy Belediyesi Bahriye Ucok Anaokulu	Eğitim Binası	2017	İstanbul	Okullar	v2009	Platinum
7	AND	Ofis	2016	İstanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Platinum
8	Prokon-Ekon SirketlerGrubu Merkez Binasi	Ofis	2016	Ankara	Yeni Binalar	v2009	Platinum
9	CIMSA Yemek Salonu	Sosyal Alan	2016	Eskisehir	Yeni Binalar	v2009	Platinum
10	HAMPTON BY HILTON ZEYTINBURNU	Otel	2016	İstanbul	Yeni Binalar	v2009	Platinum
11	Vodafone Kucukyali Operation Center	Ofis	2015	İstanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Platinum
12	Ronesans Kucukyali Office Park Block A-B	Ofis	2015	İstanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Platinum
13	Ronesans Kucukyali Office Park Block C	Ofis	2015	İstanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Platinum
14	Gaziantep Yesil Ev	Konut	2015	Gaziantep	Yeni Binalar	v2009	Platinum
15	Tür. Müteahhitler Merkez Binası	Ofis	2014	Ankara	Yeni Binalar	v2009	Platinum
16	Ronesans Tower Ofis	Ofis	2014	İstanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Platinum
17	42 Maslak Office 3	Ofis	2014	İstanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Platinum
18	ERKE Green Academy	Ofis	2013	İstanbul	Yeni Binalar	v2009	Platinum
19	42 Maslak Office 2	Ofis	2013	İstanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Platinum
20	Eser Holding Merkez Ofis	Ofis	2011	Ankara	Yeni Binalar	v2009	Platinum
21	Basf Kimya Laboratuvar	Endüstriyel Bina	2011	Kocaeli	Yeni Binalar	v2009	Platinum



Şekil 4.5 Proje Tipine Göre Dağılım Grafiği

- Ülkemizde Platinum sertifikası alan binalar proje tipine göre analiz edildiğinde, 21 adet binanın 14 tanesinin ofis bina tipi olduğu görülmektedir. Bu da gösteriyor ki; ülkemizde LEED sertifika aşamasında en başarılı olunan proje tipi ofis projeleridir.



Şekil 4.6 Oylama Sistemine Göre Dağılım Grafiği

- Oylama sistemlerine göre analiz edildiğinde, yeşil bina olma konusunda en çok talep gören bina tiplerinin yeni binalar olduğu görülmektedir.
- Yeni binalar hem ülkemizde hem de dünya genelinde en çok sertifika alan binalardır. Bu nedenle bu tez çalışması da LEED sertifikası yeni binalar ve büyük yenilikler bina tipleri kategorileri kapsamında hazırlanmıştır

4.3.1 LEED v3/2009 Platinum Sertifikası Alan Binaların Kategorilere Göre Analizi

Bir önceki bölümde belirtildiği üzere LEED v3 sertifikasının 7 adet kategorisi bulunmaktadır. Bu kategoriler; **Sürdürülebilir araziler, Su verimliliği, Enerji ve atmosfer, Malzeme ve kaynaklar, İç mekan kalitesi, İnovasyon ve Bölgesel öncelik kategorileridir.** Bu bölümde Platinum alan en başarılı 21 projenin, bu 7 kategoride aldığı puanlar ve bu puanlara göre her bir kategorideki başarı oranları çizelge 4.6' de detaylı olarak analiz edilmiştir. (Çizelge 4.6 Amerikan yeşil bina konseyinin-USGBC resmi kayıtlarından alınan sayısal verilere dayanarak hazırlanmıştır.) [20]

Çizelge 4.4 LEJANT 1

Tanımlanan Renkler	Başarı Yüzdeleri	Başarı Tanımı
	%50 ve Altı	En düşük
	%50 ve %80 Arası	Orta seviye
	%80 ve Üstü	En yüksek

Çizelge 4.5 LEJANT 2

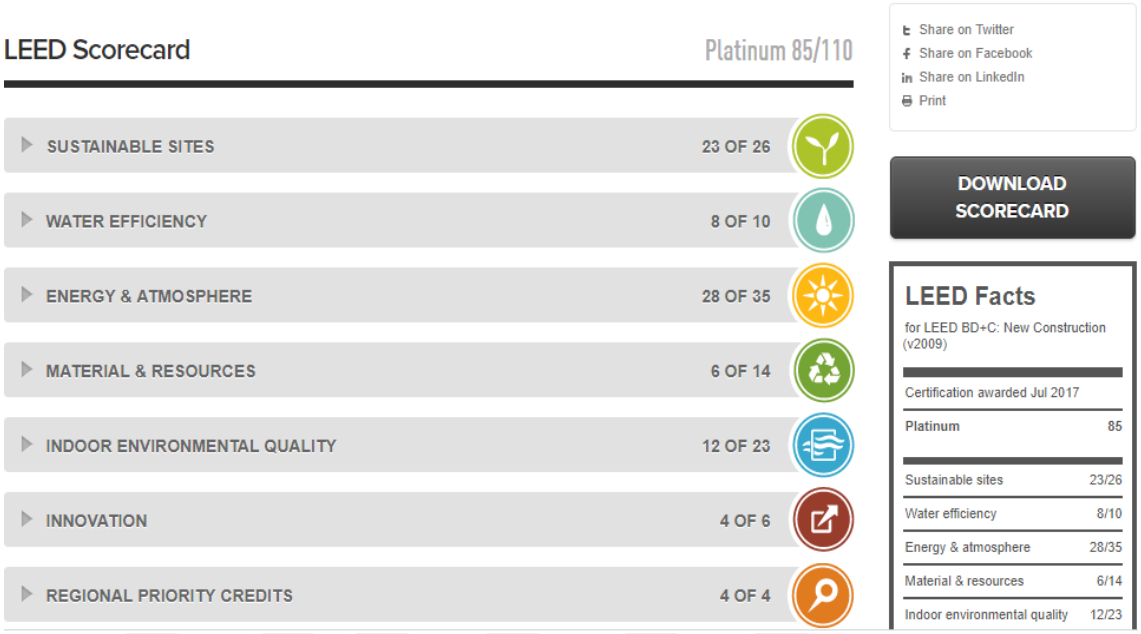
Terimler	Açıklama
Olası Puan;	LEED sertifikası kategorilerinden alınabilecek maksimum puan
Alınan Puan;	LEED sertifikası kategorilerinden projelerin aldıkları puan
Başarı Oranı;	Alınan puan / Olası puan X 100 formülü ile başarı oranı hesaplanmıştır.

Garanti Bankası Kızılay Projesi,

Sürdürülebilir Arazi Kategorisi İçin Başarı Oranı Hesaplama;

Olası puan **26,** Alınan puan **23,** Başarı oranı hesabı**,23/26x100 = %88,46**

Garanti Bankası Kızılay Binası örnek gösterim ; https://www.usgbc.org/projects?keys



Şekil 4.7 USGBC Resmi Sitesi LEED Puan Karnesi Örneği

Çizelge 4.6 LEED V3 Platinum Alan Binaların Kategorilere Göre Analizi

Sıra	Proje Adı	LEED V3 Kriterleri	Max. Puan	Alınan Puan	Başarı Oranı
1	**Garanti Bankası Kızılay**	Sürdürülebilir Araziler	26	23	**88,46%**
		Su Verimliliği	10	8	**80,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	35	28	**80,00%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	6	**42,86%**
		İç Mekan Kalitesi	15	12	**80,00%**
		İnovasyon	6	4	**66,67%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**85**	**77,27%**
2	**JLL TURKEY HQ**	Sürdürülebilir Araziler	21	19	**90,48%**
		Su Verimliliği	11	11	**100,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	37	34	**91,89%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	4	**28,57%**
		İç Mekan Kalitesi	17	7	**41,18%**
		İnovasyon	6	5	**83,33%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**84**	**76,36%**

Çizelge 4.6 LEED V3 Platinum Alan Binaların Kategorilere Göre Analizi (Devamı)

3	**BURSAGAZ Yeni Yönetim Binası**	Sürdürülebilir Araziler	26	25	**96,15%**
		Su Verimliliği	10	10	**100,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	35	28	**80,00%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	4	**28,57%**
		İç Mekan Kalitesi	15	7	**46,67%**
		İnovasyon	6	5	**83,33%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**83**	**75,45%**
4	**UNILEVER VECTOR ADMIN BUILDING**	Sürdürülebilir Araziler	26	16	**61,54%**
		Su Verimliliği	10	10	**100,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	35	31	**88,57%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	5	**35,71%**
		İç Mekan Kalitesi	15	10	**66,67%**
		İnovasyon	6	6	**100,00%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**82**	**74,55%**
5	**CIMSA**	Sürdürülebilir Araziler	26	15	**57,69%**
		Su Verimliliği	10	8	**80,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	35	29	**82,86%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	7	**50,00%**
		İç Mekan Kalitesi	15	12	**80,00%**
		İnovasyon	6	6	**100,00%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**81**	**73,64%**
6	**Kadikoy Belediyesi Bahriye Ucok Anaokulu**	Sürdürülebilir Araziler	24	21	**87,50%**
		Su Verimliliği	11	8	**72,73%**
		Enerji Ve Atmosfer	33	29	**87,88%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	13	7	**53,85%**
		İç Mekan Kalitesi	19	6	**31,58%**
		İnovasyon	6	5	**83,33%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**80**	**72,73%**
7	**AND**	Sürdürülebilir Araziler	28	24	**85,71%**
		Su Verimliliği	10	10	**100,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	37	24	**64,86%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	13	6	**46,15%**
		İç Mekan Kalitesi	12	9	**75,00%**
		İnovasyon	6	5	**83,33%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**82**	**74,55%**

Çizelge 4.6 LEED V3 Platinum Alan Binaların Kategorilere Göre Analizi (Devamı)

8	**Prokon-Ekon SirketlerGrubu Merkez Binasi**	Sürdürülebilir Araziler	26	19	**73,08%**
		Su Verimliliği	10	10	**100,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	35	31	**88,57%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	6	**42,86%**
		İç Mekan Kalitesi	15	13	**86,67%**
		İnovasyon	6	6	**100,00%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**89**	**80,91%**
9	**CIMSA Yemek Salonu**	Sürdürülebilir Araziler	26	19	**73,08%**
		Su Verimliliği	10	10	**100,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	35	24	**68,57%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	6	**42,86%**
		İç Mekan Kalitesi	15	14	**93,33%**
		İnovasyon	6	5	**83,33%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**82**	**74,55%**
10	**HAMPTON BY HILTON ZEYTINBURNU**	Sürdürülebilir Araziler	26	22	**84,62%**
		Su Verimliliği	10	9	**90,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	35	24	**68,57%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	6	**42,86%**
		İç Mekan Kalitesi	15	11	**73,33%**
		İnovasyon	6	5	**83,33%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	3	**75,00%**
		Genel Toplam	**110**	**80**	**72,73%**
11	**Vodafone Kucukyali Operation Center**	Sürdürülebilir Araziler	21	21	**100,00%**
		Su Verimliliği	11	11	**100,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	37	27	**72,97%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	7	**50,00%**
		İç Mekan Kalitesi	17	11	**64,71%**
		İnovasyon	6	6	**100,00%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**87**	**79,09%**
12	**Ronesans Kucukyali Office Park Block A-B**	Sürdürülebilir Araziler	28	25	**89,29%**
		Su Verimliliği	10	8	**80,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	37	22	**59,46%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	13	7	**53,85%**
		İç Mekan Kalitesi	12	8	**66,67%**
		İnovasyon	6	6	**100,00%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**80**	**72,73%**

Çizelge 4.6 LEED V3 Platinum Alan Binaların Kategorilere Göre Analizi (Devamı)

13	**Ronesans Kucukyali Office Park Block C**	Sürdürülebilir Araziler	28	25	**89,29%**
		Su Verimliliği	10	8	**80,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	37	22	**59,46%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	13	7	**53,85%**
		İç Mekan Kalitesi	12	10	**83,33%**
		İnovasyon	6	6	**100,00%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**82**	**74,55%**
14	**Gaziantep Yesil Ev**	Sürdürülebilir Araziler	26	18	**69,23%**
		Su Verimliliği	10	8	**80,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	35	33	**94,29%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	6	**42,86%**
		İç Mekan Kalitesi	15	11	**73,33%**
		İnovasyon	6	6	**100,00%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**86**	**78,18%**
15	**Tür. Müteahhitler Merkez Binası**	Sürdürülebilir Araziler	26	22	**84,62%**
		Su Verimliliği	10	10	**100,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	35	19	**54,29%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	8	**57,14%**
		İç Mekan Kalitesi	15	13	**86,67%**
		İnovasyon	6	5	**83,33%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**81**	**73,64%**
16	**Ronesans Tower Ofis**	Sürdürülebilir Araziler	28	27	**96,43%**
		Su Verimliliği	10	10	**100,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	37	19	**51,35%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	13	6	**46,15%**
		İç Mekan Kalitesi	12	11	**91,67%**
		İnovasyon	6	4	**66,67%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**81**	**73,64%**
17	**42 Maslak Office 3**	Sürdürülebilir Araziler	28	24	**85,71%**
		Su Verimliliği	10	10	**100,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	37	27	**72,97%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	13	6	**46,15%**
		İç Mekan Kalitesi	12	7	**58,33%**
		İnovasyon	6	6	**100,00%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**84**	**76,36%**

Çizelge 4.6 LEED V3 Platinum Alan Binaların Kategorilere Göre Analizi (Devamı)

18	**ERKE Green Academy**	Sürdürülebilir Araziler	26	21	**80,77%**
		Su Verimliliği	10	8	**80,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	35	31	**88,57%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	5	**35,71%**
		İç Mekan Kalitesi	15	9	**60,00%**
		İnovasyon	6	5	**83,33%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	3	**75,00%**
		Genel Toplam	**110**	**82**	**74,55%**
19	**42 Maslak Office 2**	Sürdürülebilir Araziler	28	24	**85,71%**
		Su Verimliliği	10	6	**60,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	37	27	**72,97%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	13	6	**46,15%**
		İç Mekan Kalitesi	12	9	**75,00%**
		İnovasyon	6	4	**66,67%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**80**	**72,73%**
20	**Eser Holding Merkez Ofis**	Sürdürülebilir Araziler	26	25	**96,15%**
		Su Verimliliği	10	10	**100,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	35	24	**68,57%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	8	**57,14%**
		İç Mekan Kalitesi	15	13	**86,67%**
		İnovasyon	6	6	**100,00%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**90**	**81,82%**
21	**Basf Kimya Laboratuvar**	Sürdürülebilir Araziler	26	24	**92,31%**
		Su Verimliliği	10	10	**100,00%**
		Enerji Ve Atmosfer	35	18	**51,43%**
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	8	**57,14%**
		İç Mekan Kalitesi	15	13	**86,67%**
		İnovasyon	6	6	**100,00%**
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	4	**100,00%**
		Genel Toplam	**110**	**83**	**75,45%**

- Çalışma kapsamında incelenen, Platinum sertifikası almış 21 proje, LEED sertifikası kategorileri bazında yukarıdaki tabloya göre değerlendirildiğinde, 21 projeden 19'unun da en düşük başarı oranını **'malzeme ve kaynaklar'** kategorisinden elde ettikleri görülmektedir.
- Tüm projeler kapsamında malzeme kategorisinde elde edilen maksimum başarı oranı da %57 ile oldukça düşüktür.

- Bu tabloya göre çıkan sonuç, LEED sertifikasında en yüksek dereceye sahip projelerin, puan almada en çok zorlandıkları kategori malzeme ve kaynaklardır.
- Çizelge 4.6 'de yapılan çalışma LEED v3 Platinum sertifikası alan 21 proje üzerinden yapılmıştır.
- Bu çalışmanın yürütüldüğü dönemde, LEED sertifikasının son versiyonu olan LEED v4'ten sertifika alan yalnızca 9 adet(Nisan 2018) proje olduğundan ve henüz en yüksek seviye olan Platinum sertifikası alan bir proje de bulunmadığından, çalışma kapsamında bu projeler değerlendirilmemiştir.
- Ancak ülkemizde LEED v4'e başvuru yapacak projelere rehberlik etmesi amacıyla, LEED v4 sertifikası alan 9 proje de bir sonraki başlıkta incelenmiştir.

4.4 LEED V4 Sertifikası Alan Binaların Analizi

Ülkemizde Nisan 2018 tarihine kadar LEED v4 sertifikası alan 9 adet projenin hepsi kurumsal iç mekanlar alanında sertifika almıştır. [20]

LEED V4'te alınan sertifika seviyeleri incelendiğinde; [20]

- Certified; 4 adet
- Silver; 2 adet
- Gold; 3 adettir.

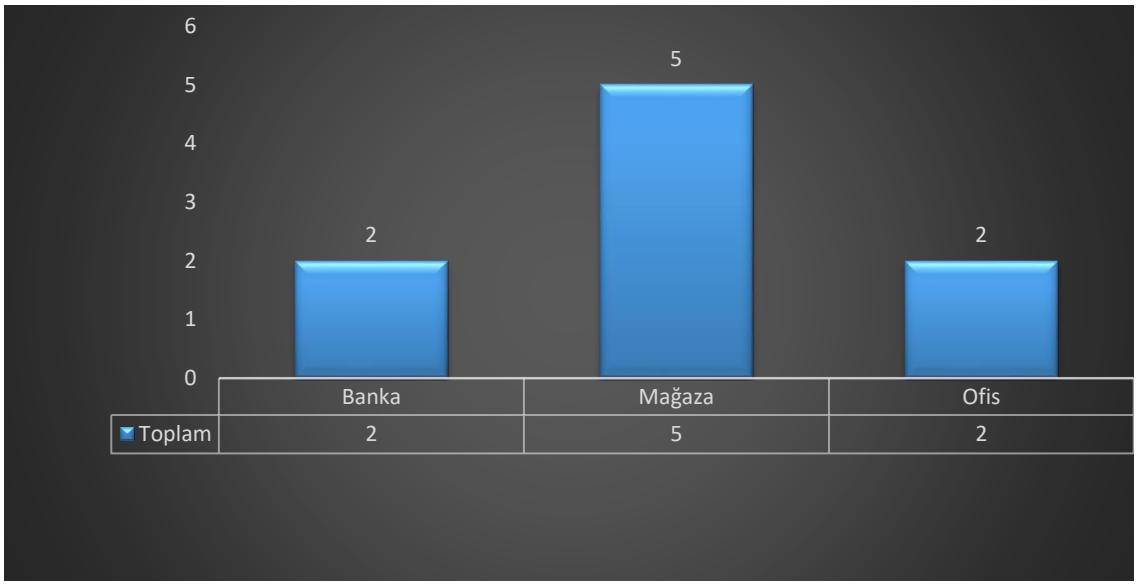
Çizelge 4.7 LEJANT 3

TANIMLANAN RENKLER	SERTİFİKA SEVİYELERİ	ADET
	Certified	**4 adet**
	Silver	**2 adet**
	Gold	**3 adet**

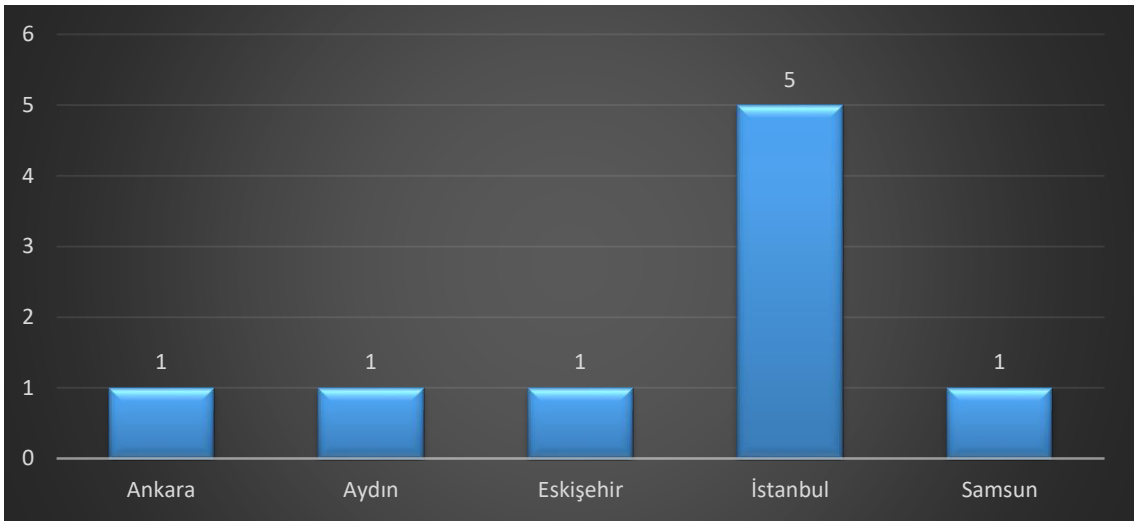
Çizelge 4.8 LEED V4 Sertifikası Alan Binaların Listesi [20]

Sıra	Proje Adı	Proje Tipi	Sertifika Tarihi	Şehir	Oylama Sistemi	Versiyon	Sertifika Seviyesi
1	CITI NEW ISTANBULASYA CORPORATE BRANCH	Banka	2018	İstanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v4	Gold
2	Nike Factory Store ESKISEHIR	Mağaza	2018	Eskişehir	Kurumsal İç Mekanlar	v4	Silver
3	Nike Factory Store ISTANBUL 212	Mağaza	2018	İstanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v4	Certified
4	Nike Factory Store ANKARA OPTIMUM	Mağaza	2018	Ankara	Kurumsal İç Mekanlar	v4	Certified
5	Nike Factory Store NAZILLI	Mağaza	2018	Aydın	Kurumsal İç Mekanlar	v4	Certified
6	P&G Istanbul General Office	Ofis	2017	İstanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v4	Gold
7	Nike Factory Store Samsun	Mağaza	2017	Samsun	Kurumsal İç Mekanlar	v4	Certified
8	DENIZBANK GENEL MUDURLUK BINASI	Banka	2015	İstanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v4	Gold
9	GOOGLE ISTANBUL OFFICE LEVEL 5	Ofis	2015	İstanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v4	Silver

- Kurumsal iç mekanlar kategorisinde LEED v4 sertifikası alan 9 adet bina, proje tiplerine ve bulundukları şehirlere göre analiz edildiğinde; en çok mağaza tipi proje yapıldığı görülmektedir.
- Şehir olarak dağılımlarına bakıldığında ise LEED v4 sertifikalı projelerin 5 tanesi İstanbul'da bulunmaktadır.



Şekil 4.8 LEED v4 Proje Tipi Dağılım Grafiği



Şekil 4.9 LEED v4 Şehirlere Göre Dağılım Grafiği

4.4.1 LEED V4 Sertifikası Alan Binaların Kategorilere Göre Analizi

Ülkemizde Nisan 2018 itibariyle LEED v4 sertifikası alan 9 adet projenin, kurumsal iç mekanlar bina tipi değerlendirme kategorileri şöyledir; Bütünleşik süreç yönetimi**,** Konum ve ulaşım, Su verimliliği**,** Enerji ve atmosfer**,** Malzeme ve kaynaklar, İç Mekan Kalitesi ve Bölgesel Öncelik Kriterleridir.

LEED v4 sertifikası alan projelerin(Nisan 2018),Çizelge 4.11'de kurumsal iç mekan bina tiplerinin kapsadığı 9 kategori doğrultusunda analizi yapılarak, her bir kategorideki başarı oranları tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9 LEJANT 4

TANIMLANAN RENKLER	BAŞARI YÜZDESİ	BAŞARI TANIMI
	%50 Ve Altı	En düşük
	%50 Ve %80 Arası	Orta seviye
	%80 Ve Üstü	En yüksek

Çizelge 4.10 LEJANT 5

Terimler	Açıklama
Olası Puan;	LEED sertifikası kategorilerinden alınabilecek maksimum puan
Alınan Puan;	LEED sertifikası kategorilerinden projelerin aldıkları puan
Başarı Oranı;	Alınan puan / Olası puan X 100 formülü ile başarı oranı hesaplanmıştır.

Çizelge 4.11 LEED v4 ID+C(İç mekan tasarım ve yapımı) Kategori Analizi

Sıra	Proje Adı	LEED V4 Kategorileri	Max. Puan	Alınan Puan	Başarı Oranı
1	CITI NEW ISTANBULASYA CORPORATE BRANCH	Bütünleşik Süreç Yönetimi	2	2	100%
		Konum Ve Ulaşım	18	18	100%
		Su Verimliliği	12	12	100%
		Enerji Ve Atmosfer	38	16	42%
		Malzeme Ve Kaynaklar	13	0	0%
		İç Mekan Kalitesi	17	6	35%
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	3	75%
2	Nike Factory Store ESKISEHIR	Bütünleşik Süreç Yönetimi	2	0	0%
		Konum Ve Ulaşım	18	11	61%
		Su Verimliliği	12	10	83%
		Enerji Ve Atmosfer	38	27	71%
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	0	0%
		İç Mekan Kalitesi	16	2	13%
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	1	25%
3	Nike Factory Store ISTANBUL 212	Bütünleşik Süreç Yönetimi	2	0	0%
		Konum Ve Ulaşım	18	14	78%
		Su Verimliliği	12	10	83%
		Enerji Ve Atmosfer	38	27	71%
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	0	0%
		İç Mekan Kalitesi	16	5	31%
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	1	25%
4	Nike Factory Store ANKARA OPTIMUM	Bütünleşik Süreç Yönetimi	2	0	0%
		Konum Ve Ulaşım	18	9	50%
		Su Verimliliği	12	10	83%
		Enerji Ve Atmosfer	38	22	58%
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	0	0%
		İç Mekan Kalitesi	16	5	31%
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	1	25%
5	Nike Factory Store NAZILLI	Bütünleşik Süreç Yönetimi	2	0	0%
		Konum Ve Ulaşım	18	2	11%
		Su Verimliliği	12	10	83%
		Enerji Ve Atmosfer	38	24	63%
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	0	0%
		İç Mekan Kalitesi	16	3	19%
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	2	50%

Çizelge 4.11 LEED v4 ID+C(İç mekan tasarım ve yapımı) Kategori Analizi (Devamı)

6	**P&G Istanbul General Office**	Bütünleşik Süreç Yönetimi	2	1	50%
		Konum Ve Ulaşım	18	15	83%
		Su Verimliliği	12	12	100%
		Enerji Ve Atmosfer	38	25	66%
		Malzeme Ve Kaynaklar	13	5	38%
		İç Mekan Kalitesi	17	5	29%
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	1	25%
7	**Nike Factory Store Samsun**	Bütünleşik Süreç Yönetimi	2	0	0%
		Konum Ve Ulaşım	18	2	11%
		Su Verimliliği	12	10	83%
		Enerji Ve Atmosfer	38	25	66%
		Malzeme Ve Kaynaklar	14	0	0%
		İç Mekan Kalitesi	16	5	31%
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	1	25%
8	**DENIZBANK GENEL MUDURLUK BINASI**	Bütünleşik Süreç Yönetimi	2	0	0%
		Konum Ve Ulaşım	18	16	89%
		Su Verimliliği	12	10	83%
		Enerji Ve Atmosfer	38	22	58%
		Malzeme Ve Kaynaklar	13	3	23%
		İç Mekan Kalitesi	17	5	29%
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	2	50%
9	**GOOGLE ISTANBUL OFFICE LEVEL 5**	Bütünleşik Süreç Yönetimi	2	1	50%
		Konum Ve Ulaşım	18	17	94%
		Su Verimliliği	12	10	83%
		Enerji Ve Atmosfer	38	11	29%
		Malzeme Ve Kaynaklar	13	2	15%
		İç Mekan Kalitesi	17	6	35%
		Bölgesel Öncelik Kriterleri	4	1	25%

- Bu tabloya göre ülkemizde LEED v4 sertifikası alan mevcut 9 adet projenin de (Nisan 2018), en başarısız olduğu kategori, LEED v3 Platinum sertifikası alan proje örneklerinde olduğu gibi malzeme ve kaynaklardır.
- Şu ana kadar hem LEED v3 hem de LEED v4 sertifikası alan projeler üzerinden yapılan değerlendirmeler sonucunda görülmektedir ki, ülkemizde LEED sertifikası alma aşamasında en çok zorlanılan konu malzemelerdir.

4.5 Türkiye'de LEED Sertifika Sürecinde En Düşük Puanların Malzeme Ve Kaynaklar Kategorisinden Alınma Sebeplerinin İncelenmesi

Bir yapının inşaat sürecinde, en önemli aşamaların başında malzeme seçimi gelmektedir. Malzeme seçimi, projenin sorumlusu olan mimar ve mühendislerin bilgisi ve görgüsü doğrultusunda, birlikte çalışılarak projelerin tasarım aşamasında başlanması gereken bir görevdir.

1970'lerden bu yana doğal kaynakların azalması, çevre ve sağlık problemlerinin artması sebebiyle yapı malzeme seçiminde bir dönüşüme gidilmeye başlanmıştır. Bu dönüşümün sebebi bu gibi çevre sorunlarının oluşumunda malzemelerin önemli bir paya sahip olmasıdır. Yapılan bir çalışmada, örnek bir yapının yaşam döngüsü boyunca enerji harcamasının yaklaşık yüzde 20'sinin yapı malzemelerinden kaynaklandığı belirlenmiştir. [23] Yeşil bina değerlendirme sistemlerinin de malzeme kullanımında sınırlamalar getirmesi, inşaat sektöründe enerji etkin malzemelere diğer bir adıyla sürdürülebilir yapı malzemelerine duyulan ihtiyacı arttırmıştır.

4.5.1 Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri

Sürdürülebilir yapı malzemeleri, yaşam döngüleri boyunca minimum düzeyde enerji harcayan, hammaddelerinin elde edilmesi, işlenmesi, kullanımı, bakım-onarımı ve atık oluşumları sırasında çevreye ve insan sağlığına zarar vermeyen malzemelerdir. Sürdürülebilir mimaride yapı malzemeleri, yapıların enerji tüketimi, doğal kaynakların korunumu, kullanımı ve çevre sağlığı açısından önemli bir yer tutmaktadır.

Tasarlanan yapılara bu açıdan yaklaşıldığında, malzeme seçiminde başta dayanıklılık ve gerekli diğer özelliklerden ödün verilmeden, az enerji tüketen, doğal hammaddelerden üretilmiş, taşınması ve kullanılması esnasında da yapıda enerji verimliğine katkıda bulunan malzemelerin seçilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde ve dünyada sürdürülebilir malzeme seçiminde genel olarak iki farklı eğilim olduğu görülmektedir. Bunlardan ilki, gelişen teknoloji ürünü olan çağdaş malzeme seçimi, diğer eğilim ise geleneksel mimarinin etkisi doğrultusunda yerel kaynaklı malzeme seçimidir.

- **Yerel Malzemeler**

Sürdürülebilir mimaride en çok kullanılması önerilen malzemeler, geleneksel mimari yapılarda kullanılmış olan yerel malzemelerdir. Geleneksel mimariye göre, yapı bulunduğu topografyanın ekolojik yapısına uygun şekilde yerleşmelidir. Çevresine yabancı bir nesne değil, yerine ait olmalıdır. Bu ekolojik yaklaşıma göre doğru olan malzeme seçimi şöyle olmalıdır; Yapının bulunduğu topoğrafyanın sunduğu malzeme, taş ise taşı, killi toprak ise kerpici, ormanlık alan ise ahşap kullanılmalıdır. [23]

Son on yıldır bu ekolojik yaklaşımlar doğrultusunda üretilen yeşil binalarda en çok tercih edilen yerel malzemeler;

- Taş
- Ahşap
- Kerpiç
- Kireç sıva
- Bitkisel kökenli malzemeler (Saman balyası, saz kamışı) 'dır.

Yerel malzemelerin tercih edilme sebepleri; maliyet, nakliye, çevre dostu, farklılık arayışları, sağlık olarak gösterilmektedir. [23]

Maliyet: Yerel malzemeler yerine ait hammaddelerden üretildiği ve az işlendiği için ekonomiktir.

Nakliye: Malzemelerin üretim yerine taşınması sırasında harcanan fosil yakıt ve çevreye salınan sera gazlarının oluşturduğu çevre kirliliğinin engellemesi anlamında yerel malzeme kullanımı önemlidir.

Çevre dostu ve sağlık: Yerel malzemelerin üretimi, işlenmesi sırasında düşük enerji harcamaları, herhangi bir kimyasal işlemden geçmiyor olması, uçucu organik bileşenler diye adlandırılan benzen, formaldehit vb. gibi insan sağlığını olumsuz etkileyen maddeler içermemesi sebebiyle çevre ve insan dostu malzemelerdir. [23]

Farklılık arayışları: Teknolojinin gelişmesi ile üretilen çağdaş malzemelerin sık kullanımı sonucu, birbirine benzeyen ve soğuk görünümlü yapıların çoğalması, kişilerin sıcak ve dokuları birbirinden farklı olan geleneksel malzemelere yönelmesini sağlamaktadır.

Yerel malzeme kullanımı, sürdürülebilir mimari açısından ilk tercih edilmesi gereken malzeme türü olsa da bir takım olumsuz yanları da bulunmaktadır. Yeşil bina sertifika sistemlerinin teşvik ettiği yerel malzemeler, yapının kullanım ömrü dikkate alındığında kalite ve dayanıklılık gibi temel unsurlarda sorun olabilmektedirler. Uzun vadede, malzeme üretimi ve nakliyesinde kazanılan enerjinin çok daha fazlası sorunların çözümünde harcanabilmektedir. Bu nedenle kullanılan tüm malzemelerin, belli standartlara sahip ve günümüz koşullarına da uyum sağlaması gerekmektedir.

- **Çağdaş Malzemeler**

Günümüzde teknolojinin hızla gelişimi sonucu, yüksek teknoloji gerektiren modern mimari yapıların arttığı görülmektedir. Bu yapılarda kullanılan malzemeler ileri teknoloji ürünü olan çağdaş malzemelerdir. Bu malzemelerin kullanımı ile oluşan çağdaş yapılar, günün yenilikleri ve ihtiyaçlarını karşılayabilen yapılardır. [24]

Yapı sektöründe ekonomik olanakların artması, sanayinin gelişmesi, toplumum yaşam şeklinin değişmesi gibi nedenler modern yapı üretimini kaçınılmaz hale getirmiştir.

İhtiyaç duyulan modern yapı örnekleri; [24]

- Betonarme yapılar
- Çelik yüksek yapılar
- Asma köprüler
- Uzay kafes kirişli yapılar
- Otomasyon ile donatılmış akıllı binalar' dır.

Günümüzde en çok kullanılan çağdaş malzemeler ise genel olarak sıralanacak olursa; çelik, ytong, kompozit ahşap, alçı, alüminyum, plastik, granit, cam gibi malzemelerdir.

Bu malzemelerin geleneksel malzeme kullanımına göre birçok avantajları bulunmaktadır. Bu avantajlar; [25]

- Daha hızlı üretim ve montaj,
- Sökülüp yeniden kullanım,
- Yüksek dayanıklılık,

- Uzun ömürlü olmaları,
- Az gürültü ve toz,
- Bakım kolaylığı,
- Üstün konfor,
- Yaratıcılık ve estetik,
- Esneklik,
- Hafiflik'dir.

Çizelge 4.12 Malzemelerin Üretim Enerjileri [25]

Malzeme	Enerji (kWh/m3)
Ahşap	5
Granit	10
Beton	45
Cam	60
Plastik	120
Dolu Tuğla	140
Alüminyum	350
Çelik	550

Çizelge 4.12'de malzemelerin üretim enerjileri incelendiğinde, özellikle günümüzde en çok tercih edilen çelik ve alüminyum malzemelerinin üretilirken harcadıkları enerjinin, yerel malzeme olan ahşaptan 70-100 kat daha yüksek olduğu görülmektedir. Aynı zamanda ileri teknoloji gerektiren yapılarda estetik açıdan en çok tercih edilen kompozit ahşap malzemesinin üretiminde kullanılan uçucu organik bileşenler, insan sağlığı açısından çok zararlı olduğu kanıtlanmış maddelerdir. [23]

Çağdaş malzemelerin üretim enerjilerinin bu derece yüksek olması sürdürülebilirlik ilkesine göre değerlendirildiğinde, büyük bir dezavantaj olarak görülmektedir. Ayrıca bu malzemelerin üretimi ve işlenmesi için büyük ölçekli, donanımlı atölyeler gerektiğinden şehir merkezlerine fabrikalarda üretilmektedirler. Bu durum LEED sertifikası ve diğer yeşil bina değerlendirme sistemlerinin, taşımacılık sırasında harcanan enerji, oluşan çevre kirliliği konusundaki sınırlamaları açısından problem olmaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde çağdaş yapı malzemelerinin üretim, işleme, bunlar için gereken donanımlı mekanlar ve inşaat alanına nakliyesi sırasında çevreye olan olumsuz etkileri 'yeşil bina' ilkesine ters düşmektedir. Bu sebeplerden ötürü gene teknolojinin olanaklarından faydalanarak, özel projeler için enerji üretebilen ya da enerjiyi verimli kullanabilen yüksek performanslı akıllı malzemeler üretilmeye başlanmıştır. [26]

Bu akıllı malzemeler, güneş ve rüzgar enerjisini kullanma potansiyeline sahip olup, kendini çevre koşullarına göre değiştirebilen ve yanıt veren, enerji gereksinimi azaltan çevreyi kirletmeyen malzemelerdir. Bu malzemelerin üretiminde nano teknoloji, biyoloji vb. gibi teknolojiler kullanılmaktadır. Bu tip malzemelerin üretiminde amaçlanan unsur, geleceğin modern yapılarının kendini tamir etme ve her türlü çevre koşuluna tepki veren malzemelerden oluşmasıdır.

Günümüzde özel projeler için bu tip yeni nesil yapı örnekleri görülmektedir. Ancak, üretilen bu malzemeler ileri teknoloji gerektirdiği için maliyet oldukça artmaktadır. Yeşil binalarda kullanılan yapı malzemelerinde önemli bir kriter olan maliyet kısmı göz ardı edilemediğinden henüz dünyada kullanımı yaygınlaşmamıştır. [27]

4.5.2 Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri Kullanmanın Faydaları [28]

1. **Hayat boyu kullanılabilecek binalar**; Sürdürülebilir malzemelerin amacı, uzun ömürlü, doğaya minimum zarar veren yapıların gelecek nesillere aktarılmasını başarmaktır. [28]
2. **Enerji korunumu ve tasarruf**; Bu malzemeler ilk aşama olan üretimden başlayıp kullanım ömrü bitene kadar enerji verimliliği prensibinde olan bu sayede hem doğal kaynak tasarrufu hem de kullanıcıya para tasarrufu sağlayan malzemelerdir. [28]
3. **Sağlıklı sürdürülebilir konutlar**; ister yerel ister çağdaş olsun sürdürülebilir kavramına uygun üretilen malzemeler çevreye en düşük oranda toksik ve kanserojen madde yayarlar ve kullanıcılar için diğer malzemelere göre çok daha sağlıklı yaşam ortamı sunarlar. [28]
4. **Azaltılan atık miktarı;** sürdürülebilir yapı malzemelerinin büyük çoğunluğu, geri dönüşüme uğramış veya daha önceden işlenmiş hammaddelerden üretilerek atık miktarını azaltmaktadır. [28]

5. **Yerel kalkınma ve ekonomi;** en sürdürülebilir malzeme olarak kabul edilen yerel malzeme kullanımı, yapının inşaa edileceği yere en yakın mesafaden taşındığı için hem yerel ekonomiye katkı sağlar hem de taşımadan kaynaklı maliyeti de düşürmüş olur. [28]
6. **Ahşap kullanımı;** Ahşap üretim enerjisi çok düşük olan, iyi koşullarda üretildiğinde oldukça kaliteli olan, doğaya zarar vermeyen pahalı olmayan en iyi sürdürülebilir malzemelerden biridir. [28]
7. **Daha yaşanabilir bir dünya;** sürdürülebilir malzemelere yapılan yatırımlar uzun vadade, çok daha temiz ve sağlıklı koşullarda yaşanabilir bir dünyayı gelecek nesillere aktarmış olmayı sağlamaktadır. [28]
8. **Yapı değerinin artması;** sürdürülebilir malzeme kullanımın en önemli avantajlarından biri de tüm dünyada hızla yayılan yeşil binaların sahip olduğu sertifikalar sayesinde hem prestijinin hem de gayrimenkul değerinin artıyor olmasıdır. [28]
9. **Tasarımda yaratıcılık;** ileri teknoloji ürünlerinin kullanıldığı yeşil binalar mimaride yeni fikirlerin, kişisel estetik anlayışların sürdürülebilir anlayışla yapımına imkan sağlamaktadır. [28]

4.5.3 Sürdürülebilir Yapı Malzemesi Standartları Ve Sertifikaları

Türkiye ve küresel pazarda hızlı bir şekilde artan yeşil binalar sebebiyle, yapı malzemesi sektöründe çevre dostu olan sürdürülebilir malzemelere olan talep de artmaktadır. Bu talep doğrultusunda, malzemelerin sürdürülebilirliğini analiz eden uzmanlar ve bilime dayalı, doğrulanmış ve karşılaştırılabilir belgeler zorunlu hale gelmektedir.

Malzeme üreten firmalar, sürdürülebilir standartlara önem vererek yeşil binalarda kullanılacak çevre dostu malzemeler üretip, bu ürünleri sertifikalandırmaya başlamıştır.

Bu standart ve sertifikaların hepsinin ortak amacı, yapı sektöründe görev meslek grupları, yatırımcı ve müşterilere açık ve güvenilir bilgiler sunarak, onları çevreye duyarlı ve bilinçli malzeme kullanımına yönlendirmektir.

Dünyada en çok tercih edilen yeşil bina sertifikaları olan LEED ve BREEAM sertifikaları ve daha birçok sertifika tarafından tanınan uluslararası sürdürülebilir malzeme standart ve sertifikaları şunlardır; [43]

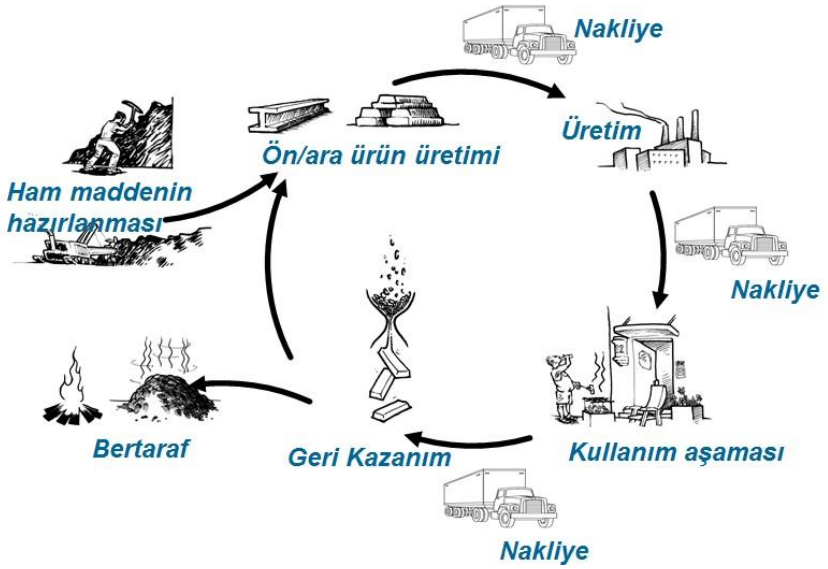
- LCA(Life Cycle Analysis)-Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi
- EPD(environmental product declaration)-Çevresel Ürün Beyanları
- ISO(International Organization for Standardization)-Çevre Etiketleri
- Ürün karbon ayak izi
- VOC(volatile organic compounds)-Uçucu organik bileşikler
- Green guard sertifikası
- BIFMA(Business Institutional Furniture Manufacturers Association) - İşletme Enstitüsü Mobilya Üreticiler Birliği
- CRI(Carpet and Rug Institute) - Halı ve Kilim Enstitüsü
- HPD (Health Product Declerations)-Sağlıklı ürün beyanları
- C2C(Cradle to Cradle**)**-Beşikten beşiğe
- Energy star
- FSC **(**Forest Stewardship Council) - Orman Yönetim Konseyi

Çalışmanın devamında yukarıda belirtilen 12 adet uluslararası yeşil malzeme standartları hakkında bilgiler verilmektedir.

- **LCA (Life Cycle Analysis) -Yaşam Döngüsü Değerlendirilmesi**

Bir malzemenin hammaddesinin hazırlanmasından tekrar doğaya döndüğü ana kadar olan sürece yaşam döngüsü denmektedir.

LCA, ISO 14010 ve ISO 14044 standartlarına göre, malzemenin üretim, işleme, kullanım ve bertaraf edilme sürecinde, çevre üzerindeki tüm etkilerinin hesaplandığı, ölçüldüğü bir değerlendirme yöntemidir. LCA yöntemi sayesinde ürünlerin çevresel performansları sayısal olarak belirlenir. Ve LCA konusunda başarılı olan ürünlerin, yeşil bina yapı sektöründe pazar değeri de artmaktadır. [29]

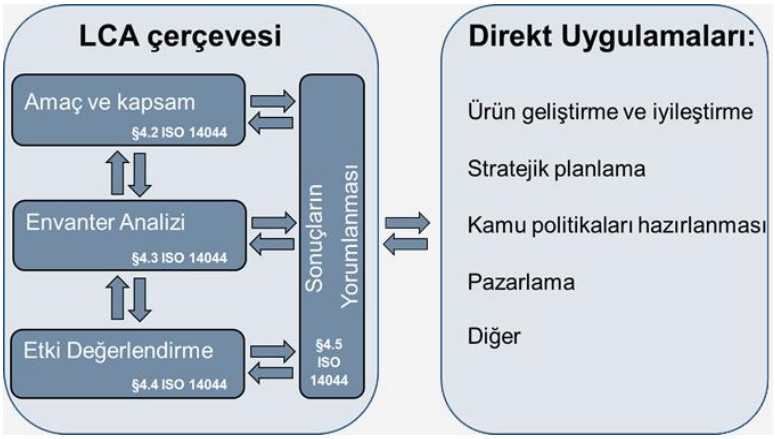


Şekil 4.10 Yaşam Döngüsü Değerlendirme Evreleri [30]

Yaşam döngüsü değerlendirme yönteminin aşamaları şöyledir; [31]

1. **Amaç ve Kapsam:** Bu aşamada çalışmanın amacı, kapsamı, sınırları ve detaylandırma düzeyi tanımlanır.
2. **Envanter Analizi**: Bu aşamada çalışılan sistemin kapsamı dahilinde gerçekleşecek enerji, su, ham madde kullanımı ve bunlara bağlı çevresel emisyonlar belirlenir.
3. **Etki Analizi:** Envanter analizi aşamasında belirlenen enerji, su, ham madde kullanımı ile çevresel emisyonların insan sağlığı ve çevresel değerler üzerindeki olası etkileri değerlendirilir.
4. **Yorumlama:** Envanter ve etki analizi aşamalarının sonuçları değerlendirilerek karşılaştırılanlar arasından tercih edilecek ürün, süreç ya da hizmet seçilir.

Yapı malzemeleri için YDD yapmak, ürünlerin çevresel performanslarının kıyaslanabilmesi, çıkan sonuçlar doğrultusunda iyileştirmelere gidilmesi açısından oldukça önemlidir. Bununla birlikte yerel ve küresel rekabeti de arttırdığından, yeşil pazar için yeni ürünlerin tasarlanmasını teşvik ederek inovasyon çalışmalarına katkıda bulunur. [30]



Şekil 4.11 Yaşam Döngüsü Evreleri [30]

YDD yöntemi sonucunda çevreye en az zarar veren malzemelere eko-etiketler verilmektedir. Eko etiketli malzemeler üreticilerin üzerinde baskı oluştururken, tüketicilere de çevre dostu malzemeleri ayırt etme şansı sunmaktadır. Ülkemizde henüz yeteri kadar eko-etiketli malzeme olmadığından fiyatları diğer ürünlere göre yüksektir. Tüketicilerin bu ürünlere olan talebi artarsa fiyatların da düşeceği öngörülmektedir. [30]

- **EPD (environmental product declaration)-Belgesi- Çevresel Ürün Beyanları**

Çevresel Ürün Beyanı, EPD®, ürünlerin Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi (Life Cycle Assesment – LCA) çalışmaları sayesinde ortaya çıkarılmış çevresel verilerini ve bununla bağlantılı olan diğer bilgileri ISO 14025 (Tip III Çevresel Beyannameler) uluslararası standartlara göre raporlayan doğrulanmış bir belgedir." [32]

EPD'ler, binaların sürdürülebilirliği için şart olan yaşam döngüsü, karbon emisyonu ve ekolojik etkiler gibi bilgilerin, net ve bağımsız kontrollerden geçerek sağlıklı ve nicel bilgilere dönüşmesini sağlamaktadır.

EPD belgeleri, Türkiye'nin de gündeminde olan yeşil bina sertifika sistemlerinden puan alabilmek için çok önemlidir.

Avrupa'da 2010 yılından itibaren sürdürülebilirlik ve çevresel performans değerlendirmesi için EPD kullanımına geçilmiştir. [29] Ülkemizde yeşil binalarda kullanılan hem yerli malzemeler hem de yurt dışından ithal edilen yapı malzemeleri için uluslararası pazarlarda geçerli olan EPD belgelerini almak gerekmektedir. Bu durum hem maliyeti hem de süreyi arttırdığından ve ülkemizde belgelendirme ihtiyacı hızla arttığından, 4 Haziran 2013 tarihinde EPD Türkiye platformu kurulmuştur. Bu

platformda, uluslararası pazarda kabul gören 16 adet EPD belgesi kullanıma geçmiştir. Ayrıca EPD Türkiye platformu, Türkiye yapı malzemeleri için veri tabanı sistemi kurmuştur. Buradaki tüm malzemeler Avrupa EN 15804 standartlarına uyumlu şeklide hazırlanmaktadır. Bu sayede yeşil bina yapımında görev alan uzman, tasarımcı, mimar ve mühendisler yeşil binaya uyumlu çevre dostu malzemeleri daha kolay ve kısa sürede seçme imkanı bulmaktadır. Yapı malzemesi üreticileri için de pazardan pay alma şansı sağlanmıştır. Bu sebeplerden dolayı EPD belgeleri ticaret odaklı (Business to business,B2B) belgeler olarak da tanımlanmaktadır. [32]

2017 yılından itibaren ISO standartlarının son versiyonu olan ISO 21930, yapılarda sürdürülebilirliğin nasıl sağlanması gerektiği ve yapı malzemeleri için alınacak çevresel ürün beyanları hakkında detaylı bilgi vermektedir. EPD Türkiye, Avrupa'da geçerli olan EN 15804 gibi küresel ölçüde geçerliliği bulunan ISO 21930 standardına uyumlu yapı malzemelerine EPD belgesi verebilmektedir. [33]

EPD Türkiye, Türkiye'de yerleşik olup belgelendirme yapabilen tek EPD sistemidir. Yerel bir sistemin olması üreticilerimize yurtdışından belgelendirme yaparken hem maliyetleri düşürme hem de süreci kısaltma fırsatı sunmaktadır.

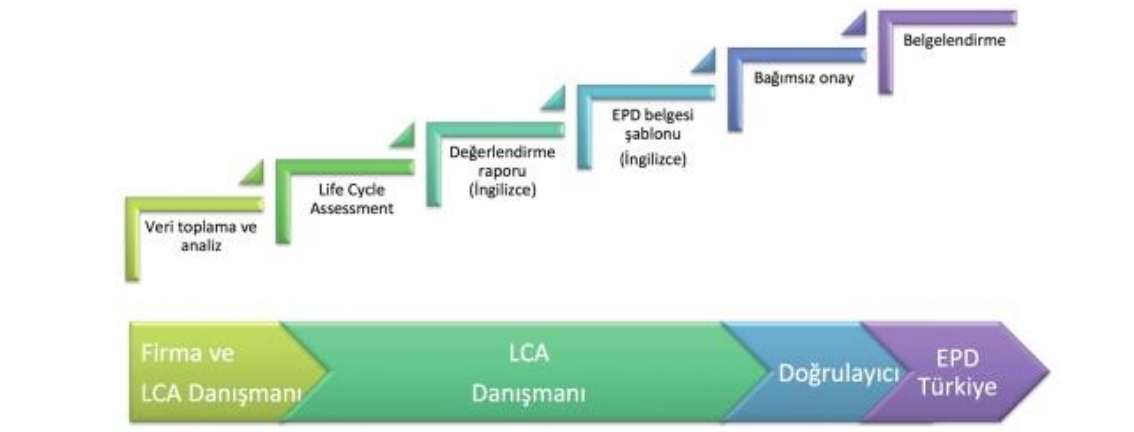
- **EPD Türkiye Belgelendirme Süreci**

EPD belgeleri, Türkiye'de tek yerleşik kayıt platformu olan EPD Türkiye'den ya da Avrupa'daki diğer EPD kurumlarından alınabilmektedir. Her iki seçenekte alınan belgeler EN 15804 standartlarına uyumlu uluslararası geçerliliği olan belgelerdir. [33]

EPD Türkiye belgelendirme süreci altı aşamadan oluşmaktadır. [33]

1. İlgili ürün için üretim verileri toplanması
2. Toplanan bu üretim verilerine göre LCA modeli çıkartılması
3. Gerekli olan tüm çevresel etkilerin hesaplandığı, kapsamlı İngilizce bir LCA raporu hazırlanması
4. LCA raporu sonuçlarına göre, EPD belgesinin tasarım şablonunun oluşturulması
5. Oluşturulan bu şablonun bağımsız uzmanlar tarafından doğrulanması ve onaylanması

6. Onay alınma süreci bittikten sonra kayıt altına alınması ve EPD belgesinin yayınlanması



Şekil 4.12 EPD Belgelendirme Süreci [33]

EPD belgelendirme aşamalarının ilk dördü, LCA uzmanları tarafından yürütülmektedir. Belgelendirme süreci, danışman ve üretici firmalara göre değişebilmekle birlikte genellikle 3-6 aylık bir zaman diliminde tamamlanmaktadır. Verilen belgelerin geçerlilik süresi beş yıldır. [32]

- **EPD Belgesi Kayıt Maliyetleri**

EPD belgeleri kayıt altına alırken, her bir belge için kayıt ücreti, belgeleri alan firmalar için de hem firma kayıt hem de üyelik bedeli alınmaktadır. EPD belgesi kayıt ücreti bir defa ödenir. Ancak firma kayıt ve üyelik bedeli her sene yenilenmek zorundadır. Kayıt yaptırılan EPD sayısı arttıkça EPD başına düşen maliyet de düşmektedir. [33]

EPD Kayıt Ücretleri; [15]

- 1 adet EPD 1500 €,
- 2 adet EPD 2500 €,
- 3 adet EPD 3000 €,
- 4 adet EPD 3200 €,
- 5 adet ve üzeri EPD başına 750 €'dir.

Firma Kayıt Ve Üyelik Bedelleri; [33]

- 10 kişiden az çalışanı olan mikro işletmeler için; 500 €
- 50 kişiden az çalışanı olan küçük işletmeler için; 1000 €, 50 kişi ve üzeri büyük işletmeler için; 3000 €' dur.

EPD uygulamalarında yasal zorunluluklar

Şu aşamada yasal zorunluluk yoktur; fakat zoraki gönüllülük vardır. Şöyle ki, Türkiye'nin de tabi olduğu ve 2013 yılında yürürlüğe giren Avrupa Yapı Malzemeleri Yönetmeliği ile tüm yapı malzemelerinde yer alması gerekecek CE işareti gerekliliklerine "kaynakların sürdürülebilir kullanımı" adı altında bir ilave yapıldı. Bu gerekliliğin de EPD belgeleri ile yerine getirilebileceği tavsiye kararı olarak alındı. Bu nedenle yasal zorunluluk olmasa da LEED sertifikasından puan alabilmek için bu belgenin alınması gerekmektedir. [34]

- **Yapı Malzemelerinde Çevre Etiketi**

Çevre etiketleri sürdürülebilir mimari tasarımlarda, tüketicilerin ekolojik malzeme bulmasını kolaylaştırmak adına ortaya çıkmıştır. Bu etiketler yapı malzemelerinin çevresel performansının ölçütü olarak kullanılmaktadır. [35]

1970'lerden beri kullanılan çevre etiketi uygulamalarını desteklemek adına Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) çevre etiketi tiplerini üç kategoriye ayırmıştır. Bunlar, ISO 14020 standartları serisi çerçevesinde Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 çevre etiketleri olarak adlandırılmaktadır. [35]

- **Tip 1**

Tip I çevre etiketi aynı kategoride yer alan malzemeleri hiç bir nicel veriye dayanmadan, yalnızca kıyaslama yöntemi ile çevresel performansını değerlendiren gönüllük esaslı bir çevre etiketidir. [35]

- **Tip 2**

Bu etiket, şirketlerin kendi isteği ürünleri, gene kendi seçtikleri parametler baz alınarak değerlendiren çevresel performans etiketidir. Genellikle reklam amaçlı kullanılmaktadır.

- **Tip 3**

Tip III ise tamamen alanında uzman kişilerin belirlediği parametler doğrultusunda, ürünlere yönelik nicel verileri içeren bir etikettir. Nicel veriler hazırlanırken ürünlerin yaşam döngüsü baz alınır. Gönüllülük esasına dayanan bir etikettir. [35]

Tip III çevre etiketlerine örnek olarak Avrupa Birliği'nin enerji etiketi (Energy label of the EU), Energy Star ve Çevresel Ürün Beyanları (Environmental Product Declaration, EPD) sıralanabilir. [35]

- **Çevresel Ürün Beyanları (EPD)'Nin Hazırlanmasında Tip III Çevre Etiketleri Tercih Edilme Sebepleri**

Tip III çevre etiketleri çevresel performansla ilgili kesin veriler içermekte olup diğer çevresel etiketlere kıyasla daha objektif bir yaklaşım sunmaktadır. Bu durumun bir sonucu olarak EPD'ler ürünler hakkında güvenilir bilgi sunabilmektedir. Bu sebeple EPD'ler ticaret odaklı iletişim (B2B) açısından üreticiler için en uygun çevre etiketleri olarak ön plana çıkmaktadır**.**

- **Ürün Karbon Ayak İzi**

Bir ürünün yaşam döngüsü boyunca çevreye olan etkileri, o ürünün karbon ayak izini oluşturmaktadır. Ürün karbon ayak izi hesaplamalarında, ISO 14040/44 ve ISO 14025'e uyumlu olan ISO 14067 normu baz alınmaktadır. [36]

- **VOC-Uçucu Organik Bileşikler**

Oda sıcaklığında çok çabuk buharlaşma özelliği taşıyan bir takım bileşenlere de uçucu organik bileşenler denir. Bu bileşenler havaya karıştığında insan sağlığı için çok zararlı bir ortam oluşturmaktadır. [37]

Yapı malzemelerinde en yaygın olarak bulunan VOC'lar; formaldehit, asetaldehit, fenol, glikol eterler ve btex bileşiklerdir. [37]

Leed gibi yeşil bina sertifika sistemlerinde özellikle iç mekanlarda kullanılan malzemeler için VOC testi istenmektedir.

Yeşil bina projelerinde VOC testi istenen malzeme grupları; [37]

- İç mekan boya ve sahada uygulanan kaplamalar
- Yapıştırıcılar, silikonlar ve köpükler
- Zemin Kaplamaları
- Tavan, duvar, yalıtım ve akustik yalıtım
- Mobilya'lardır.

İç mekan ürün ve malzemelerinin VOC test ve analizi sonucunda uygun ölçülerde olan ürünlere 'MAS Certified Green' etiketi verilmektedir. Bu etiket, LEED başta olmak üzere çoğu yeşil bina değerlendirme sistemleri tarafından kabul edilerek, projelere malzeme kategorisinde puan kazandırır.

- **GreenGuard Sertifikasyonu**

Greenguard sertifikası, binaların iç mekanlarında kullanılan malzeme ve ürünleri, içeriğinde bulunan uçucu organik bileşenlerin(VOC) en düşük olması ve kullanıcılara temiz bir hava ortamı sağlamak için kontrol eder ve onaylar. Greenguard 2011 yılında kurulan bir belgelendirme sistemidir. Amaç, özellikle çok kalabalık ortamlarda insan sağlığını tehdit eden kimyasal emisyonların oranın minumum düzeyde olmasıdır. [38]

Bu belgenin alınmasının gerekli olduğu malzeme kategorileri; her türlü alçı, sıva, döşeme kaplama, çatı, mobilya ürünleri, havalandırma sistemleri, yalıtım malzemeleridir. [38]

Bugüne kadar 10000'den fazla ürünü için düşük emisyona sahip olduğuna dair onaylamış olan bu belge, LEED ve BREEAM sertifikaları tarafından da kabul edilmektedir. [38]

- **BIFMA- İşletme Enstitüsü Mobilya Üreticiler Birliği**

BIFMA, yeşil binalarda kullanılan mobilya ürünlerinin kalitesini denetleyen bir belgelendirme sistemidir. Amaç, mobilya üreticilerinin enerji ve hammadde kullanımı konusunda bilinçli olup, minumum düzeyde çevreyi kirletmeleri aynı zamanda mobilya malzemelerinin sağlıklı, konforlu ve dayanıklı olmasının sağlanmasıdır.

Ürünlerin kalite seviyeleri birçok testten geçerek tespit edilir, belgelendirilir daha sonra müşterilere teslim edilir. Bu testler sonucunda istenilen özelliklere sahip olan mobilya ürünlerine üstün kalite belgesi verilmektedir. [38]

BIFMA, LEED v4 sertifika sistemi tarafından da kabul edilen ve desteklenen bir belgedir.

- **CRI- Halı Ve Kilim Enstitüsü**

İç mekanlarda sağlıklı bir ortamın sağlanması adına mobilya gibi büyük malzemeler haricinde halı ve halı öncesi döşeme üstüne konulan yapıştırıcı vb. gibi yalıtım malzemelerinin, ortama yaydığı kimyasal emisyonların düşük olmasını amaçlayan bir kurumdur. 1992 yılında iç mekan hava kalite standartlarının en yüksek düzeyde olması adına 'GreenLabel Plus' (Yeşil Etiket) adında bir program oluşturularak, kullanılan tüm halı, kilim ve döşeme üstündeki tüm yalıtım malzemeleri test edilip VOC oranları hesaplanmaktadır. [38] Bu hesaplanmalar sonucunda da testi geçen ürünler yeşil etiket almaktadır. Yeşil binalar için özellikle iç mimarların malzeme seçiminde faydalandığı bir sistemdir. İç mekan kalitesi açısından yararlı bir program olduğundan, önemli yeşil bina sertifikaları tarafından da desteklenmektedir.

- **HPD- Sağlıklı Ürün Beyanları**

Sağlıklı ürün beyanı, yeşil binalarda güvenilir çevre dostu yapı malzemelerinin kullanılabilmesi için malzemelerin %100 içeriklerinin ilan edildiği bir platformdur. Malzeme üreticileri ürünlerinin içeriklerini sayısal oranlarla beyan ederler. Bu sayede projede görev alan mimarlar, yatırımcılar ve diğer uzmanlar yapı malzemelerinin çevreye olan etkisini net bir şekilde görerek sağlıklı ürünlere güvenilir şekilde ulaşmış olurlar. [39]

Dünyanın en prestijli yeşil bina sertifika sistemi olan LEED' in son versiyonu V4'ün iç mekan kalitesi kategorisinde istenen ve puan kazandıran bir belgedir. [39]

- **C2C Ürün Sertifikasyonu- Beşikten Beşiğe**

C2C sertifika sisteminde, yapı malzemelerini belirli kategorilere ayırıp, bulunduğu kategoriye göre değerlendirerek ürünlere sertifika verilmektedir. Bu sistemin amacı; yapı malzemelerinin üretimi sırasında kullanılan hammaddeyi denetlemek, harcanan enerjiyi azaltmak, atık oluşumunu en düşük seviyede tutmak, su tüketimin kontrolünü

sağlamak gibi sürdürülebilir ilkelerin derecelendirilmesidir. İnsan sağlığına ve çevreye en zararsız malzeme üretimi ve kullanımını teşvik etmektir.

C2C kapsamında yapı malzemeleri dahil tüm ürünler 5 kriterde değerlendirilirler. Bu kriterler; [29]

1. Sağlıklı malzeme kullanımı,
2. Ürün geri dönüşümü,
3. Yenilenebilir enerji kullanımı,
4. Su yönetimi konusu,
5. Sosyal sorumluluk

C2C Sertifikalı ürünler bu sınıflandırma sonrasında 5 seviyede değerlendirilmektedir:

- Basic: Temel Sertifika
- Bronze: Bronz Sertifika
- Silver: Gümüş Sertifika
- Gold: Altın Sertifika
- Platinum: Platin Sertifika

Malzeme değerlendirmesi tarafsız uzman yetkililer tarafından yapılmaktadır. Değerlendirmeler sonucunda raporlar hazırlanır ve iki yıl geçerli olmak üzere ürünlere sertifika verilir. C2C sertifikasyonu malzemenin ekolojik olmasının yanında ekonomik olmasını da desteklemektedir. Bu sayede çevre dostu ürünlerin kullanımının yaygınlaşması hedeflenmektedir. [38]

C2C sertifikalı ürünlerin, LEED V4 yeşil bina sertifika sisteminde yüksek puanlar alabilmek için malzeme kategorilerinde önemli bir tercih sebebidir. [29]

- **ENERGY STAR**

Energy Star, 1992 yılında Amerika'da kurulan gönüllü bir platformdur. Bu platform da her türlü yapı ve imalat ürünlerinin enerji kimlikleri yayınlanır. Hiçbir kar amacı gütmeyen bu kurum, üretici firmaların malzemelerinin yeşil bina alanında pazarlamasına vesile olur. Bu platform maliyet düşürmeyi de amaçlamaktadır. Üretici firmalar arasında

oluşan satış rekabeti hem daha kaliteli hem de daha ekonomik ürünlerin yeşil bina sektörüne girmesine olanak sağlamaktadır. Müşteriler malzemeler hakkında güvenilir bilgilere kolayca ulaşarak zamandan da kazanç sağlanmış olunur. [38]

LEED V4 sertifikası tarafından tanınan ve desteklenen bir standarttır.

- **FSC- Orman Yönetim Konseyi**

Orman yönetim konseyi, tüm dünya ormanlarının bilinçli şekilde yönetilmesi için 1993 yılında kurulmuştur. Ormanların çevreye uygun şekilde yetiştirilip bakılması, en çok kullanılan yerel malzemelerden ahşabın istenilen çevre standartlarına uygun kesilmelerini denetler ve belgelendirir. Verilen belgeler iki yıl süreyle geçerlidir. İki yıl sonunda ormanın ya da malzemenin istenilen standartlara olan uygunluğu yeniden değerlendirilmektedir. [38]

Her türlü orman, ahşap yapı ve ağaç kökenli tüm mobilya ürünlerine belge verilmektedir. [38]

LEED v4 sertifika sistemi tarafından geçerliliği kabul edilen bir standarttır.

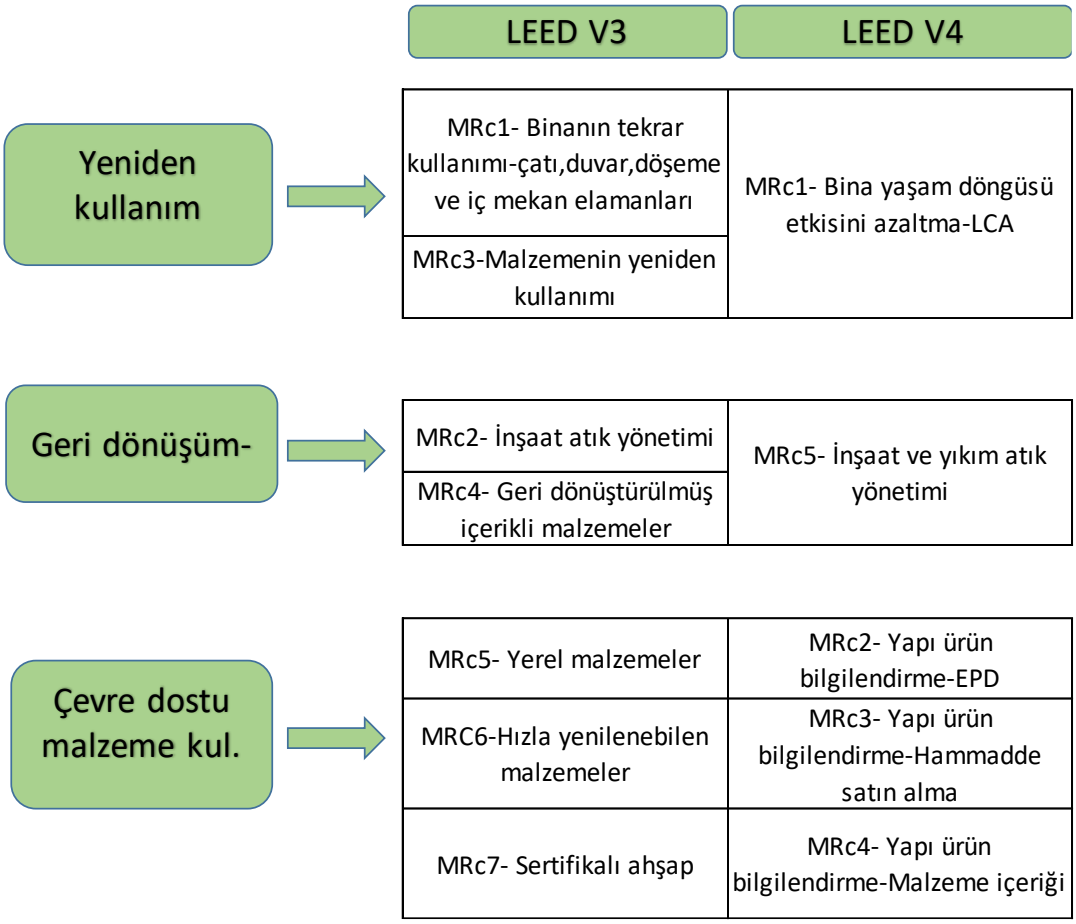
- **Yukarıda anlatılmış olan tüm bu malzeme sertifika ve standartları, hem LEED V3 hem de LEED V4 sertifikası için geçerli olan, LEED sertifika sürecinde dünya genelinde en çok puan kazandıran yeşil malzeme sertifikalardır.**

4.6 LEED Malzeme Ve Kaynaklar Kategorisinden Düşük Puanlar Alma Nedenlerinin, LEED V3 Ve LEED V4 Sertifikaları Üzerinden Analizi

LEED v3 ve LEED v4 sertifikaları kategoriler üzerinden karşılaştırıldığında, malzeme ve kaynaklar kategorisinde diğer kategorilere göre daha fazla değişiklik olduğu görülmektedir. İlk göze çarpan değişiklik, LEED v4'te alt kriterlerin isimlerinin değiştirilmesidir. Puan olarak 1 puan azaltılmış olsa da belgeleme anlamında yeni ölçütler eklenerek de bu kategori LEED v4'te daha kapsamlı hale getirilmiştir. Genel olarak bakıldığında LEED sertifikasında Gold veya Platinum seviyeden sertifika hedefleyen projeler için bu yapılan değişimler oldukça önemlidir**.**

LEED v4 sertifikasında malzeme kriterlerinin isimleri tamamen değiştirilmiş olsa da üzerinde durulan temel konular LEED v3 ile benzerlik göstermektedir. Üç gruba ayrılan bu konular;

- Yeniden kullanım
- Çevre dostu malzeme kullanımı
- Geri dönüşüm



Şekil 4. 13 LEED v3 ve LEED v4 Malzeme kategorisi karşılaştırması

Bu üç grup altında LEED v3 ve LEED v4 malzeme kriterleri yukarıdaki tabloda değerlendirildiğinde, isimler değişmiş olsa da oluşturulmuş yeni kriterlerin, aynı amaçlara yönelik hazırlandığı görülmektedir.

- Çalışmanın devamında ülkemizde LEED sertifikası alma aşamasında en çok zorlanılan kategorinin malzeme kategorisi olma nedenleri, LEED V3 Platinum sertifikası alan 21 proje baz alınarak analiz edilmiştir.

- Öncelikle, Çizelge 4.15 de, çalışma kapsamında seçilen 21 projenin malzeme ve kaynaklar alt kriterlerinden maksimum alabilecekleri puanlar ile toplamda aldıkları puanlar oranlanarak, tüm projelerin her bir kriterdeki başarı yüzdeleri hesaplanmıştır. Bulunan başarı yüzdelerine göre de her bir malzeme kriterindeki başarı ya da başarısızlık nedenleri tek tek ele alınarak sonuçları tartışılmaktadır.

Çizelge 4.13 Örnek MRc1.1 malzeme kriteri başarı yüzdesi hesaplama

Malzeme Ve Kaynaklar Kriterleri	**Maksimum Alınabilen Puanlar**	**21 Proje Bazında Alınabilen Maksimum Puanlar**	**21 Projenin Aldığı Toplam Puanlar**	**Başarı Yüzdesi**
MRc1.1 Bina Tekrar Kullanımı, Duvar-Döşeme-Çatı	3	63	2	3,20%

Çizelge 4.14 LEJANT 6

TERİMLER	**AÇIKLAMA**
Maksimum Alınabilen Puan;	Her bir kriterden projelerin alabilecekleri maksimum puan (3)
21 Proje Bazında Alınabilen Maksimum Puanlar	Seçilen 21 projenin tamamımın maksimum alabileceği toplam puan(21 adet proje X 3 puan= 63 puan)
21 Projenin Aldığı Toplam Puanlar	Seçilen 21 projenin tamamımın bu kriterden aldıkları toplam puanlar (2)
Başarı Oranı;	Alınan puan / Olası puan X 100 formülü ile başarı oranı hesaplanmıştır. 2/63x100= %3,2

- Yukarıda gösterilen örnek hesaplamalar, LEED v3 sertifikası alan 21 projenin tamamı için tek tek uygulanarak, her birinin malzeme ve kaynaklar kategorisi alt kriterlerinde elde ettikleri başarı oranları hesaplanmıştır. (çizelge 4.15)

- Tablodan çıkan sonuçlara göre de tüm malzeme kriterlerinin başarı ya da başarısızlık nedenleri çalışmanın devamında tartışılmaktadır.
- Bu çalışma LEED v3 sertifikasından en başarılı olan 21 projeyi kapsamış olsa da, LEED v4' e başvuru yapacak projelere rehberlik etmesi açısından LEED v4'ün malzeme kategorisi de bu bölümde incelenmiştir.

Çizelge 4.15 LEED v3 Platinum alan projelerin malzeme kriterlerinde başarı oranları

Malzeme Ve Kaynaklar Kriterleri	**Maksimum Alınabilen Puanlar**	**21 Proje Bazında Alınabilen Maksimum Puanlar**	**21 Projenin Aldığı Toplam Puanlar**	**Başarı Yüzdesi**
MRc1.1 Bina Tekrar Kullanımı, Duvar-Döşeme-Çatı	3	63	2	3,2 %
MRc1.2 Bina Tekrar Kullanımı-İç Mekan Yapısal Olmayan Elemanlar	1	21	0	0,0 %
MRc2 İnşaat Atık Yönetimi	2	42	36	**85,7 %**
MRc3 Malzemenin Yeniden Kullanımı	2	42	3	7,1 %
MRc4 Geri Dönüştürülmüş İçerikli Malzemeler	2	42	5	11,9 %
MRc5 Yerel Malzemeler	2	42	42	**100,0 %**
MRc6 Hızla Yenilenebilen Malzemeler	1	21	6	28,6 %
MRc7 Sertifikalı Ahşap	1	21	1	4,8 %

Tabloya göre en başarısız olunan kriterler sırasıyla; (%20'nin altı)

- Bina Tekrar Kullanımı-Duvar-Döşeme-Çatı-İç Mekan Elemanları
- Sertifikalı Ahşap
- Malzemenin Yeniden kullanımı
- Geri dönüştürülmüş içerikli malzemeler

4.6.1 Malzeme Ve Kaynaklar Kategorisi Alt Kriterlerinin LEED V3 Doğrultusunda İncelenmesi

Yeniden Kullanım İlkesini Destekleyen Kriterler-MRc1,MRc3

- **Bina yeniden kullanımı- mevcut duvar, döşeme, çatıların bakımı-MR 1.1**

Bu kriterin amacı; Mevcut bina stoğunun ömrünü uzatmak için, yeni binaların malzeme imalatı ve nakliyesine ilişkin olarak kaynakların korunması, kültür kaynaklarının korunması, atıkların azaltılması ve çevresel etkilerin azaltılmasıdır. [40]

- Bu kriterden maksimum alınabilecek puan 3'dür.[40]
- Kriterler arasında en çok önem verilen, en yüksek puan alınabilecek kriterdir.

Projede bu kriter uygulanırken, ortaya çıkan zararlı malzemeler yapılan hesaplamanın dışında kalmaktadır. Bu malzemeler mevcut yapı stoğundan uzaklaştırılarak, kirlenme riski büyük ölçüde azaltılmaya çalışılmaktadır. [40]

- Türkiye'de LEED v3 Platinum almış 21 adet proje bu kriter üzerinden analiz edildiğinde; başarı oranının % 3,2 olup, oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Bu durumun sebepleri; Türkiye'de konuyla ilgili yapılan araştırmalar sonucunda; yeni bir yapı inşaa edileceği zaman, mevcut yapı malzemelerinin yeniden kullanımının hijyen ve performans açısından yetersiz bulunması ve bu sebeple yeni malzemelerin kullanımının tercih edilmesidir.

Geri kazanılmış yapı malzemelerinin tasarımcı ve kullanıcı açısından tercih edilebilirliği konusunda yapılan bir ankete göre; kullanıcıların %89'u mevcut yapı malzemelerini toplayan bir kuruluş olmasının, yapı malzemelerinin geri kazanımı açısından fayda sağlayacağı görüşündedir.

Bu kuruluşların olması durumunda ise, kullanıcıların %53'ü,bu kuruluşların gelip alması koşuyla malzemeleri bedelsiz verebileceklerini belirtmişlerdir. [41]

- **Bina yeniden kullanımı- mevcut yapısal olmayan iç mekan elemanlarının bakımı-MR 1.2**

Bu kriterin amacı; 1.1'de belirtilen amaçla aynıdır. Bu kriterde de mevcut iç mekan elemanları olan iç duvarlar, pencereler ve kapılar gibi elemanların yeniden kullanılarak su ve enerji tüketiminin azaltılması önerilmektedir. [40]

- Bu kriterden alınabilecek maksimum puan 1'dir. [40]
- Türkiye'deki Platinum sertifikası almış projelerde bu kriterden hiç puan alınamamıştır.

Kriter 1.1 deki sebepler bu kriterde de geçerli olmakla birlikte, iç mekan elemanları kullanım sıklığı sebebiyle daha fazla deforme olduğu düşünülerek yeniden kullanımı hiç tercih edilmemektedir.

- **Malzemenin yeniden kullanımı-MR 3**

Bu kriterin amacı; doğal kaynakların çıkarılması ve işlenmesi talebi azaltarak hammadde kullanımı kısıtlamak ve atıkları azaltmak için yapı malzemeleri ve ürünleri yeniden kullanmaktır.

- Bu kriterden maksimum 2 puan alınmaktadır. [40]

Mekanik, elektrik ve sıhhi tesisat parçaları ile asansörler ve ekipman gibi özel ürünler bu hesaplamaya dahil edilemez. Döşeme, paneller, kapılar ve çerçeveler, dolap ve mobilya, tuğla ve dekoratif ürünler gibi kurtarılmış malzemelerin yeniden kullanımı puanlamada etkilidir. [40]

Ülkemizde başarı oranı düşük olan kriterlerden biridir. Kriter 1.1 ve 1.2 deki sebeplerde olduğu gibi bu tip ikinci el malzemelerin kalite, performans ve estetik olması konusunda kullanıcıların şüpheleri olduğu için tercih etmedikleri sonucu ortaya çıkmaktadır. [41]

Çevre Dostu Malzeme Kullanımını Destekleyen Kriterler-MRc5, MRc6, MRc7

- **Yerel malzemeler-MR 5**

Bu kriterin amacı; projelerin bulunduğu coğrafyaya özgü yerli kaynakları kullanarak çevresel etkileri en aza indirmektir.

Bunun için de projede kullanılan yapı malzemelerinin en az % 10 veya % 20 oranında 800 km'lik mesafeden çıkarılan ve işlenen malzemeler olması gerekmektedir. [40]

- Bu kriterden maksimum 2 puan kazanılmaktadır. [40]

LEED v3 platin sertifikası alan binalar için yapılan istatiksel analizler, yerel malzeme kullanımın ülkemizde en başarılı olunan kredi olduğunu göstermektedir. 21 projenin hepsi bu krediden tam puan alarak % 100 başarı göstermiştir.

Ancak bu sonuçlara rağmen, ülkemizde yerel malzemelerin çıkarıldığı ve üretildiği yerlerin istenilen standartlara sahip olmaması, bu yüzden de çevreye duyarlı bu malzemelerin çoğunun yurt dışından temin edilmesi sebebiyle temin süresi ve maliyet konusunda zorluklar yaşandığı da görülmektedir.

- **Hızla yenilenebilen malzemeler-MR 6**

Bu kriterde amaç; gelişen teknolojinin etkisiyle doğada sınırlı olarak bulunan hammaddelerin kullanımını azaltıp, bunun yerine hızla yenilenebilen malzemelerin kullanımını teşvik etmektir. LEED sertifikası almak isteyen projelerin inşaatlarında kullandıkları yapı malzemelerinin %25 ini hızla yenilenebilir malzemelerden kullanma zorunluluğu bulunmaktadır. [40]

Yenilenebilir malzeme; Genellikle 10 yıl veya daha kısa bir döngü içerisinde hasat edilen tarım ürünlerinden yapılan malzemelerdir.

Kriterde kastedilen örnek malzemeler ise bambu, yün, pamuk yalıtımı, agrifiber, linolyum, buğday tahtası, saman ve mantardır. [40]

- Bu kriterden maksimum 1 puan alınmaktadır. [40]

LEED Platinum almış 21 proje bu kriter üzerinden değerlendirildiğinde; başarı oranı %28.6 olup, en başarılı olunan 3. kriter olduğu görülmektedir. Diğer kriterler üzerinden bakıldığında başarılı gibi görünen bu kriterin ülkemizde uygulanmasında birtakım sorunlar bulunmaktadır.

Bu sorunlar, hızla yenilenebilir malzemelerin ithal edilmesinden kaynaklanan tedarik ve maliyet sorunlarıdır. Örnek olarak bambu malzemesi Çin'den, en çok kullanılan malzemelerden linolyum ise Avrupa'dan ithal edilmektedir. Hızla yenilebilir malzemeler

projelerde kullanılıyor olsa da ürünlerin inşaat alanına ulaştırılması esnasında harcanan enerji ve oluşan karbon emisyonu konuları sorgulanmamaktadır. Bu durum da yeşil binaların en temel amacı olan çevresel etkiyi azaltılması söylemi ile çelişmektedir. [42]

- **Sertifikalı ahşap-MR 7**

Bu kriterde amaç, ahşap malzemesini elde etmek adına yapılan ağaç kesme işlemlerinin çevreye duyarlı ve kontrollü olarak yapılıp, ormanların korunmasını teşvik etmektir.

- Bu kriterden 1 puan kazanılmaktadır. [40]

Bu kriterden puan alabilmek için projede kullanılan ahşap esaslı malzemelerin en az % 50 'sinin FSC sertifikalı olması gerekmektedir. [40]

Türkiye'de sertifikalı ormanlar kısıtlı olduğundan FSC sertifikalı ahşap malzemeler yurt dışından getirilmektedir. Bu durum hem temin süresini hem de maliyeti arttırdığından, ülkemizdeki Platinum dereceli yeşil binalar bu kriterde oldukça düşük puanlar almaktadır. Başarı oranı % 4.8'dir.

Atık Oluşumunun Azaltılması-Geri Dönüşüm İlkesini Destekleyen KriterlerMRc2,MRc4

- **İnşaat atık yönetimi-MR 2**

Bu kriterin amacı; İnşaat ve yıkım enkazlarını depolama sahalarında ve yakma tesislerinde imha etmek, geri dönüştürülebilir kaynakları yeniden üretim sürecine yönlendirip, yeniden kullanılabilir olanların uygun alanlarda yeniden kullanılmasını sağlamaktır. [40]

- Bu kriterden alınabilecek maksimum puan 2'dir. [40]

21 proje bu kriter üzerinden analiz edildiğinde, bu kriterin %85.7 başarı oranı ile en yüksek puan alınan ikinci kriter olduğu görülmektedir. Buna karşın, ülkemizde bu kriter tam olarak istenilen biçimde uygulanmamaktadır. Bu konuda yapılan araştırmalarda görülmektedir ki, projelerin bu kriterden puan almak için tercih ettikleri yöntem, atıkların belli mesafelerdeki geri dönüşüm tesislerine götürülmesi böylelikle de inşaat çevresinde atık bırakmamaktır. [23] Halbuki LEED sertifikasının atık yönetiminde istediği, öncelikle atıkların ayrıştırılması, geri dönüşebilecek olanların yeniden kullanılması, diğer malzemelerin ise imha edilmesidir.

Yeniden kullanım ilkesi kapsamında aktarıldığı gibi ülkemizde yeniden kullanım hiç tercih edilmediğinden yüksek puan alınan bir kriter olmasına karşın atık yönetimi konusu henüz yeterli düzeyde uygulanamamaktadır.

- **Geri dönüştürülmüş içerikli malzemeler-MR 4**

Bu kriterin amacı; Geri dönüştürülmüş içerik materyallerinden oluşan yapı ürünleri talebini artırmak, böylece doğal hammadde kaynaklarının çıkarılması ve işlenmesinden kaynaklanan çevresel etkileri azaltmaktır. [40]

- Bu kriterden maksimum 2 puan alınabilmektedir. [40]
- Bu kriterde ISO 14021 TİP II ve ISO 21930 standartları referans alınmaktadır. [40]

Ülkemizde, LEED sertifikasından en yüksek puanları alan örnekler bu kriter üzerinden incelendiğinde, başarı oranı % 11,9 ile düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun sebepleri, öncelikle ülkemizde inşaat uygulamaları sonucu ortaya çıkan beton, alüminyum, cam, ahşap, plastik vb. yapı malzemeleri atık olarak tanımlanmaktadır. Halbuki bu malzemelerin hepsi geri dönüştürülebilir içerikli malzemelerdir. Bu malzemeler geri dönüştürme yöntemleri ile hammadde haline getirilebilirler. Ancak Türkiye'de atık yönetimi alt yapısının henüz tam yeterli olmaması, geri dönüştürme yöntemlerinin bilinmemesi, bu yöntemlerin uygulanacağı tesislerin azlığı, az sayıda tesis olmasından kaynaklı maliyet artışı sebebiyle aslında geri dönüştürülebilecek malzemelerin çoğu çöpe gitmektedir. Bu da çevre kirliğine sebep olmakta ve hedeflenen unsurların tam tersi etki yaratmaktadır.

- **LEED v3 malzeme ve kaynaklar kategorisi kriterlerinin, ülkemizde uygulanmasında yaşanılan zorluklar yukarıda tartışılmıştır.**
- **Çalışmanın devamında LEED'in en son versiyonu olan v4'ün malzeme ve kaynaklar kategorisi v3 ile kıyaslanarak irdelenmiş, v3'e göre yapılan değişimler ve yenilikler analiz edilmiştir.**
- **Bu analizlerin amacı, ülkemizde LEED v4 sertifikasına başvuru yapacak olan projelerin, LEED v3'te malzeme ve kaynaklar kategorisinde yaşanılan zorluklar hakkında bilgi sahibi olup, bu sorunları yaşamamak adına çözüm üretmesidir.**

4.6.2 Malzeme Ve Kaynaklar Kategorisi Alt Kriterlerinin LEED V4 Doğrultusunda İncelenmesi

Yeniden Kullanım İlkesinin LEED V4'e Göre Değerlendirilmesi;

- **MRc1- Bina yaşam döngüsü etkisini azaltma-LCA**

LEED v4 sertifikasında yeniden kullanım ilkesi, LEED v3 sertifikasına göre çok daha önem kazanmıştır. MRc1 kriteri olarak adlandırılan bina yaşam döngüsü etkisi azaltma kriteri 5 puan ile en yüksek puan alınabilen kriter olarak ilk sırada yer almaktadır.

LEED v4'te bu kriterin amacı, yenileme projelerinde mevcut malzemelerin kaynak olmasının teşvik edilmesi, yeni yapılacak binalarda ise bina yaşam ömrünü tamamladığında oluşacak atıkların başka bir bina için kaynak olmasını sağlamaktır. [21]

LEED v3'te yapı elemanlarının ve malzemelerin yeniden kullanımı kriterlerinden yalnızca yenileme projeleri puan alabiliyordu. LEED v4 sertifikasında ise amaç, yeni binaların da kapsamlı yaşam döngüsü analizlerinin yapılarak, binanın ömrü sona erdiğinde içerdiği tüm malzemelerin yeniden kullanımını teşvik etmektir. Ve bu amacı gerçekleştirebilen yeni binaların da bu kriterden puan almasıdır.

Yeni binalar haricinde tarihi binaların yenilenmesi, mevcut terkedilmiş binaların %50 si korunarak onarılması veya saha çalışması sonucu çıkan malzemelerin yeniden kullanımı hem LEED v3 hem de LEED v4 sertifikaları için ortak hedef olarak devam etmektedir. [43]

Çevre Dostu Malzeme Kullanımı İlkesinin LEED V4'e Göre Değerlendirilmesi-MRc2, MRc3, MRc4

LEED v4 sertifikasında çevre dostu malzemelerin kullanımın artması ilkesi daha da kapsamlı hale getirilmiştir. Bu doğrultuda, bina malzemelerinin açıklanması ve optimizasyonu başlığı altında 3 adet yeni kriter eklenmiştir. Bunlar; [44]

- MRc2-Yapı ürün bilgilendirme ve optimizasyon-Çevresel ürün bildirimleri
- MRc3-Yapı ürün bilgilendirme ve optimizasyon-Hammadde satın alma
- MRc4-Yapı ürün bilgilendirme ve optimizasyon-Malzeme içeriği'dir.

Bir önceki versiyon olan LEED v3 sertifikasında geri dönüştürülmüş içerikli malzemeler, yerel ve hızlı yenilenebilir malzemeler, sertifikalı ahşap gibi malzemenin içeriğindeki tek özelliği değerlendiren ve tam netlik içermeyen kriterler LEED v4'te kaldırılmıştır.

Bu durumun sebebi artık yeşil binalarda kullanılacak malzemeler seçilirken, malzemenin yaşam döngüsü etkilerinin de göz önünde bulundurularak, üreticilerin daha şeffaf olmalarının istenmesidir.

LEED v4'e yeni eklenen MRc2, MRc3 ve MRc4 kriterleri her ürünü ayrı değerlendirmektedir. MRc2 kriteri, her ürünün çevresel ürün beyannamesinin(EPD ve ISO çevre etiketleri vb.) olmasını amaçlamaktadır.

MRc3 kriteri, hammaddelerin çıkarılması ve işlenmesi süreçlerinin detaylıca açıklanmasını ve belgelenmesini amaçlamaktadır. Ahşap malzemeler için LEED v4'te ayrı bir başlık olmasa da Orman Güvenlik Kurulu ya da USGBC onaylı bir muadili tarafından sertifikalı olma zorunluluğu LEED v3'teki gibi aynen devam ettirilmiştir.

Aynı zamanda LEED v3'te bu ekolojik malzemelerin tedarik edilme şekli bu puanlara yansımıyor, yalnızca bölgesel öncelik kredisi altında değerlendirmeye alınıyordu. LEED v4'te ise yeşil malzeme üreticilerinin hammaddeyi nerelerden tedarik ettikleri, hammadde çıkarılan araziler, arazinin uzun vadeli ekolojik açıdan sorumlu kullanımı ve sorumlu kaynak kullanımını konu alan standart veya programlara uyum sağlanacağının taahhütünü içeren sürdürülebilirlik raporlarını paylaşmaları ekstra puan kazandırmaktadır.

Son olarak Mrc4 malzeme içeriği kriterinde ise daha önceki versiyonlarda çok dikkate alınmayan malzemelerin içeriğinde bulunan zararlı kimyasalların(VOC) şeffaf şekilde belirtilerek raporlanması ve böylelikle bu tip malzemelerin kullanımının azaltılması hedeflenmektedir. Bu kriterden puan kazanabilmek için raporlanan ürünlerin en az yüzde %25 inin sertifika almış olması gerekmektedir. LEED v4'te bu krtiter için alınması istenen sertifikalar şunlardır; [44]

- GreenScreen v1.2 Benchmark
- Cradle to Cradle Certified
- Uluslararası Alternatif Uyum Yolu - REACH Optimizasyonu

- USGBC Onaylı Program: Ürünler USGBC onaylı bina üretim optimizasyon kriterleri ile uyumlu olmalıdır.
- HPD

LEED v4'e bu kriterin eklenmesinin sebebi şudur; örneğin FSC sertifikalı bir parkenin üzerine sürülen cilanın VOC içermesi durumunda insan sağlığına zararlı hale gelip, sertifikalı olmasına rağmen içerik olarak tam olarak sağlıklı bir malzeme olmaktan çıkmaktadır. İşte bu gibi durumların olmaması adına bir ürün sertifikalı dahi olsa içeriğine çok daha dikkat edilmesi istendiğinden LEED v4'e bu kredi eklenmiştir.

Son olarak yerellik konusu kıyaslandığında, LEED v4'te yerellik tek bir başlık olarak işlenmemiş olsa da aslında çok daha önemli hale getirilmiştir. LEED v3'te ürünlerin inşaat alanına 500 mil mesafeden temin edilmiş olması puan almak için yeterliyken, v4'te MRc2,MRc3 ve MRc4 kredi kapsamına giren tüm ürünlerin 100 mil mesafe içerisinde çıkarılıp işlenmesi ile puan alınabilmektedir. [44] Bu açıdan bakıldığında yerel malzeme konusu tüm versiyonlarda önemli olduğu gibi son versiyon olan LEED v4'te de puan alma açısından çok daha kapsamlı hale getirilmiştir.

Atık Yönetimi İlkesinin LEED V4'e Göre Değerlendirilmesi

- **MRc5-İnşaat ve yıkım atık yönetimi**

LEED v4 sertifikasında atık yönetimi ilkesi, MRc5 inşaat ve yıkım atık yönetimi olarak değiştirilmiştir. LEED v3'te daha çok inşaat yapımı esnasındaki atık yönetiminden puan alınırken, v4'te binanın yaşam ömrünü tamamladıktan sonra yıkımı esnasında oluşacak atıkların yönetimi de dahil edilmiş, bu kriterden puan almak çok daha zor hale getirilmiştir.

BÖLÜM SONUCU

Türkiye'de inşaat sektöründe kullanılan malzemelerin çevresel etkileri giderek daha çok önemsenen ve normalleşen bir tercih haline gelmiş olsa da yeşil bina sertifika alma sürecinden en çok zorlanılan konu malzemelerdir.

Genel olarak son versiyon olan LEED v4'e malzeme ve kaynaklar üzerinden bakıldığında birçok değerlendirme standardı eklenerek daha kapsamlı hale getirildiği görülmektedir. Aslında bu standartlara göre belgelenmiş ürünler çoğalırsa yeşil bina projeleri için malzeme seçimi çok daha kolay hale gelecektir.

Ancak, ülkemizde en önemli yeşil malzeme sertifikalarından olan EPD'li ürünlerin fazla olmaması, HDP'si bulunan ürünlerin neredeyse hiç bulunmaması, LCA araştırması yapan üreticilerin azlığı gibi sebeplerden dolayı LEED v3 sertifikasında malzeme konusunda yaşanan zorluklar eğer ki üreticiler bu konuda harekete geçmezse LEED v4 de çok daha zorlayıcı olacaktır. Ve bu kategoriden düşük puanlar alınmaya devam edilecektir. [43]

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kişilerin hayatının yüzde 90 ı binalarda geçmektedir. Bu nedenle, dünya enerjisinin neredeyse yarısından ve küresel ısınmaya sebep olan sera gazlarının da üçte birinden binalar sorumludur. Bu durumda günümüzde yaşanan çevre sorunlarının en önemli aktörlerinden biri hiç şüphesiz yapı sektörüdür. Yapılan bir takım araştırmalara göre 2050 senesinde dünya nüfusunun yüzde 60'ı kentlerde yaşayacak ve sanayi devriminden bu yana hızla artan yapılaşmanın yol açtığı sorunlar da katlanarak artacaktır. [5]

Hızla tüketilen doğal kaynaklar, betonlaşmanın yok ettiği yeşil alanlar, değişen iklim koşulları, alt yapı ve sel sorunları, ulaşım problemleri ve artan atıklar bu sorunların ilk akla gelenleridir. Bu sorunlara karşı önlem almak için enerji, su, hammadde gibi değerli kaynakları verimli kullanan, mümkün olduğunca yenilebilir kaynaklardan yararlanan(güneş, rüzgar, su gibi) binalar inşaa edilmesi gerekmektedir. Günümüzde bu tip binalar 'sürdürülebilir' ya da diğer bir deyişle yeşil binalar olarak adlandırılmaktadır.

Sürdürülebilir bir gelecek için yeşil bina uygulamaları gönüllülük esasına bırakılmayıp, zorunluluk haline getirilmelidir. Bunun için de öncelikle yaşanan çevre sorunları ve yeşil binaların bu sorunlara nasıl çözüm olabileceği konusunda sadece yapı sektöründe görev alan kişiler değil tüm toplumun bilinçlendirilmesi şarttır.

Ekoloji araştırmalarına göre küresel senaryo bu şekilde devam ederse, insanlığın, kaynak ve arazi kullanımına bağlı talebinin karşılanması için 2030'a gelindiğinde 2, 2050'ye gelindiğindeyse 2,8 gezegene ihtiyaç duyulacaktır.[45] Bu nedenle artık tüm dünyada her tip bina için yeşil bina tercih edilmelidir.

- **Türkiye açısından değerlendirme**

Öncelikle Türkiye'de bulunan üretim alanları dünya ortalamasının çok üstündedir. Buna karşın yapılan bilimsel araştırmalara göre karbon emisyonları bakımından, 1990 senesinden bu yana en çok artış gösteren ülke de gene Türkiye'dir. Bunun sebebi nüfus yoğunluğunun diğer ülkelere göre çok daha fazla olup, kişi başına düşen biyolojik kapasitenin yetersiz olmasıdır. [45]

Türkiye üzerinden değerlendirildiğinde bir diğer önemli sorun su kaynaklarının hızlı bir şekilde azalmasıdır. Öngörüler doğrultusunda bu nüfus artışı devam ederse 2050 senesinde ülkemizde su sıkıntısı yaşanmaya başlayacaktır. Bu nedenler ve daha birçok sebepten dolayı Türkiye için yeşil bina yapımı çok önemlidir. [46]

Ülkemizde yeşil bina kavramı yaklaşık 10 yıllık bir geçmişe sahip olup, henüz gelişmekte olan bir sektördür. Buna rağmen Avrupa geneline bakıldığında yapılan yeşil bina sayısı doğrultusunda ilk 10 da yer almaktayız.

Ülkemizde en çok talep gören yeşil bina değerlendirme sistemi LEED sertifikasıdır. Bu çalışma, LEED sertifikasına başvuru yapacak ya da sertifika alma aşamasında olan projelerin bu süreçte daha başarılı olabilmeleri adına hazırlanmıştır. LEED v3 Platinum sertifikası alan en başarılı 21 proje, bu amaç doğrultusunda irdelenmiş ve ülkemizde puan almada en çok zorlanılan kategorinin malzeme ve kaynaklar olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın devamında ise bu durumun nedenleri LEED sertifikasının son iki versiyonu olan V3 ve V4 üzerinden analiz edilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda, 2007-2018 yılları arasında LEED sertifikasından en yüksek puanlar alan 21 projenin (LEED V3 Platinum) malzeme kategorisinden toplam başarı oranının %32,31 gibi çok düşük bir oran olduğu tespit edilmiştir. Alınan puanlar değerlendirildiğinde, bu durumun nedenlerinin en başta malzemelerin yeniden kullanımına olan ön yargı, daha sonrasında ise geri dönüşümün ülkemizde yeterince bilinmemesi ve sertifikalı malzeme sayısının azlığı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

Ülkemizde yeşil bina projelerinde kullanılan birçok sertifikalı yeşil malzeme ithal edilmektedir. Bu da hem temin süresini hem de maliyeti arttırdığından yatırımcı ve kullanıcılar tarafından tercih edilmemektedir. LEED malzeme kategorisinden en yüksek puanların alındığı yerel malzemelerde de aynı sorun yaşanmaktadır. Ülkemizde yerel

malzemelerin çıkarıldığı ve işlendiği yerler LEED sertifikasının istediği standartlara uygun olmadığından, sertifikalı yerel malzeme sayısı oldukça azdır. Bu nedenle bu malzemelerin de birçoğu dışarıdan getirilip projelerde kullanılmaktadır.

Malzeme konusunda ülkemizde yaşanan en önemli sorunlardan bir diğeri ise, atık yönetiminin doğru şekilde uygulanmamasıdır. Bu konuda yapılan araştırmalar gösteriyor ki; ülkemizde atık yönetiminde uygulanan yöntem, atıkların saha alanından uzaklaştırılması amacıyla geri dönüşüm tesislerine gönderilmesidir. Halbuki asıl yapılması gereken, öncelikle tüm malzemelerin ayrıştırılıp, geri dönüşebilecek olanların yeniden kullanılması, diğerlerinin ise imha edilmesidir. Yeniden kullanım ve geri dönüştürülmüş içerikli malzemeler kategorilerinden düşük puanlar alınma nedeni olarak bu yanlış uygulamalar gösterilmektedir.

Sonuç olarak, bu tezin amacı analiz edilen bu konuların, yeşil bina olma aşamasındaki projeler tarafından dikkate alınıp, LEED sertifikasından daha yüksek puanlar alabilmek adına yaşanılan bu sorunlara çözüm üretebilmeleridir.

Türkiye İçin Öneriler

- **Yerel sertifika hazırlanmalıdır.**

Her ülkenin iklim ve coğrafi özellikleri, kültürel yapıları ve yaşam imkanları birbirinden farklıdır. Yeşil bina uygulamaların artması için ülkelerin kendi devlet politikaları ve yönetmeliklerine göre yerel bir değerlendirme sistemi hazırlamaları gerekmektedir. Örnek verecek olursak; LEED v4'te konum ve ulaşım kategorisinde önerilen bisiklet kullanımı, ülkemizdeki büyük şehirlerin gerek ulaşım alt yapısı gerek teknolojik imkanları açısından şu an için çok mümkün değildir. Ve muhtemelen LEED v4 için başvuru yapan projeler bu kategoriden de yüksek puanlar alamayacaktır.

Türkiye'nin yapı sektöründe yeni gelişmekte olan sertifikalı bina sistemi bizim coğrafyamız ve yaşam kültürümüze uygun olmadığı için, sertifika değerlendirme kriterleri sadece puan kazanmak amacıyla uygulanmaktadır. Dolayısıyla ülkemizde birçok bina sertifika almış olmasına rağmen gerçek anlamda yeşil bina değildir.

Yapılan bu yanlış uygulamaların temel üç nedeni olduğu söylenebilir. Birincisi yapı sektöründe görev alanların tam anlamıyla bilinçli olmaması, ikincisi toplumun bu

konudaki bilgi yetersizliği ve son olarak da binaların sertifika alım sürecinde ve sonrasındaki denetim yetersizliğidir. Bu yaşanan yeşil bina kavram karışıklığının tam olarak giderilmesi için hiç zaman kaybetmeden inşaat sektörü ve toplumu bilinçlendirmeye ve süreci daha iyi denetlemeye ihtiyacımızın olduğu kesindir. Bu konuda ilgili sivil toplum kuruluşlarına ve uzmanlara ciddi görevler düşmektedir. [47]

- **Binanın ilk yatırım maliyetleri yerine yaşam dönemi maliyetleri değerlendirilmelidir.**

Ülkemizde inşaat sektöründe en önem verilen düşünce maliyetin düşük olmasıdır. Yeşil bina projelerinin ilk yatırım maliyetlerinin diğer projelere göre fazla olması sebebi ile yatırımcılar sertifikalı projelere karşı ön yargılıdır. Oysaki eğer projenin en başı olan tasarım aşamasından yeşil bina olacağı kararlaştırılırsa, maliyet düşünüldüğü gibi yüksek olmayıp, hatta uzun vadede fayda sağlamaktadır. Yatırımcıların bu konudaki çekincelerini azaltmak adına, devlet bu tip projeler için KDV teşviki sağlayarak destek olmalıdır. [21]

- **Çevresel atıklar dönüştürülerek azaltılmalıdır.**

Atık azaltılması yeşil bina sürecinde en önemli başlıklardan biridir. Doğal kaynakların sonsuz olmadığı ve tükenebileceği artık bilindiğinden, her yapının kullanım süreci tamamladığında başka bir yapıya kaynak oluşturmasını sağlanmalıdır. Mevcut hammaddelerin gereksiz yere kullanımı önlemek adına ilk tercih, mevcut atıkların geri dönüştürülerek tekrar kullanılmasıdır. Böylelikle öncelikle enerji tasarrufu sağlanır, çevresel atık sayısı azalır, dışarıdan hammadde alımı azalacağından ülke ekonomisine de katkı sağlanmış olur.

- **Entegre süreç iyi yönetilmelidir.**

Sürdürülebilir bir bina projesinin başarılı şekilde tamamlanabilmesi için sertifika sürecinde yer alan tüm disiplinlerin sürece en baştan dahil olup, entegre bir şekilde çalışması gerekmektedir. Entegre süreç iyi yönetilirse maliyet artışı anlamında riskler azalır ve projeden yüksek dereceli bir sertifika elde etme şansı da yükselir.

- **Bölgeye özgü yeşil malzeme kullanımı geliştirilmelidir.**

Yapı sektöründe ise doğaya en çok zarar veren aktör malzemedir. Bu nedenle sürdürülebilir yapılar yapmak için üretici, kullanıcı, tasarımcı ve devlet olarak malzeme konusunda bir takım yaptırımlar olması şarttır.

Öncelikle ilk yapılması gereken yerel malzeme kullanımının arttırılması ve teşvik edilmesidir. Her proje bulunduğu bölgeye özgü yerel malzemeler ile uygulanmalıdır. Yerel malzemeler yeni teknolojilerden yararlanılarak her türlü modern binalarda kullanılacak şekilde adapte edilmeli ve her zaman ilk tercih olmalıdır.

Diğer bir husus LEED V4'te en çok üzerinde durulan malzeme şeffaflığıdır. Yeşil malzeme üreticilerinin sertifikalı projeler için ürünlerine almış oldukları çevre beyannamelerinin içeriği konusunda çok daha titiz davranılmalıdır. Örneğin bir parke ürününün FSC sertifikalı yani sorumlu orman kaynaklarından elde edilmesi ile ilgili etiket kullanılarak, parkede kullanılan cilanın insan sağlığına olan zararının göz ardı edilmesi gibi durumlar olmamalıdır. [48]

LEED v4 sertifikası malzeme kategorisinde önem verilen bir diğer nokta malzeme içeriği ve çevresel etkileri hakkında net bilgiler sunan EPD belgeleridir. Binaların sürdürülebilirliği büyük ölçüde malzemelerin çevresel performansına bağlı olduğundan ülkemizde yeşil malzeme pazarında EPD'li ürünler çoğalmalıdır. [49]

Bu çalışmanın yürütüldüğü döneme kadar LEED sertifikası alan projelerin malzeme puanları değerlendirildiğinde, en yüksek puanları yerel malzeme kredisinden aldıkları görülmektedir. LEED v3 sertifikasındaki geri dönüşümlü malzemeler, hızla yenilenebilen malzemeler, sertifikalı ahşap gibi kredilerden ise oldukça düşük puanlar alınmaktadır. Bunun sebebi henüz bu performansları karşılayan yeşil içerikli malzemelerin sayısının fazla olmaması ve olanların da maliyetinin yüksek olmasıdır.

- **Mümkün olduğu kadar yenilenebilir kaynaklar kullanılmalıdır.**

Türkiye yenilenebilir kaynak bakımından oldukça şanslı bir ülkedir. Bu şansı iyi değerlendirmeli özellikle güneş ve yağmur sularından en verimli şekilde yararlanılmalıdır. Örneğin, çoğu Avrupa ülkesinde görülen çatıları güneye doğru konumlandırıp, çatılarda fotovoltaik paneller kullanımı ülkemizde de uygulanabilir.

Türkiye'de cari açığın ciddi bir kısmının enerji ithalatından kaynaklandığından bu uygulama ciddi bir enerji kazanımı sağlayacaktır. [50]

Ülkemizin birçok bölgesi yoğun yağış almaktadır. Son dönemlerde ülkedeki nüfus artışından kaynaklı yapılaşmanın da sebep olduğu sel baskınlarına en iyi çözümlerden biri yağmur suyu depolama ve geri dönüştürme sistemleridir. Bu sistemlerin kullanılması hem su kaynaklarının azalmasını önleyecek hem de yoğun yağışlar sonucu oluşan sel baskınlarının önüne geçecektir. [50]

Dünya üzerinde 100'den fazla şehir enerji konusunda kararlı adımlar atarak artık elektriğinin çoğunu yenilenebilir enerji kaynaklarından üretiyor. Bu adımların arkasında fosil yakıt tüketimi konusunda duyarlı ve bilinçli olan belediye başkanlarının aldığı ortak kararlar ve yatıkları anlaşmalar olduğu görülmektedir. [51]

Ülkemizde de fosil yakıtlara olan bağımlılık ekonomiye çok ciddi yük oluşturduğundan enerji sektöründe fosil yakıtların payı azaltılmalı ve yenilenebilir enerji kaynakları tercih edilmelidir.

- **Uyum sağlayabilme ve esneklik kavramlarına önem verilmelidir.**

Mimarların, tasarımcıların ve iç mimarların görevleri, önümüzdeki 20 ya da 30 yılda toplumun ihtiyaçlarını karşılayacak sürdürülebilir binalar tasarlamaktır. Yapılan tüm binalarda kullanışlı, yüksek performanslı ürünler tercih edilmeli ve bu ürünler tabi ki çevre dostu malzemeler olmalıdır. Gelecekte iklim değişikliği ve doğal kaynak kıtlığından dolayı toplumlar, hizmetler kısaca tüm yaşantımız bugünden farklı olacak. Bu nedenle bugün inşaatı yapılan bir bina ileride de ihtiyaçları karşılayabilmeli. Seçilen tüm ürünler geri dönüşüme ve o gününün şartlarında yeniden kullanıma uygun olmalıdır. [52]

SON OLARAK

- Sahip olduğumuz doğal kaynaklar, kendilerini yenilemeden tüketilmemeli ve tüketim hızı da azaltılmalıdır.
- Çok daha az kaynak kullanılarak üretim yapmanın yolları bulunmalıdır.
- Sürdürülebilir bir geleceğimiz olması adına verimli arazilerin yapılaşması engellenmelidir.
- **Ve son olarak doğanın sunduğu kaynakları belli sınırlar içinde tüketen, tüm iklim koşullarına hızla adapte olabilen binalar tasarlanmalıdır.**

KAYNAKLAR

[1] Karahan, G., (2014), Sürdülebilirlik, https://www.yesilist.com/surdurulebilirlik-nedir/, 4 Nisan 2018.

[2] Yeşil Odak Bilgi Platformu, Yeşil Binalar Hakkında Her Şey 1: Yeşil Bina Nedir?, https://www.yesilodak.com/yesil-binalar-hakkinda-her-sey-1--yesil-bina-nedir-,-bina-standartlari,-yesil-yonetmelikler , 16 Eylül 2018.

[3] Çevre Online Bilgi Platformu, Çevreci Yeşil Binalar, http://cevreonline.com/yesil-binalar/, 16 Eylül 2018.

[4] Yeşil Bina Dergisi, Türkiye LEED Yeşil Bina Sertifikası Alan İlk 10 Ülke İçinde 8. Sıraya Yükseldi, http://www.yesilbinadergisi.com/edergi/21/47/14/, 14 Nisan 2018.

[5] Erke Tasarım Yeşil Bina Danışmanlığı, Yeşil Bina Danışmanlığı, http://www.erketasarim.com/yesil-bina-danismanligi/, 10 Mayıs 2018.

[6] Yalvaç, A.,(2018), İklim Değişikliği Hakkında Herşey-Bölüm 1, https://www.yesilist.com/iklim-degisikligi-hakkinda-her-sey-bolum-1/, 10 Mayıs 2018.

[7] Gömeç, G., (2018), Bilim insanları uyarıyor: İklim değişikliği volkanik patlamalara da sebep olabilir, https://www.yesilist.com/biliminsanlari-uyariyor-iklim-degisikligi-volkanik-patlamalara-da-sebep-olabilir, 21 Mart 2018.

[8] Karaküçük, S. ve Akgül, M., (2016).Rekreasyon ve Çevre, Gazi Kitabevi, Ankara.

[9] USGBC, LEED Reference Guide for building design and construction, https://www.usgbc.org/resources/leed-reference-guide-building-design-and-construction, 21 Mart 2018.

[10] TMMOB, X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi – 13/16 Nisan 2011/İzmir, http://www1.mmo.org.tr/etkinlikler/tesisat/index.php?etkinlikkod=198, 21 Mart 2018.

[11] WBDG, Green Buıldıng Standards And Certıfıcatıon Systems, https://www.wbdg.org/resources/green-building-standards-and-certification-systems, 13 Nisan 2018.

[12] Kahraman, İ., (2017). "Neden Sürdürülebilirlik", Türkiye İMSAD Anadolu Buluşmaları, 16 Mayıs 2018, İzmir.

[13] Sevim,E., (2014), Sürdürülebilirlik: İnsanlara Daha Kaliteli Bir Yaşam Sunan Bütünsel Bir Yaklaşımdır.http://www.ekoyapidergisi.org/465-surdurulebilirlik-insanlara-daha-kaliteli-bir-yasam-sunan-butunsel-bir-yaklasimdir.html,16 Mayıs 2018.

[14] Özdeş, B., (2016). LEED Sertifika Sistemini Oluşturan Yönetmeliklerin Türkiye'de Yapı Üretim Sürecinde Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[15] Kalataş,H., (2014), LEED Yeşil Bina Sertifikalandırma Programı X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, http://mmoteskon.org/wp-content/uploads/2014/12/2009-74.pdf, 16 Mayıs 2018.

[16] LEED v4 for Building Design & Construction, Summary of changes from LEED 2009, http://www.usgbc.org/resources/summary-changes-leed-2009-v4-bdc, 18 Mayıs 2018.

[17] Altensis LEED Danışmanlığı, Yeşil binalar, http://www.altensis.com/hizmetler/yesil-binalar/leed/ , 18 Mayıs 2018.

[18] Yeşil Odak Bilgi Platformu, Yeşil Binalar Hakkında Her Şey 3: LEED Sertifikası Nedir?,https://www.yesilodak.com/yesil-binalar-hakkinda-her-sey-3-leed-sertifikasi-nedir-r , 15 Nisan 2018.

[19] USGBC, LEED registration close and sunset dates, https://www.usgbc.org/articles/registration-close-and-sunset-dates, 16 Nisan 2018.

[20] USGBC, Projects keys, https://www.usgbc.org/projects?keys=turkey, 10 Şubat 2018.

[21] Aslan, N., (2015). Yeşil Bina Projelerinde Tasarım Süreci İçin Bir Yaklaşım: LEED V4 Sertifikalandırma Süreci Modeli, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

[22] Salihoğlu,K., (2018), Sürdürülebilir / Yeşil Binalar için LEED v4 ve Su Yönetimi, http://www.skb.gov.tr/surdurulebilir-yesil-binalar-icin-leed-v4-su-yonetimi-s26596k/, 16 Mayıs 2018.

[23] Tekin, Ç., (2018), Enerji Etkin Yapılarda Enerji Kullanımı, http://www.mimarsiv.com/enerji-etkin-yapilarda-malzeme-kullanimi, 16 Temmuz 2018.

[24] GNN İnşaat, Yapılarda Çağdaşlık, https://www.gninsaat.com.tr/yapilarda-cagdaslik, 3 Nisan 2018.

[25] Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü Mimarlık Bilgisi Dersi, Konu: Ekolojik Yapı Sürdürülebilir Yapılanma Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri, 09 Mart 2018.

[26] EKOIQ, Gelenekselle Ekolojik Yapıları Birleştirmek Mümkün, http://ekoiq.com/gelenekselle-ekolojik-yapilari-birlestirmek-mumkun/ , 09 Mart 2018.

[27] Orhon, A., Akıllı Malzemelerin Mimarlıkta Kullanımı, http://www.egemimarlik.org/82/18.pdf , 5 Şubat 2018.

[28] Sürdürülebilir Malzeme Bilgi Platformu, Sürdürülebilir Yapı Malzemeleri Kullanmak İçin 10 NEDEN, https://www.surdurulebilirmalzemeler.com/single-post/2016/05/08/S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilir-Yap%C4%B1-Malzemeleri-Kullanmak-%C4%B0%C3%A7in-10-NEDEN, 14 Mayıs 2018.

[29] Ecobuild Yeşil Bina Danışmanlığı, Yeşil Yapı Malzemeleri, https://www.ecobuild.com.tr/yesil-yapi-malzemeleri, 14 Mayıs 2018.

[30] Altensis Yeşil Bina Danışmanlığı, Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi, http://www.altensis.com/hizmetler/urun-surdurulebilirligi/lca-yasam-dongusu-degerlendirmesi/, 30 Mayıs 2018.

[31] Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları - I Yaşam Döngüsü Analizi, https://recturkey.files.wordpress.com/2017/02/yda.pdf, 30 Mayıs 2018.

[32] Kahraman,i., (2015), Yapı Malzemeleri Sektöründe Çevreye Duyarlı Ürünler Talep Edilmekte, http://www.ekoyapidergisi.org/1788-yapi-malzemeleri-sektorunde-cevreye-duyarli-urunler-talep-edilmekte.html ,16 Mayıs 2018.

[33] EPD Türkiye Resmi Sitesi, EPD hakkında, https://www.epdturkey.org/, 2 Nisan 2018.

[34] Eko Yapı Dergisi, EPD Belgeli Yapı Ürünleri Yeşil Bina Üretimine Katkı Sağlıyor,http://www.ekoyapidergisi.org/1787-epd-belgeli-yapi-urunleri-yesil-bina-uretimine-katki-sagliyor.htm, 4 Nisan 2018.

[35] Eko Yapı Dergisi, Yapı Malzemelerinde Çevre Etiketleri, http://www.ekoyapidergisi.org/71-yapi-malzemelerinde-cevre-etiketi.html, 4 Nisan 2018.

[36] Altensis LEED Danışmanlığı, Ürün karbon ayak izi, http://www.altensis.com/hizmetler/urun-surdurulebilirligi/urun-karbon-ayakizi/, 18 Mayıs 2018.

[37] Erke Tasarım Yeşil Bina Danışmanlığı, Voc İçerik Ve Emisyon Testi, http://www.erketasarim.com/urun-surdurulebilirligi/voc-icerik-ve-emisyon-testi/ , 10 Mayıs 2018.

[38] Sürdürülebilir Malzeme Bilgi Platformu, Sürdürülebilir Malzeme Standartları, https://www.surdurulebilirmalzemeler.com/surdurulebilir-malzeme-standartlari, 15 Mayıs 2018.

[39] Erke Tasarım Yeşil Bina Danışmanlığı, Sağlık Ürün Deklarasyonu Hpd, http://www.erketasarim.com/urun-surdurulebilirligi/saglik-urun-deklarasyonu-hpd/, 15 Mayıs 2018.

[40] U.S. Green Building Council, LEED Reference Guide for Green Building Design and Construction, 2009 Edition, U.S. Green Building Council, Washington.D.C.https://www.usgbc.org/sites/default/files/LEED%202009%20RG%20BD+C-Supplement_GLOBAL_10_2014_Update.pdf, 1 Mayıs 2018.

[41] İnşaat Sektöründe Geri Kazanılmış Malzeme Kullanımının Sürdürülebilirlik Açısından Önemi, http://www.isbs2015.gazi.edu.tr/belgeler/bildiriler/679-684.pdf, 1 Mayıs 2018.

[42] Moltay, Ö., (2011). "LEED Sertifikasyonu için doğru yaklaşımlar", Yeşil Bina Dergisi, 4: 6.

[43] Arslan, Z., (2014),Yeşil Veya Değil, ama Şeffaf, http://www.ekoyapidergisi.org/530-yesil-veya-degil-ama-seffaf.html , 5 Nisan 2018.

[44] USGBC, Leed V4 For Building Design And Construction, https://www.usgbc.org/resources/leed-v4-building-design-and-construction-current-version, 24 Mayıs 2018.

[45] Altensis yeşil bina danışmanlığı, Ekolojik Ayak İzi Raporu, http://www.altensis.com/wp-content/uploads/2012/11/Turkiyenin_Ekolojik_Ayak_izi_Raporu.pdf, 24 Mayıs 2018.

[46] HARMONİ, Yeşil Binalar İçin Acil Eylem Planı Oluşturulmalı, http://www.harmonigd.com.tr/tr/haber/yesil-binalar-icin-acil-eylem-plani-olusturulmali/ , 6 Temmuz 2018.

[47] Yılmaz, Z., (2012),Yeşil Binalar ve Yeşil Sertifikalı Binalar, http://www.ekoyapidergisi.org/149-yesil-binalar-ve-yesil-sertifikali-binalar.html, 25 Mayıs 2018.

[48] Aksoy, N.,(2015), Yeşil Malzemelerin Etkili Olarak Kullanılması, http://www.erketasarim.com/yesil-malzemelerin-etkili-olarak-kullanilmasi/, 10 Temmuz 2018.

[49] Erke Tasarım Yeşil Bina Danışmanlığı, EPD Çevresel Ürün Beyanı, http://www.erketasarim.com/urun-surdurulebilirligi/epd-cevresel-urun-beyani/ , 10 Temmuz 2018.

[50] Yapı malzeme, Yeşil Binalar; İçinde Yaşayanlara Konforlu Ve Sağlıklı Ortamlar Sunan Yapılardır, http://www.yapimalzeme.com.tr/yesil-binalar-icinde-yasayanlara-konforlu-ve-saglikli-ortamlar-sunan-yapilardir/, 14 Temmuz 2018.

[51] Gömeç, G., (2018), Dünya üzerinde 100'den fazla şehir artık elektriğinin çoğunu yenilenebilir enerji kaynaklarından üretiyor. https://www.yesilist.com/biliminsanlari-uyariyor-iklim-degisikligi-volkanik-patlamalara-da-sebep-olabilir, 22 Temmuz 2018.

[52] Hamans,C., (2014), Binalarda Sürdürülebilirlik ,http://www.ekoyapidergisi.org/362-binalarda-surdurulebilirlik.html, 22 Temmuz 2018.

EK-A

LEED SERTİFİKASI ALAN BİNALARIN LİSTESİ

Amerikan yeşil bina derneğinin resmi sitesinden alınan verilere göre 2007-2018 yılları arasında, Türkiye'de LEED sertifikası alan tüm binaların bulundukları şehir, alındıkları yıllar, oylama sistemleri, versiyonları ve elde ettikleri sertifika seviyelerine göre Çizelge A.1'de tamamı listelenmiştir.

Çizelge A.1 Türkiye'de LEED sertifikası alan tüm binaların listesi [20]

Sıra	Proje Adı	Proje Tipi	Sertifika Tarihi	Şehir	Oylama Sistemi	Versiyon	Sertifika Seviyesi
1	Atlas Socks	Endüstriyel Bina	2017	Istanbul	Mevcut Binalar	v2009	Gold
2	Garanti Bankası Kızılay	Banka	2017	Ankara	Yeni Binalar	v2009	Platinum
3	Hilton Garden Inn Izmir Bayrakli	Otel	2017	izmir	Yeni Binalar	v2009	Gold
4	JLL TURKEY HQ	Ofis	2017	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Platinum
5	SUNSETPARK CADDEBOSTAN	Konut	2017	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Certified
6	RINGS OFFICE SUITES	Ofis	2017	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
7	Turkcell Gebze Datacenter	Ofis	2017	Kocaeli	Yeni Binalar	v2009	Gold
8	Worldwide Business Center	Ofis	2017	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
9	Ak-Pres Hendek Yeni Fabrikasi	Endüstriyel Bina	2017	Sakarya	Yeni Binalar	v2009	Certified
10	PREMIER CAMPUS OFFICE	Ofis	2017	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold

Çizelge A.1 Türkiye'de LEED sertifikası alan tüm binaların listesi [20] (Devamı)

11	BURSAGAZ Yeni Yonetim Binasi	Ofis	2017	Bursa	Yeni Binalar	v2009	Platinum
12	VEGA IS MERKEZI	Ofis	2017	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
13	DLP No.1	Ofis	2017	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
14	Güney Plaza Kağıthane	Plaza	2017	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
15	Erzincan Cagri Merkezi Binasi	Ofis	2017	Erzincan	Mevcut Binalar	v4	Certified
16	UNILEVER VECTOR RM/PM WAREHOUSE	Ofis	2017	Konya	Yeni Binalar	v2009	Gold
17	UNILEVER VECTOR ADMIN BUILDING	Ofis	2017	Konya	Yeni Binalar	v2009	Platinum
18	UNILEVER VECTOR LIQUID PRODUCTION	Endüstriyel Bina	2017	Konya	Yeni Binalar	v2009	Gold
19	UNILEVER VECTOR POWDER PRODUCTION	Endüstriyel Bina	2017	Konya	Yeni Binalar	v2009	Gold
20	Finansbank	Banka	2017	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Silver
21	Uskudar Municipality Convention Centre	Ofis	2017	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
22	Nike Factory Store Samsum	Mağaza	2017	Samsun	Mağaza	v4	Certified
23	EURASIA TUNNEL O&M BUILDING	Ofis	2017	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
24	Mustafa Bey Apartmanı	Konut	2017	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
25	CIMTASPIPE LSAW PIPE SHOP	Endüstriyel Bina	2017	Bursa	Yeni Binalar	v2009	Gold
26	Yozgat Şehir Hastanesi	Hastane	2017	Yozgat	Sağlık Merkezi	v2009	Gold
27	Metropol Istanbul-C1 Block	Konut	2017	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold

Çizelge A.1 Türkiye'de LEED sertifikası alan tüm binaların listesi [20] (Devamı)

28	Metropol Istanbul-B Block	Konut	2017	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
29	Metropol Istanbul-D11 Block	Konut	2017	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
30	Metropol Istanbul-E Block	Konut	2017	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
31	Metropol Istanbul-G Block	Konut	2017	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
32	Metropol Istanbul-C2 Block	Konut	2017	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
33	Alpin Corap Cankiri Fabrikasi	Endüstriyel Bina	2017	Çankırı	Yeni Binalar	v2009	Gold
34	Harran Üniversitesi Yenev Ofisi	Ofis	2017	Şanlıurfa	Yeni Binalar	v2009	Gold
35	CIMSA	Endüstriyel Bina	2017	Afyon	Yeni Binalar	v2009	Platinum
36	Aksa Akrilik Genel Mudurluk Binasi	Ofis	2017	Kocaeli	Yeni Binalar	v2009	Gold
37	Agaoglu Maslak 1453 A Blok	Konut	2017	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
38	Metropol Istanbul-A Block	Konut	2017	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
39	Metropol Istanbul-Shopping Mall& F Block	Konut	2017	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
40	NIDAKULE LEVENT	Ofis	2017	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
41	Kadikoy Belediyesi Bahriye Ucok Anaokulu	Eğitim Binası	2017	Istanbul	Okullar	v2009	Platinum
42	TEKFEN HEP ISTANBUL B11	Konut	2017	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Silver
43	TEKFEN HEP ISTANBUL B10	Konut	2017	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Silver
44	THE HOUSE RESIDENCE	Konut	2017	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold

Çizelge A.1 Türkiye'de LEED sertifikası alan tüm binaların listesi [20] (Devamı)

45	T.Garanti Bank Karsiyaka Office Building	Ofis	2017	izmir	Yeni Binalar	v2009	Gold
46	Agaoglu Maslak 1453 C Blok	Konut	2017	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
47	ALLIANZ TURKEY HEADQUARTERS	Ofis	2016	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Gold
48	TFF RIVA TESISLERI	Spor Kompleksi	2016	istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
49	MANDARIN ORIENTAL BODRUM	Otel	2016	Bodrum	Yeni Binalar	v2009	Gold
50	Narlife B Block	Konut	2016	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
51	AND	Ofis	2016	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Platinum
52	Icdas Plaza	Plaza	2016	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
53	Prokon-Ekon SirketlerGrubu Merkez Binasi	Ofis	2016	Ankara	Yeni Binalar	v2009	Platinum
54	SOYAK SIESTA BLUE	Konut	2016	izmir	Yeni Binalar	v2009	Silver
55	CIMSA Yemek Salonu	Sosyal Alan	2016	Eskisehir	Yeni Binalar	v2009	Platinum
56	FORD Trucks Gizerler Adana	Endüstriyel Bina	2016	Adana	Yeni Binalar	v2009	Gold
57	Arkeoloji,Mim. Tar. ve Kltr. Miras Mrkz.	Ofis	2016	Mersin	Yeni Binalar	v2009	Gold
58	PIMSA Automotive AS	Ofis	2016	Kocaeli	Mevcut Binalar	v2009	Gold
59	Mermerler Plaza A Blok	Plaza	2016	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
60	EAE Galvaniz Uretim Fabrikasi Dilovasi	Endüstriyel Bina	2016	Kocaeli	Yeni Binalar	v2009	Gold
61	NARLIFE A BLOCK	Konut	2016	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
62	NEF 03 OFFICE	Ofis	2016	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Certified
63	41 Burda AVM	Avm	2016	Kocaeli	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold

Çizelge A.1 Türkiye'de LEED sertifikası alan tüm binaların listesi [20] (Devamı)

64	OZDILEK CENTER	Avm	2016	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
65	FUAT RES ENERGY	Ofis	2016	Izmir	Yeni Binalar	v2009	Gold
66	MUT RES ENERGY CONTROL BUILDING	Ofis	2016	Mersin	Yeni Binalar	v2009	Gold
67	ESAS MALTEPE OFISPARK	Ofis	2016	istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
68	INTERTECH 'INTERATCAMPUS' BINASI	Ofis	2016	Gaziantep	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
69	MAVISEHIR EGITIM KURUMU	Eğitim Binası	2016	Izmir	Okullar	v2009	Certified
70	KORU RES. Enerji Kontrol Binası	Ofis	2016	Canakkale	Yeni Binalar	v2009	Gold
71	Harmanlık Kontrol Binası	Ofis	2016	Bursa	Yeni Binalar	v2009	Gold
72	Dicle Kalkınma Binası	Ofis	2016	Mardin	Yeni Binalar	v2009	Gold
73	Decathlon Antalya	Mağaza	2016	Antalya	Yeni Binalar	v2009	Silver
74	SOYAK SIESTA OXYGEN A11B6	Konut	2016	Izmir	Yeni Binalar	v2009	Silver
75	SOYAK SIESTA OXYGEN C1	Konut	2016	Izmir	Yeni Binalar	v2009	Silver
76	SOYAK SIESTA OXYGEN A121314B7	Konut	2016	Izmir	Yeni Binalar	v2009	Silver
77	VINCSAN URETIM TESISI ve IDARI BINA	Endüstriyel Bina	2016	Kocaeli	Yeni Binalar	v2009	Silver
78	Promesa Levent Tower	Ofis	2016	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
79	BAXTER TURKEY HQ	Ofis	2016	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Silver
80	HAMPTON BY HILTON ZEYTINBURNU	Otel	2016	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Platinum
81	ASAS ALUMINYUM ARGE BINASI	Ofis	2016	Sakarya	Yeni Binalar	v2009	Gold

Çizelge A.1 Türkiye'de LEED sertifikası alan tüm binaların listesi [20] (Devamı)

82	SOYAK HOLDING BINASI RECERTIFICATION	Ofis	2016	Istanbul	Mevcut Binalar	v2009	Silver
83	NEF09 A BLOK	Ofis	2016	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
84	Turkiye Finans Katilim Bankasi Binasi	Banka	2016	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
85	MASLAK LINK PLAZA	Plaza	2016	istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
86	TURK TELEKOM TEKNOLOJI MERKEZI	Ofis	2016	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Gold
87	KORDSA TEKNOPARK ISTANBUL	Ofis	2016	istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
88	TURK TELEKOM ESENTEPE C BLOK	Ofis	2016	istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Gold
89	Gülnar Koru Evleri	Konut	2016	istanbul	Evler	v2008	Platinum
90	Villa A3-1	Konut	2016	Istanbul	Evler	v2008	Platinum
91	Villa A2-2	Konut	2016	Istanbul	Evler	v2008	Platinum
92	Villa A4-2	Konut	2016	Istanbul	Evler	v2008	Platinum
93	Villa A5-1	Konut	2016	Istanbul	Evler	v2008	Platinum
94	Villa A1-1	Konut	2016	Istanbul	Evler	v2008	Platinum
95	Villa A1-2	Konut	2016	Istanbul	Evler	v2008	Platinum
96	Villa A2-1	Konut	2016	Istanbul	Evler	v2008	Platinum
97	Villa A3-2	Konut	2016	Istanbul	Evler	v2008	Platinum
98	Villa A4-1	Konut	2016	Istanbul	Evler	v2008	Platinum
99	Villa A5-2	Konut	2016	Istanbul	Evler	v2008	Platinum
100	Villa A6-1	Konut	2016	Istanbul	Evler	v2008	Platinum

Çizelge A.1 Türkiye'de LEED sertifikası alan tüm binaların listesi [20] (Devamı)

101	Villa A6-2	Konut	2016	Istanbul	Evler	v2008	Platinum
102	Villa A7-1	Konut	2016	Istanbul	Evler	v2008	Platinum
103	Villa A7-2	Konut	2016	Istanbul	Evler	v2008	Platinum
104	TURK TELEKOM ESENTEPE D BLOK	Ofis	2016	istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Gold
105	TURK TELEKOM ESENTEPE A BLOK	Ofis	2016	istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Gold
106	CENT OTELCILIK TURIZM SANAYI TICARET A.S	Ofis	2016	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Silver
107	Bureau Veritas CPS Istanbul Office	Ofis	2016	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Gold
108	Albaraka Turk Headquarters	Banka	2016	Istanbul	Mevcut Binalar	v2009	Gold
109	İzmir Adnan Menderes Havalimanı	Havalimanı	2015	Izmir	Yeni Binalar	v2009	Silver
110	LEVENT 199	Ofis	2015	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
111	KONYA SPORTS AND CONVENTION CENTER	Spor Kompleksi	2015	Konya	Yeni Binalar	v2009	Silver
112	THY TEKNIK HABOM	Ofis	2015	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
113	Bogazici University UDIM	Eğitim Binası	2015	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
114	ORYAPARK	Konut	2015	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
115	Vodafone Kucukyali Operation Center	Ofis	2015	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Platinum
116	CIHANGIR KOLEJI BAHCESEHIR KAMPUSU	Eğitim Binası	2015	Istanbul	Okullar	v2009	Certified
117	Butterfly Garden and Insect Museum	Müze	2015	Selcuklu	Yeni Binalar	v2009	Silver

Çizelge A.1 Türkiye'de LEED sertifikası alan tüm binaların listesi [20] (Devamı)

118	BORUSAN EnBW BANDIRMA RES IDARI BINASI	Kamu Binası	2015	Balikesir	Mevcut Binalar	v2009	Gold
119	SOYAK MAVISEHIR OPTIMUS FIRST	Konut	2015	Izmir	Yeni Binalar	v2009	Gold
120	SOYAK MAVISEHIR OPTIMUS GOLD	Konut	2015	Izmir	Yeni Binalar	v2009	Gold
121	Kagithane Polat Office	Ofis	2015	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Silver
122	ISTANBLOOM	Konut	2015	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
123	Regnum Carya Resort Hotel Building	Otel	2015	Antalya	Yeni Binalar	v2009	Gold
124	TBMM Baskanlik Resmi Konutu	Kamu Binası	2015	Ankara	Yeni Binalar	v2009	Certified
125	ORJIN MASLAK	Ofis	2015	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
126	Replace ASF Admin Bldg 2621	Ofis	2015	Ankara	Yeni Binalar	v2009	Silver
127	PALLADIUM TOWER	Ofis	2015	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
128	Mall of Istanbul - AVM ve Ofis	Avm	2015	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
129	ALSAR MASLAK NO 1	Ofis	2015	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
130	ERNST YOUNG ISTANBUL OFFICE	Ofis	2015	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Gold
131	Groupama Plaza	Plaza	2015	Istanbul	Mevcut Binalar	v2009	Gold
132	IMES SHERATON	Otel	2015	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Certified
133	AGU Sümer Yerleşkesi Idari Bina	Kamu Binası	2015	Kayseri	Yeni Binalar	v2009	Silver
134	Deloitte Maslak No/1 Office	Ofis	2015	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Gold
135	Rosebud	Ofis	2015	Cayirova	Yeni Binalar	v2009	Gold

Çizelge A.1 Türkiye'de LEED sertifikası alan tüm binaların listesi [20] (Devamı)

136	Ronesans Kucukyali Office Park Block A-B	Ofis	2015	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Platinum
137	Ronesans Kucukyali Office Park Block C	Ofis	2015	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Platinum
138	TC ACIBADEM UNIVERSITESI MYO	Eğitim Binası	2015	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
139	Gaziantep Yesil Ev	Konut	2015	Gaziantep	Yeni Binalar	v2009	Platinum
140	Modern Saraylar A Blok	Konut	2015	Antalya	Yeni Binalar	v2009	Certified
141	Modern Saraylar B Blok	Konut	2015	Antalya	Yeni Binalar	v2009	Certified
142	Modern Saraylar C Blok	Konut	2015	Antalya	Yeni Binalar	v2009	Certified
143	Modern Saraylar A Blok-2	Konut	2015	Antalya	Yeni Binalar	v2009	Certified
144	Modern Saraylar B Blok-2	Konut	2015	Antalya	Yeni Binalar	v2009	Certified
145	CARREFOURSA MALTEPEPARK OFFICE	Ofis	2015	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
146	Consolidated Community Center	Ofis	2015	Adana	Yeni Binalar	v2009	Gold
147	BULVAR 216 ATASEHIR	Avm	2015	istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Silver
148	BIKUR BAB PLAZA	Plaza	2015	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
149	EVER Ramada Encore Hotel	Otel	2015	Izmir	Yeni Binalar	v2009	Silver
150	ISIDEM FEF TESISI	Endüstriyel Bina	2015	Eskisehir	Yeni Binalar	v2009	Certified
151	HALK REIT ESKISEHIR PANORAMA TOWER	Ofis	2015	Eskisehir	Yeni Binalar	v2009	Silver
152	VIAGREEN	Konut	2015	Ankara	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
153	UNIQ ISTANBUL	Avm	2015	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Silver

Çizelge A.1 Türkiye'de LEED sertifikası alan tüm binaların listesi [20] (Devamı)

154	Hilton Garden Inn - Istanbul Airport	Otel	2015	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
155	GOOGLE ISTANBUL OFFICE LEVEL 5	Ofis	2015	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v4	Silver
156	42 Maslak Tower A	Ofis	2015	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
157	Narlife C Block	Konut	2015	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
158	Ofisline Mobilya Fabrikasi	Endüstriyel Bina	2015	Sivas	Mevcut Binalar	v2009	Gold
159	AVEA AHLATLIBEL BINASI	Ofis	2015	Ankara	Mevcut Binalar	v2009	Gold
160	Gloria Sports Arena	Spor Kompleksi	2015	Antalya	Yeni Binalar	v2009	Gold
161	Basaksehir Fatih Terim Futbol Kompleksi	Spor Kompleksi	2015	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
162	Halk GYO Levent Urban Hotel	Otel	2015	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
163	Halk REIT Eskisehir Panorama Terraces	Konut	2015	Eskisehir	Yeni Binalar	v2009	Silver
164	Burla Seba Hotel Dolapdere	Otel	2015	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
165	Eskisehir Water Sports Center	Spor Kompleksi	2015	Eskisehir	Yeni Binalar	v2009	Gold
166	AbbVie Istanbul Headquarters	Ofis	2015	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Gold
167	NEF09 B BLOK	Ofis	2015	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
168	ESAS AEROPARK PARK	Karma Yapı	2015	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
169	DENIZBANK GENEL MUDURLUK BINASI	Banka	2015	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v4	Gold
170	17 Burda AVM	Avm	2015	Canakkale	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold

Çizelge A.1 Türkiye'de LEED sertifikası alan tüm binaların listesi [20] (Devamı)

171	AVEA Umraniye Teknoloji Merkezi	Ofis	2014	Istanbul	Mevcut Binalar	v2009	Gold
172	KHAZANAH NASIONAL ISTANBUL OFFICE	Ofis	2014	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Gold
173	BASAKSEHIR BELEDIYESI TEKNOLOJI MERKEZI	Ofis	2014	istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
174	PALLADIUM ANTAKYA	Avm	2014	Antakya	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
175	SIF Regional Administrative Office	Ofis	2014	Ankara	Yeni Binalar	v2009	Gold
176	TC ACIBADEM UNIVERSITESI TIP FAKULTESI	Eğitim Binası	2014	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
177	TED Ronesans Koleji	Ofis	2014	Istanbul	Okullar	v2009	Gold
178	Tupras RD Management Building	Ofis	2014	Kocaeli	Yeni Binalar	v2009	Gold
179	Tür. Müteahhitler Merkez Binası	Ofis	2014	Ankara	Yeni Binalar	v2009	Platinum
180	Profilo Plaza ABC	Plaza	2014	Istanbul	Mevcut Binalar	v2009	Gold
181	TURK TRAKTOR-Warehouse/Assembly Building	Ofis	2014	Sakarya	Yeni Binalar	v2009	Gold
182	TURK TRAKTOR-Social Facility	Ofis	2014	Sakarya	Yeni Binalar	v2009	Gold
183	Coca-Cola Icecek AS Elazig Plant	Ofis	2014	Elazig	Mevcut Binalar	v2009	Gold
184	TORUN TOWER	Ofis	2014	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
185	UNILEVER TAS KONYA ICE CREAM PLANT	Endüstriyel Bina	2014	Konya	Yeni Binalar	v2009	Silver
186	TEPE PREFABRIK FACTORY	Endüstriyel Bina	2014	Ankara	Yeni Binalar	v2009	Gold

Çizelge A.1 Türkiye'de LEED sertifikası alan tüm binaların listesi [20] (Devamı)

187	OZYEGIN UNI SECOND ACADEMIC BUILDING	Eğitim Binası	2014	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
188	SOYAK SOHO	Konut	2014	istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
189	Ronesans Tower Ofis	Ofis	2014	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Platinum
190	JLL Merkez Ofis	Ofis	2014	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Gold
191	SPINE MASLAK	Ofis	2014	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
192	Sisecam ARGE Building	Ofis	2014	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
193	Eskisehir Bademlik SPA and Thermal Hotel	Otel	2014	Eskisehir	Yeni Binalar	v2009	Gold
194	CEBI NATURA	Ofis	2014	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
195	AVEA Genel Müdürlük Binası	Ofis	2014	Istanbul	Mevcut Binalar	v2009	Gold
196	DUMANKAYA FLEX KURTKOY	Konut	2014	istanbul	Yeni Binalar	v2009	Silver
197	BRISA Academy	Eğitim Binası	2014	Kocaeli	Yeni Binalar	v2009	Gold
198	SERTRANS HADIMKOY LOJISTIK MERKEZI	Ofis	2014	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
199	KONYA SCIENCE CENTER	Ofis	2014	Konya	Yeni Binalar	v2009	Gold
200	TUPRAS Refinery Central Control Building	Ofis	2014	Kocaeli	Yeni Binalar	v2009	Gold
201	TEKNOPARK ISTANBUL RD Building	Ofis	2014	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
202	TEPE BETOPAN FACTORY	Endüstriyel Bina	2014	Ankara	Yeni Binalar	v2009	Gold
203	42 Maslak Office 3	Ofis	2014	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Platinum

Çizelge A.1 Türkiye'de LEED sertifikası alan tüm binaların listesi [20] (Devamı)

204	DANONE HAYAT GREEN OFFICE	Ofis	2014	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Gold
205	Bodrum Maya M Migros	Mağaza	2013	Milas	Mağaza	v2009	Gold
206	Ozyeğin Üniversitesi Mühendislik Binası	Eğitim Binası	2013	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
207	Yıldız Holding Yıldız Binası	Ofis	2013	Istanbul	Mevcut Binalar	v2009	Silver
208	Çelikel Fabrikası	Endüstriyel Bina	2013	Kocaeli	Yeni Binalar	v2009	Silver
209	Ozyeğin Üniversitesi Öğrenci Binası	Eğitim Binası	2013	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
210	ALTENSIS Ofis	Ofis	2013	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Gold
211	ALACATI MACROCENTER	Mağaza	2013	Izmir	Mevcut Binalar	v2009	Gold
212	WORK INN HOTEL	Otel	2013	Kocaeli	Yeni Binalar	v2009	Gold
213	Gelal Socks Factory	Endüstriyel Bina	2013	Çankırı	Yeni Binalar	v2009	Gold
214	Gelal Socks Social Facility	Endüstriyel Bina	2013	Çankırı	Yeni Binalar	v2009	Silver
215	ERKE Green Academy	Ofis	2013	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Platinum
216	Renaissance Istanbul Bosphorus Hotel	Otel	2013	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
217	GRUNDFOS Turkey Gebze Facility	Endüstriyel Bina	2013	Kocaeli	Mevcut Binalar	v2009	Silver
218	ANDROMEDA GOLD RESIDENCE ATASEHIR	Konut	2013	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
219	42 Maslak Office 2	Ofis	2013	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Platinum
220	TekfenOZ Kagithane Ofis	Ofis	2012	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2.0	Gold
221	TEKFEN Bomonti Apartman	Konut	2012	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold

Çizelge A.1 Türkiye'de LEED sertifikası alan tüm binaların listesi [20] (Devamı)

222	Boğaziçi Üniversitesi Erkek Yurdu	Yurt	2012	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
223	NIDAKULE GOZTEPE	Ofis	2012	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
224	BIRLESIM ENG PRDCTN-ADMIN BUILDING	Ofis	2012	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
225	KFC - Torium	Mağaza	2012	Istanbul	Mağaza	v2009	Silver
226	Metlife Merkez Ofis	Ofis	2012	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2009	Gold
227	Method Araştırma Ofis	Ofis	2012	istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
228	OLIVE PLAZA	Plaza	2012	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
229	GAMA Holding	Ofis	2012	Ankara	Mevcut Binalar	v2009	Gold
230	Ronesans Mecidiyekoy Ofis	Ofis	2012	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
231	Hilton Garden Inn Istanbul Golden Horn	Otel	2012	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
232	Eser Merkez Ofis	Ofis	2011	Ankara	Yeni Binalar	v2009	Platinum
233	BASF DILOVASI MANAGEMENT BUILDING	Ofis	2011	Kocaeli	Yeni Binalar	v2009	Gold
234	Kavacık Ticaret Merkezi	Ofis	2011	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
235	BAYLO SUITES	Konut	2011	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Silver
236	Basf Kimya Laboratuvar	Endüstriyel Bina	2011	Kocaeli	Yeni Binalar	v2009	Platinum
237	Sabancı Üniversitesi Nanateknoloji Binası	Ofis	2011	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Gold
238	SCHNEIDER ELECTRIC TRANSFORMER FACTORY	Endüstriyel Bina	2011	Kocaeli	Yeni Binalar	v2009	Gold

Çizelge A.1 Türkiye'de LEED sertifikası alan tüm binaların listesi [20] (Devamı)

239	WILO PUMP ORHANLI LOCATION	Ofis	2011	istanbul	Yeni Binalar	v2.2	Gold
240	KFC-BOSTANCI	Mağaza	2011	istanbul	Mağaza	v2009	Silver
241	Li Fung Centre	Ofis	2011	Istanbul	Yeni Binalar	v2009	Silver
242	TekfenOZ Levent Ofis	Ofis	2011	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2.0	Gold
243	TORIUM AVM	Avm	2011	Istanbul	Çekirdek Ve Kabuk	v2009	Gold
244	SOYAK HOLDING HEADQUARTERS	Ofis	2011	Istanbul	Mevcut Binalar	v2009	Silver
245	Turkish Engine Center	Ofis	2010	Istanbul	Yeni Binalar	v2.2	Gold
246	Siemens Gebze Binası	Ofis	2009	Kocaeli	Yeni Binalar	v2.2	Gold
247	Unilever Merkez Ofis	Ofis	2009	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2.0	Silver
248	Philips Merkez Ofis	Ofis	2009	Istanbul	Kurumsal İç Mekanlar	v2.0	Silver

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	:İrem SARI DÖNMEZ
Doğum Tarihi ve Yeri	:06.08.1988, Malatya
Yabancı Dili	:İngilizce
E-posta	:irem.sari88@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	**Alan**	**Okul/Üniversite**	**Mezuniyet Yılı**
Y. Lisans	Mimarlık	Yıldız Teknik Üniversitesi	2018
Lisans	Mimarlık	Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi	2013
Lise	Fen Bilimleri	Seyhan Anadolu Lisesi	2007

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	**Firma/Kurum**	**Görevi**
2017-	Reacto Mimarlık	Proje Mimarı
2013-2016	Metal Koza Cephe Müh.	Proje Yürütücüsü