



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MİMARİ TASARIMDA "SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE EKOLOJİ" ANLAYIŞININ KONYA BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

Neslihan YANAR

YÜKSEK LİSANS

Mimarlık Anabilim Dalı

Mayıs-2017
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Neslihan Yanar tarafından hazırlanan "Mimari Tasarımda "Sürdürülebilirlik ve Ekoloji" Anlayışının Konya Bağlamında İncelenmesi" adlı tez çalışması 04/05/2017 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	**İmza**
Başkan Prof. Dr. Dicle AYDIN	.....
Danışman Yrd. Doç. Dr. Fatih CANAN	.....
Üye Yrd. Doç. Dr. Selçuk SAYIN	.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa Yılmaz
FBE Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Neslihan YANAR

Tarih: 23.05.2017

ÖZET

MİMARİ TASARIMDA "SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE EKOLOJİ" ANLAYIŞININ KONYA BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

Neslihan YANAR

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mimarlık Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Fatih CANAN

2017, 138 Sayfa

Jüri
Prof. Dr. Dicle AYDIN
Yrd. Doç. Dr. Fatih CANAN
Yrd. Doç. Dr. Selçuk SAYIN

Dünya genelinde sanayi devrimiyle beraber çevre kirliliği, sera gazı salınımı, ozon tabakasının delinmesi, fosil bazlı yakıtların bilinçsizle tüketimi gibi sorunlar ortaya çıkmıştır. 1987 yılında Brundtland Raporu'yla ilk kez "sürdürülebilir kalkınma" kavramının ortaya çıkmasıyla beraber günümüze kadar Dünya, Avrupa ve Türkiye ölçeğinde sürdürülebilirlik adına birçok çalışma yapılmış ve kararlar alınmıştır. Bu 30 yıllık süreçte alınan kararların uygulanabilirliğinin yerel yönetimlerin denetimi, teşviki ve bireysel çaba ile mümkün olduğu anlaşılmıştır.

Yapı sektörünü yakından ilgilendiren bu sorunlara çözüm mahiyetinde; sürdürülebilir bina tasarımına teşvik eden kriterlerden oluşan yeşil bina sertifikasyon sistemleri oluşturulmuştur. Amerika Birleşik Devletleri'nde USGBC tarafından oluşturulan LEED dünya genelinde en yaygın kullanılan sertifikasyon sistemi haline gelmiştir.

Türkiye LEED sertifikasyon sistemiyle 2009 yılında tanışmıştır. Günümüzde ülke genelinde 181 sertifikalı, 262 sertifika adayı bina bulunmaktadır. Çalışma alanı olarak seçilen Konya bağlamında Konya Bilim Merkezi, Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi, Konya Spor ve Kongre Merkezi ve Unilever Konya Dondurma Fabrikası olmak üzere 4 sertifikalı bina bulunmaktadır. Tez kapsamında bu sertifikalı binaların LEED kriterleri bakımından incelemesi yapılarak, LEED başlıklarından aldıkları kredilerin başarı yüzdeleri çıkarılmıştır. Türkiye genelindeki LEED sertifikalı yapıların başarı yüzdeleriyle kıyaslanarak Konya'da inşa edilmiş olan sertifikalı yapıların durum tespiti yapılmıştır. ABD'nin verilerine göre oluşturulmuş olan sertifikasyon sisteminde yaşanılan yerel sorunlar ortaya çıkarılarak Konya ilinde uygulanacak olan yeşil binaların tasarımcılarına ve yapı sektörüne rehber niteliğinde çıkarımlar yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik Mimarlık, LEED, Sürdürülebilirlik, Yeşil Bina, Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemleri

ABSTRACT

MS THESIS

UNDERSTANDING OF "SUSTAINABILITY AND ECOLOGY" IN ARCHITECTURAL DESIGN IN CONTEXT OF KONYA

Neslihan YANAR

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCEOF SELCUK UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN ARCHITECTURE

Advisor: Assist. Prof. Dr. Fatih CANAN

2017, 138 Pages

Jury
Prof. Dr. Dicle AYDIN
Assist. Prof. Dr. Fatih CANAN
Assist. Prof. Dr. Selçuk SAYIN

Many problems such as environmental pollution, greenhouse emission, ozone layer depletion, and unconscious consumption of fossil fuels have emerged with the Industrial Revolution throughout the world. Since the concept of "sustainable development" was first introduced in Brundtland Report, released in 1987, many studies have been carried out and many decisions have been taken on sustainability all around the World, including Europe and Turkey. Within these thirty years, it has been understood that applicability of these decisions would be possible through the inspection and encourage of the local authorities and individual efforts.

Green Building Certification System, which encourages sustainable building design, has been created to help the building sector to solve these mentioned problems. Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), established by USGBC in the USA, has become the most common used certification system around the world.

LEED certificate system was introduced to Turkey in 2009. As of today, there are 181 certificated buildings, and for 262 buildings the certification process is in progress. In this study Konya is choosen as the research field. There are four certificated buildings including Konya Science Center, Butterflies Garden and Insect Museum, Konya Sports and Congress Center, and Unilever Konya Ice-cream factory. Within the scope of this thesis, LEED criteria of these certified buildings were analyzed and success percentages of credits they taken from LEED titles were calculated. By comparing the LEED success percentages of the buildings with that of those in other parts of Turkey, the status of the green buildings in Konya were determined. Defining the local problems in certification system which was generated based on American data, some important conclusions are obtained that would guide designers and construction sector of green buildings in Konya.

Keywords: Ecological Architecture, Green Building, Green Building Certification Systems, LEED, Sustainability

ÖNSÖZ

Eğitim hayatımın en uzun süreci olan yüksek lisans tez çalışmalarım sürecinde benden umudunu kesmeyip, destekleriyle çalışmalarımı yönlendiren çok değerli danışmanım Yrd. Doç. Dr. Fatih CANAN'a teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmalarım sürecinde geceleri erken uyuyup, hasta olmayarak en büyük desteği veren canım kızım Yağmur YANAR ve canım oğlum Oğuz Ali YANAR'a, beni her zaman cesaretlendirip, desteğini esirgemeyen eşim İsmail Ayvaz YANAR'a, bu sancılı süreci hep beraber yaşadığımız Arş. Gör. Aysu ÖZDOĞAN ve Arş. Gör. Meryem ALAGÖZ başta olmak üzere bütün akademisyen arkadaşlarıma destekleri için teşekkür ederim.

Araştırma sürecimde yardımlarını esirgemeyen arkadaşım Konya Büyükşehir Belediyesi Fen İşleri Daire Başkanlığı'nda Mimar Fulya Mutlucan'a ve ECOBUİLDtürk firmasına teşekkür ederim.

Neslihan YANAR
KONYA-2017

Aileme….

İÇİNDEKİLER

ÖZET **1**

ABSTRACT **2**

ÖNSÖZ **3**

İÇİNDEKİLER **4**

KISALTMALAR **6**

1. GİRİŞ **8**

1.1. Araştırmanın Amacı 9
1.2. Araştırmanın Yöntemi 9
1.3. Araştırmanın Kapsamı 10

2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE EKOLOJİ KAVRAMLARI **11**

2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı 11
2.1.1. Sürdürülebilirlik ve mimarlık 12
2.1.2. Sürdürülebilirlik bilincinin gelişimine yönelik çalışmalar 13
2.1.2.1. Dünya çapında yapılan çalışmalar 13
2.1.2.2. Avrupa'da yapılan çalışmalar 23
2.1.2.3. Türkiye'de yapılan çalışmalar 30
2.2. Ekoloji Kavramı 37
2.2.1. Ekoloji ve mimarlık ilişkisi 37
2.3. Yeşil Bina Kavramı ve Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemleri 38
2.3.1. LEED sertifika sistemi 42
2.3.1.1. Sürdürülebilir araziler 44
2.3.1.2. Su verimliliği 46
2.3.1.3. Enerji ve atmosfer 47
2.3.1.4. Malzeme ve kaynaklar 49
2.3.1.5. İç Hava kalitesi 51
2.3.1.6. Tasarımda yenilik ve bölgesel öncelik 53
2.3.1.7. Türkiye'de LEED sertifika sistemi 54
2.4. Değerlendirme 56

3. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE EKOLOJİ ANLAYIŞININ KONYA BAĞLAMINDA İNCELENMESİ **59**

3.1. Konya'ya Genel Bakış 59
3.1.1. Coğrafi konum 59
3.1.2. İklim özellikleri 59
3.1.3. Konya bağlamında sürdürülebilir yaklaşımlar 60
3.1.3.1. Yeşil alanların arttırılması 60
3.1.3.2. Büyükşehirlerde Hava Kalitesi Yönetiminin Geliştirilmesi Projesi (IKONAIR) 61
3.1.3.3. Konya Temiz Hava Programı 2012-2019 61

3.1.3.4. GES 62
3.1.3.5. Bisiklet parkı ve yolları 62
3.2. Konya Bağlamındaki LEED Sertifikalı Yeşil Binalarının İncelenmesi 63
3.2.1. Konya Bilim Merkezi 64
3.2.1.1. Projeyle ilgili genel bilgiler 64
3.2.1.2. Konya Bilim Merkezi'nin LEED standartları açısından incelenmesi 69
3.2.2. Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi (KBBM) 79
3.2.2.1. Projeyle ilgili genel bilgiler 79
3.2.2.2. Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi'nin LEED standartları açısından incelenmesi 82
3.2.3. Konya Spor ve Kongre Merkezi (KSKM) 91
3.2.3.1. Projeyle ilgili genel bilgiler 91
3.2.3.2. Konya Spor ve Kongre Merkezi'nin LEED standartları açısından incelenmesi 95
3.2.4. Unilever Konya Dondurma Fabrikası 101
3.2.4.1. Projeyle ilgili genel bilgiler 102
3.2.4.2. Unilever Konya Dondurma Fabrikası'nın LEED standartları açısından incelenmesi 105
3.3. Konya Bağlamındaki LEED Sertifikalı Binalarının Değerlendirilmesi 110
3.3.1. Sürdürülebilir arazi kriterleri bakımından değerlendirme 110
3.3.2. Su verimliliği kriterleri bakımından değerlendirme 113
3.3.3. Enerji ve atmosfer kriterleri bakımından değerlendirme 113
3.3.4. Malzeme ve kaynaklar kriterleri bakımından değerlendirme 115
3.3.5. İç hava kalitesi kriterleri bakımından değerlendirme 116
3.3.6. Tasarımda yenilik ve bölgesel öncelik kriterleri bakımından değerlendirme 118

4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 120

KAYNAKLAR 125

ÖZGEÇMİŞ 138

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ACE	: Architects Council of Europe Avrupa Mimarlar Konseyi
AIA	: American Institute of Architects Amerikan Mimarlar Birliği Enstitüsü
ASHRAE	: American Society of Heating, Refrigerating an Air-Conditioning Engineers Ameriken Isıtma, Soğutma ve Klima Mühendisleri
BM	: Birleşmiş Milletler
BMIDÇS	: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
BRE	: Building Research Establishment Bina Araştırma Enstitüsü
BREEAM	: Building Research Establishment Environmental Method Bina Araştırma Enstitüsü Çevresel Değerlendirme Methodu
CASBEE	: Comprehensive Assesment System for Building Environmental Efficiency Bina Çevresel Etkinliği İçin Kapsamlı Değerlendirme Sistemi
CFC	: Cholorofluorocarbon
CO_2	: Karbondioksit
ÇEDBİK	: Çevre Dostu Binalar Derneği
DGNB	: Deutsche Gesellschaft für Nachhaltinges Bauen Alman Yeşil Bina Sistemi
FIDIC	: Federation Iternationale Des Ingenieurs Conseils Müşavir Mühendisler Uluslararası Federasyonu
FSC	: Forest Stewordship Council Orman Yönetim Konseyi
GBCI	: Green Building Certification Institute Yeşil Bina Sertifikasyon Enstitüsü
GES	: Güneş Enerjisi Santrali
GSYİH	: Gayrisafi Yurt İçi Hasıla
HK-BEAM	: Hong Kong Building Environmental Assessment Method Hong Kong Çevresel Bina Değerlendirme Metodu
IKONAIR	: Büyükşehirlerde Hava Kalitesi Yönetiminin Geliştirilmesi Projesi
IPMVP	: International Performance Measurement and Verification Uluslararası Performans Ölçüm ve Doğrulama Protokolü
İMSAD	: İnşaat Malzemeleri Sanayicileri Derneği
KBBM	: Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi
KOP	: Konya Ovaları Projeleri
KSKM	: Konya Spor ve Kongre Merkezi
LEED	: Leadership in Energy and Environmental Design Enerji ve Çevresel Tasarım Liderliği
LEED AP	: LEED Accredited Professional LEED Uzmanı
LEED-CI	: LEED Commercial Interiors LEED Ticari İç Mekan
LEED-CS	: LEED Core and Shell Projects LEED Yapı Çekirdeği ve Kabuğu

LEED-EB : LEED Existing Buildings
LEED Mevcut Yapılar
LEED-H : LEED Homes
LEED Konutlar
LEED-NC : LEED New Construction and Major Renovations
LEED Yeni Binalar ve Büyük Onarımlar
LEED-ND : LEED Neighbourhood
LEED Mahalle
RIBA : Royal Institude of British Architects
İngiltere Mimarları Kraliyet Enstitüsü
SBTOOL : Sustainable Building Tool
Sürdürülebilir Bina Aracı
SMACNA : Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association
Sac ve Havalandırma Müteahhitler Ulusal Birliği
SRI : Solar Reflectance Index
Güneş Yansıtma İndisi
TBMM : Türkiye Büyük Millet Meclisi
TÜSİAD : Türkiye Sanayicileri ve İşadamları Derneği
UIA : International Union of Architects
Uluslararası Mimarlar Birliği
UNG : Ulusal Nanoteknoloji Girişimi
USGBC : United States Green Building Council
Amerika Yeşil Bina Konseyi
UYBBS : Ulusal Yeşil Bina Bilgi Sistemi
VOC : Volatile Organic Compounds
Uçucu Organik Madde
WGBC : World Green Building Council
Dünya Yeşil Binalar Konseyi

1. GİRİŞ

Sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkmasıyla beraber, doğanın ve doğal kaynakların gelecek nesillere aktarılmasını sağlayacak şekilde dikkatli ve özenli kullanımı yerel, bölgesel ve küresel ölçekte kabul görülmüştür. Dünya genelinde tüketilen enerjinin %40'ı, suyun %42'si bina yapımında ve kullanım sürecinde harcanmakta, küresel ısınmaya neden olan sera gazlarının %50'si, içme sularındaki kirlenmenin %40'ı, hava kirliliğinin %24'ünün yapılarla ilişkili faaliyetlerden kaynaklandığı belirlenmiştir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2008). Bu veriler dikkate alındığında, doğaya bir daha geri getirilemeyecek şekilde zarar verilmesinin önüne geçilmesi ve yatırımların toplum yararı ve insan öncelikli yapılması açısından yerel yönetimlerin ve mimarların üzerine büyük bir sorumluluk düşmektedir.

Günümüze kadar sürdürülebilirlik ve sürdürülebilir kalkınma başlıkları altında gerek Dünya genelinde gerekse Avrupa'da birçok konferans, araştırma ve çalışma yapılmıştır. İlk kez Brundtland Raporu'yla gündeme gelen "sürdürülebilirlik" konusunda uluslararası platformda alınan kararlar yürürlüğe konularak çevre sorunları, küresel ısınma, geri dönüşümlü malzeme kullanımı, enerji ve su verimliliği gibi birçok konuda önlemler alınmaya çalışılmıştır.

Yapı sektöründe sürdürülebilir tasarım yapılabilmesi için; ekolojik sisteme verilen zararın en aza indirilebilmesi, enerji verimliliğinin sağlanması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, geri dönüşebilir malzeme seçimi, kullanıcı konforunun sağlanması gibi birçok kriter bulunmaktadır. Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, İngiltere, Almanya, Japonya gibi birçok gelişmiş ülke, mimarlık alanında sürdürülebilirlikle ilgili yapılan araştırmalar doğrultusunda kendi yönetmelik ve kılavuzlarını oluşturmuşlardır. Binaların performans ölçümlerini yapmak ve sürdürülebilirlik düzeylerini ölçmek için LEED (Leadership in Energy and Envitonmental Design), BREEAM (Building Research Establishment Environmental Method), CASBEE (Comprehensive Assesment System for Building Environmental Efficiency) gibi sertifika sistemleri kullanılmaya başlanmıştır.

Türkiye'de Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı gibi resmi kurumlarla beraber sivil toplum kuruluşlarının sürdürülebilirlik adına yaptığı çalışmalar ve alınan kararlar bulunmaktadır. Ancak yapılan çalışmalar ve uygulamalar gelişmiş ülkelerin hızında ve seviyesinde ilerlememekte, kendi ulusal sertifika sistemimiz üzerinde çalışmalar devam etmektedir.

Dünya genelinde en çok tercih edilen sertifikasyon sistemi olan LEED, Türkiye'de 2009 yılından itibaren yeşil bina üretiminde tercih edilmeye başlanmıştır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Tez çalışmasında araştırma alanı olarak Konya ili seçilmiştir. Tez çalışmasında, Konya'daki LEED sertifikalı yeşil bina örnekleri yerinde gözlemlenerek, bina kullanıcıları ve danışman firmalarla görüşülerek detaylıca incelenmiş, LEED sertifikasyon sisteminin uygulanması açısından Türkiye genelindeki başarı yüzdeleriyle kıyaslamaları yapılarak gelecekte inşa edilecek olan yeşil binalara rehber niteliğinde çıkarımlar yapılması amaçlanmıştır. Ayrıca yerel yönetimin ve mimarların toplumsal sürdürülebilirlik bilincinin oluşmasındaki yeri üzerinde durularak, LEED sertifikasyon sisteminin uygulanmasında ve yapı sektörünün eksikliklerinden dolayı yeşil bina inşasında karşılaşılan sorunlar için öneriler geliştirmek amaçlanmıştır.

1.2. Araştırmanın Yöntemi

Tez çalışmasında, dünya'da, Avrupa'da ve Türkiye'de sürdürülebilirlik ve ekoloji kavramının gelişimi hakkında bilgi verilerek, bilinçlendirmeye yönelik yapılan uluslararası ve ulusal çalışmalar incelenmiştir. Günümüzde dünyada ve Türkiye'de yaygın şekilde uygulanmakta olan mimaride ekolojik tasarıma yardımcı öğe olarak kullanılan bina çevresel değerlendirme metotları hakkında kısaca bilgi verilerek yeşil bina kavramının ve yeşil bina sertifikasyon sistemleri üzerinde durulmuştur. Yerel ölçekte Konya'nın güncel durumu ve Konya'da yapılan uygulamalar araştırılmış, LEED sertifikasyon sistemi kriterlerine göre incelenmiştir. Türkiye genelindeki LEED sertifikalı binaların başarı yüzdeleriyle kıyaslanarak karşılaştırmalı, çok kriterli analiz gerçekleştirilmiştir. Elde edilen veriler ışığında gelecekte ulusal, yerel ve kent ölçeğinde verilmesi gereken kararlar ile ilgili çıkarımlar yapılmıştır.

Tez çalışma sürecinde bilgi toplama, gözlemleme, görüşme, analiz ve sentez yöntemleri uygulanarak aşağıdaki aşamalar takip edilmiştir;

1. Aşama: Konu başlıkları ile ilgili yerli ve yabancı tez çalışmaları, konferans, kongre ve sempozyumlardaki bildiriler, makaleler, yayın ve araştırmalar taranmıştır.
2. Aşama: Tezin birinci ve ikinci bölümünü oluşturan sürdürülebilirlik ve ekoloji kavramlarıyla ilgili araştırmalar yapılarak mimari tasarım ile olan ilişkileri ortaya konulmuştur. Sürdürülebilirlik adına alınan kararlar ve çalışmalar tarihsel

süreçte incelenmiştir. Ekolojik mimari ilkelerine uygun tasarıma yardımcı öğe olarak kullanılan bina çevresel değerlendirme metotları araştırılmıştır. Türkiye'de ve araştırma alanı olarak seçilen Konya ilinde uygulanan LEED sertifikasıyla ilgili detaylı inceleme yapılarak Türkiye'nin güncel durumu hakkında tarama yapılmıştır.

3. Aşama: Tezin üçüncü bölümü için bölgesel araştırmalar yapılarak bölgenin günümüzdeki verilerini elde etmek üzere yerel yönetim (Belediye), Konya Mimarlar Odası, kütüphane ziyaret edilerek yerel kaynaklar taranmıştır.
4. Aşama: Tezin bu kısmına kadar yapılan araştırmalardan yola çıkılarak ortaya konulan sorunsalları araştırma ve bilinçlilik düzeyini ortaya koymak için Konya ilindeki sertifikalı yeşil bina örnekleri yerinde gözlemlenerek incelenmiştir.Ayrıca binaların LEED danışmanlığını yapan firmalardan ve USGBC'in güncel online web sayfasından (www.usgbc.org) sertifikasyon kriterlerinden alınan kredilerle ilgili detaylı bilgi alınmıştır.
5. Aşama: Sonuç bölümünde incelemeler sonucu elde edilen veriler kullanılarak durum tespiti yapılmış ve geleceğe yönelik önerilerde bulunulmuştur.

1.3. Araştırmanın Kapsamı

Sürdürülebilirlik ve ekoloji konuları oldukça kapsamlı alana yayıldığı için bu kavramlar kısaca tanımlanmış ve mimari tasarımla ilişkileri açıklanmıştır. Ekolojik mimarlık konusunda araştırma yapılmış, yeni bir kavram olan Yeşil Binalar hakkında bilgi verilmektedir. Bina çevresel değerlendirme metotları hakkında yapılan araştırmalar ışığında sertifikasyon sistemleri hakkında kısaca bilgi verilmiştir. Çalışma alanı olarak seçilmiş olan Konya ilinde uygulanan binalarda kullanılan LEED sertifika sistemi üzerinde detaylıca durulmuştur. Konya'da kent ölçeğinde sürdürülebilirlik adına bugüne kadar yapılan çalışmalarla birlikte sertifika almaya hak kazanmış yapılar LEED kriterleri açısından incelenmiştir. Türkiye genelinde LEED sertifikalı binaların başarı yüzdeleriyle kıyaslama yapılarak Konya'nın Türkiye genelindeki durumu ortaya konulmuştur. Sonuç olarak Konya bağlamında uygulanan sertifikalı bina örneklerinden elde edilen verilerle gelecekte yapılacak olan sertifikalı bina tasarımcıları için çıkarımlar yapılmış, sertifikasyon sisteminin uygulanmasında yaşanılan zorluklar ve eksiklikler bulunarak önerilerde bulunulmuştur.

2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE EKOLOJİ KAVRAMLARI

2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik, yeni bir kavram olmamakla beraber son zamanlarda enerji, çevre, tasarım, mimarlık gibi pek çok alanda kullanılmaya başlanmıştır. İngilizce karşılığı olan "sustainability" kelimesi "süreklilik, devam ettirebilirlik" anlamlarını taşımaktadır.

Sanayi devrimiyle beraber kontrolsüzce tüketilen yenilenemeyen enerji kaynakları ve sera gazı salınımı; biyolojik çeşitliliğin azalmasına, iklim değişimlerine, geri dönüşü olmayacak ozon tabakası tahribatına neden olmuştur. Sürdürülebilirlik kavramı bu çevresel sorunlarına çözüm arayışı içinde ortaya çıkmıştır. Var olan kaynakların günümüzde ve gelecekte kullanılabilmesi adına alınması gereken önlemleri karşılayan kavram olarak karşımıza çıkmaktadır.

Sürdürülebilirlik kavramının pek çok tanımı yapılmıştır. Bunlardan bazıları;

Sürdürülebilirlik, esas olarak doğal sistemlerin üretkenliğini ve sağlığını azaltmadan insanların ihtiyaçlarını sağlamaya yönelik bir dengeyi temsil etmektedir (Civan, 2006). Bir başka deyişle **sürdürülebilirlik**; toplumun, ekosistemin ya da devam eden herhangi bir sistemin ana kaynakları tükenmeden belirsiz bir geleceğe dek işlevini sürdürmesidir (Gilman, 1992).

Bozdoğan (2003)'a göre; **sürdürülebilirlik**, günümüzde ihtiyaçların karşılanırken gelecek nesillerin de ihtiyaçlarının göz önünde bulundurulduğu ve çevreye zarar vermeyen, doğal kaynakların bilinçli kullanıldığı bir anlayışın ifadesidir.

Yeni bir kavram olmayan **sürdürülebilirlik**, çevre, insan ve şimdiki kuşakların gelecek kuşaklar için sorumlulukları arasındaki ilişkiyi tanımlamaktadır. Sürdürülebilirlik, yaşam kalitesini düşürmeden, düşünce tarzında değişiklik gerektiren bir kavram ortaya koymaktadır. Bu değişikliğin özü, tüketim toplumu olmaktan sıyrılıp, evrensel açıdan dayanışma içinde olan, çevresel yönetim, toplumsal sorumluluklar ve ekonomik çözümleri hedeflemektedir (Özmehmet, 2005).

Sürdürülebilirlik kavramının amacı: ekosistemi oluşturan canlılar, insan ve diğer inorganik birimlerin varlığını devam ettirmesini güvence altına almak ve doğal kaynakların ve enerjilerinin gelecek kuşaklara aktarılmasını sağlamaktır (İnanç, 2010).

Sürdürülebilir Kalkınma kavramı ise ilk kez resmi olarak Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun hazırlamış olduğu Brundtland Raporu'nda kullanılmıştır.

2.1.1. Sürdürülebilirlik ve mimarlık

Sürdürülebilirlik kavramı çevre, ekoloji gibi bilim dallarıyla anılmasıyla beraber neredeyse yirmi yılı aşkın süredir mimarlık ve yapı alanında da sıklıkla kullanılmaktadır. Endüstri devrimiyle birlikte kentlerdeki nüfus artışı konut ihtiyacını ve dolayısıyla yapılaşmayı arttırmıştır. Sürdürülebilir tasarım kriterlerinin kullanıldığı geleneksel yapı örneklerinden vazgeçerek çevreye zarar veren, enerji kaynaklarının ve yapı malzemelerinin bilinçsizce kullanıldığı yapı stokları oluşmaya başlamıştır. Günümüzde dünya genelinde kullanılan enerjinin %50'sinin, binaların yapım ve kullanım evresinde tüketildiği düşünülecek olursa, sürdürülebilir yapılar üretme adına mimarlara ve ilgili diğer meslek gruplarına birçok sorumluluk yüklenmektedir.

Geçmişte çevreci herhangi bir özelliğe sahip her yapı, doğaya ve çevresine duyarlı olarak düşünülmekteydi. Günümüzde ise, yerel, bölgesel ve küresel çevreye etkileri gibi mikro ölçekten makro ölçeğe kadar uzanan birçok kritere göre tasarlanan ve sonuçta ortaya çıkan performansına göre, yapıya **sürdürülebilir bina** tanımlaması yapılmaktadır (Özmehmet, 2005).

Dünyada binalarda kullanılan enerjinin toplam enerji kullanımındaki payı ve bu kullanılan enerjinin fosil yakıt kaynaklı olması, iklimlendirme ve havalandırma sistemlerindeki gaz salınımları, malzeme tedarikinde tüketilen doğal kaynaklar, binalarda kullanılan su tüketimi, boş arazilerin tüketilmesi ve çevreye yayılan dönüşümsüz atıklar gibi pek çok etmenler sürdürülebilir yapı tasarımını zorunlu kılmaktadır (Bengü, 2012). Dolayısıyla mimarlık çevrenin sürdürülebilirliği, doğal kaynakların sürdürülebilirliği, enerjinin sürdürülebilirliği gibi pek çok başlığı bünyesinde barındırmaktadır.

Sürdürülebilir yapım prensipleri Charles J. Kibert (1994) tarafından 6 başlık altında toplanmıştır:

- Kaynak tüketiminin en aza indirgenmesi (Koruma),
- Kaynakların yeniden kullanılmasının maksimize edilmesi (Yeniden Kullanım),
- Yenilenebilir veya dönüştürülebilir kaynakların kullanımı (Yenileme/Dönüştürme),
- Doğal çevreyi koruma (Doğayı koruma),
- Sağlıklı ve zehirli olmayan bir çevre yaratma (Zehirli olmayan),
- Yapma çevreyi yaratmada kaliteyi sürdürme (Kalite).

2.1.2. Sürdürülebilirlik bilincinin gelişimine yönelik çalışmalar

Sürdürülebilirlik konusu tüm dünya gündeminde önemli bir tartışma konusu haline gelmiştir. Bu bölümde çevre sorunlarının önüne geçebilmek adına dünya genelinde, Avrupa'da ve Türkiye'de yapılan çalışmalar ve alınan kararlar incelenmiştir.

2.1.2.1. Dünya çapında yapılan çalışmalar

1972 yılında Stockholm Konferansı'yla başlayan süreç, dünya genelinde sürdürülebilirlik adına yapılan çalışmaların takibi, verimliliği, yeterliliği konularında birçok ülkelerden gelen katılımcılarla kararlar alınması bakımından önem arz etmektedir. Sürdürülebilirlik konusunda uluslararası platformda yapılan çalışmalar Çizelge 2.1'de belirtilmektedir.

Çizelge 2.1. Sürdürülebilirlik konusunda uluslararası çalışmalar

1972	Birleşmiş Milletler Stockholm Konferansı
1980	Birleşmiş Milletler Çevre Programı ve Dünya Koruma Stratejisi
1987	Çevre ve Kalkınma (Ortak Geleceğimiz) Raporu
1992	Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio Zirvesi)
1993	Sürdürülebilir Bir Gelecek İçin Bağımlılık Bildirisi
1994	Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMIDÇS)
1995	Birleşmiş Milletler Nüfus ve Kalkınma Konferansı
1996	Bileşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı (Habitat II)
1997	Birleşmiş Milletler Özel Oturumu (Rio+5 Zirvesi)
2002	Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+10 Zirvesi)
2008	UIA 2008 Torino Manifestosu
2009	UIA Kopenhag Bildirgesi: Tasarımla Sürdürülebilirlik
2010	UIA Cancun Bildirgesi
2011	UIA 2. Bölge İstanbul Bildirgesi
2011	UIA Tokyo Bildirgesi: Tasarım 2050
2012	Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20 Zirvesi)
2015	Paris Anlaşması (COP21)

Birleşmiş Milletler Stockholm Konferansı: 1972 yılında dünya genelinden 113 ülkenin katılımıyla Stockholm'de düzenlenen konferansta **çevrenin korunması ve geliştirilmesi ilk kez** bir tartışma konusu olmuştur. Sürdürülebilirlik bilincinin oluşumu için ilk adımlardan biri olmakla beraber bu bilincin oluşturulabilmesi açısından uluslararası çapta kararlar alınmıştır. Konferansta alınan 26 karardan 5'inde sürdürülebilirlik bilincinin oluşumu konusuna değinilmiştir. Alınan kararlarda;

- İnsanların yeterli yaşam koşullarını sağlayan onurlu ve refah içinde bir çevrede yaşama hakkından bahsedilmiş, bugünkü ve gelecek nesiller için çevreyi korumanın ve geliştirmenin sorumluluğu (Madde 1),
- Yenilebilen enerji kaynaklarının sürdürülebilirliğinin önemi belirtilmiş, mümkün olduğu hallerde bu enerji kaynaklarının yenilenmesinin ve iyileştirilmesinin gerekliliği (Madde 3),
- Yenilenemeyen enerji kaynaklarının ise gelecekte tükenme tehlikesine karşı koruyacak şekilde bilinçli kullanılmasının sağlanması gerektiği (Madde 5),
- Ülkelerinde bu çevre kaynaklarının tüketimini planlamak, yönetmek ve kontrol etmekle sorumlu olduğu (Madde 17),
- Ulusal ve uluslararası çevre sorunlarının sebepleri ve sonuçları konusunda bilimsel araştırmaların ve gelişmelerin teşvikine değinilmiştir (Madde 20) (United Nations, 1972).

Ancak takip eden yıllarda konferansta alınan kararların uluslararası ve ulusal çapta uygulanmadığı görülmüş, çevre ve kalkınma sorunları azalmanın aksine artarak devam etmiştir.

Birleşmiş Milletler Çevre Programı ve Dünya Koruma Stratejisi: Uluslararası Doğal Kaynakları ve Doğayı Koruma Birliği, Dünya Yabani Hayat Fonu ve Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından hazırlanarak 1980 yılında yayımlanmıştır. **Sürdürülebilir Gelişme** kavramı **ilk kez** kullanılmıştır. Sürdürülebilir topluma ulaşmak için koruma ve geliştirme düşüncesinin birlikte ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Soussan'ın 1992 yılında Sürdürülebilir Kalkınma (Sustainable Development) adlı çalışmasında Dünya Koruma Stratejisine değinilmiş, Sürdürülebilir gelişme politikalarının üç önceliğinin olduğunu belirtilmiştir:

- Ekolojik süreçlerin korunması
- Kaynakların sürdürülebilir kullanımı
- Genetik çeşitliliğin korunması (Bozlağan, 2010).

Çevre ve Kalkınma (Ortak Geleceğimiz) Raporu: 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nda hazırlanan Ortak Geleceğimiz diğer adıyla **Brundtland** Raporunda, **Sürdürülebilir Kalkınma** ibaresi **ilk kez** resmi olarak, "Bugünün gereksinim ve beklentilerini, gelecek kuşakların kendi gereksinimlerini ve beklentilerini

karşılama olanaklarını tehlikeye atmaksızın karşılamaktır" cümlesiyle tanımlanmıştır. Raporun öngördüğü kalkınma modeli;

- Uzun vadeli, kalıcı bir ekonomik büyüme
- Kalkınma ile doğa arasındaki dengeyi koruyan bir ekonomi
- Doğayı tüketmeden kullanan uygulamalara dayanan ve dolayısıyla uzun vadede sürdürülebilir bir ekonomik gelişme olarak özetlenebilir (Özmehmet, 2005).

Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio Zirvesi): Brezilya'nın Rio şehrinde 1992 yılında, 178 ülkenin katılımıyla gerçekleştirilen zirvenin hedefi; küresel ölçekte çevre sorunları ile mücadele ve sürdürülebilirlik olgusu arasındaki bağları güçlendirmektir. Rio bildirgesinin birinci ilkesinde "insanoğlunun sürdürülebilir gelişme olgusunun merkezinde yer aldığı, her insanın doğa ile uyumlu, sağlıklı ve verimli bir yaşam hakkı olduğu" belirtilmiş, sürdürülebilirlik bilincin oluşumu ve bu bilincin oluşumu için uluslararası çapta çevre, ekonomi, kentleşme ve yönetim gibi alanlarda yapılması gereken faaliyetler üzerinde durulmuştur. Zirve'de BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, BM Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi ve BM İklim Değişikliği Sözleşmeleri imzaya açılmıştır. Rio Konferansı sonucunda Gündem 21 Eylem Planı ve Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu oluşturulması kararı alınmıştır.

Sürdürülebilirlik açısından konferansın gündemindeki konular;

- Ekosistemin tahrip olması nedeniyle nesilleri tükenmekte olan türlerin korunması
- Gelişmekte olan ülkelere çevre–dostu teknolojilerin sanayileşmiş ülkelerden transferi
- Ozon tabakası incelmesine karşı önlem alınmasıdır (Başlar, 1992).

Sürdürülebilir Bir Gelecek İçin Bağımlılık Bildirisi: 18-24 Haziran 1993 tarihinde Uluslararası Mimarlar Birliği (UIA) ve Amerikan Mimarlar Birliği Enstitüsü (AIA) tarafından Dünya Mimarlık Kongresi'nde yayımlanmıştır. Mimarlık ve yapı-tasarımı mesleklerinde sürdürülebilir bilinçliliğin arttırılmasının gerekliliği üzerine çıkarılan bildirgede bireysel ve mesleki kurumlar olarak alınması gereken kararlar üzerinde durulmuştur. Bunlar;

- Çevresel ve toplumsal sürdürülebilirliği mesleki uygulama ve sorumluluklarımızın odağına yerleştirmek,

- Sürdürülebilir tasarımın işlerliği için gerekli uygulama, yöntem, ürün, eğitim programları, hizmet ve standartları geliştirme ve sürekli iyileştirmek,
- Meslektaşlarımızı, yapı endüstrisini, müşterileri, öğrencileri ve toplum genelini sürdürülebilir tasarımın önemi ve önemli olanakları konusunda eğitmek,
- Sürdürülebilir tasarımın rutin bir uygulamaya dönüşmesi yolunda hükümetler ve iş çevreleri düzeyinde politikalar, yasal düzenlemeler ve uygulamaları kurumlaştırmak,
- Yapılı çevrenin bugünkü ve gelecekteki tüm öğelerini tasarım, üretim, kullanım ve yeniden kullanımlarında sürdürülebilir tasarım standartlarına ulaştırmaktır (Anonim, 1993).

Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMIDÇS): 21 Mart 1994 tarihinde yürürlüğe giren bu sözleşme sürdürülebilir kalkınmanın kurumsal çerçevesini oluşturması bakımından önem taşımaktadır. İklim değişikliğine sera gazının etkisinin büyük olduğu, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin gerekli önlemleri alması gerektiği, devletlerin etkin çevresel mevzuatı yürürlüğe koymaları gerektiği konularına dikkat çekilmiştir.

Sözleşmenin 2. Maddesinde belirtildiği üzere sözleşmenin amacı, atmosferdeki sera gazı birikimlerini, iklim sistemi üzerindeki tehlikeli insan kaynaklı etkiyi önleyecek bir düzeyde tutmayı başarmaktır ve böyle bir düzeye ekosistemin iklim değişikliğine doğal bir şekilde uyum sağlamasına, gıda üretiminin zarar görmeyeceği ve ekonomik kalkınmanın sürdürülebilir şekilde devamına izin verecek bir zaman dahilinde ulaşılmasıdır.

Türkiye'de İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nin kabulü, 21 Ekim 2003 tarih ve 25266 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan 4990 sayılı "Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesine Katılmamızın Uygun Bulunduğuna Dair Kanun" ile gerçekleşmiştir. Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından 2007 yılında tamamlanan İklim Değişikliği 1. Ulusal Bildiri Raporunda Türkiye'deki sera gazı emisyonunun 1990-2005 yılları arasında iki katına çıktığı belirtilmiştir. Ayrıca Türkiye'nin yenilenebilir enerji potansiyelleri belirlenmiştir (Çelik, 2009).

Birleşmiş Milletler Nüfus ve Kalkınma Konferansı: 1995 yılında düzenlenen Nüfus ve Kalkınma Konferansı'nda sürdürülebilir gelişme kavramı en geniş kapsamıyla nüfus kavramı ile sıkı bir biçimde ilişkilendirilmektedir (Güven, 2010).

Günümüzde ve gelecekte bütün insanların eşit paylaşacakları refahı sağlayacak bir araç olan sürdürülebilir kalkınma, nüfus, kaynaklar, çevre ve kalkınma arasındaki karşılıklı ilişkilerin tam olarak bilinmesini, uygun şekilde düzenlenmesini ve bunlar arasında uyumlu dinamik denge kurulmasını gerektirmektedir. Sürdürülebilir kalkınmanın ve bütün insanlar için daha yüksek bir yaşam kalitesinin başarılması için devletler, gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama imkanını tehlikeye atmadan şimdiki kuşakların ihtiyacını karşılamak amacıyla nüfusa ilişkin politikalar dahil, uygun politikaları yerleştirmeli, sürdürülemez üretim ve tüketim biçimlerini azaltmalı ve ortadan kaldırmalıdır.

Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimi Konferansı (Habitat II): 3-14 Haziran 1996 tarihleri arasında İstanbul'da düzenlenen konferansın hedefi, herkes için yeterli konut temin etme ve insan yerleşimlerini daha güvenli, daha sağlıklı ve yaşanabilir, hakça, sürdürülebilir ve üretken yapmaktır. Bildirinin 10. Maddesinde sürdürülebilir bir çevre oluşturmak ve insan yerleşimlerinin kalitesini arttırmak için; sürdürülebilir üretim kalıpları, tüketim, ulaşım ve yerleşim olanaklarını geliştirme; kirlilikten korunma; ekolojik dengeyi koruma; ve gelecek nesillerin yaşam fırsatlarını kollama yönünde çalışmalar yapılacağı belirtilmiştir (United Nations, 1996). Dünyanın ekosisteminin dengesinin ve düzenin korunması konusunda birlik ve ortaklık içinde hareket edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Birleşmiş Milletler Özel Oturumu (Rio+5 Zirvesi): Rio Zirvesi'nin dünyadaki etkileri tahmin edilenden fazla olmuştur. Ancak alınan kararların uygulanması açısından yılların alışkanlıkları ve düşünce kalıplarını değiştirmenin zorluğu bilinmekteydi. Birleşmiş Milletler Rio zirvesinin ardından her yıl düzenli olarak "Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu" toplantıları düzenlemiştir. 1997 yılında ise Zirvenin 5 yıl sonrasında gelişmelerin değerlendirildiği Rio+5 Zirvesi yapılmıştır. Yapılan zirvede beklenen gelişmenin sağlanamadığının görülmesi üzerine her ülkenin sürdürülebilir kalkınma için Ulusal Gündem 21'lerini oluşturmalarının gerekliliği vurgulanmıştır.

Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+10 Zirvesi): Onuncu yıl dönümünde Rio Zirvesini genel değerlendirme niteliği taşıyan Dünya Sürdürülebilir Gelişme Konferansı 2002 yılında Johannesburg'ta gerçekleştirilmiştir. Konu başlıkları; ülkelerin ulusal sürdürülebilir gelişme stratejilerini hazırlama konusundaki son durumlarının değerlendirilmesi, Gündem 21'in uygulamasında karşılaşılan sorunların tartışılması, edinilen deneyimlerin paylaşılması, öneriler geliştirilmesi, sivil toplum ve özel sektör kuruluşlarının deneyimlerinden yararlanmaktır.

Johannesburg Konferansı'nda sürdürülebilirlik konusunda alınan kararlar şu şekilde özetlenebilir:

- Ülkelerin ulusal sürdürülebilir gelişme stratejilerinin en kısa sürede oluşturulması ve bu konuda uygulamanın 2005 yılından itibaren başlatılması,
- Kamu, sivil toplum ve özel sektörde kurumsal sorumluluk ve duyarlılığın geliştirilmesi,
- Uluslararası anlaşmaların hükümlerinin uygulanmasının sağlanması,
- Enerji kullanımının küresel ölçekte daha adil ve dengeli biçimde dağılımının sağlanması (Bozlağan, 2010).

UIA 2008 Torino Manifestosu: UIA 2008 Torino Kongresi'nin ardından açıklanan manifesto, mimarlığın sürdürülebilir bir dünya için rolünü vurgulamaktadır. Düşünce temelinde önemli açıklamaların yapıldığı manifestoda özetle dünyada hakim politika ve anlayışın amaçlandığı sınırsız büyümeyi sağlamak üzere kabul görmüş mekanistik değerler dizisinin yerini büyümenin sınırlarını belirleyen biyo-ekolojik değerler dizisinin almasının zorunluluğu ortaya konulmuştur (Berberoğlu, 2009).

Sürdürülebilirlik konusunda acil alternatif strateji geliştirilmesi gereken konular;

- Nüfus bombasının etkisiz hale getirilmesi,
- Bahçe-şehirden, yaşayan kentten ve arkeolojiden, yeni bir eko-metropolitan cepheye doğru yönelen entropik bir habitat,
- Ekonomiyi ekoloji ile birleştiren bir kalkınma modelinin yeniden keşfi,
- Kentsel çerçeveyi, uluslararası ana ulaşım koridorlarının sınırlaması olmadan eko-metropoliten bir yaklaşımla yeniden dengelemek,
- Donanıma ve programa ilişkin ağları, açık, karşılıklı etkileşimli ve ekoloji-dostu bir "cyberspace" içinde bütünleştirmek,
- Doğa ile işlevselci-indirgemeciliğin ötesine geçen bir "yeni işbirliği",

- Tarihi mirasın, insanların yaşadığı sit alanlarının ve geç-antik çağı toplumlarının korunması,
- Bir ziyan ekonomisinden tüketim-sonrası tutumluluğuna geçiş ve kitlelerin tam da tanımlanmamış bilincinin affedilmesi,
- Güneş enerjisi ve yenilenebilir enerji çağının kenti (Heliopolis): Yerküre habitatının yeniden dönüştürülmesi,
- Yeni bir entropik, yeniden kullanım, kirlilik ve seragazı etkisinin kontrolü medeniyeti ve
- "Doğanın protezi" olarak dijital mimarlık: Estetikte, etikte ve siyasette biyolojik çeşitlilik hakkıdır (UIA, 2008).

UIA Kopenhag Bildirgesi: Tasarımla Sürdürülebilirlik: UIA, 7-12 Aralık 2009 tarihleri arasında düzenlenen konferansta iklim değişikliğiyle ilgili sorunların çözümünün neredeyse yarısının, yapılı çevreyi yaratma, değiştirme ve ortadan kaldırma gibi eylemleri içinde barındıran yapı ve inşaat endüstrilerinin elinde olduğu belirtilmiştir.

UIA'nin hedefleri arasında yer alan "Yapı tasarımı, kentsel tasarım ve bölgesel planlamanın toplumun çevresel etkisini nasıl etkilediğini ve sürdürülebilir gelişime nasıl katkıda bulunabileceği konusunda mimarlar, mühendisler, işverenler, yatırımcılar, müteahhitler, kamu otoriteleri ve toplumun genelindeki bilincin ve pratik bilgi akışının geliştirilmesi" maddesinde, sürdürülebilir tasarımın yapılmasının ve uygulanmasının mimarların tek başına üstelenebileceği bir konu olmadığı, toplumun ve benzer meslek gruplarının da bu konuda bilinçli olması gerektiği vurgulanmıştır. Mimarlık eğitiminde ve mesleki gelişim programlarında sürdürülebilirlik konusunun daha yoğun yer alması gerektiği de belirtilmiştir (UIA, 2009).

UIA Cancun Bildirgesi: 29 Kasım 2010 tarihinde Meksika'nın Cancun kentinde düzenlenen Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı'na katılan UIA, Cancun Bildirgesi'ni imzalayarak mimarlık mesleğinin, "Tasarımla Sürdürülebilir" bir mimarlık aracılığıyla küresel çevreye katkıda bulunabileceğini belirtmiştir.

İklim değişikliği gerçeğiyle ilgili dünya mimarlarının ortak görüşlerini dile getirmek ve yapılacak eylemler konusundaki kararlılıklarını uluslararası platformda

sergilemek amaçlanmıştır. Hükümetlerin aşağıdaki konularda harekete geçmesi gerektiği vurgulanmıştır:

- Hükümetlerin bir uluslararası İklim Değişikliği Antlaşması üzerinde mutabakata varması,
- Mimarların, canlıların yaşam kalitesini etkileyen çevre tahribatının durdurulması ve yeni yaşam koşullarına akılcı bir şekilde uyum sağlayarak iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin azaltılması konusunda hükümetlerle birlikte üzerlerine düşeni yapması,
- Sosyal ve kültürel yaratıcılığı, yeniliği, bilimsel ve teknolojik bilgiyi, mevcut kaynakların önemini vurgulayarak sürdürülebilir mimarlık sorumluluğunun yerleşmesi,
- Üniversiteler, bilim ve araştırma kurumları ve diğer eğitim kurumlarında yeni koşullara uyum sağlayabilmek açısından mimarlık eğitimine ilişkin plan ve programların gözden geçirilmesi,
- Kentsel, bölgesel kalkınma, arazi kullanımı, binalar, kamusal alanlar, risk bölgeleri, yeni çevre teknolojileri ve alternatif enerji kaynaklarının kullanımı gibi pek çok alanda bölgesel standartları oluşturacak bir kamusal politikanın belirlenmesi, mimarlık ve inşaatın tüm uzmanlık alanlarıyla ilgili düzenlemeler yapılması,
- Aşırı enerji harcayan veya çevresel bağlamda ciddi olumsuz etkileri olan projeler, yüksek risk altındaki bölgelerde yasal ve yasa dışı yerleşimler, uygun altyapısı olmayan toplu konut projeleri, doğal felaketlerin görülebileceği yerlerde uygun olmayan tasarım ve inşaatlar, doğaya zarar veren projeler gibi uygulamalara "sıfır tolerans" gösterilmesinin gerekliliği,
- Geleneksel malzeme ve teknolojilerin değeri sıklıkla göz ardı edilmektedir. Bu malzeme ve teknolojilerin, yeni koşullara ve teknolojiye adapte edilerek uygun tasarımlarda kullanılması (UIA, 2010).

UIA 2. Bölge İstanbul Bildirgesi: 18 Haziran 2011 tarihinde İstanbul'da toplanan Doğu Avrupa ve Orta Doğu ülkelerini kapsayan 2. Bölge mimarlık örgütlerinin başkanları ve temsilcilerinin yayınladığı bildiridir. Sürdürülebilirlikle ilgili olarak çevreye, kente, mimarlığa, somut ve somut olmayan kültürel miras değerlerine duyarlılık ve saygı göstermeyen yapılı çevre, kentsel dönüşüm ve yenileme projelerinin

yarattığı kayıpların ve sorunların tehlikeli boyuta ulaştığı dile getirilmiştir. Doğal ve ekolojik değerlerin korunmasının hayati önem taşıdığı vurgulanmıştır (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2008b).

UIA Tokyo Bildirgesi: Tasarım 2050: 26-28 Eylül 2011 tarihleri arasında Tokyo'da gerçekleştirilen Uluslararası Mimarlar Birliği Kongresinin teması, 11 Mart 2011 tarihinde Japonya'yı vuran deprem ve tsunami felaketini vurgulamak amacıyla "Tasarım 2050: Afetlerin Ötesinde, Dayanışma İçinde Sürdürülebilirliğe Doğru" olarak belirlenmiştir.

Kongre sonunda ilan edilen kısa bildiride, Kongre katılımcıları aşağıdaki konularda taahhütte bulunmuştur:

- Tüm dünyada yaşanan afetlerle mücadele deneyiminden yararlanarak mimarlık mesleğinin karşısındaki çevresel, toplumsal ve ekonomik sürdürülebilirlikle ilgili zorlukları aşmak;
- Çağdaş medyadan yararlanarak, bölgeler ve kültürler arasındaki sınırların ötesine geçmek ve aynı zamanda dayanışma içinde geçmiş deneyimlerimizi hatırlayıp, bunlardan yararlanmayı unutmamak; böylece eşitlik ve çeşitlilik için çalışan çok sayıdaki uluslararası ve yerel girişimi paylaşmak;
- Mesleğimizde toplumsal sorumluluğu teşvik etmek, mimarlar ve mimarlığı desteklemek ve hükümetler ve diğer paydaşlarla işbirliği içinde, hem toplumsal eşitlikteki uçurumları kapatmak, hem de sürdürülebilirlik için çalışmak suretiyle tüm insanlar için bölgesel yaşam kalitesini arttırmak (UIA, 2011).

Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20 Zirvesi): 2012 yılında, Birleşmiş Milletler Çevre Kalkınma Konferansı'nın yirminci, Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nin onuncu yıldönümünde gerçekleştirilen Rio+20 Zirvesi, sürdürülebilir kalkınma konusunda mutabakatı yenilemek; ekonomik, sosyal ve çevresel olarak sürdürülebilir geleceği, dünyamız, şimdiki ve gelecek nesil için desteklemek amacıyla yapılmıştır.

Konferans bitiminde Sonuç Bildirgesi olarak yayımlanan "İstediğimiz Gelecek" başlıklı bildirgede kabul edilen maddelerden bazıları şunlardır;

Madde 31: Sürdürülebilir kalkınma, tüm insanların yararlandığı, gençlerin ve çocuklarında olduğu tüm insanları kapsamalı ve insan merkezli olmalıdır.

Madde 40: Sürdürülebilir kalkınma için, insanların doğayla uyumlu olacağı ve dünyanın ekosisteminin bütünlüğünü yeniden oluşturacak çabalara meydan veren bütünsel ve entegre yaklaşımlar istiyoruz.

Madde 43: Sürdürülebilir kalkınmanın öne çıkarılmasında, geniş çaplı kamu katılımının, bilgiye ulaşmanın, yargısal ve yönetsel süreçlerde önemli olduğunun altını çiziyoruz. Sürdürülebilir kalkınma, geniş çaplı katılımı ve bölgesel, ulusal ve yarı-ulusal yasama ve yürütme organlarının ve tüm temel grupların katılımını gerektirir: kadınlar, çocuklar ve gençler, yerel kişiler, sivil toplum kuruluşları, yerel otoriteler, çalışanlar, ticaret odaları, iş endüstri, bilim ve teknoloji toplulukları...

Madde 45: Sürdürülebilir kalkınma uygulamasının, hem özel sektörün hem de kamunun aktif katılımına bağlı olduğunu kabul ediyoruz.

Madde 48: Bilim ve teknoloji topluluklarının sürdürülebilir kalkınmaya önemli katkısının farkındayız. Akademik, bilimsel ve teknolojik topluluklarla çalışmayı ve iş birliğini geliştirmeyi, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasındaki teknolojik uçurumu kapatmak, bilim politikasının ve uluslararası işbirliğini geliştirmek için güçlendirilmesini taahhüt ediyoruz.

Madde 129: Enerjiye ulaşma, enerji verimliliği ve yenilenebilir enerjiler üzerine odaklanan, "Herkes için sürdürülebilir enerji" girişimine önem veriyoruz (BM, 2012).

Rio+20 Zirvesinde alınan kararlar sürdürülebilir kalkınmayı sağlamak adına somut politikaları, programları, projeleri ve eylemleri içermektedir.

Paris Anlaşması: Birleşmiş Milletler İklim Sözleşmesi 21. Taraflar Konferansı (COP21) Paris'te 195 ülkenin katılımıyla 30 Kasım – 12 Aralık 2015 tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Konferansın sonunda imzalanan Paris Anlaşması'yla iklim değişikliğiyle mücadele konusunda dünya ülkeleri için ciddi yaptırımlar söz konusudur ve 2020 yılında yürürlüğe girmesi kararlaştırılmıştır. Anlaşma gereği;

21. Yüzyılın ikinci yarısında sera gazı kaynakları ve yutakları arasında bir denge noktasına gelinmesi gerektiği,

Küresel ortalama sıcaklık artışlarının 2°C'nin altında tutulması, nihai hedef olarak ise 1,5°C'nin altına çekilmesi,

Ülkelerin 5 yılda bir iklim değişikliği eylem planlarını güncelleyerek uzun vadedeki azaltım hedeflerini Sekreterya'ya sunması,

Gelişmiş ülkelerin 2020 yılına kadar 100 milyar dolarlık bir finansman oluşturması ve gelişmekte olan ülkelere yardımı söz konusudur.

Türkiye 26. Taraflar Konferansı (COP26) için adaylık sürecine girmiştir. Bu süreçte hem devletin hem de toplumun iklim değişikliğini açısından tedbirler alması gerekmektedir. Devletin tüm kamu yatırım politikalarının iklim değişikliğine uygun yeniden tasarlanması için bölgesel ve ulusal kalkınma planları, çevre düzeni planları ve kent planları revize edilmelidir (BM, 2016).

2.1.2.2. Avrupa'da yapılan çalışmalar

Uluslararası düzeyde yapılan çalışmalar, görüşmeler ve toplantılarda alınan kararların uygulanabilmesi için Avrupa genelinde çalışmalar yapılmıştır. Avrupa Konseyi, Avrupa Mimarlar Konseyi (ACE), İngiltere Mimarları Kraliyet Enstitüsü (RIBA)'nün yapmış oldukları çalışmalar ve alınan kararlar; Avrupa Birliği Uyum sürecindeki Türkiye'yi de yakından ilgilendirmektedir. Çalışma kapsamında, 1985 yılında Mimarlar Direktifiyle başlayan sürdürülebilirlik hareketi ve yapılan çalışmalar Çizelge 2.2'de listelenmektedir.

Çizelge 2.2. Sürdürülebilirlik konusunda Avrupa'da yapılan çalışmalar

1985	Mimarlar Direktifi
1992	Avrupa Kentsel Şartı
1994	Aalborg Şartı
2003	Binalarda Enerji Performansı Direktifi
2004	ACE Politika Kitabı
2005	RIBA İklim Değişikliği Bilgi Notu
2005	Avrupa'da Mimarlık Hizmetleri Sunucuları İçin Etik Kurallar Belgesi
2005	Avrupa'da Sürdürülebilir Topluluklar Üzerine Bristol Mutabakatı
2006	Kentsel Çevre İçin Tematik Strateji
2007	ACE Kalite Şartı
2007	RIBA Daha İyi Konutlar ve Daha İyi Mahalleler Politika Belgesi
2007	Sürdürülebilir Avrupa Kentleri İçin Leipzig Şartı
2008	Avrupa Kentsel Şartı-2: Yeni Bir Kentlilik İçin Manifesto
2008	Avrupa Birliği Konseyinin Mimarlık Hakkında Sonuç Belgesi
2009	Mimarlık ve Sürdürülebilirlik Hakkında ACE Bildirgesi ve Politikası

Mimarlar Direktifi: 1985 yılında Avrupa Topluluğu Konseyi tarafından kabul edilen Mimarlar Direktifi'nde sürdürülebilirlik konusunda mimarların doğal dengenin korunması için çözüm üretmelerinin gerekliliği ve önemi vurgulanmıştır.

Direktifte, Avrupa Topluluğu Konseyi (1985), mimarlığın sürdürülebilirlik konusunda, "yapıların kalitesi, çevreleriyle bütünleşme yolları, doğal ve kentsel çevreye saygı ile ortak ve bireysel kültürel miras gibi konular toplumu ilgilendiren konular

olduğundan; bireyler, sosyal gruplar ve toplumların mekânsal planlama, tasarım, binaların düzenlenmesi ve inşası, mimari mirasın korunması ve artırılması ve doğal dengenin korunması konularındaki gereksinimlerini anlayıp pratik çözümler üretebilmeleri önemli olduğundan" bahsedilmiştir. Ayrıca mimarlık eğitiminden sonra mimarların yapılar ile çevreyi ilişkilendirebilen, iç mekânda konforun ve iklime karşı korunmanın sağlanabilmesi için fiziki problemler ve teknolojileri ile binaların işlevleri konularına hâkim olması gerektiği belirtilmiştir.

Avrupa Kentsel Şartı: Sadece yerel yönetimlerin imzasına açılan Avrupa Kentsel Şartı'nda kent sakinlerinin sürdürülebilirlik açısından hava, gürültü, su ve toprak kirliliği olmayan, doğası ve kaynakları korunan bir çevre; beden ve ruh sağlığının korunmasına yardımcı çevrenin ve koşulların sağlanması; ekonomik kalkınma ve çevrenin korunması ilkeleri arasında uzlaşmanın sağlanması; yerel kaynak ve değerlerin akılcı, dikkatli, verimli ve adil bir biçimde beldede yaşayanların yararı gözetilerek korunması ve idaresi konularında haklara sahip olduğu belirtilmiştir (Avrupa Konseyi, 1992).

Aalborg Şartı: 24-27 Mayıs 1994 tarihinde Danimarka'nın Aalborg kentinde düzenlenen I. Avrupa Sürdürülebilir Kentler ve Kasabalar Konferansının ardından yayınlanan Aalborg Şartı'nda Avrupa'daki kentsel ve bölgesel yönetimler tarafından ortaklaşa yürütülecek olan kampanyada sürdürülebilirlik kavramı ve ilkeleri başlığı altında yer alan ifadeler şunlardır:

"Çevresel sürdürülebilirlik doğal serveti korumak anlamına gelir. Yenilenebilir maddeleri, su ve enerji kaynaklarını tüketme hızımızın doğal sistemlerin kendini yenileme hızını aşmamasını; yenilenemez kaynakları tüketme hızımızın da, sürdürülebilir ve yenilenebilir kaynakların ikame edilmesi hızından daha fazla olmamasını gerektirir. Ayrıca çevresel sürdürülebilirlik, doğaya bırakılan kirlilik yoğunluğunun hava, su ve toprak tarafından emilme ve çözülme kapasitesini aşmaması anlamına da gelmektedir. Dahası çevresel sürdürülebilirlik, biyolojik çeşitliliğin ve insan sağlığının yanı sıra, hava, su ve toprak kapasitesinin hem insan varlığı ve refahını, hem de hayvan ve bitki yaşamını her zaman için sürdürmeye yetecek standartlarda sürekli kılınmasını da içerir." (Avrupa Konseyi, 1994)

Binalarda Enerji Performansı Direktifi: Avrupa Parlamentosu ve Konseyi'nin 2003 yılında hazırladığı Binalarda Enerji Performansı Direktifi, Avrupa'da mevcut yapılarda ve yapılacak olan binalarda enerji performansı değerlendirmesine ilişkin standartlarla beraber düzenli bir denetim ve değerlendirme mekanizmasının kurulmasını amaçlıyor. Bir bakıma Yeşil Bina Sertifikasyon sistemlerinin kullanılması ve geliştirmesine yönelik alınan kararları içeren direktifte binaların enerji performansını geliştirmek için aşağıdaki düzenlemeleri amaçlamaktadır:

- Binaların bütüncül enerji performansını hesaplamak için kullanılacak ortak bir metodoloji,
- Yeni binalar için minimum enerji performansı şartları,
- Yenilenecek mevcut büyük ölçekli binalar için minimum enerji performansı şartları,
- Binalara enerji sertifikası uygulanması ve
- Sıcak su kazanları ve iklimlendirme sistemlerinin düzenli denetimi (Avrupa Konseyi, 2002).

ACE Politika Kitabı: 2004 yılında Mimarlık ve yaşam kalitesi başlığı altında Avrupa Mimarlar Konseyi tarafından hazırlanan ACE Politika Kitabı'nda sürdürülebilir inşaat konusunda aşağıdaki ifadeler kullanılmıştır:

"Sürdürülebilir inşaat, günümüzde var olan doğal kaynakların, gelecek nesillerin bu kaynaklardan yararlanma şansını tehlikeye atmayacak şekilde, dikkat ve özenle kullanılması anlamına gelmektedir. Önümüzdeki birkaç yıllık dönemde, yeni kentsel gelişme stratejilerinin hazırlanmasına ek olarak inşaat malzemelerinin ve yapım tekniklerinin sürdürülebilirliği başlıca siyasal temalardan biri olacaktır."

Ayrıca mimarların, uzman danışmanların ve Avrupa inşaat sektöründe o dönemde, yapıların enerji dengelerinin ya da binaların toplam çevresel performansının hesaplanmasına ilişkin yöntemler bulunmadığı için kullanmadıklarını belirtmiştir. Yeniden kullanılan inşaat malzemelerinin tercih edilmesinin gerekliliği üzerinde durulmuş, bu konuda da uygulamalar yapılarak vatandaşların ve mal sahiplerinin sürdürülebilir inşaatın gerçekte ekonomik açıdan değerli olduğunun gösterilmesinin gerekliliği vurgulanmıştır (ACE, 2004).

RIBA İklim Değişikliği Bilgi Notu: İngiltere Mimarları Kraliyet Enstitüsü (RIBA) Konseyi'nin 2005 yılında hazırladığı İklim Değişikliği Bilgi Notu'nun amacı sürdürülebilirlik / düşük enerji / iklim değişikliği konularında kurumsal olarak kendisinin ve bireysel olarak üyelerinin yapabileceklerini belirlemektir. İklim değişikliğinin önüne geçebilmek için yapıların nasıl tasarlandığı, nasıl inşa edildiği, nasıl yönetildiği ve nasıl kullanıldığının önemi üzerinde durulmuştur. Bilgi Notunda; "mimarlara, onların işverenlerine ve birlikte çalıştıkları danışmanlara düşük karbonlu yapılar üretebilmek için gerekli olan standartlar, hedefler, ölçüm ve değerlendirme yöntemleri, tasarım ilkeleri ile teknik araçlar ve beceriler konusunda kritik önemi olan ve yetkin rehberler sağlamayı amaçlamaktadır" ifadeleriyle sürdürülebilir yapı üretme açısından dikkat edilmesi gereken başlıklara değinilmiş ve bu süreçte zorunlu enerji etkinliği standartları kullanılmasının gerekliliği belirtilmiştir (RIBA, 2005).

Avrupa'da Mimarlık Hizmetleri Sunucuları İçin Etik Kurallar Belgesi: ACE Genel Kurulu sırasında kabul edilen Avrupa'da Mimarlık Hizmeti Sunucuları İçin Etik Kurallar Belgesi (2005) yasal bir bağlayıcılık getirmemektedir. Mimarlık hizmeti sunucularının doğal ve kültürel mirasa saygı duymaları gerektiği, bunların korunması ve geliştirilmesine yardımcı olmaları konusunda da en yüksek tasarım kalitesine ulaşarak yaşam ve yaşam ortamı kalitesinin sürdürülebilir şekilde sağlanmasının önemi üzerinde durulmuştur (ACE, 2005).

Avrupa'da Sürdürülebilir Topluluklar Üzerine Bristol Mutabakatı: Avrupa'da Sürdürülebilir Topluluk Üzerine Bristol Mutabakatı (2005) farklı ölçekteki toplulukların sürdürülebilir olabilmesi için gerekli koşulları belirlemektedir. Sürdürülebilir topluluğun yedi özelliğinden biri olan çevreye duyarlılık başlığı altında sürdürülebilir toplulukların şu özellikleri belirtilmiştir:

- İnsanların yaşaması için, çevreye saygılı olan ve kaynakları verimli kullanan yerler sağlar,
- Enerji etkinlik ve yenilenebilir malzemelerin kullanımı da dahil olmak üzere, iklim değişikliğinin en aza indirilmesi için etkin bir şekilde çaba sarf eder,
- Toprak, su ve havadaki kirlenmeyi en aza indirerek çevreyi korur,
- Mevcut modellere uygun olarak, atıkları azaltır ve atık yönetimi yapar,

- Sürdürülebilir üretim ve tüketimi teşvik ederek doğal kaynakları verimli şekilde kullanır,
- Biyolojik çeşitliliği korur ve geliştirir,
- Negatif çevresel etkiyi en aza indirilen bir yaşam tarzı getirir ve pozitif etkileri artırır ve
- Daha temiz, güvenli ve yeşil yerleşim yerleri oluşturur (AB, 2005).

Kentsel Çevre İçin Tematik Strateji: Hazırlıklarına 2002 yılında başlanan Kentsel Çevre İçin Tematik Stratejisi için sürdürülebilir kentsel ulaşım, sürdürülebilir kent yönetimi, sürdürülebilir kentsel tasarım ve sürdürülebilir yapı üretimi başlıkları altında araştırmalar yapılmıştır. AB tarafından 11 Ocak 2006 tarihinde kabul edilmiştir. İklim değişikliği, çevre kirliliği gibi konulara değinilmiş ve çözümler, alınması gereken önlemler ve kararlar üzerinde durulmuştur. Sürdürülebilir ve yeşil binaların önemi hakkında aşağıdaki ifade kullanılmıştır:

"Sürdürülebilir inşaat, enerji etkinliğini iyileştirmekte bu da CO_2 emisyonlarının azaltılması anlamına gelmektedir. Yerel yönetimler bilinç arttırarak, mümkün olan alanlarda standartlar belirleyip uygulayarak ve gerek kendi yapılarında gerekse çevreyi gözeten (yeşil) ihale yollarıyla elde ettikleri yapılarda en iyi uygulama yöntemlerini benimseyerek bu tür yöntemleri teşvik edebilir." (Avrupa Konseyi, 2006)

ACE Kalite Şartı: 2007 yılında ACE tarafından kabul edilen ACE Kalite Şartı, mimarlık hizmetlerinde hizmet kalitesi, teknik ve çevresel yönleriyle ürün kalitesi ve mimari tasarım kalitesinin sağlanması için gerekli ilkeleri belirlemeyi amaçlıyor. Ürün Kalitesi Şartı Başlığı altında mimarların sürdürülebilir, arazisine uyumlu, işverenin ve bağlamın ihtiyaçlarına cevap veren ürünler sunmayı amaçlamaları gerektiği belirtilmiştir (ACE, 2007).

RIBA Daha İyi Konutlar ve Daha İyi Mahalleler Politika Belgesi: Bu belge ile RIBA İngiltere'de aşırı hızlı gelişmekte olan konut inşasının konut yapılarında ve yerleşim yerlerinde olumsuz etkilerine karşı acilen alınması gereken önlemlere somut öneriler getirmektedir. Sürdürülebilirlik konusunda konut tasarımı ile iklim değişikliği mücadelesi başlığı altında;

"Konutlardaki enerji kullanımı CO_2 emisyonlarının önemli bileşenlerinden biridir. Enerji verimliliğini çarpıcı şekilde iyileştirmek ve gerek yeni gerekse mevcut konutlarda karbon açısından nötr enerji kaynakları kullanmak, sektörün karşısındaki en zorlu sorundur. Sürdürülebilir yaşam alanlarının yaratılmasından sorumlu olanların bu sorunla yüzleşmesi gerekmektedir. Sürdürülebilir Konutlar Yönetmeliği'nin devreye sokulmasını, bütün yapıların çevresel performansının ölçülmesi ve iyileştirilmesi için geliştirilecek bütüncül ve kolay anlaşılabilir bir sistemin oluşturulması yönünde hükümet açısından iyi bir başlangıç olarak görüyoruz ve destekliyoruz." söylemleriyle sertifikasyon sistemi oluşturulması ve kullanılmasının önemi vurgulanmıştır (RIBA, 2007).

Sürdürülebilir Avrupa Kentleri İçin Leipzig Şartı: AB ülkelerinin kentsel gelişim ve bölgesel uyumdan sorumlu bakanlarının Leipzig'de gerçekleştirdikleri gayri resmi toplantıda kabul ettikleri Sürdürülebilir Avrupa Kentleri için Leipzig Şartı (2007), Avrupa kentlerinde sürdürülebilirliği sağlamak için izlenmesi gereken ilkeleri sıralamaktadır. İklim değişikliğinin yarattığı tehdidin önüne geçmek için iyi tasarlanmış, planlanmış bir kentsel gelişme ve düşük karbonlu büyümenin gerekliliği üzerinde durulmaktadır.

Avrupa Kentsel Şartı-2: Yeni Bir Kentlilik İçin Manifesto: 2008 yılında yayımlanan Avrupa Kentsel Şartı- 2, sürdürülebilir kentler ve kasabalar başlığı altında; "Daha sürdürülebilir türden bir kentsel gelişmeye kararlılıkla yönelebilmek için, kentsel ekolojinin geliştirilmesini amaçlıyoruz. Kentlerimizin ve kasabalarımızın çevresel ayak izlerini azaltmayı, onların doğal kaynaklarını sakınmayı, biyolojik çeşitliliklerini korumayı ve zenginleştirmeyi, kamu değerlerini herkes için erişilebilir kılmayı ve enerji etkinliğinin politikamızın ana öğesi yapmayı üstleniyoruz." söylemleriyle sürdürülebilirlik konusunda alınacak olan kararlarla kentsel yaşama yeni bir yaklaşım sunmayı amaçlamaktadır (Avrupa Konseyi, 2008a).

Avrupa Birliği Konseyinin Mimarlık Hakkında Sonuç Belgesi: Kültürün Sürdürülebilir Kalkınmaya Katkısı: Belçika'nın Brüksel kentinde 20 Kasım 2008'de yapılan toplantıda kabul edilen bu belge, yapı kültürünü doğrudan şekillendiren mimarlığın sürdürülebilir kalkınmaya katkısını onaylaması açısından önem

kazanmaktadır. Avrupa Birliği Konseyi, mimarların kendi ilgi ve görev alanlarında ve yerindelik ilkesi uyarınca,

- Başta ekonomik ve sosyal uyum, sürdürülebilir gelişim, eğitim ve araştırma olmak üzere başlıca politikalarında, özellikle kültürel yönleriyle mimarlığı ve mimarlığın kendine özgü niteliklerini dikkate almaya,
- Mimarlık için, teknik standartlarının ötesinde, genel ekonomik, sosyal, kültürel ve çevresel hedefler bağlamında bir yaklaşım oluşturmaya,
- Özellikle Avrupa politikaları ve programları kapsamında ve inşaat işlerinin ihalesinde olmak üzere, mimarlıkta, kent planlamasında ve peyzaj düzenlemelerinde yenilikçi yaklaşım ve denemeleri teşvik etmeye,
- Mimarlık sektörü ve bu sektörün sürdürülebilir gelişime katkılarına ilişkin, özellikle istatistikî bilgi üretimini geliştirmeye,
- Yüksek kalitede bir yaşam çevresinin oluşturulmasında mimarlığın ve kent planlamasının rolü konusunda toplumda farkındalık yaratmaya ve sürdürülebilir kentsel gelişime toplumun katkısını teşvik etmeye,
- Meslek insanlarıyla işbirliği içinde bazı Avrupa kentlerinde gerçekleştirilen deneyimler ışığında, her yıl düzenlenecek bir Avrupa mimarlık etkinliğinin yapılabilirliğini araştırmaya ve
- Bu sonuç belgesinde öngörülenlerin uygulanmasını sağlamak için birlikte çalışmaya ve 2012 yılında uygulamaya sonuçlarının bir envanterini oluşturmaya çağırır (Avrupa Konseyi, 2008b).

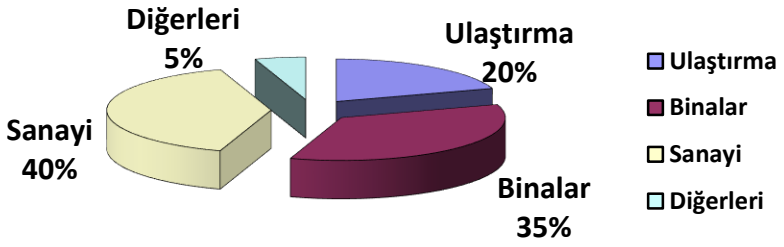
Mimarlık ve Sürdürülebilirlik Hakkında ACE Bildirgesi ve Politikası: Mimarlık ve Sürdürülebilirlik Hakkında ACE Bildirgesi ve Politika Belgesi ACE tarafından 2009'da mimarlık ve sürdürülebilirlik temasıyla yapılan seminer kapsamında kamuoyuna duyurulmuştur.

Sürdürülebilir mimari tasarım kavramı bu bildirgede şöyle tanımlanmıştır; "Kaynakların korunması ve enerji verimliliği, sağlıklı yapılar ve malzemeleri, ekolojik ve toplumsal olarak duyarlı arazi kullanımını, biyolojik çeşitliliğin korunması ve artırılmasını dikkate alarak, tüm bunları ilham verici, doğrulayıcı ve değer katıcı bir estetik duyarlılıkla bir araya getirir. Sürdürülebilir mimari tasarım insanların doğal çevre üzerindeki yan etkilerini önemli ölçüde azaltırken, yaşam kalitesini ve ekonomik refahı yükseltir."

Sera gazı salınımının önüne geçebilmek için hükümetler tarafından bağlayıcı, bilime dayalı ve eşitlikçi bir anlaşmaya varılması gerektiği belirtilmiştir. Yenilenemeyen enerji kaynaklarının sorumsuzca kullanımının engellenmesi için acil eylem planlarına ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır (ACE, 2009).

2.1.2.3. Türkiye'de yapılan çalışmalar

Dünya genelinde ve Avrupa'da yapılan çalışmaların ve alınan kararların ışığında ülkemizde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı başta olmak üzere enerji verimliliği, binalardaki ısı yalıtımı, sera gazı salınımı, iklim değişikliği gibi konularla ilgili kararlar alınıp, uygulamalara başlanmıştır. Türkiye'de bina sayısı 1984 yılında 4,3 milyon, 2000 yılında %78 artışla 7,8 milyondur. 2000-2008 yılları arasında alınan inşaat izinlerine göre konutlar, ticari binalar ve kamu binaları kapladığı alan bakımından %56 oranında artarak 1,524 milyon m²'ye ulaşırken, sayı bakımından ise %7 oranında artarak 8,35 milyona ulaşmıştır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012b). Enerji ihtiyacının %70'ini yurt dışından sağlayan Türkiye için, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın verilerine göre (Şekil 2.1) 2012 yılında binaların enerji tüketim dağılımına göre ülke genelinde %35'lik dilime sahip olduğu düşünülecek olursa alınan kararların uygulanması büyük bir önem taşımaktadır.



Şekil 2.1. Türkiye'de enerji tüketim dağılımı (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012b)

Türkiye genelinde ilgili bakanlıklarca yapılan çalışmalar Çizelge 2.3'te listelenmektedir.

Çizelge 2.3. Sürdürülebilirlik konusunda Türkiye'de yapılan çalışmalar

2004	Türkiye İçin Enerji Verimliliği Stratejisi
2007	Enerji Verimliliği Kanunu
2008	Başbakanlık Genelgesi- 2008 Enerji Verimliliği Yılı
2008	Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği
2008	Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik
2008	Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği
2008	Doktorluk, Hemşirelik, Ebelik, Diş Hekimliği, Veterinerlik, Eczacılık ve Mimarlık Eğitim Programlarının Asgari Eğitim Koşullarının Belirlenmesine Dair Yönetmelik
2010	Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik
2010	Enerji İle İlgili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Yönetmelik
2011	Türkiye Cumhuriyeti - İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2023
2012	Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2012-2023
2014	Sürdürülebilir Yeşil Binalar İle Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik

***Türkiye İçin Enerji Verimliliği Stratejisi*;** MVV Consultants and Engineers tarafından hazırlanan rapor, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü bünyesinde bulunan Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi uzmanları ile işbirliği içinde revize edilmiştir. Raporda; bu projenin genel amacının Türkiye'de enerji verimliliğinin iyileştirilmesi olduğu belirtilmiştir. Tüketim sektörlerinde enerji verimliliğinin iyileştirilmesi hedefine ulaşılması için; devlet yönetimi ve yerel yönetimlerin rasyonel bir enerji politikası tanımlamasının, tüketici ve sanayi kuruluşlarında verimliliği sağlayabilmek için danışmanlık, teknik ve finansal destek sağlanmasının, mevcut idari ve yasal yapının geliştirilmesinin ve AB gibi destek olabilecek kurumların Türkiye'deki faaliyetleri desteklemesinin gerekliliği üzerinde durulmuştur (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2004).

Enerji Verimliliği Kanunu; 24 Temmuz 2003 tarih ve 25178 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Avrupa Birliği Müktesebatının Üstlenilmesine İlişkin Türkiye Ulusal Programı dahilinde Avrupa Birliği'ne katılım süreci içinde enerji verimliliği ile ilgili mevzuat uyumunun sağlanabilmesi açısından 2007 yılında yürürlüğe girmiştir.

Bu kanunun amacı; enerjinin etkin kullanılması, israfın önlenmesi, enerji maliyetinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının kullanımında verimliliğin artırılmasıdır.

Bu kanun; enerjinin üretim, iletim, dağıtım ve tüketim aşamalarında, endüstriyel işletmelerde, binalarda, elektrik enerji üretim tesislerinde, iletim ve dağıtım şebekeleri ile ulaşımda enerji verimliliğinin artırılmasına ve desteklenmesine, toplum genelinde enerji bilincinin geliştirilmesine, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanmasına yönelik uygulanacak usul ve esasları kapsamaktadır (TBMM, 2007).

Başbakanlık Genelgesi- 2008 Enerji Verimliliği Yılı; 13 Ağustos 2008 tarihinde yayımlanan resmi gazetede yer alan 2008/2 sayılı Başbakanlık Genelgesi'nde toplumun enerji kültürünün ve verimlilik bilincinin geliştirilmesinin gerekliliğinin altı çizilerek 2008 yılı "Enerji Verimliliği Yılı" ilan edilmiştir. Genelgede tüm kamu kurum ve kuruluşlarında aydınlatmada kullanılan ampuller yerine beşte bir oranında elektrik sarfiyatıyla aynı verimi sağlayan ampullerin kullanılmasıyla elektrik enerjisinden yüzde 80'e varan tasarruf sağlanabileceği belirtilmiştir (Başbakanlık, 2008).

Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği; Bayındırlık ve İskân Bakanlığının hazırlamış olduğu yönetmelik 9 Ekim 2008 tarihinde resmi gazetede yayımlanmıştır. Bu yönetmeliğin amacı, binalardaki ısı kayıplarının azaltılması, enerji tasarrufu sağlanması ve uygulama esaslarının belirlenmesidir. Yönetmelikle; yapı ruhsatı alınabilmesi için, TS 825 Standardında belirtilen hesap metoduna göre yetkili makine mühendisi tarafından mimari proje sistem detaylarına uygun olarak ısı yalıtımı projesinin ısıtma/soğutma tesisat projesi ile birlikte hazırlanması zorunlu hale getirilmiştir (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2008a).

Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik; Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının 25 Ekim 2008 tarihinde yayımladığı enerji kaynakları ve enerjinin verimliliğinin arttırılmasını esas alan yönetmeliktir. 27 Ekim 2011 tarihinde önemli değişikliklerle yenilenmiştir. Enerji Verimliliği Kanunu'nun uygulanması için gerekli yaklaşım ve prosedürleri içeren bu yönetmelikte enerji verimliliği bilincini arttırmaya yönelik önlemler, toplu konutlarda yenilenebilir enerji, kojenerasyon, ısı pompası ve güneş enerjisi sistemlerinin kullanılması, kamu binalarında zorunlu enerji verimliliği önlemlerinin uygulanması gibi pek çok hususta düzenlemeler yapılmıştır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2008).

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği; Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Yapı İşleri Gelen Müdürlüğü tarafından 5 Aralık 2008 tarihinde yayımlanan, 5 Aralık 2009'da yürürlüğe giren ve 1 Nisan 2010'da revize edilen yönetmelik getirdiği düzenlemelerle binalarda enerji verimliliğinin arttırılması için ciddi ve en önemli adımlardan biri olmuştur. Yönetmelikle yeni yapılan binalarda toplam kullanım alanının 2.000 m²'den büyük olması halinde merkezi ısıtma sisteminin kullanılması zorunlu hale getirilmiştir. Bu yönetmeliğin bir diğer özelliği ise yeni ve 1000 m²'den büyük mevcut binaların Enerji Kimlik Belgesi almasını yasal olarak zorunlu kılmasıdır. Bu belgenin alınabilmesi içinse binaların enerji performanslarının hesaplanması gerekmektedir.

Binanın enerji performansının belirlenmesi,

- Binanın m² başına düşen yıllık enerji tüketiminin belirlenmesi,
- Bu değere göre CO_2 salımının hesaplanması,
- Bu değerlerin referans bir binanınki ile kıyaslanması,
- Kıyaslanma sonucuna göre binanın A-G arası bir enerji sınıfına yerleştirilmesi ile gerçekleşir.

Bina enerji performansı hesaplama yöntemi, binanın enerji tüketimine etki eden tüm parametrelerin, binaların enerji verimliliğine etkisini değerlendirmek, enerji performans sınıfını belirlemek için geliştirilmiştir. Hesaplamalar sonucunda binanın yıllık ısıtma, soğutma, sıcak su, aydınlatma ve havalandırma tüketimleri birincil enerji olarak belirlenir. Yapılan hesaplara göre binalara A,…,G arasında enerji sınıf belgesi verilmektedir (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2008b).

Yeni binalarda enerji kimlik belgesi olmağı takdirde binaya ruhsat verilmeyeceği, mevcut binaların ise 2017 yılına kadar enerji kimlik belgesinin düzenlenmesinin zorunlu olacağı belirtilmiştir. Alınan son kararla bu süre 2020 yılına kadar uzatılmıştır.

Avrupa Birliği Çerçeve direktifindeki değişiklikler, yönetmelikle ilgili gelen görüşler ve anlaşılmayan hususların düzenlemesi açısından 1 Nisan 2010 tarihinde ***Bina Enerji Performansı Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik*** yürürlüğe girmiştir (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2010).

Doktorluk, Hemşirelik, Ebelik, Diş Hekimliği, Veterinerlik, Eczacılık ve Mimarlık Eğitim Programlarının Asgari Eğitim Koşullarının Belirlenmesine Dair Yönetmelik; Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı tarafından hazırlanmış olup 2 Şubat

2008 tarihinde resmi gazetede yayımlanmıştır. Yönetmeliğin amacı çeşitli mesleklere ilişkin yükseköğretim ön lisans ve lisans diplomalarının ve bu mesleklere sahip kişilerin mesleki yeterliliklerinin Avrupa Birliği üyesi ülkelerde tanınabilmesi için, bu alanlarda yürütülen eğitim müfredatlarının ve eğitim sonunda kazanılması gereken bilgi ve beceri düzeylerinin belirlenmesidir. Yönetmeliğin dokuzuncu maddesinde mimarlık eğitimi sonunda mezun olan mimarların sürdürülebilir bina tasarımı ile ilgili olarak; binaların içlerini iklim koşullarına göre koruyabilme ve konforunu sağlayabilmek üzere binaların fiziksel sorunları, teknolojiler ve işlev konusunda yeterli bilgiye sahip olmalarının gerekliliği belirtilmiştir (Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı, 2008).

Enerji İle İlgili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımına İlişkin Yönetmelik; Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından AB uyum sürecinde hazırlanmış, 7 Ekim 2010 tarihinde resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Yönetmeliğin amacı; enerji ile ilgili ürünlerin piyasaya arz edilebilmesi veya hizmete sunulabilmesi için, bu ürünlerin tasarımında uyulması zorunlu şartların çerçevesini belirlemek ve enerji verimliliğini, çevre koruma düzeyini ve enerji arz güvenliğini artırarak sürdürülebilir kalkınmaya katkıda bulunmaktır. Bu ürünlerin gerekli şartları karşıladıklarına dair "CE" işaretini taşımaları gerekmektedir.

Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2023; Devlet politikalarına sürdürülebilirlik konusunun yansımasının en önemli örneklerinden biridir. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü bünyesinde hazırlanan eylem planı ile enerji, binalar, ulaştırma, sanayi, atık, tarım, arazi kullanımı ve ormancılık ve uyum başlıkları altında iklim değişikliği ile mücadele için alınacak önlemler belirlenmiştir.

Bina sektörüyle ilgili başlıca hedefler arasında; 2023 yılına kadar en az bir milyon binada ısı yalıtımı ve enerji verimliliğinin sağlanması, binalarda yenilenebilir enerjinin kullanımının arttırılması ve teşvik edilmesi, kamuya ait bina ve tesislerde enerji tüketiminin %10 - %20 arasında azaltılması, 2017'ye kadar tüm binalara Enerji Kimlik Belgesi verilmesi (Arslan, 2014), Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinin iyileştirilmesi ve gerekli finansmanın sağlanması yer almaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012a).

Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2012-2023; Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı koordinatörlüğünde kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının katılımıyla hazırlanan belge, 2023 yılında Türkiye'nin Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) başına tüketilen enerji miktarının 2011 yılı değerlerine göre en az %20 azaltılmasını hedeflemektedir.

Düzenlemede bina sektörüyle ilgili olarak; binaların enerji taleplerini ve karbon emisyonlarını azaltmak; yenilenebilir enerji kaynakları kullanan sürdürülebilir çevre dostu binaları yaygınlaştırmak, enerji verimli ürünlerin piyasa dönüşümünü sağlamak, enerji kayıplarını ve zararlı çevre emisyonlarını azaltmak, kamu kesiminde enerjiyi etkin ve verimli kullanmak gibi önemli kararlar yer almaktadır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2012).

Sürdürülebilir Yeşil Binalar İle Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından 8 Aralık 2014 tarihinde yayımlanmıştır. Sürdürülebilir yeşil bina ve yerleşmelerin belgelendirilmesi ile ilgili olarak bakanlıkça oluşturulan ve bakanlığın yetkilendireceği kuruluşlarca kullanılacak olan Ulusal Yeşil Bina Bilgi Sistemi (UYBBS)'nin oluşturulması ve belgelendirme süreçlerinde rol alacakların görev, nitelik ve sorumluluklarının belirlenmesi ile ilgili açıklamalara yer verilmektedir.

Sivil Toplum Kuruluşları ve Yaptıkları Çalışmalar

Türkiye'de sürdürülebilirlik konusunda yapılan çalışmalar sadece devlet odaklı değildir. Sivil toplum kuruluşları da yadsınmayacak çalışmalara imza atmış ve atmaktadırlar. Bunun en önemli örneklerinden biri, Türkiye Sanayicileri ve İşadamları Derneği (TÜSİAD), İnşaat Malzemeleri Sanayicileri Derneği (İMSAD), Ulusal Nanoteknoloji Girişimi (UNG), tarafından hazırlanan "İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik: Yeşil Binalar ve Nanoteknoloji Stratejileri" adlı rapordur. Raporun amacı, Türk İnşaat Sektörünün rekabet gücünün artırılması amacıyla sürdürülebilirlik çerçevesinde yeşil binalar ve nanoteknolojinin sağlayabileceği olanaklardan faydalanılması için bir yol haritası oluşturmaktır (Candemir ve ark., 2012).

Raporda iklim değişikliğinin inşaat sektörüne etkileri üzerinde durulmuş, iklim değişikliğiyle ilgili politikalar Enerji Verimliliği, Yenilenebilir Enerji Teknolojileri, CO_2 salınımının azaltılması olarak üç ana başlık altına toplanmıştır. CO_2 salınımının ve ısınma, aydınlatma, havalandırma gibi ihtiyaçlar için kullanılan enerjinin büyük bölümü

inşaat sektöründe harcandığı düşünülecek olursa enerji verimliliği yüksek ve bununla birlikte CO_2 salınımı en aza indirilmiş binaların tasarımı önem taşımaktadır. İlk aşamada yapım maliyetinin yüksek olmasından dolayı tercih edilmeyen yeşil binalar; %2'lik maliyet artışına karşın yaşam süresi boyunca 10 kata kadar kazanç sağlamaktadırlar (Kats ve ark., 2003). Bu yüzden yeni dönemde Türkiye'de inşaat sektörünün üretim odaklı değil teknoloji odaklı olması gerektiği ifade edilmiştir.

Türkiye'de son yıllarda sürdürülebilirlikle ilgili çalışmalar ve yeşil binalara yönelik uygulamalar artmıştır. 1999 yılında kurulan global sürdürülebilir bina çalışmalarını yaygınlaştırmayı ve hız kazandırmayı amaçlayan Dünya Yeşil Bina Konseyine üye olan 98 ülkeden biri Türkiye'dir. 2007 yılında kurulmuş olan Çevre Dostu Binalar Derneği **(ÇEDBİK)** Haziran 2012'de WGBC (World Green Building Council- Dünya Yeşil Binalar Konseyi) Tam Konsey Statüsü kazanmıştır (Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği, 2015).

Derneğin hedefleri;

- Enerji ve çevre duyarlılığının tasarım ve inşaata yansıtılması için altyapı oluşturmak,
- Eko-malzeme yapımını desteklemek,
- Ulusal bir çevre dostu bina sertifika sistemi geliştirmek,
- Bu sistemin yasal mevzuata geçmesi (dünyada var olan sertifikalar incelenerek bu sertifika sistemlerini Türkiye'nin coğrafyası, iklimi ve sismik alt yapısına göre adapte etmek) dir.

Derneğin bir başka amacı da mühendisler, mimarlar, bina sahipleri, bina yöneticileri ve kamu personeli için yeşil binalar konusunda bir danışma merkezi haline gelmektir.

Ayrıca ÇEDBİK uluslararası sertifikaların adaptasyonları gibi önemli konuları gündeme getirmiştir. LEED, BREEAM ve DGNB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltinges Bauen - Alman Yeşil Bina Sistemi) sertifikalarından sorumlu olan uluslararası kuruluşlarla iyi niyet anlaşmaları imzalamıştır. Sertifika Komitesi ise BREEAM'in Türkiye'ye adaptasyonu konusunda çalışmalara başlamıştır (Erten, 2011).

2.2. Ekoloji Kavramı

İlk kez 1866 yılında Alman biyoloğu Ernest Heackel tarafından kullanılan ekoloji kavramı, canlı varlıkların ortamları ile olan ilişkilerinin incelenmesi olarak tanımlanmıştır (Bozdoğan, 2003). Haeckel'in tanımlamasından sonra ekoloji kavramı fen ve sosyal bilimler gibi pek çok bilim dalında kullanılmış disiplinler arası bir bilim dalı olmuştur. Yıllar içinde ekoloji kavramının pek çok tanımı yapılmıştır.

"Ekoloji, bir ürünün üretiminden yok oluşuna kadar geçen süreçte çevre sistemlerinin olumsuz etkilenmesini en aza indirgeyecek sistemlerin bilimsel olarak araştırılıp uygulanmasının yollarını arayan bilim dalıdır" (Tönük, 2001).

"Ekoloji, canlıların yaşam temellerini, dolayısıyla doğayı korumanın ilkelerini öğreten bir bilim dalıdır.

Ekoloji, insanlığın geleceğini sigorta etmeye çalışan bir bilim dalıdır.

Ekoloji, ekosistemleri inceleyen bir bilim dalıdır.

Ekoloji, çevre biyolojisidir." (Çepel, 1995)

Ekolojinin tanımından yola çıkarak konusu; canlı hayatın, mevcut yer küredeki canlı ve cansız varlıkların birbirleri ile olan ilişkilerini ve bu ilişkilerden doğan sonuçları araştırmaktır. Ekolojinin amacı ise, ekosistemlerin nasıl işlendiği ve zamanla nasıl değiştiğini anlamaya çalışmak, böylece ekosistem içerisinde mevcut olan dengenin bozulması sonucu yaşanan felaketleri göz önüne sermektir (Mutlu, 2011).

2.2.1. Ekoloji ve mimarlık ilişkisi

Ekolojik mimarlık çevre sorunlarının önüne geçebilmek için 20 y.y.'da ortaya çıkmıştır. İklimsel verilerini göz önüne bulundurularak, topografyayla uyumlu, doğal ve yerel malzeme kullanımının ön planda olduğu, kendi enerjisini kendi üretebilen veya en aza indirgeyen tasarım yapmayı amaçlamaktadır. Ekolojik mimarlıkla ilgili birçok tanım bulunmaktadır, bunlardan bazıları şunlardır;

Hegger'e (2007) göre; ekolojik mimarlık bir stil değil, bir düşünce şeklidir.

Tönük'e (2008a) göre; ekolojik mimarlık, yapılı çevrenin organizasyonunda ve kullanımında doğal kaynakların zarar görmesini mümkün olduğu kadar en az seviyeye indirerek, doğa ile uyumlu tasarlama eylemlerini kapsamaktadır. Gelecek nesillerin dünya üzerinde en az bugünkü olanaklarla yaşamlarını sürdürebilmeleri için enerji ve kıt kaynaklara tutumlu, insan ve doğaya saygılı yaklaşım kurulmalıdır.

İklimle uyumlu mimarlık konusunda 1950'lerde başlayan teorik çalışmaların dünyanın ve insanlığın geleceğine ilişkin endişelerin başlamasıyla paralellik

oluşturması, ilk ekolojik mimari örneklerinin yapılması sürecini hızlandırmıştır. Özellikle enerji konusunda duyulan kaygılar tasarımcılara uygun teknoloji ve mimari çözümler konusunda amaç ve hedef vermiştir. İç ve dış mekan kaliteleri artırılmış, konforlu, çevreye kimyasal açıdan zarar vermeyen mimari ürünler tasarlayarak, küresel ölçekte yerküre kaynaklarının sürdürülebilirliğini sağlama sorunları araştırmacıları "ekolojik mimarlık" kavramlarına açıklık getirmeye yöneltmiştir (Başbakanlık, 2008).

Ekolojik mimarlık;

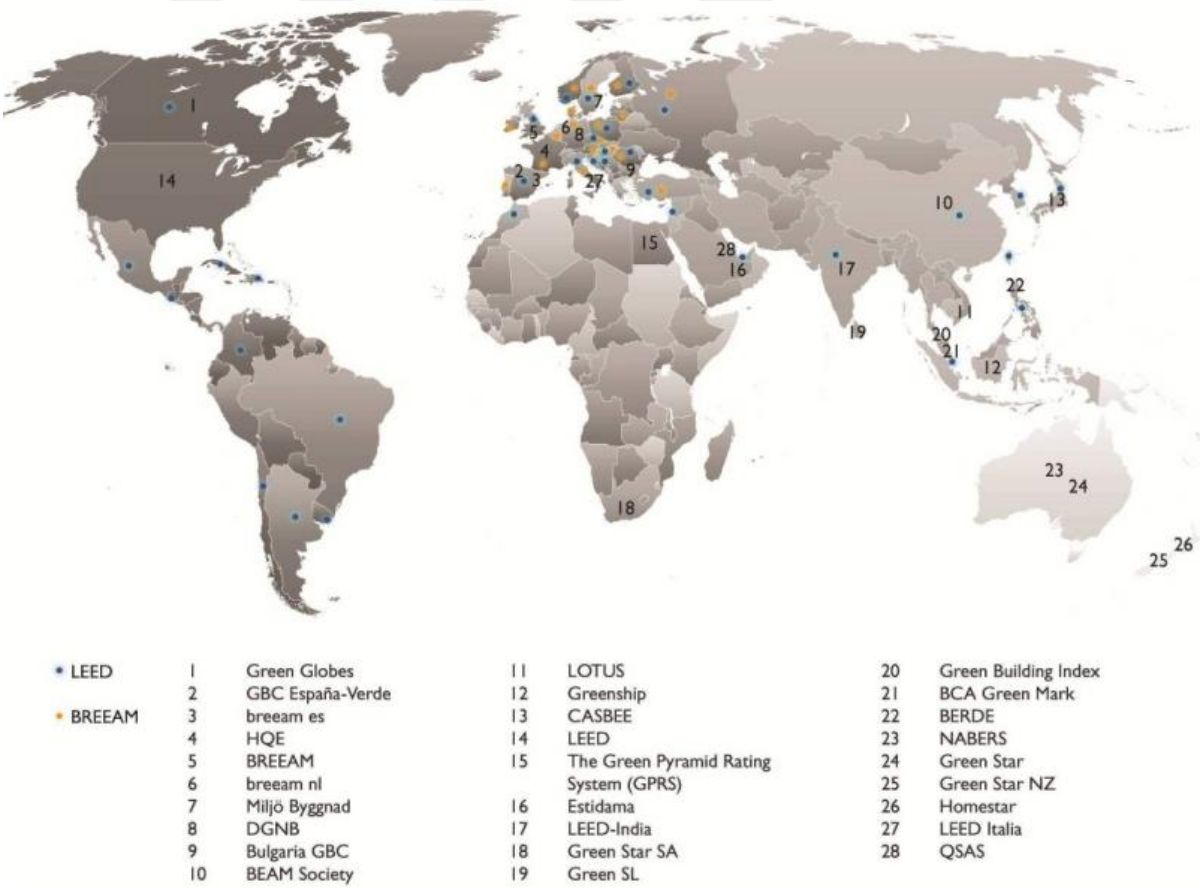
- Doğaya ve insana saygılı yaşam alanları oluşturmak,
- Su-hava-toprak kaynaklarının sürdürülebilir kullanımlarını sağlamak,
- İklim, topografya ve çevre verilerine uyumlu tasarımlar yapmak,
- Tükenmeyen enerji kaynaklarının binalara kullanımını artırmak,
- Gelişen teknolojiyi kullanarak kendi kendine yetebilen binalar oluşturmak,
- Yalıtımlı binalar inşa ederek enerji tüketimini azaltmak,
- Geri dönüşümlü yapı malzemeleri kullanarak doğal kaynakları korumak,
- Atıkları azaltarak ve ayrıştırarak, çevre sistemler üzerindeki olumsuz etkiyi azaltmak,
- Yeni binaların tasarımları yanında eski binaları da ekolojik kabuller çerçevesinde yenileyerek, mevcut yapı stoklarından faydalanmak ve böylece daha az yapılaşmak gibi makro ölçekte bir dizi genel kabulle ifade edilmektedir (Tönük, 2001).

2.3. Yeşil Bina Kavramı ve Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemleri

Çevre dostu, enerji etkin yapı olarak da anılan yeşil binalar ekolojik tasarım kriterlerine göre tasarlanmış, uyulan her kriter için belirli bir puanlama sistemine göre derecelendirilen binalardır. Binaların yeşil olarak tanımlanabilmesi için, sürdürülebilir arazi planlaması, su ve enerji, ekolojik malzeme kullanımı, iç ortam hava kalitesi, kullanıcı sağlığı ve konforu, ulaşım ve atıkların kontrolü, akustik ve kirlilik gibi alanlarda belli standartları karşılaması gerekir. Bu başlıklar altında kaynakların verimli kullanılması, binanın tasarım ve inşaat sürecinde çevreye etkisinin azaltılması amaçlanır (Erten, 2011).

Dünya genelinde birçok ülke tarafından kendi sertifika sistemi oluşturulmuştur. Bu sertifika sistemlerinden ilki olan BREEAM (Building Research Establishment

Environmental Method), 1926 yılında İngiltere'de devlet tarafından konutların iyileştirilmesi adına kurulan BRE (Building Research Establishment- Bina Araştırma Enstitüsü) tarafından 1990 yılında oluşturulmuştur. ABD'de sürdürülebilir yapılaşmanın arttırılmasına yönelik çalışmalar yapmak üzere 1993 yılında USGBC (United States Green Building Council-Amerika Yeşil Bina Konseyi) kurulmuş, 1998 yılında LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) sertifika sistemini oluşturmuşlardır. Yaygın olarak kullanılan bu iki sertifika sisteminin haricinde dünya çapında yaygın olarak kullanılan Avustralya'nın GREEN STAR, Japonya'nın CASBEE, Kanada'nın SBTOOL (Sustainable Building Tool- Sürdürülebilir Bina Aracı), Hong Kong'un HK-BEAM (Hong Kong Building Environmental Assessment Method - Hong Kong Çevresel Bina Değerlendirme Metodu) gibi birçok sertifika sistemi bulunmaktadır. Aşağıda Şekil 2.2'te dünya genelinde kullanılan yeşil bina sertifikalandırma sistemleri görülmektedir.



Şekil 2.2. Yeşil Bina Sertifikalandırma Sistemleri Çeşitliliği (BSRIA, 2016)

SERTİFİKA SİSTEMİ	LOGO	ÜLKE	TARİH	KURUM	DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ		PUAN
BREEAM (BRE Çevresel Değerlendirme Metodu)		İngiltere	1990	**BRE** Bina Araştırma Enstiüsü	-Yönetim -Enerji -Su -Atıklar -Sağlık Konfor	-Ekoloji -Arazi kullanımı -Malzeme -Ulaşım -Kirlilik	Geçer (1 Yıldız) İyi (2 Yıldız) Çok İyi (3 Yıldız) Mükemmel (4 Yıldız) Olağanüstü (5 Yıldız)
LEED (Çevre ve Enerji Tasarımında Liderlik)		ABD	1998	**USGBC** Amerika Yeşil Bina Konseyi	-Sürdürülebilir Arazi -Su Verimliliği -Enerji ve Atmosfer -Malzeme ve Kaynaklar -İç Hava Kalitesi -Tasarımda yenilik ve Bölgesel Öncelik		Sertifika (40-49 Puan) Gümüş (50-59 Puan) Altın (60-79 Puan) Platin (80 Puan- Üstü)
GREENSTAR (Yeşil Yıldız)		Avustralya	2003	**GBCA** Avustralya Yeşil Bina Konseyi	-Alan Kullanımı ve Ekoloji -İç Mekân Hava Kalitesi -Yönetim -Yenilik	-Enerji -Kirlilik -Ulaşım -Malzemeler -Su	4 Yıldız (45-59 puan) 5 Yıldız (60- 74 Puan) 6 Yıldız (75-100 Puan)
CASBEE (Bina Çevresel Etkinliği İçin Kapsamlı Değerlendirme Sistemi)		Japonya	2004	**JSBC** Japonya Sürdürülebilir Bina Konsorsiyumu	Yapının Çevresel Kalitesi ve Performansı -İç Mekân Çevresi -Servis Kalitesi -Arsada Dış Mekân Kalitesi	Yapının Çevresel Yükleri - Enerji - Kaynaklar ve malzemeler -Arsa Dışında Çevre	S A B+ B- C
HK-BEAM (Hong Kong Çevresel Bina Değerlendirme Metodu)		Hong Kong	1996	**BEAM** Bina Çevresel Değerlendirme Metodu Kurumu	-Arazi -Malzemeler -Enerji Kullanımı -Su Kullanımı -İç Mekân Kalitesi -Yenilikler		Platin Altın Gümüş Bronz
SBTOOL (Sürdürülebilir Bina Aracı)		Kanada	1996	**HSBE** Sürdürülebilir Tasarlanmış Çevreler İçin Uluslar arası Girişim	-Arsa Seçimi, Proje Planlama, Geliştirme -Enerji ve Kaynak Tüketimi -Sosyal ve Ekonomik Esaslar -Çevresel Yükler -Kültürel ve Algısal Esaslar -İç Mekân Hava Kalitesi		-1 (Olumsuz) 0 (Kabul Edilebilir) 3 (İyi Uygulama) 5 (En İyi Uygulama)

Çizelge 2.4. Uluslararası Sertifikasyon Sistemleri

Çizelge 2.4'te belirtilen dünya genelinde sıklıkla tercih edilen sertifikasyon sistemlerinden, ülkemizde yaygın olarak kullanılanları BREEAM ve LEED sertifika sistemleridir. Ancak bütün dünya genelinde kullanılan bu sertifika sistemleri yerel verilere uygunluk bakımından yetersiz kalmaktadır. Her ülkenin, bölgenin iklim koşulları, ekonomik ve kültürel değerleri, inşaat sektörünün yapısı, malzeme ve teknikleri farklılık gösterdiği için ülkemizin yerel sertifika sistemini oluşturması büyük önem taşımaktadır. Ülkemizde 2014 yılında yürürlüğe giren Sürdürülebilir Yeşil Binalar ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik'te devlet kurumları tarafından oluşturulacak sertifika sistemiyle ilgili açıklamalar yer almaktadır. Yönetmeliğin tanımlar bölümünde sürdürülebilir yeşil bina; yer seçimi, tasarım, inşaat, işletme, bakım, tadilat, yıkım ve atıkların bertarafını kapsayan yaşam döngüsü boyunca sürdürülebilir, enerji verimli, doğayla uyumlu ve çevreye asgari düzeyde zarar veren bina olarak tanımlanmaktadır (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2014). İngiltere ve ABD'nin bazı eyaletlerinde sertifikalandırma zorunlu hale getirilmişken; buna benzer bir zorunluluğu halen kendi sertifika sistemini oluşturma çalışmalarını devam ettiren Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerden beklemek çok da gerçekçi değildir.

Sertifikalandırma süreci yaygın olarak ekonomik maliyetleri arttıran bir unsur olarak algılanmaktadır. Bu durumda yatırımcıyı sertifikasyon sistemine yönlendirmek adına zorluklar getirebilmektedir. Fakat çeşitli araştırmalara göre ilk yatırım maliyetindeki artışa rağmen bina işletim maliyetlerinin azaldığı ve binaların pazar değerlerinin arttığı görülmektedir. Sertifika almanın toplam maliyeti sertifika tipine göre %1 ile %6 arasında olduğu belirtilmektedir (Çelik, 2009). Aslında geleneksel yapım sürecine kıyasla az bir maliyet farkı olmasına rağmen, kullanım sürecinde sağladığı tasarruf ile bina kendini amorti etmektedir.

Genel olarak bakıldığında ülkemizde sertifikalı bina üretimini tercih edenlerin ilerici proje geliştiriciler, pazar liderleri, yenilikçi şirketler ve kamu kurumları olduğu söylenebilir. Ülkemizde sertifikasyon sürecinde ve yapım aşamasında yaşanan bazı zorluklar aşağıda özetlenmektedir:

- Yeşil bina, çevrenin korunması, enerji tasarrufu gibi birçok konuda yeterli toplum bilincinin oluşmaması,
- Ekolojik yapı tasarım kriterleri ve sertifikasyon süreci açısından mühendis/mimar/teknisyen gibi meslek gruplarının eğitimdeki eksiklikler ve multi disipliner çalışma ortamlarının oluşturulamaması,

- Referans gösterilen standartların ve yönetmeliklerin bazılarının Türkiye'de bilinirliği ve uygulanabilirliğinin az olması.
- Referans gösterilen yabancı yönetmelikleri bilen ve uygulamış olan uzman mühendis/mimar/teknisyen, vb. bulunmasında güçlüklerin yaşanması.
- Özellikle enerji ve malzemeye yönelik kredilerin alınmasında yasal prosedüre dayalı ve uygulamaya yönelik güçlüklerle karşılaşılması.
- Referans belgelerin ve kılavuzların tümünün İngilizce olması ve kanıtların sunulması sırasında da tüm belge ve çizimlerin İngilizce olması gerekliliğinden dolayı projeye ilave yük getirmesi (Somalı ve Ilıcalı, 2009).

2.3.1. LEED sertifika sistemi

USGBC'ye göre LEED'in hedefleri, Yeşil Bina'yı tanımlamak için genel geçer ölçme standartları oluşturarak bütünsel bir bina tasarım yöntemi geliştirmek, yapı sektöründe çevresel liderlik oluşturmak, yeşil rekabeti teşvik etmek, yeşil binanın yararları konusunda tüketici bilincini arttırmak olarak belirtmiştir (USGBC, 2016). LEED sertifika sisteminde binalar sağladıkları kriterlerden aldıkları krediye göre Sertifikalı, Gümüş, Altın ve Platin seviyelerinde sertifika almaktadırlar (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. LEED Sertifika Sistemi Logosu ve Seviyeleri

LEED NCv1.0 deneme sürümü uygulamasına katılan projeler, oluşturulan derecelendirme sistemi için gereksinimleri belirlemede verdikleri geri bildirimlerle USGBC'ye yardımcı olmuşlardır. Bu bilgiler ışığında LEED NCv2.0 2000 yılının Mart ayında piyasaya sürülmüştür. Zamanla elde edilen geri bildirimler ve yapılan sonuç değerlendirmeler ile program sürümü 2005 yılında LEED NCv2.2, 2009 yılında v3

olarak geliştirilmiştir. Sürekli güncellenen LEED Online üzerinde yapılan değişiklikler ile bugün LEED 2009 olarak kullanılan programın geliştirilen sürümleri çerçevesinde şekillenen en önemli gelişme programın bina tipolojilerine, proje kapsamlarına yönelik farklı sertifika programlarına ayrıştırılmasıdır (Bengü, 2012). Günümüzde en son kullanılan versiyonu, 2016 yılında piyasaya sürülen LEED v4 ise farklı sektörlerdeki projeleri kendi içlerinde değerlendirmektedir. Her sektörün ihtiyaçlarına ve zorluklarına göre düzenlenen LEED sertifikasının yeni versiyonu veri merkezi, hastane gibi farklı sektörlerdeki projeler için o sektöre yönelik değerlendirme kriterleri sağlamaktadır.

Farklı yapı türleri için geliştirilen 6 farklı LEED çeşidi bulunmaktadır. Bunlar;

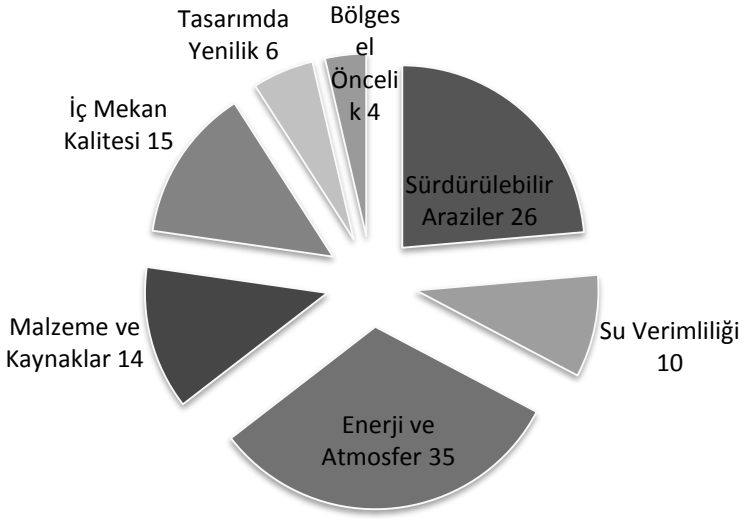
- **LEED-NC (New Construction and Major Renovations):** Yeni binalar ve büyük onarımlar için geliştirilen ölçütleri içerir.
- **LEED-EB (Existing Buildings):** Mevcut yapılara yönelik bakım, güçlendirme, geliştirme çalışmalarının nasıl gerçekleştirileceğine dair ölçütleri içerir.
- **LEED-CI (Commercial Interiors):** Ticari iç mekân kullanıcıları için tasarım ölçütlerini içerir.
- **LEED-CS (Core and Shell Projects):** Yapı çekirdeği ve kabuğu denen strüktüre yönelik ölçütleri içerir.
- **LEED-H (Homes):**Konutların yüksek performanslı olmasına yönelik ölçütleri içerir.
- **LEED-ND (Neighbourhood):** Mahalle gelişimine yönelik ölçütleri içerir.

Çalışma alanı olan Konya ilinde 4'ü sertifikalı, 8'i sertifika adayı toplam 12 bina bulunmaktadır. Konya bağlamında uygulanmış ve tez kapsamında incelenmiş olan binalarda LEED NC (New Construction) v3 sürümü kullanıldığı için tezin bu bölümünde, v3 versiyonun kriterleri hakkında detaylı bilgi verilmektedir.

LEED v3 kriterleri 6 başlık altında toplanmaktadır:

1. Sürdürülebilir Araziler (SS-Sustainable Sites)
2. Su Verimliliği (WE-Water Efficiency)
3. Enerji ve Atmosfer (EA-Energy and Atmosphere)
4. Malzeme ve Kaynaklar (MR-Materials and Resources)
5. İç Hava Kalitesi (EQ-Indoor Environmental Quality)
6. Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik (ID-Innovation And Regional Priority)

LEED v3 versiyonunda sürdürülebilir araziler kriterlerinden 26, su verimliliği kriterlerinden 10, enerji ve atmosfer kriterlerinden 35, malzeme ve kaynaklar kriterlerinden 14, iç mekân kalitesi kriterlerinden 15, tasarımda yenilik kriterlerinden 6, bölgesel öncelik kriterlerinden 4 kredi alınabilmektedir. Toplamda 7 ana başlık altında toplanan LEED kriterlerinin dağılımı Şekil 2.4'te gösterilmektedir.



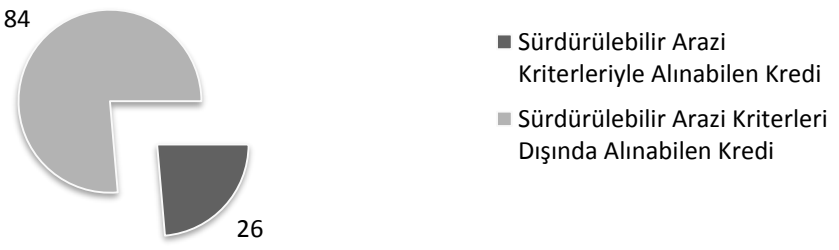
Şekil 2.4. LEED Kriterlerinin Kredi Dağılımı

LEED kritelerinden alınan kredilere göre;

- 40-49 kredi alan binalar Sertifikalı,
- 50-59 kredi alan binalar Gümüş sertifikalı,
- 60-79 kredi alan binalar Altın sertifikalı,
- 80 ve üzeri kredi alan binalar ise Platin sertifikalı olmaktadır.

2.3.1.1. Sürdürülebilir araziler

Sürdürülebilir araziler başlığı altında 1 önşart sağlandıktan sonra 14 ana başlık (Çizelge 2.5) altında toplam 26 kredi verilmektedir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Sürdürülebilir Arazi Kriterleriyle Alınabilen Kredi Grafiği

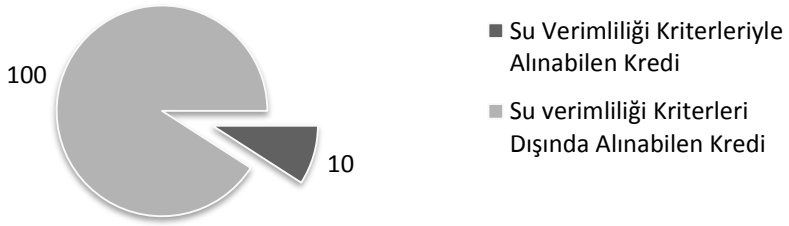
Çizelge 2.5. Sürdürülebilir Arazi Kriterleri Kredi Analizi

Önşart	Zorunlu	**İnşaat Faaliyeti Kirliliğinin Önlenmesi** İnşaat sırasında kirliliği azaltmak amacıyla; geçici ve kalıcı bitkilendirme, toprağı kuru otla kaplama, toprak hendekleri, şilt bariyerleri, sedimastasyon çukurları yapılması gerekmektedir.
SSc1	1 Kredi	**Arazi Seçimi** Binanın uygun olmayan arazi üzerine yapılmaması ve çevresel etkileri en aza indirmek amacıyla; tarım arazisi, yeşil alan, nehir, göl, doğal yaşamı koruma alanları gibi verimli ve ekolojik önemi olan arazilerden kaçınılması gerekmektedir.
SSc2	5 Kredi	**Yapılaşmanın Yoğunluğu ve Temel Hizmetlere Yakınlık** Yapının, yapılaşması yoğun ve kentsel alt yapısı mevcut olan alanlarda konumlandırılmasını hedeflemektedir. Banka, okul, market, eczane, park, çocuk yuvası, sağlık merkezi, park gibi temel hizmet sağlayan binalardan en az on tanesine en fazla 800 m mesafede konumlandırılmalıdır.
SSc3	1 Kredi	**Terkedilmiş Endüstriyel Alanların Yeniden Kullanılması** Önceden endüstriyel, ticari vb. amaçlarla kullanılmış ve terk edilmiş olan alanların kullanılarak bu alanların ıslah edilmesi gerekmektedir.
SSc4.1	6 Kredi	**Alternatif Ulaşım- Toplu Taşıma İmkanı** Motorlu araçların neden olduğu çevre kirliliğinin (CO_2 emisyonu) ve fosil bazlı yakıt kullanımının önüne geçebilmek için toplu taşıma güzergâhlarına yakın (hafif tren veya metroya en fazla 800 m, otobüs hattına en fazla 400 m) olması gerekmektedir.
SSc4.2	1 Kredi	**Alternatif Ulaşım- Bisiklet Parkı ve Değişim Odaları** Motorlu araç kullanılmasıyla meydana gelen çevre kirliliğinin önüne geçmek, bisiklet kullanımına teşvik ve kolaylık sağlamak amacıyla bina kullanıcı sayısı ve bina tipine göre yeterli sayıda bisiklet parkı ve soyunma odası bulundurulmalıdır.
SSc4.3	3 Kredi	**Alternatif Ulaşım- Düşük Salınımlı Yakıt Verimli Araçlar** Hibrit araçlar için özel park alanları sağlanmalı ve alternatif yakıt istasyonları kurulmalıdır.
SSc4.4	2 Kredi	**Alternatif Ulaşım- Otopark Kapasitesi** Yerel gereksinimleri aşmayacak miktarda otopark alanının ayrılması, toplam otopark kapasitesinin %5'lik kısmının servis araçlarına ayrılması, yeni park alanlarının ayrılmaması gerekmektedir.
SSc5.1	1 Kredi	**Arazi Geliştirme- Doğal Yaşamı Korumak ve Yenilemek** Projeye uygun olarak arazinin minimum %50'sinin yeşil alan olarak tasarlanması gerekmektedir. Yerel veya adapte olmuş bitkiler kullanımıyla oluşturulan yeşil alanlar mevcut ekosisteme zarar vermemeli, yeşil alanlarda sulamaya ve kimyasal desteğe ihtiyaç duyulmamalıdır.
SSc5.2	1 Kredi	**Arazi Geliştirme- Yeşil Alanların Arttırılması** İmarda açık alanın zorunlu olduğu durumlarda açık alanın %25 arttırılması, zorunluluk yoksa bitkilendirilmiş alanın bina taban alanına eşit olması veya inşaat alanının en az %20'sine eşit olması şartlarından birini sağlaması gerekmektedir.

SSc6.1	1 Kredi	**Yağmur Suyu- Miktar Kontrolü** Yağmur suyu yönetim planı oluşturularak; depolanan suyun arazi sulamasında, tuvaletlerde kullanılması hedeflenmektedir.
SSc6.2	1 Kredi	**Yağmur Suyu- Kalite Kontrolü** Su kirliliğinin önüne geçmek için proje sahasından şebekeye giden yıllık akış suyu miktarını azaltabilecek olan çökeltme havuzları, su arıtma sistemleri, yağmur suyunun tekrar kullanımı, yeşil çatı uygulamaları, su geçirimli kaldırım gibi çözümleri hedeflemektedir.
SSc7.1	1 Kredi	**Isı Adası Etkisi- Çatı Harici** Isı adası etkisinin önüne geçebilmek için kullanılan materyallerin Güneş Yansıtma İndisi (SRI) ve salınım gücü yüksel özelliklere sahip olmalıdır. Açık alanlardaki sert zeminlerde kullanılan malzemelerin %50'sinin SRI değeri en az 29 olmalıdır. Otopark alanının %50'sinin yer altına yapılması gibi seçeneklerle kredi alınabilir.
SSc7.2	1 Kredi	**Isı Adası Etkisi- Çatı** Bu başlık altında 3 farklı seçenek sunulmuştur. • Çatı alanının en az %75'ini kaplayan malzemelerin SRI değerinin eğimli çatılarda 29 olması • Az eğimli ve düz çatılarda 78 olması • Çatı alanlarının %50'sinin yeşil çatı olması Ayrıca yüksek yansıtıcı özelliğe sahip malzemeler kullanılmamalıdır.
SSc8	1 Kredi	**Işık Kirliliğinin Azaltılması** Bu başlığın amacı gece ışık kirliliğinin önüne geçmek ve çevreye verilen zararın azaltılmasını sağlamaktır.
Toplam	**26 Kredi**	

2.3.1.2. Su verimliliği

Su verimliliği başlığı altında 1 önşart sağlandıktan sonra 3 ana başlık altında (Çizelge 2.6) toplam 10 kredi verilmektedir (Şekil 2.6).



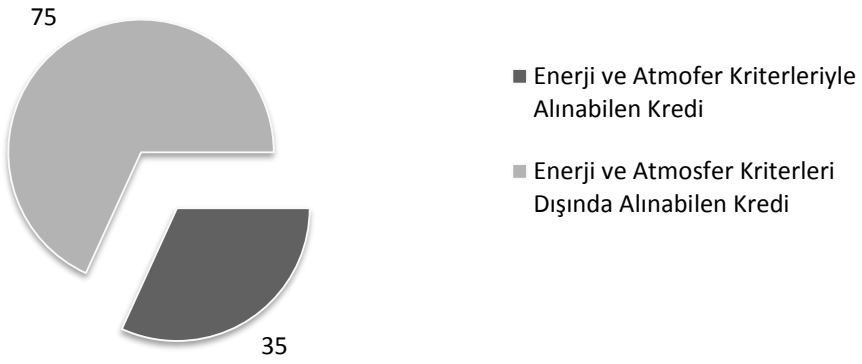
Şekil 2.6. Su Verimliliği Kriterleriyle Alınabilen Kredi Grafiği

Çizelge 2.6. Su Verimliliği Kriterleri Kredi Analizi

Önşart	Zorunlu	**Su Kullanımını Azaltmak** Su verimliliğinin arttırılarak atık su sistemlerinin ve belediye su şebekesinin yükünü azaltmak hedeflenmektedir. Bunun için tuvalet, pisuar ve lavabo armatürlerinin su tasarruflu olanları kullanılmalıdır.
WEc1	4 Kredi	**Su Verimli Peyzaj** Su miktarının kontrol edilebilmesine göre 2-4 kredi alınabilmektedir. • 2 kredi almak için sulamada kullanılan suyun %50 oranda azaltılması gerekmektedir. • 4 kredi almak için ise %50 oranında azaltılan kullanım miktarına ilave olarak şebeke suyu haricinde depolanmış yağmur suyu, geri dönüştürülmüş atık su kullanılması gerekmektedir. Veya projede sulamaya devamlı ihtiyacı olmayan peyzaj tasarlanmalıdır.
WEc2	2 Kredi	**Yenilikçi Atık Su Teknolojileri** %50 oranında su tasarruflu armatür, klozet, pisuar seçilmesi veya atık suyun %50 arıtılması ve arazide kullanılmasıyla 2 puan elde edilmektedir.
WEc3	4 Kredi	**Su Kullanımının Azaltılması** Su kullanımında düşüş yüzdesine göre puan alınmaktadır. %30 Azalma = 2 Kredi %35 Azalma = 3 Kredi %40 Azalma = 4 Kredi Debi sabitleyici, otomatik batarya sensörleri, az su tüketen rezervuar sistemleri gibi çözümler kullanılabilmektedir.
Toplam	**10 Kredi**	

2.3.1.3. Enerji ve atmosfer

Enerji ve atmosfer başlığı altında 3 önşart sağlandıktan sonra 6 ana başlık altında (Çizelge 2.7) toplam 35 kredi verilmektedir (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Enerji ve Atmosfer Kriterleriyle Alınabilen Kredi Grafiği

Çizelge 2.7. Enerji ve Atmosfer Kriterleri Kredi Analizi

Önşart	Zorunlu	**Bina Enerji Sistemi Heyeti** LEED, bina enerji sistemi heyetinin oluşturulması kapsamında; • Sistemlerin devreye alınması için en az iki bina projesinde bu görevi yerine getirdiğini belgelemiş olan bir bireyin görevlendirilmesini; bu bireyin bina ile ilgili rapor, sonuç ve önerileri mal sahibine sunmasını, • 4600 m²'den büyük olan projelerde, heyet için görevlendirilmiş olan kişinin tasarım ve inşaat ile ilgili gerekli deneyime sahip olmasını, • Heyette bulunan kişinin, mal sahibinin proje gereksinimlerine dair hazırlamış olduğu dokümanları ve proje ekibinin ana hatları ile ilgili hazırlamış olduğu dokümanları gözden geçirmesi ve mal sahibi ile proje ekibinin hazırlamış oldukları dokümanları değişiklik oldukça revize etmesi, • İnşaat dokümanlarının içerisinde sistemlerin devreye alınması ile ilgili gereklilik ve bilgilerin bulundurulmasını, • Devreye alma yönetim planın oluşturulmasını, • Sistem performansı, güç ve yüklemelerinin denetlenmesini, • Özet heyet raporlarının oluşturulmasını, • Dokümantasyonların ısıtma, havalandırma, klima ve soğutma sistemi, aydınlatma ve gün ışığı kontrolleri, yerel sıcak su sistemleri, rüzgâr güneş gibi yenilenebilir enerji sistemleri ana başlıkları altında oluşturulmasını talep etmektedir (Saka, 2011).
Önşart	Zorunlu	**Minimum Enerji Performansı** Minimum enerji tüketimi ile maksimum performans elde edilmesi amaçlanmaktadır. Önşartın sağlanabilmesi için; • Binanın enerji simulasyonunun hazırlanması • ASHRAE standardında belirtilen bina enerji performansının standartlarına göre olması gereken değerlerden yeni binalarda %10 daha yüksek oranda olması gerekmektedir.
Önşart	Zorunlu	**Soğutucu Akışkanların Temel Yönetimi** Ozon tabakasının delinmesini azaltmak için ısıtma, soğutma, havalandırma (iklimlendirme) sistemlerinde CFC (chlorofluorocarbon) içermeyen soğutucular kullanılmalıdır.
EAc1	19 Kredi	**Optimum Enerji Performansı** Binanın enerji verimliliğinin arttırılması için, kullanılan enerji sistemlerine göre hazırlanan enerji modellemesinde ASHRAE 90.1-2007 standartlarına uygun olarak yeni binalarda %12 ila %48 iyileştirme oranına göre 1-19 arası kredi alınabilmektedir.
EAc2	7 Kredi	**Yenilenebilir Enerji** Fosil yakıt tüketiminin neden olduğu çevre kirliliği ve ekonomik olumsuzlukları azaltmak için binanın toplam yıllık enerji harcamasının yüzdesine göre kredi alınabilmektedir. %1 Yenilenebilir Enerji = 1 Kredi %3 Yenilenebilir Enerji = 2 Kredi %5 Yenilenebilir Enerji = 3 Kredi %7 Yenilenebilir Enerji = 4 Kredi %9 Yenilenebilir Enerji = 5 Kredi %11 Yenilenebilir Enerji = 6 Kredi %13 Yenilenebilir Enerji = 7 Kredi Yenilenebilir enerji kaynağı olarak kullanılabilecek enerji tipleri; Fotovoltaik sistemler, rüzgar enerjisi, güneş enerjisi, bioyakıt

		sistemleri, jeotermal ısıtma sistemleri, jeotermal elektrik sistemleri, hidroelektrik sistemleri,…
EAc3	2 Kredi	**Gelişmiş İşletmeye Alma** Enerji sistemlerinin bina sahibinin isteklerine, tasarım ölçütlerine ve teknik şartnamelere uygun inşa edildiğinin doğrulanması için binanın kullanılmaya başladıktan sonra tasarım aşamasından başlayarak revize edilip doğrulanması ve belgelendirilmesi gerekmektedir.
EAc4	2 Kredi	**Gelişmiş Soğutucu Akışkanları Yöntemi** Ozon tabakasına zarar veren ve küresel ısınmaya neden olan soğutucu akışkanların kullanılmaması (doğal soğutucu kullanmak) veya belirtilen özelliklere uygun soğutucu akışkanların kullanılması gerekmektedir.
EAc5	3 Kredi	**Ölçüm ve Doğrulama** Binanın hedeflenen enerji verimliliğine ulaşıp ulaşmadığının ölçülmesi ve doğrulanması gerekmektedir. IPMVP (Uluslararası Performans Ölçüm ve Doğrulama Protokolü) 'ye uygun olarak bina kullanımının en az bir senesi ölçülmeli ve hedeflenen enerji verimi sağlanamıyorsa yeni plan oluşturulmalıdır.
EAc6	2 Kredi	**Yeşil Enerji Kullanımı** Binaların yenilenebilir enerji kullanımına teşvik amacıyla iki sene boyunca kullanılan elektrik enerjisinin %35'inin yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanacağına dair kontrat imzalanması gerekmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları; rüzgâr, bioyakıt ve jeotermal kaynaklı olmalıdır.
Toplam	**35 Kredi**	

2.3.1.4. Malzeme ve kaynaklar

Malzeme ve kaynaklar başlığı altında 1 önşart sağlandıktan sonra 8 ana başlık altında (Çizelge 2.8) toplam 14 kredi verilmektedir (Şekil 2.8).



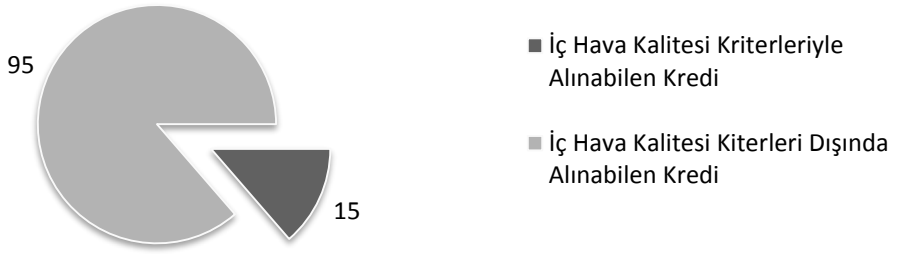
Şekil 2.8. Malzeme ve Kaynaklar Kriterleriyle Alınabilen Kredi Grafiği

Çizelge 2.8. Malzeme ve Kaynaklar Kriterleri Kredi Analizi

Önşart	Zorunlu	**Geri Dönüşebilir Atıkların Toplanması** Binalarda geri dönüşebilir malzemelerin toplanması için gerekli mekânlar oluşturulmalıdır. En az beş farklı tip atık; kağıt, karton, cam, plastik, metal birbirinden ayrı toplanmalı ve depolanmalıdır.
MRc1.1	3 Kredi	**Binanın Yeniden Kullanımı (Duvar-Döşeme-Çatı)** Binanın duvar, döşeme ve çatı gibi strüktürel elemanlarının yeniden kullanım oranlarına göre kredi alınmaktadır. %55 Yeniden Kullanım = 1 Kredi %75 Yeniden Kullanım = 2 Kredi %95 Yeniden Kullanım = 3 Kredi
MRc1.2	1 Kredi	**Binanın Yeniden Kullanımı (İç Mekânda Strüktürel Olmayan Elemanlar)** Bina içerisinde iç duvar, kapı, yer kaplaması, tavan sistemleri gibi strüktürel olmayan elemanların yüzey alanları hesaplanarak en az %50'sinin yeniden kullanılan malzeme kategorisine uygun olduğu belirtilmelidir.
MRc2	2 Kredi	**İnşaat Atık Yönetimi** İnşaat atıklarının tekrar kullanımı veya geriye dönüştürülmesi için oluşturulan "Atık Yönetim Planı" ile geri dönüştürülen miktarın yüzdesine göre kredi kazanılmaktadır. %50 Yeniden Kullanım = 1 Kredi %75 Yeniden Kullanım = 2 Kredi
MRc3	2 Kredi	**Malzemelerin Yeniden Kullanımı** Yenilenmiş malzeme kullanım oranına göre kredi alınmaktadır. %5 Yenilenmiş Malzeme = 1 Kredi %10 Yenilenmiş Malzeme = 2 Kredi
MRc4	2 Kredi	**Geri Dönüşebilir Malzeme Kullanımı** Geri dönüşebilir malzeme kullanım oranına göre kredi alınmaktadır. %10 Geri Dönüşebilir Malzeme = 1 Kredi %20 Geri Dönüşebilir Malzeme = 2 Kredi
MRc5	2 Kredi	**Yerel Malzeme Kullanımı** Yapımda kullanılan malzemelerin taşınmasıyla ortaya çıkan çevre kirliliğinin azaltılması için binada kullanılan malzemelerin maksimum 800 km uzaklıktan tedarik edilmesi gerekmektedir. %10 Yerel Malzeme = 1 Kredi %20 Yerel Malzeme = 2 Kredi
MRc6	1 Kredi	**Hızlı Geri Dönüşebilir Malzeme Kullanımı** Bina yapımında kullanılan malzemelerin %2,5'inin hızlı geri dönüşebilir malzeme olması gerekmektedir.
MRc7	1 Kredi	**Sertifikalı Ahşap Kullanımı** Çevre dostu olarak etiketlenmiş malzeme kullanılmalıdır. Yapımda kullanılan ahşap malzemelerin en az %50'sinin sertifikalı olması gerekmektedir.
Toplam	**14 Kredi**	

2.3.1.5. İç Hava kalitesi

İç hava kalitesi başlığı altında 2 önşart sağlandıktan sonra 15 ana başlık altında (Çizelge 2.9) toplam 15 kredi verilmektedir (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. İç Hava Kalitesi Kriterleriyle Alınabilen Kredi Grafiği

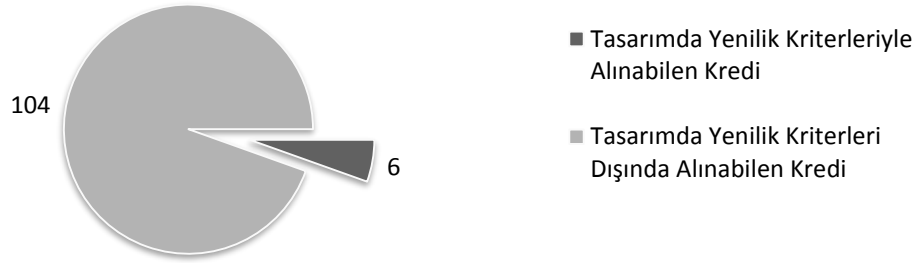
Çizelge 2.9. İç Hava Kalitesi Kriterleri Kredi Analizi

Önşart	Zorunlu	**İç Ortam Hava Kalitesi Performansının Optimize Edilmesi** Havalandırma sisteminde ASHRAE 62.1-2007 standartlarının 4.,5.,6.,7. bölümlerindeki minimum şartlara uyulması ve doğal havalandırma yapılıyorsa ASHRAE 62.1-2007 standardının 5.1. bölümündeki şartlara uyulması gerekmektedir.
Önşart	Zorunlu	**Sigara Dumanı Kontrolü** Bina kullanıcılarını, havalandırma sistemlerini ve iç mekânları sigara dumanı etkisinden uzak tutmak amacıyla bina girişlerine en az 25ft (8m) uzakta sigara içilmesine izin verilmesi veya bina içinde özel havalandırma sistemi kullanılan sigara odaları oluşturulması gerekmektedir.
EQc1	1 Kredi	**Dış Ortamdan Giren Havanın İzlenmesi** Bina kullanıcı veya çalışan konforunu ve memnuniyetini sağlamak amacıyla iç ortamdaki CO_2 ve hava akımını ASHRAE 62.1-2007 standardına uygun ölçen ve acil durumlarda uyaran sistem kurulmalıdır.
EQc2	1 Kredi	**Arttırılmış Havalandırma** İç ortam hava kalitesini, bina kullanıcı ve çalışanlarının sağlığını, konforunu ve verimliliği arttırmak amacıyla ASHRAE 62.1-2007 standardında belirtilen değerden %30 daha fazla taze hava girişi sağlanmalıdır.
EQc3.1	1 Kredi	**İç Ortam Hava Kalitesi- İnşaat Sürecinde** İnşaatta çalışanların ve bina kullanıcılarının inşaat sırasında oluşan hava kirliliğinden etkilenmemeleri için, SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association) prensiplerine uygun olarak "İç Hava Kalitesi Planı" oluşturulmalıdır.
EQc3.2	1 Kredi	**İç Ortam Hava Kalitesi- Kullanım Öncesi** İnşaat sürecinin bitiminden sonra binaya kullanıcılar yerleşmeden önce binanın tamamen temizlenmesi gerekmektedir. Yerleşmeden önce havadan alınan numunelerdeki formaldehit, partikül, VOC (Uçucu Organik Madde), 4-Phenylcyclohexene, karbonmonoksit değerlerlerinin maksimum değerin altında çıkmasıyla 1 kredi

		alınabilmektedir.
EQc4.1	1 Kredi	**Düşük Salımlı Malzemeler- Yapıştırıcılar** İç ortamda kullanılan yapıştırıcı ve dolgu malzemelerinin içindeki VOC değerleri belirtilen limiti aşmamalıdır.
EQc4.2	1 Kredi	**Düşük Salımlı Malzemeler- Boya ve Kaplamalar** İç ortamda kullanılan boya ve kaplamaların içeriklerindeki VOC değerleri belirtilen limiti aşmamalıdır.
EQc4.3	1 Kredi	**Düşük Salımlı Malzemeler- Yer Kaplamaları** İç ortamda kullanılan yer kaplamalarının içeriklerindeki VOC değerleri belirtilen limiti aşmamalıdır.
EQc4.4	1 Kredi	**Düşük Salımlı Malzemeler- Kompozit Ahşap** İç ortamda kullanılan kompozit ahşap ve lifli malzemelerin kullanıldığı ahşap ürünlerde yapıştırıcıların forma dehit içermemesi gerekmektedir.
EQc5	1 Kredi	**İç Ortam Kirletici Kaynağı Kontrolü** Sağlığa zararlı kimyasal maddelerine partiküllerin bulunduğu temizlik odası, fotokopi odası, çamaşırhane, garaj, tamirhane gibi mekânlara uygun havalandırma sistemi ve filtreler kullanılmalıdır.
EQc6.1	1 Kredi	**Sistemlerin Kontrolü- Aydınlatma** Çok sayıda kullanıcısı olan mekânlarda kullanıcı verimi ve konfor düzeyini arttırmak için kullanıcıların %90'ının kendi tercihleri ile aydınlatmayı kontrol edebilir olması gerekmektedir.
EQc6.2	1 Kredi	**Sistemlerin Kontrolü- Termal Konfor** Çoklu kullanıcıların bulunduğu mekânlarda kullanıcıların en az %50'sinin sıcaklık, hava sirkülasyonu, taze hava miktarı gibi konularda ayarlama yapılabilir olmalıdır.
EQc7.1	1 Kredi	**Termal Konfor- Tasarım** İç mekân hava termal konforunun (ısıtma, soğutma, havalandırma) ASHRAE 55 standartlarına uygun olması gerekmektedir.
EQc7.2	1 Kredi	**Termal Konfor- Doğrulama** Bina kullanılmaya başlandıktan sonra 6-18 ay içinde termal konforun sağlandığının doğrulanması, eğer kullanıcılardan %20'si memnun değilse gerekli önlemlerin alınması halinde 1 kredi alınabilmektedir.
EQc8.1	1 Kredi	**Günışığı** Düzenli kullanılan mekânlarda maksimum oranda günışığından yararlanmakla beraber yansıma ve kamaşmanın da önlenmesi gerekmektedir.
EQc8.2	1 Kredi	**Manzara** Düzenli kullanılan mekânlarda kullanıcıların %90'ının oturdukları yerden uygun pencere yükseklikleriyle dışarıyı görebilmeleri gerekmektedir.
Toplam	**15 Kredi**	

2.3.1.6. Tasarımda yenilik ve bölgesel öncelik

Tasarımda yenilik başlığı altında 2 ana başlık altında (Çizelge 2.10) toplam 6 kredi verilmektedir (Şekil 2.10).

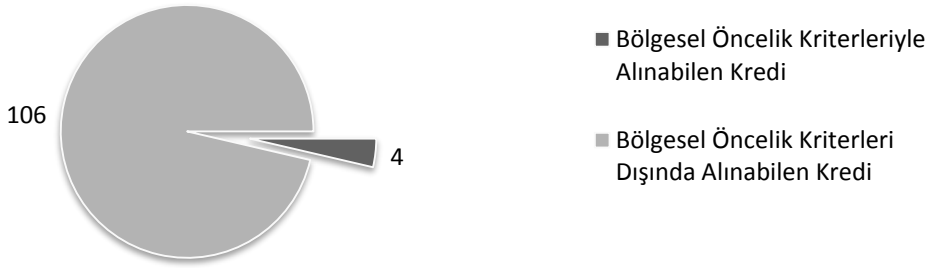


Şekil 2.10. Tasarımda Yenilik Kriterleriyle Alınabilen Kredi Grafiği

Çizelge 2.10. Tasarımda Yenilik Kriterleri Kredi Analizi

IDc1	5 Kredi	Diğer başlıklarda belirtilen kriter değerlerinin üzerine çıkılması halinde 1-5 arası kredi kazanılabilmektedir.
IDc2	1 Kredi	Proje kapsamında LEED uzmanın yer alması ile 1 puan elde edilmektedir.
Toplam	**6 Kredi**	

Bölgesel Öncelik başlığı altında 1 ana başlık altında toplam 4 kredi verilmektedir (Şekil 2.11).

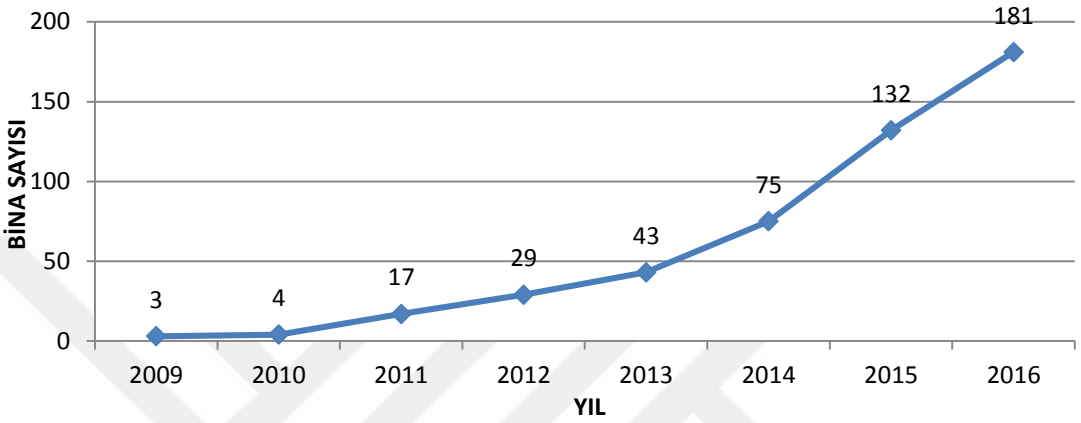


Şekil 2.11. Bölgesel Öncelik Kriterleriyle Alınabilen Kredi Grafiği

Yapım ve tasarım aşamasında yerel malzeme kullanımının teşvik edilmesi amacıyla 1-4 arası kredi verilmektedir.

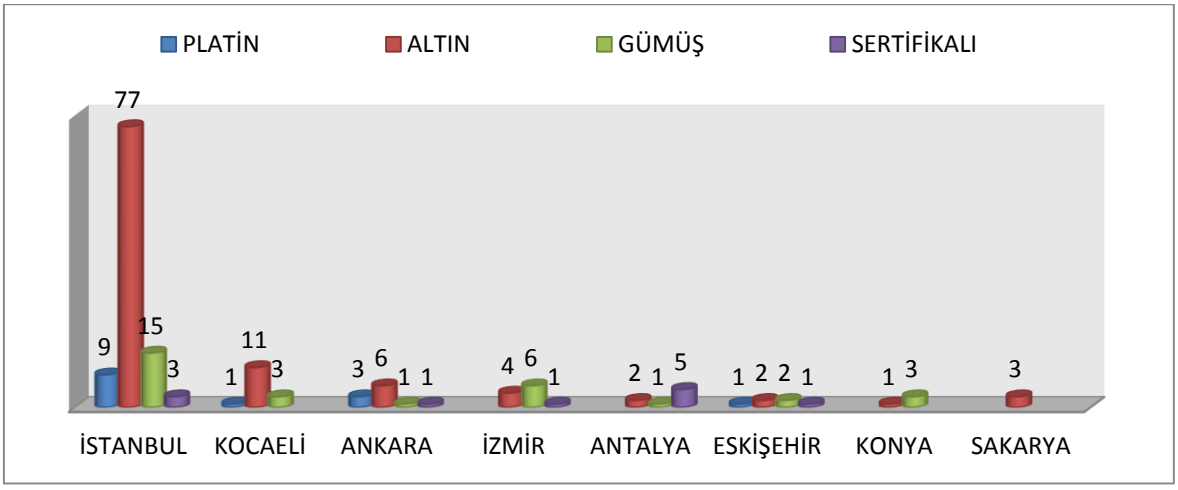
2.3.1.7. Türkiye'de LEED sertifika sistemi

Türkiye'de ilk LEED sertifikasını 2009 yılında Unilever Merkez Binası almıştır. USGBC'nin verilerine göre ülkemizde; 2009 yılında 3, 2010 yılında 1, 2011 yılında 13, 2012 yılında 12, 2013 yılında 14, 2014 yılında 32, 2015 yılında 57 bina LEED sertifikası almıştır. 2016 Kasım ayı itibariyle ise toplam 181 sertifikalı, 262 sertifika adayı bina bulunmaktadır (Şekil 2.12).



Şekil 2.12. Türkiye'deki LEED Sertifikalı Binaların Yıllık Artış Grafiği

Türkiye'de sertifikalı bina sayısına şehir ölçeğinde bakılacak olursa 2016 Kasım ayı itibariyle; İstanbul'da 104, Kocaeli'nde 15, Ankara ve İzmir'de 11, Antalya'da 8, Eskişehir'de 6, Konya'da 4, Sakarya'da 3 LEED sertifikalı bina bulunmaktadır. Bu illerimizin haricinde; Adana, Çanakkale, Çankırı, Gaziantep, Mersin ve Muğla 2'şer, Antakya, Balıkesir, Bursa, Kayseri, Mardin ve Sivas 1'er LEED sertifikalı bina bulundurmaktadır. Bu binaların kriterlere göre aldıkları krediler ve sertifikasyon türü Ek-1'de verilmiştir.



Şekil 2.13. Türkiye'deki LEED Sertifikalı Binaların Şehirlere Göre Dağılımı

Şekil 2.13'teki verilerden de anlaşıldığı gibi Türkiye'nin gelişmiş ve hızla gelişmekte olan illerinde LEED sertifikalı bina talebi diğer illere göre daha fazladır. Sürdürülebilirlik bilinciyle beraber büyük firmaların ve kamu kuruluşlarının prestij göstergesi, etiketi haline gelen LEED sertifikalı binaların sayısı ülkemizde hızla artmaktadır.

Konya bağlamında incelenmiş olan binalar LEED NC v3 sertifikalıdır. Konya'da bulunan sertifikalı yapıların Türkiye genelindeki durumla kıyaslanabilmesi açısından LEED NC v3 sertifikalı binalar aldıkları krediler bakımından incelenmiştir. USGBC verilerine göre Ekim 2016 itibariyle Türkiye genelinde LEED v3 sertifikalı 172 bina bulunmaktadır. Bu binaların 15'i Platin sertifikalı, 116'sı Altın sertifikalı, 30'u Gümüş sertifikalı ve 11'i Sertifikalıdır (Çizelge 2.11).

Çizelge 2.11. Türkiye'deki LEED Sertifikalı Binaların Sınıflandırılması

	Platin	**Altın**	**Gümüş**	**Sertifikalı**	**Toplam**
Yeni Yapı	8	64	20	10	102
Mevcut Bina	-	12	4	-	16
Ticari İç Mekân	1	10	3	-	14
Bina Çekirdeği ve Kabuğu	6	30	3	1	40
Toplam	15	116	30	11	172

Çizelge 2.11'te görüldüğü gibi 102 adet LEED NC v3 sertifikalı bina bulunmaktadır. Bu binaların USGBC (2017)'den alınan verilere göre LEED sertifikasyon sisteminin Sürdürülebilir Arazi, Su Verimliliği, Enerji ve Atmosfer, Malzeme ve Kaynaklar, İç Hava Kalitesi, Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik başlıklarından aldıkları krediler ve ortalamaları Ek-1' de ayrıntılı olarak görülmektedir.

LEED kriterlerinden başlıklarından alınan kredilere göre elde edilen ortalama kredi ve yüzdelik başarıları Çizelge 2.12'de verilmiştir.

Çizelge 2.12. Türkiye'deki LEED v3 Sertifikalı Binaların Başarı Yüzdeleri

	Alınabilen Kredi	Alınan Kredi	Başarı Yüzdesi
Sürdürülebilir Arazi	26	18,4	%70,76
Su Verimliliği	10	7,7	%77
Enerji ve Atmosfer	35	14	%40
Malzeme ve Kaynaklar	14	5,6	%40
İç Hava Kalitesi	15	7,9	%52,66
Tasarımda Yenilik	6	4,6	%76,66
Bölgesel Öncelik	4	3,4	%85
Toplam	110	61,7	%56,1

Elde edilen verilere göre ülkemizde Enerji ve Atmosfer, Malzeme ve Kaynaklar ve İç Hava Kalitesi başlıklarının başarı yüzdesi düşüktür. Bu başlıklardan düşük kredi alınması sertifika derecesini düşürmektedir. Enerjisinin %70'ini dış kaynaklardan sağlayan Türkiye için en önemli başlıklardan biri olan Enerji ve Atmosfer kriterlerinden %40 başarı gösterilse bile diğer kriterlerden kredi alınarak LEED sertifikalı bina olmaya hak kazanılabildiği görülmektedir.

Ülkemizde LEED sertifikası rağbet görmeye başladıkça bu konuda yapı sektörü hızla gelişme göstermiştir. LEED sertifikasyon sürecinde yapımcı firmalar ya danışman bulundurmaya ya da danışmanlık hizmeti almaya başlamıştır. LEED danışmanı olabilmek için GBCI (Green Building Certification Institute- Yeşil Bina Sertifikasyon Enstitüsü) tarafından yapılan iki sınavdan başarılı olmak gerekmektedir. İlk sınavdan başarılı olunması durumunda "LEED Green Associate" sertifikası alınmakta olup LEED AP "Accredited Professional" olabilmek için ikinci sınavdan da başarılı olmak gerekmektedir (BOTE, 2017). Ülkemizde Şubat 2017 itibariyle LEED AP kimliğine sahip olan 78 uzman bulunmaktadır. USGBC'nin kayıtlarına göre uzmanlardan 64 tanesi İstanbul'da, 13 tanesi Ankara'da, 1 tanesi Adana'dadır. Türkiye genelindeki uzmanların listesi Ek-2'de verilmiştir. LEED uzmanları çoğunlukla mimar veya mühendis, ayrıca danışman firma, mimari ofis ve inşaat firması çalışanıdır.

2.4. Değerlendirme

Dünya genelinde olduğu gibi Türkiye'de de en çok tercih edilen sertifika sistemi olan LEED sertifika sistemi detaylıca bilgi verilmiştir. Konya bağlamında inşa edilmiş ve sertifika almış olan binalar LEED sertifika sisteminin Çizelge 2.13'te belirtilen kriterleri bakımından incelenmiştir.

Çizelge 2.12. Türkiye'deki LEED v3 Sertifikalı Binaların Başarı Yüzdeleri

	Önşart	**Kriterler**
Sürdürülebilir Araziler	• İnşaat Faaliyeti Kirliliğinin Önlenmesi	• Arazi Seçimi • Yapılaşmanın Yoğunluğu ve Temel Hizmetlere Yakınlık • Terkedilmiş Endüstriyel Alanların Yeniden Kullanılması • Alternatif Ulaşım- Toplu Taşıma İmkânı • Alternatif Ulaşım- Bisiklet Parkı ve Değişim Odaları • Alternatif Ulaşım- Düşük Salınımlı Yakıt Verimli Araçlar • Alternatif Ulaşım- Otopark Kapasitesi • Arazi Geliştirme- Doğal Yaşamı Korumak ve Yenilemek • Arazi Geliştirme- Yeşil Alanların Arttırılması • Yağmur Suyu- Miktar Kontrolü • Yağmur Suyu- Kalite Kontrolü • Isı Adası Etkisi- Çatı Harici • Isı Adası Etkisi- Çatı • Işık Kirliliğinin Azaltılması
Su Verimliliği	• Su Kullanımını Azaltmak	• Su Verimli Peyzaj • Yenilikçi Atık Su Teknolojileri • Su Kullanımının Azaltılması
Enerji ve Atmosfer	• Bina Enerji Sistemi Heyeti • Minimum Enerji Performansı • Soğutucu Akışkanların Temel Yönetimi	• Optimum Enerji Performansı • Yenilenebilir Enerji • Gelişmiş İşletmeye Alma • Gelişmiş Soğutucu Akışkanları Yöntemi • Ölçüm ve Doğrulama • Yeşil Enerji Kullanımı
Malzeme ve Kaynaklar	• Geri Dönüşebilir Atıkların Toplanması	• Binanın Yeniden Kullanımı (Duvar-Döşeme-Çatı) • Binanın Yeniden Kullanımı (İç Mekânda Strüktürel Olmayan Elemanlar) • İnşaat Atık Yönetimi • Malzemelerin Yeniden Kullanımı • Geri Dönüşebilir Malzeme Kullanımı • Yerel Malzeme Kullanımı • Hızlı Geri Dönüşebilir Malzeme Kullanımı • Sertifikalı Ahşap Kullanımı
İç Hava Kalitesi	• İç Ortam Hava Kalitesi Performansının Optimize Edilmesi • Sigara Dumanı Kontrolü	• Dış Ortamdan Giren Havanın İzlenmesi • Arttırılmış Havalandırma • İç Ortam Hava Kalitesi- İnşaat Sürecinde • İç Ortam Hava Kalitesi- Kullanım Öncesi • Düşük Salımlı Malzemeler- Yapıştırıcılar • Düşük Salımlı Malzemeler- Boya ve Kaplamalar • Düşük Salımlı Malzemeler- Yer Kaplamaları • Düşük Salımlı Malzemeler- Kompozit Ahşap • İç Ortam Kirletici Kaynağı Kontrolü • Sistemlerin Kontrolü- Aydınlatma • Sistemlerin Kontrolü- Termal Konfor • Termal Konfor- Tasarım • Termal Konfor- Doğrulama • Günışığı • Manzara

Tasarımda Yenilik		• Diğer başlıklarda belirtilen kriter değerlerinin üzerine çıkılması halinde 1-5 arası kredi kazanılabilmektedir. • LEED uzmanın yer alması
Bölgesel Öncelik		• Yapım ve tasarım aşamasında yerel malzeme kullanımının teşvik edilmesi amacıyla 1-4 arası kredi verilmektedir

3. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE EKOLOJİ ANLAYIŞININ KONYA BAĞLAMINDA İNCELENMESİ

Bu bölümde Konya ili hakkında kısaca bilgi verilerek bu bağlamda yapım aşaması bitmiş ve sertifikalı yeşil binaların, 3. bölümde açıklanan LEED kriterleri bakımından incelemesi ve değerlendirilmeleri yapılmıştır.

3.1. Konya'ya Genel Bakış

Konya, Türkiye'nin yüz ölçümü bakımından en büyük ili ve en kalabalık 7. şehridir. 31 ilçeden oluşan Konya'nın 2015 verilerine göre nüfusu 2.161.303 kişidir (Konya Valiliği, 2017). Yüzölçümü 40.838 km²'dir.



Şekil 3.1. Konya'nın Konumu (Google Maps, 2016e)

3.1.1. Coğrafi konum

Konya, İç Anadolu Platosu olarak adlandırılan, doğu ve batısındaki tepelerle sınırlanan yüksek yaylanın üzerindedir. Kendi içinde ayrıcalıklar gösteren birkaç havzadan oluşan bu platonun, Konya Ovası olarak adlandırılan kısmı, kapalı bir havza görünümündedir. Hafif engebeleri olan Konya, Meram Çayı'nın büyük birikinti konisi üzerinde kurulmuştur. Ortalama yükseltisi 1.016 m'dir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017).

3.1.2. İklim özellikleri

İlde karasal iklim hâkim olup, kışlar yağışlı ve soğuk, yazlar ise sıcak ve kuraktır. Geniş bir coğrafya üzerine yayılan ilde daha yağışlı ve mutedil iklim şartlarına

sahip mikroklima bölgeleri mevcuttur. Konya yıllık 326 mm ile Türkiye'nin en az yağış alan bölümüdür. Yağışlar en çok ilkbahar mevsiminde görülmektedir. Hâkim bitki örtüsü bozkırdır ve ilkbahar yağmurlarıyla yeşeren düzlükler ilkbaharın kısa sürmesinden dolayı hemen kurur (KOSKİ, 2011).

3.1.3. Konya bağlamında sürdürülebilir yaklaşımlar

Konya ilinde var olan hava kirliliği, tarım arazilerinin kuraklaşması, yağışın azalması, enerji ihtiyacı gibi sorunlara çözüm arayışları sonucunda belediye ve bakanlıkların öncülüğünde birçok çalışma ve uygulama yapılmaktadır. Hayata geçirilen bu uygulamalardan bazıları;

- Büyükşehir ve merkez ilçeler tarafında yürütülen yeşil alanların arttırılması,
- Konya Ovaları Projeleri (KOP),
- Büyükşehirlerde Hava Kalitesi Yönetiminin Geliştirilmesi Projesi,
- Konya Temiz Hava Programı 2012-2019,
- Güneş Enerjisi Santrali (GES),
- Bisiklet Parkı ve Yolları'dır.

3.1.3.1. Yeşil alanların arttırılması

Konya yeşil alanlar bakımından yetersiz hatta Türkiye ortalamasının altındadır. Bu yüzden Büyükşehir ve Merkez ilçe belediyeleri yeşillendirme ve rekreasyon tesisleri oluşturma stratejisi izlemektedirler. Konya ili merkez ilçelerindeki 2011 yılı kişi başına düşen toplam yeşil alan miktarı; Karatay İlçesinde; 9,93 m², Meram İlçesinde; 59,27 m², Selçuklu İlçesinde; 12,53 m²'dir. 2020 Konya Kenti İmar Planında öngörülen kişi başına düşen toplam yeşil alan ve m²'leri; Karatay İlçesinde; 16,36 m², Meram İlçesinde; 37,12 m², Selçuklu İlçesinde; 24,26 m²'dir (Önder ve Polat, 2012).

Ayrıca bu konuyla ilgili yapılan bir başka çalışma, son yıllarda ülkemizde uygulamaya konulan en önemli bölgesel projelerden biri olan KOP'dir. GAP'tan sonraki en büyük sulama yatırımının gerçekleştirilmesini amaçlayan KOP, kuraklığın önüne geçmek için, 14 adet sulama, 3 adet içme suyu ve 1 adedi de enerji projesi olan toplam 16 projeden meydana gelmektedir. KOP tamamlandığında 1.100.000 ha arazi sulanacak, 164,1 milyon m³ içme, kullanma ve sanayi suyu temin edilecek, 3,06 milyar kWh/yıl enerji üretilecektir (Konya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2016).

3.1.3.2. Büyükşehirlerde Hava Kalitesi Yönetiminin Geliştirilmesi Projesi (IKONAIR)

Konya'nın kapalı havza içinde yer alması ve etrafının dağlarla çevrili olması çevre sorunlarının oluşmasına sebep olmaktadır. Özellikle hâkim rüzgâr yönünün kuzey ve kuzeydoğu yönlerinde olması ve sanayinin büyük bölümünün şehir merkezinin kuzeyinde konumlanmış olması, özellikle kış aylarında ciddi hava kirliliğine sebep olmaktadır. Konya'da 3 adet Organize Sanayi bölgesi ve kurulu bulunan özel sanayi bölgeleri bulunmaktadır. Konya ili sınırları içerisinde 705 adet Emisyon İzni almış sanayi kuruluşu bulunmaktadır. Şehir merkezinde kirletici vasfı yüksek olan 167 adet sanayi kuruluşu ve trafikte bulunan 180.000 araç sayısı 2010 yılı itibariyle %60 oranında artış göstererek 291.900 adete ulaşmıştır. 2010-2012 yılları arasında yürütülen "**Büyükşehirlerde Hava Kalitesi Yönetiminin Geliştirilmesi (IKONAIR) Projesi**" ile Konya Büyükşehir Belediyesi sınırları içerisinde hava kalitesinin değerlendirilmesi ve yönetimine ilişkin çalışmalar kapsamında, Konya ili merkezinde yapılan partiküler madde, kükürtdioksit ve azotdioksit için yapılan ölçüm sonuçları aşağıda verilmektedir;

- Partiküler madde emisyonları ana kaynak olarak ısınma ve sanayiden kaynaklanmakta olup kaynak bazında evsel ısınmadan (%66), sanayiden (%27) ve trafikten (%7) gelmektedir.
- Kükürtdioksit emisyonları ana kaynak olarak ısınma ve sanayiden kaynaklanmakta olup kaynak bazında evsel ısınmadan (%38), sanayiden (%59), ve trafikten (%7) gelmektedir.
- Azotdioksit emisyonları ana kaynak olarak trafik ve sanayiden kaynaklanmakta olup kaynak bazında evsel ısınmadan (%4), sanayiden (%53) ve trafikten (%43) gelmektedir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve ark., 2012).

Sonuçların AB limit değerlerinin üzerinde olmasından dolayı özellikle sanayi bölgelerinde, konutlarda ve kamu kuruluşlarında kömür kullanımının sonlandırılması, binalarda enerji tasarrufu için standartlara uygun ısı yalıtımının teşviki, merkezi sistem ısınmaya geçiş, toplu taşıma ağlarının gelişimi ve araç kullanımı azaltmaya yönelik tedbirler, bisiklet yollarının arttırılması gibi konularda 2017 yılına kadar uygulanacak olan hedefler belirlenmiştir.

3.1.3.3. Konya Temiz Hava Programı 2012-2019

Bu Proje kapsamında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Konya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü ve Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından "**Konya Temiz Hava**

Programı 2012- 2019" ile Konya'daki hava kalitesinin durumu değerlendirerek yakın gelecek ve daha sonrası için bir öngörüde bulunmuşlardır.

Konya'daki hava kirliliğinin ve sera gazı salınımının önüne geçebilmek için alınması gereken önlemler aşağıdaki gibi sıralanmıştır;

- Yakıt rejiminde değişiklik yapılması (Alternatif temiz yakıtların kullanımının sağlanması)
- Enerji tüketimlerinin azaltılması- izolasyon
- Alternatif enerji kaynakları
- Eko-ev ve eğitim (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Konya Büyükşehir Belediyesi, 2012).

Konya ilinde yapılan çalışmalar çevre kirliliğinin boyutlarını ortaya koymaktadır. Türkiye'nin tarımsal üretim alanlarının %12,4'ü Konya'da bulunmaktadır. Çevre kirliliğinin sebep olduğu iklimsel değişimden dolayı yağış miktarları azalmakta, yer altı suları çekilmektedir. Bu da Konya halkının geçim kaynaklarını etkileyerek, üretimin azalmasına neden olmaktadır.

3.1.3.4. GES

Konya'da Türkiye'nin en büyük güneş enerjisi santrali kurulmuştur (Şekil 3.2). Yenilenebilir ve sınırsız enerji kaynağı güneş enerjisinin yıllık yaklaşık 19000 ton CO_2 salınımını engellemesi hedeflenmektedir (Tekno Ray Solar, 2015).



Şekil 3.2. GES (Tekno Ray Solar, 2015)

3.1.3.5. Bisiklet parkı ve yolları

Konya düz bir ovanın üzerinde konumlandığı için Türkiye'nin en çok bisiklet kullanılan ilidir. Büyükşehir Belediyesi'nin Konya'da bisiklet kullanımının artması ve

güvenlik için il genelinde 447 kilometre ayrılmış bisiklet yolu yapılmıştır ve yapılmaya devam edilmektedir. Ayrıca 40 ayrı istasyonda toplamda 500 akıllı bisiklet ile bisiklet kullanımına teşvik edilmektedir.

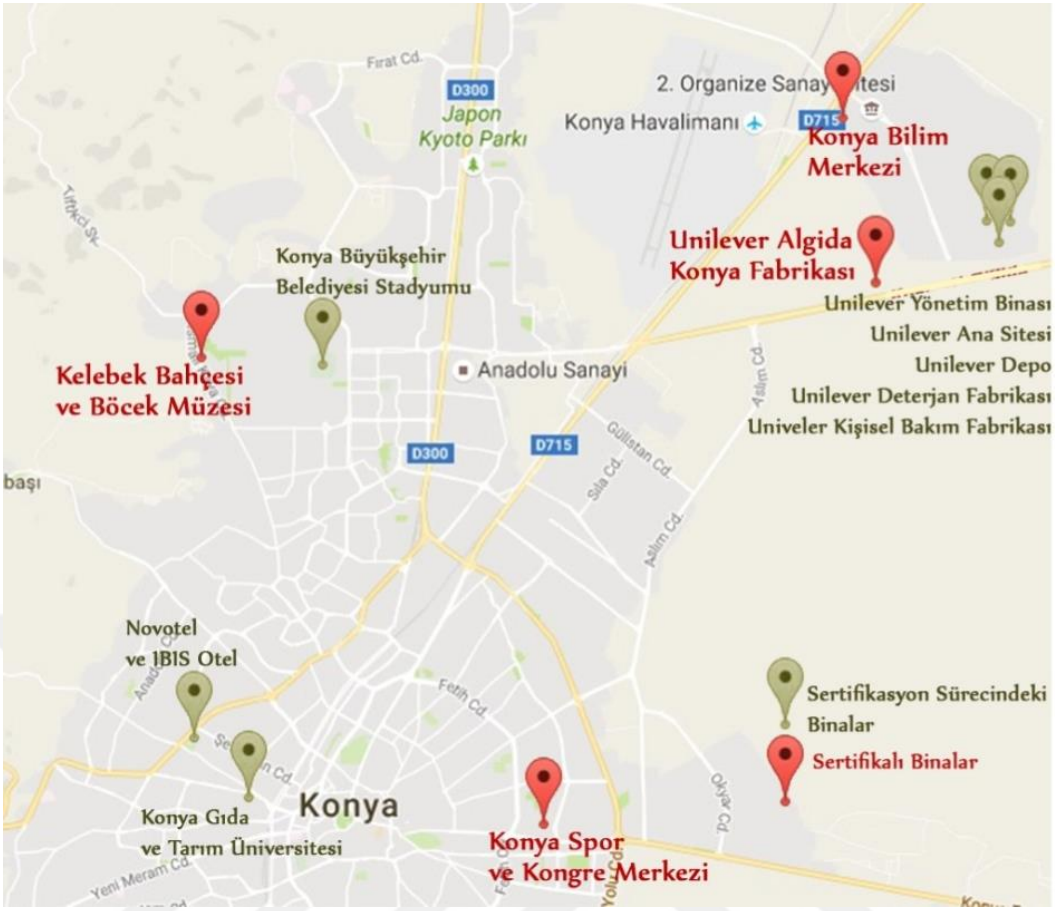
Konya Büyükşehir Belediyesi'nin geleceğe yönelik aldığı kararlar, KOP, Konya Temiz Hava Programı, GES gibi çalışmalarla sürdürülebilirlik adına önemli adımlar atılmıştır. Ancak enerji tüketiminde ve çevre kirliliğinin oluşumunda önemli paya sahip yapı sektöründe, her yönüyle sürdürülebilir nitelikte binalar üretilmediği sürece hedeflere ulaşılamayacaktır.

3.2. Konya Bağlamındaki LEED Sertifikalı Yeşil Binalarının İncelenmesi

Bu başlık altında ülkemizde son yıllarda yaygın olarak uygulanmakta olan yeşil bina örneklerinden Konya'da LEED sertifikası alan binalar incelenmiştir. Şekil 3.3'te konumları belirtilen LEED sertifikası hedefli 12 binadan 4 tanesi sertifika almış, 8 tanesi sertifikasyon sürecindedir. Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi'nin sertifikasyon süreci inşaat aşamasında duraklatılmıştır. Araştırma konusu olarak seçilen örnekler LEED sertifikalı binalardır. Konya merkezi ilçelerinde bulunan inşa edilmiş ve LEED sertifikası almaya hak kazanmış 4 yeşil bina örneğinin LEED kriterleri ve kriterlerden aldıkları puanlar açısından bilgi verilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Konya LEED Sertifikalı Yeşil Binaları

Proje	Proje Tipi	Arsa Alanı	Toplam İnşaat Alanı	Proje Durumu	Sertifika Tipi	Sertifika Puanı
KONYA BİLİM MERKEZİ	Kamu	99.347 m²	26.248 m²	Tamamlandı	LEED NC Altın	66
KELEBEK BAHÇESİ VE BÖCEK MÜZESİ	Kamu	10.567 m²	7.600 m²	Tamamlandı	LEED NC Gümüş	55
KONYA SPOR VE KONGRE MERKEZİ	Kamu	80.000 m²	25.500 m²	Tamamlandı	LEED NC Gümüş	52
UNİLEVER KONYA DONDURMA FABRİKASI	Endüstriyel	130.000 m²	46.000 m²	Tamamlandı	LEED NC Gümüş	54



Şekil 3.3. Konya Yeşil Binaları (Google Maps, 2016e)

3.2.1. Konya Bilim Merkezi

Konya Büyükşehir Belediyesi'nin projelendirdiği Konya Bilim Merkezi, Konya'nın merkezinde Selçuklu ilçesinde inşa edilmiştir. **Türkiye'nin ilk ve tek LEED NC** (Leadership in Energy and Environmental Design- New Construction) **Altın** sertifikalı Bilim Merkezi olma özelliğini taşımaktadır. Tezin bu bölümünde Konya Bilim Merkezi hakkında genel bilgiler verilmiş, LEED sertifikası başlıklarına göre inceleme yapılmıştır.

3.2.1.1. Projeyle ilgili genel bilgiler

2008 yılında TÜBİTAK'ın Türkiye'de kurulacak bilim merkezlerine destek çağrısı üzerine, Konya Büyükşehir Belediyesi'ne ait proje önerisi kabul edilmiş ve destek kararı alınmıştır. TÜBİTAK tarafından desteklenen ilk bilim merkezi olan Konya Bilim Merkezi, Konya'nın Selçuklu İlçesi, Ankara Caddesi, Büyük Kayacık Mahallesinde, Ankara-Konya karayolu üzerinde, Organize Sanayi Bölgesinde 99.347 m² bir arazi üzerinde inşa edilmiştir. Şehir merkezine yaklaşık 25 km uzaklıkta

konumlanmıştır. Konya Havalimanının karşısında konumlanması ve bulunduğu kavşağın karşısında inşa edilecek olan hızlı tren istasyonu, yerli ve yabancı ziyaretçilerin ulaşımı açısından büyük önem taşımaktadır. Şehir merkezinden gelen ziyaretçiler için toplu taşıma güzergâhı üzerinde bulunmaktadır (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Konya Bilim Merkezi Konumu (Google Maps, 2016c)

Konya Bilim Merkezi Somuncu Grup bünyesindeki A Proje İnşaat şirketi tarafından projelendirilmiştir. İnşaat Kontrollüğü ve danışmanlık hizmetini Tümaş Türk Mühendislik Müşavirlik ve Müteahhitlik A.Ş. tamamlamıştır. Türkiye ve yurt dışında LEED Yeşil Bina Sertifika Sistemleri danışmanlığı yapan ve USGBC üyesi olan ECOBUİLDtürk firması yapının sertifikalandırılma sürecinde danışmanlık yapmıştır. 17 Aralık 2010'da inşaatına başlanan Konya Bilim Merkezi'nin 2014 yılında ön açılışı yapılmış, bina LEED NC Altın sertifikasını 18 Kasım 2014'te almıştır. Konya'da bu büyüklükte inşa edilmiş ilk yeşil bina örneğidir.

Konya Bilim Merkezi, 26.248 m²'lik kapalı alanı, 14.000 m²'lik açık otopark alanı ve araç yolları, 11.000m²'lik yürüyüş yolları ve 47.000m²'lik yeşil alanı ile tematik sergileri, açık hava sergileri, gözlem ve seyir kulesi, gezegen evi (Planetaryum), konferans salonları, laboratuarları ve kütüphane gibi mekânları bünyesinde barındıran Türkiye'nin ilk uluslararası çaptaki özelliklere sahip bilim merkezidir (Konya Bilim Merkezi, 2016).



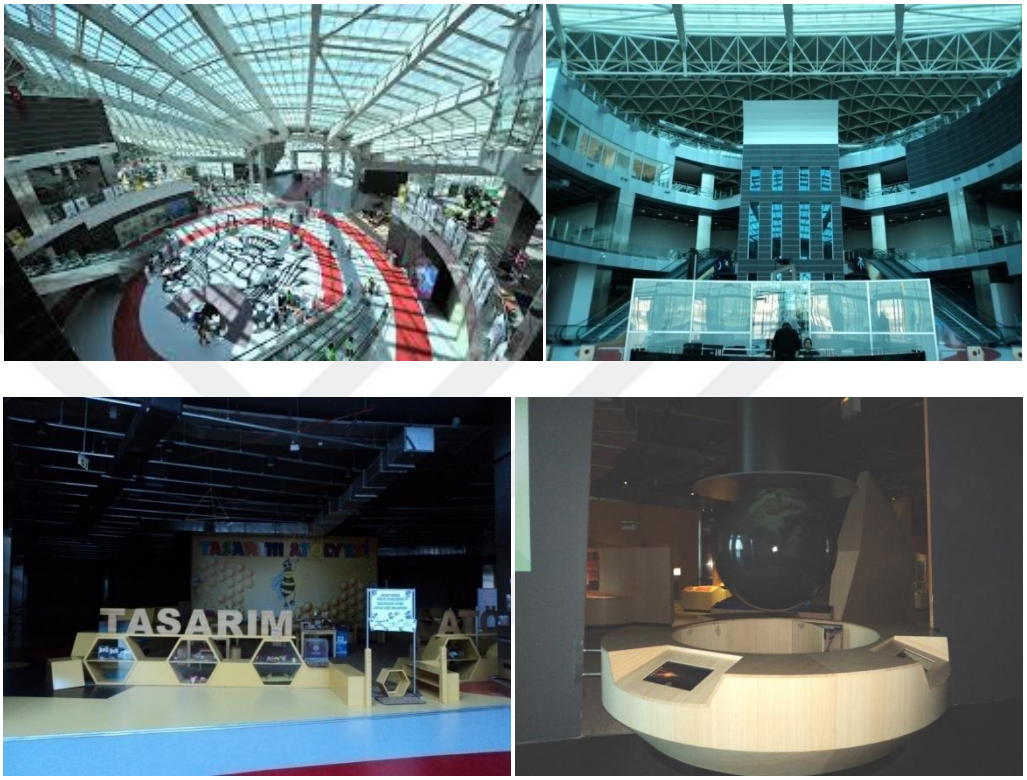
Şekil 3.5. Konya Bilim Merkezi Yerleşimi (Kamu Projeleri, 2014)

Konya Bilim Merkezi birbirine köprülerle bağlanan 3 binadan; Ana Bina, Planetaryum, Seyir ve Gözlem Kulesinden oluşmaktadır (Şekil 3.5). Ana bina, jeodezik kubbe yarıçapı 55 metre, Açıklığı 110 metre, yüksekliği 30 metre çelik örgü kabuk sistemiyle inşa edilmiştir. Makası üç boyutlu (uzay kafes) olarak tasarlanmıştır. Türkiye'de bu sistemle yapılmış en büyük projedir (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Konya Bilim Merkezi Ana Bina Çelik Örgü Kabuk Sistemi İnşaat Aşamaları (ICOSA SYSTEMS, 2013)

Konya Bilim Merkezi Ana Binasının bünyesinde bilimsel faaliyetlerin sergilenebileceği ve uygulanabileceği özel mekânlar tasarlanmıştır. 7 ana tematik başlık altında sergi alanları, laboratuar ve atölyelerden oluşan eğitim birimleri, kütüphane, konferans salonları, idari birimler, teknik servisler ve lavabo, wc mekânları kullanıcı çeşitliliğine göre planlanmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Konya Bilim Merkezi Ana Bina İç Mekân

Aynı konsept içinde yer alan planetaryum binasının yarıçapı 10,81 m olup tam küre formundadır (Şekil 3.8). 12 m yüksekliğine sahip olup jeodezik kabuk sistemiyle inşa edilmiştir. Planetaryum, çeşitli gök cisimlerini ve onların uzay boşluğundaki hareketlerini seyirci topluluğuna izletebilmek için özel bir sinema salonu (Şekil 3.9) olarak tasarlanmıştır (Erdoğan, 2015).



Şekil 3.8. Konya Bilim Merkezi Planetaryum Jeodezik Kabuk Sistemi İnşaat Aşamaları (ICOSA SYSTEMS, 2013)



Şekil 3.9. Konya Bilim Merkezi Planetaryum İç Mekan (Konya'nın Sesi, 2014)

Seyir ve gözlem kulesi 43 m yüksekliğinde, seyir terasıyla beraber 150 m²'lik bir alana sahiptir. Gök cisimleri ve olaylarının izleneceği bu mekânlarda açık ve kapalı mekânlar bulunmaktadır. Kayar kalıp sistemiyle inşa edilmiştir. Konya Bilim Merkezi projesinin çözümleri Icosa Systems Firması tarafından yapılmıştır. Firma bu proje ile Rio De Janerio da düzenlenen FIDIC (Müşavir Mühendisler Uluslararası Federasyonu) 2014 de "Awards of Merit" ödülüne layık görülmüştür.



Şekil 3.10. Konya Bilim Merkezi Gözlem Kulesi

Bu 3 binanın haricinde açık hava sergilerinin de yer aldığı peyzaj düzenlemesinde; Osmanlı Güneş Saati, Yıldız Havuzu, Usturlap ve Minia Selçuklu ziyaretçilere hizmet vermektedir.



Şekil 3.11. Konya Bilim Merkezi Minia Selçuklu ve Osmanlı Güneş Saati

3.2.1.2. Konya Bilim Merkezi'nin LEED standartları açısından incelenmesi

Konya Bilim Merkezi, proje ve uygulamalardan almış olduğu 66 kredi ile LEED NC Altın sertifikası almaya hak kazanmıştır. Çalışmanın bu kısmında danışmanlık yapan ECOBUİLDtürk firmasından alınan bilgiler ve yapılan araştırmalar ışığında Konya Bilim Merkezi LEED kategorileri açısından incelenmiştir.

- **Sürdürülebilir Arazi**

Konya Bilim Merkezi yer seçimi açısından çevreye duyarlı bir arazi seçimiyle yeşil alan kullanımı az olan Organize Sanayi Bölgesinde konumlandırılmıştır. Böylelikle hem yeşil alanların hem de verimli tarım arazilerinin korunması sağlanmıştır.

Toplu taşıma güzergâhının üzerinde yer alan Bilim Merkezi şehir merkezinden gelen ziyaretçilerine kolay ulaşım imkânı sağlarken, bireysel araç kullanımının azaltılması amaçlanmış, dolayısıyla çevre kirliliğinin (CO_2 emisyonu) ve fosil bazlı yakıt kullanımının önüne geçilmeye çalışılmıştır.

47.000 m² yeşil alan üzerinde yoğun bir yeşillendirme stratejisi izlenmiştir. Peyzaj alanlarının alt yapısında ekolojik, ekonomik ve fiziksel yapısını koruması ile uzun süreli kullanımlar için uygun özel tünel tipi delikli drenaj boruları kullanılmıştır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12. Konya Bilim Merkezi Yeşil Alan Kullanımı

Güneş ışınlarının binanın çatısında oluşturduğu ısı adası etkisinin önüne geçebilmek için Konya Bilim Merkezi'nin çatısı ve çatı harici alanlarında %90 güneş ışınlarını yansıtan malzeme kullanılmıştır (Şekil 3.13). Binanın sera gazı salınımı güneş ışınlarını yansıtmayan binalara göre %39 daha azdır.



Şekil 3.13. Konya Bilim Merkezi Cephe Kaplaması

Yağmur suyu yönetimi yapılan Konya Bilim Merkezi'nde çatıdan toplanan yağmur suyu binanın etrafındaki yağmur kanalları kullanılarak 600 m^3'lük iki ayrı depoda aktarılmakta ve bina içerisinde yeniden kullanılmaktadır (Şekil 3.14). Ancak yağmur suyu yönetim planı oluşturulmayan binanın yağmur suyu kalite kontrolü de yapılmamış olup bu kriterlerden kredi alınamamıştır.



Şekil 3.14. Konya Bilim Merkezi Yağmur Kanalları

Konya Bilim Merkezi ilgi çekici tasarımıyla göze çarpmakla beraber özellikle geceleri aydınlatılmaktadır (Şekil 3.15). Konya ili için marka değeri yüksek olan binanın aydınlatılmasıyla ışık kirliliğinin azaltılması kriterinden kredi alınamamıştır.



Şekil 3.15. Konya Bilim Merkezi Aydınlatması (TÜBİTAK, 2017)

Konya Bilim Merkezi 26 kredili sürdürülebilir arazi kriterlerinden toplamda 22 kredi almıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Konya Bilim Merkezi Sürdürülebilir Arazi Kredileri

Sürdürülebilir Arazi Kriterleri	
İnşaat kirliliğinin önlenmesi (erozyon planları ve inşaat kalitesi)	Sağlıyor
Arazi seçimi: Çevreye duyarlıdır, korunan ve çevre tarafından özellikli bir arazi kullanılmamıştır.	1
Yapılaşma Yoğunluğu ve Temel Hizmetlere yakınlık sağlamaktadır.	5
Terkedilmiş Endüstriyel Alanların yeniden Kullanılması	0
Alternatif Ulaşım: Toplu Taşıma imkânı bulunmaktadır.	6
Alternatif Ulaşım: Bisiklet parkı ve Değişim Odaları bulunmaktadır.	1
Alternatif Ulaşım: Düşük salınımlı yakıt verimli araçlar için yer ayrılmıştır.	3
Alternatif Ulaşım: Otopark kapasitesi yeterlidir	2
Arazi Geliştirme: Doğal yaşamı korumak ve yenilemek için yeşil alanları yeterlidir.	1
Arazi geliştirme: Yeşil Alanların Arttırılması için çevreyi yeşillendirmiştir.	1
Yağmur Suyu- Miktar Kontrolü	0
Yağmur Suyu- Kalite Kontrolü	0
Isı Adası Etkisi: Çatı harici alanlar güneş ışınlarını yansıtmaktadır.	1
Isı adası Etkisi: Çatı alanları güneş ışınlarını yansıtmaktadır.	1
Işık Kirliliğinin Azaltılması	0
TOPLAM	**22/26**

- **Su Verimliliği**

Konya Bilim Merkezinin basınçlı ve basınçsız rezervuarlı su tüketen ekipmanları (Şekil 3.16) tasarrufludur ve peyzaj alanında kullanılan bitkiler az su tüketen, su verimli bitkilerden seçilmiştir. Normal ekipmanlı binalara göre %53 daha az su tüketimiyle yaklaşık yılda 446.000 litreden fazla su tasarrufu sağlamaktadır. Su verimliliği başlığından 10 kredi alınmıştır (Çizelge 3.3).



Şekil 3.16. Konya Bilim Merkezi Yüksek Verimli Sensörlü Batarya

Çizelge 3.3. Konya Bilim Merkezi Su Verimliliği Kredileri

Su Verimliliği Kriterleri	
Su kullanımının %58.8 azaltılmasını sağlamaktadır.	Sağlıyor
Su verimli bitkilendirmeye sahiptir.	4
Yenilikçi atık su teknolojilerine sahiptir.	2
Su kullanımının azaltılması (%58.8)	4
TOPLAM	**10/10**

- **Enerji ve Atmosfer**

Konya Bilim Merkezinin izolasyonları ortalama binalara göre üst düzeydedir, tüm enerji tüketen sistemleri çevrecidir ve ASHREA 90.1'e göre en üst düzeyde verimlidir.

Çatı kaplama sisteminde, ısı köprüsünü engellemek amacıyla özel termal yalıtkan ayak, cephe kesitinde oluşacak yoğunlaşmayı engellemek amacıyla lamide edilmiş keçe, bina estetiğinde kullanılmak üzere son katman olarak nano teknoloji özel alüminyum panel kaplama kullanılmıştır (Erdoğan, 2015). Çatı için kullanılan kilit geçme sistemiyle tüm ısı ve ses yalıtımı sağlanmıştır. Üstteki kompozit yapının derzlerinin yalıtılması gerekliliği oradan kalkmıştır.

Binanın çatısı güneş ışınlarının %90'nını yansıtmakta ve binanın ısınmasını engelleyerek %38.74 enerji (elektrik ve doğalgaz) tasarrufu yapmasını sağlamaktadır. Bina her yıl tasarrufsuz binalara göre 111.000 USD değerinde elektrik ve doğalgaz tasarrufu yapmaktadır.

Rüzgâr enerji santrali ve bina peyzajında yer alan 78 adet güneş paneliyle kendi enerjisini üretmektedir (Şekil 3.17). Toplamda güneş pili sistemi ile 34 KW enerji elde edilmesi planlanmıştır.



Şekil 3.17. Konya Bilim Merkezi Rüzgâr Tribünü ve Güneş Paneli

Gün ışığından da en üst seviyede faydalanarak, elektrik tüketimin düşük seviyede tutulması sağlanmıştır. Gün ışığını en üst seviyede içeriye alacak şekilde fonksiyona uygun olarak cephe tasarımı yapılmıştır. Ana binanın cam cephe doğramasının bir bölümü güneş pilleri ile donatılarak STC standartlarına göre 11-12 KW güç üretimi sağlanmaktadır (Erdoğan, 2015) (Şekil 3.18).



Şekil 3.18. Konya Bilim Merkezi Cephedeki Güneş Pilleri (Arkitera, 2014)

Konya'da ilk defa kullanılan su kaynaklı ısı pompa sistemleri ile binanın ısıtma, soğutma ve havalandırma ihtiyaçları karşılanmaktadır. Bu sistemde cihazlar düşük sıcaklıkta yüksek verim sağlayarak enerji tasarrufu sağlamaktadır. Isıtma sisteminin ana kaynağı doğal gaz ile çalışan inverter teknolojili kondenzasyon kazanlarıyla sağlanmaktadır.

Binadaki soğutucu akışkanlar atmosferi korumaktadır ve çevrecidir. Bina soğutma sistemi içindeki tüm kimyasallar küresel ısınmayı engellemekte ve ozon tabakasını korumaktadır. Aksiyal fanlı soğutma kuleleriyle (Şekil 3.19) enerji tasarrufu ve yüksek verimle binanın soğutulmuş su ihtiyacı karşılanmaktadır.



Şekil 3.19. Konya Bilim Merkezi Soğutma Kuleleri

Konya Bilim Merkezi 35 kredi alınabilen enerji ve atmosfer kriterlerinden 18 kredi almıştır (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4. Konya Bilim Merkezi Enerji ve Atmosfer Kredileri

Enerji ve Atmosfer Kriterleri	
Bina enerji sistemlerini devreye alma işlemleri yapılmıştır.	Sağlıyor
Minimum Enerji Performansı (%38,74) sağlıyor	Sağlıyor
Soğutucu Akışkanlarının Temel Yönetimi yapılmıştır.	Sağlıyor
Optimum Enerji performansı (%38,74 verimlidir)	15
Yenilenebilir Enerji	0
Gelişmiş İşletmeye Alma	0
Gelişmiş Soğutucu Akışkanları Yönetimi yapılmıştır ve akışkanlar çevrecidir.	2
Ölçüm ve Doğrulama yapan sistemler binada bulunmaktadır.	1
Yeşil Enerji Kullanımı	0
TOPLAM	**18/35**

- **Malzeme ve Kaynaklar**

Kaynakların ve çevrenin korunması kapsamında inşaat atık yönetimi planına uygun olarak geri dönüştürülebilecek malzemeler toplatılarak inşaat atıklarının değerlendirilmesi sağlanmıştır (Şekil 3.20).



Şekil 3.20. Konya Bilim Merkezi İnşaat Aşaması

Proje kapsamında ICOSA Çelik olarak 1300 ton çelik malzemesi, 6000 ton inşaat çeliği, 65000 m^3 beton malzemesi kullanılmıştır (Erdoğan, 2015). ICOSA Çelik kullanımı dayanımı yüksek bir malzeme olmasından dolayı, benzer amaçlı yapılarla kıyaslandığında, daha az malzeme kullanımıyla beraber daha güçlü ve daha hafif bir yapı ortaya çıkmasını sağlamıştır. Binanın yapımında kullanılan geri dönüşümlü yapısal malzemelerinden çelik ve beton içerikli olanlarının %45'inin geri dönüşümlü olduğu belgelenmiştir.

Binaların çatılarında çelik malzeme seçimi yangın algılama ve önleme konusunda fazladan önlem alınmasına neden olmuştur. Yangın geciktirici boya uygulanarak çelik sistemlerin yangın sırasında korunması amaçlanmıştır.

Binanın yapısal malzemelerinin %100'ü Türkiye'de üretilmiş ve yereldir. Böylelikle malzeme taşımadan kaynaklanan yakıt tüketimi ve çevre kirliliği en aza indirilmiştir. Yerel malzemelerin kullanılmasının ülke ekonomisine bir girdi olduğu düşünülürse avantaj olarak nitelendirilebilir.

Katı atıkların %75'i toplanarak geri dönüştürülmektedir.

Bina özel fonksiyonlara sahip bir bina olduğu için binanın yeniden kullanımı (strüktürel ve strüktürel olmayan elemanları açısından) mümkün olmadığı için bu kriterlerden kredi alınamamıştır. Toplamda 14 kredi alınabilen malzeme ve kaynak kriterlerinden 5 kredi alınabilmiştir (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5. Konya Bilim Merkezi Malzeme ve Kaynaklar Kredileri

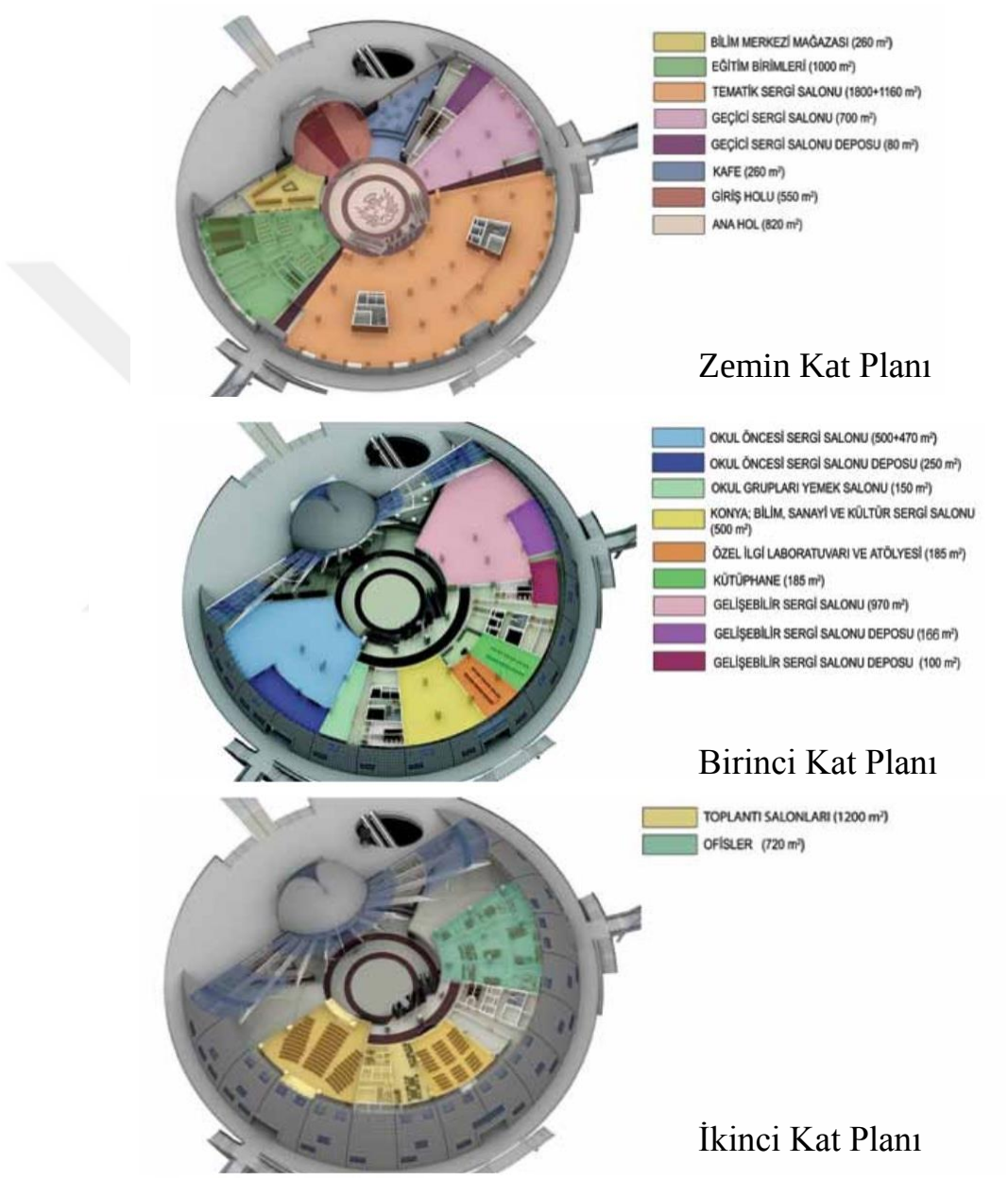
Malzeme ve Kaynaklar Kriterleri	
Geri Dönüşebilir Atıkların Toplanması	Sağlıyor
İnşaat Atık Yönetimi yapılmıştır.	Sağlıyor
Binanın Yeniden Kullanımı (Duvar - Döşeme - Çatı)	0
Binanın Yeniden Kullanımı (İç Mekânda Strüktürel Olmayan Elemanlar)	0
İnşaat Atık Yönetimi	0
Malzemelerin Yeniden Kullanımı	0
Geri Dönüşümlü İçerik inşaat malzemelerinde %45 oranında vardır.	2
Yerel Malzemeler inşaat malzemelerinde %100 oranında vardır.	2
Hızlı Geri Dönüşebilir Malzemeler linolyum olarak %2,5 oranında kullanılmıştır.	1
Sertifikalı Ahşap Kullanımı	0
TOPLAM	**5/14**

- **İç Hava Kalitesi**

Binanın yapısına uygun şekilde özel imalat hava kanalları ile konfor şartlarını sağlayacak ısı yükü ve soğutma yükleri taşınmaktadır. Bu sistemleri sağlayan SMACNA standartlarına göre uygulanan hava kanalları konfor, rahatlık, taze hava ihtiyaçlarını en iyi şekilde sağlamak için tasarlanmıştır (Erdoğan, 2015). Konya Bilim Merkezi, kullanıcılarına ASHRAE 62.1 normlarına göre %30 daha kaliteli bir hava sağlamaktadır. Termal konfor ASHRAE 55 standartlarına göre tasarlanmış olup standartlara göre tasarlanmayan binalara göre oldukça yüksektir.

İnsan ve çevre sağlığı hassasiyeti göz önünde bulundurularak, binalarda hiçbir kanserojen yapı malzemesi kullanılmamıştır. İç mekânlarda kullanılan tüm yapıştırıcı, mastik ve boya düşük VOC miktarı olanlardan kullanılmıştır.

İç hava kalitesi başlığı altında bulunan birçok kriterden binanın fonksiyonu ve tasarımından dolayı kredi alınamamıştır. Örneğin; Şekil 3.21'de görüldüğü gibi ofisler kabuğun altında ve ikinci katta planlanmıştır. Dolayısıyla binanın sürekli kullanıcılarına göre gün ışığı ve manzaraya yönelim yapılamamış ve bu kriterlerden kredi alınamamıştır (Şekil 3.21).



Şekil 3.21. Konya Bilim Merkezi Kat Planları (Erdoğan, 2015)

Binanın sürekli kullanıcılarının kontrolünü yapabilecekleri bir aydınlatma sistemi bulunmamakla beraber sıcaklık, taze hava miktarı gibi konularda ayarlama

yapamadıkları için sistemlerin kontrolü kriterlerinden kredi alınamamıştır. 15 Kredi alınabilen bu başlıktan toplamda 4 kredi alınabilmiştir (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.6. Konya Bilim Merkezi İç Hava Kalitesi Kredileri

İç Hava Kalitesi Kriterleri	
Minimum İç Ortam Hava Kalitesi hava seviyeleri ASHRAE 62.1'e uygundur.	Sağlıyor
Sigara Dumanı Kontrolü yapılmakta ve sigara yasaktır.	Sağlıyor
Dış Ortamdan Giren Havanın İzlenmesi	0
Arttırılmış Havalandırma	0
İç Ortam Kalitesi İnşaat Süresinde sağlanmıştır.	1
İç Ortam Kalitesi Kullanım Öncesinde sağlanmıştır.	1
Düşük Salımlı Malzemeler- Yapıştırıcılar kullanılmıştır.	1
Düşük Salımlı Malzemeler- Boya ve Kaplamalar kullanılmıştır.	1
Düşük Salımlı Malzemeler- Yer Kaplamaları	0
Düşük Salımlı Malzemeler- Kompozit Ahşap	0
İç Ortam Kirletici Kaynağı Kontrolü	0
Sistemlerin Kontrolü- Aydınlatma	0
Sistemlerin Kontrolü- Termal Konfor	0
Termal Konfor- Tasarım	0
Termal Konfor- Doğrulama	0
Günışığı	0
Manzara	0
TOPLAM	**4/15**

- **Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik**

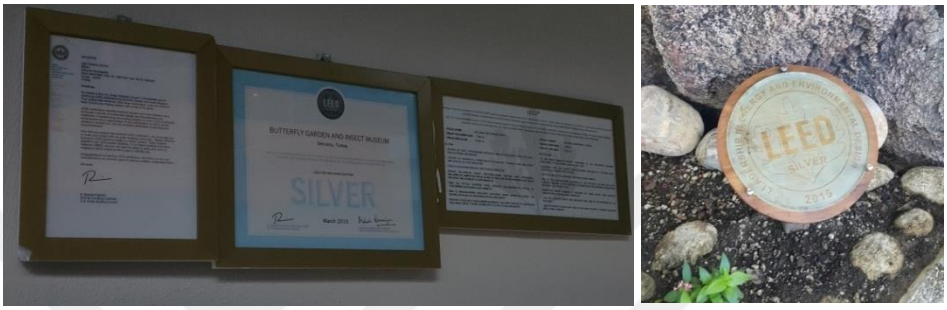
Konya Bilim Merkezi bölgesel öncelikler bakımından incelenecek olursa Türkiye'nin yeşil bina önceliklerine de uygundur. Bina eşik değerlerden fazla performans gösterdiği alanlarda ekstra puanlar almıştır (Çizelge 3.7).

Çizelge 3.7. Konya Bilim Merkezi Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik Kredileri

Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik Kriterleri	
Tasarımda Yenilik Akredite Uzman (LEED® AP) 1. Projede LEED Akredite Profesyonel çalışması 2. Yüksek su verimliliği 3. Yüksek miktarda yeşil alan olması 4. Yüksek bölgesel malzeme kullanılması 5. Sürdürülebilir satın alma politikasının olması	5
Bölgesel Önceliklere Uyulmuştur: 1. Isı adası etkisi 2. Enerji Performansı	2
TOPLAM	**7/10**

3.2.2. Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi (KBBM)

Konya'nın merkez Selçuklu ilçesinde Selçuklu Belediyesi tarafından inşa edilen yapı, **Türkiye'nin ilk yapay Kelebekler Vadisi**, **Avrupa'nın en büyük kapalı kelebek uçuş alanı** olma özelliği taşımaktadır. Ayrıca **Türkiye'nin LEED Sertifikalı ilk müzesi** olan proje LEED kriterlerinden 55 kredi alarak **LEED NC Gümüş** sertifikası almaya hak kazanmıştır. Şekil 3.22'de görüldüğü gibi binanın girişinde ve kelebek bahçesinde LEED sertifikası sergilenmektedir.



Şekil 3.22. Konya Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi LEED Sertifikası

3.2.2.1. Projeyle ilgili genel bilgiler

2013 yılında inşası başlayan KBBM 2015 yılında kullanıma açılmıştır. Konya'nın Selçuklu İlçesi, Parsana Mahallesi, İsmail Kaya Caddesinde yer alan Bahçe, 380.000 m² alanda inşa edilmiştir. Şehir merkezine yaklaşık 9 km uzaklıkta konumlanmıştır. Konya Şehirlerarası Otobüs Terminaline araçla 10 dakikalık ulaşım mesafesinde bulunmaktadır. Merkezden gelen ziyaretçiler için toplu taşıma güzergâhı üzerindedir (Şekil 3.23).



Şekil 3.23. KBBM Konumu (Google Maps, 2016d)

KBBM, Joseph Goh tarafından projelendirilmiştir. Altyapı tasarımı ve ön cephe mühendisliği hizmetleri dâhil olmak üzere mimari tasarım ve mühendislik hizmetlerini ARUP firması temin etmiştir. Yüklenici firma; Evçağ İnşaat'tır. İnşaat kontrollüğü ve danışmanlık hizmetini Tümaş Türk Mühendislik Müşavirlik ve Müteahhitlik A.Ş.'den almıştır. LEED sertifikalandırma sürecinde danışmanlık hizmetlerini ECOBUİLDturk Firması vermiştir.

Türkiye'nin ilk, Avrupa'nın en büyük kelebek müzesi olan KBBM, kelebek ve böcek türlerinin kendi doğal yaşam alanlarında gözlemlenebilmesini sağlamaktadır. Şekil 3.24'te görüldüğü gibi tasarım kelebek formunda olmakla beraber binada cam ve kompozit giydirme cephe sistemleri uygulanan üst örtüsüyle birlikte dekoratif asma germe sistemler kullanılarak oluşturulan hareketlilikle amorf kelebek formu üçüncü boyutta hissedilir hale getirilmiştir.



Şekil 3.24. KBBM (AKCİM YAPI, 2015)

10.567 m² alan üzerinde kurulan yaklaşık 7600 m² inşaat kullanım alanına sahip olan KBBM'nde yer alan ana mekânlar şu şekilde sıralanmaktadır;

- 1600 m²'lik bir alanda, kelebeklerin doğal yaşam ortamlarında gözlemlenebileceği, yapay kayalar ve göletlerle şekillendirilmiş, özel bitkilerle peyzajı oluşturulmuş, farklı kotlarda ilerleyen yaya sirkülasyon yolu ile zengin seyir imkanı veren tropikal kelebek bahçesi (Şekil 3.25),



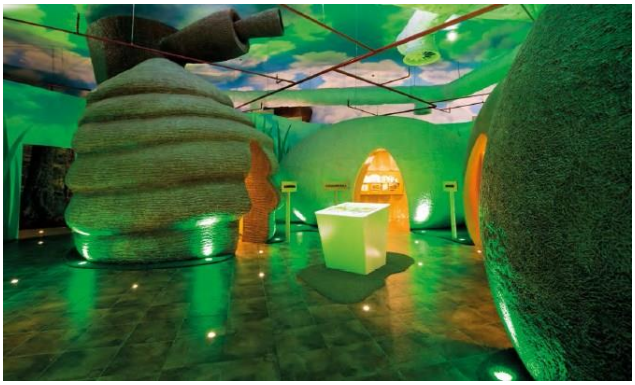
Şekil 3.25. Konya Kelebek Bahçesi

- Ziyaretçilerin kelebeklerin koza oluşumlarını gözlemledikleri ve tropikal bitkilerin yetiştirilen 396 m²'lik üretim çiftliği (Şekil 3.26),



Şekil 3.26. Konya Kelebek Bahçesi Üretim Çiftliği

- Değişik böcek türlerinin yumurtaları formunda içinde sergi mekânları bulunan böcek türleriyle ilgili görsel objelerin olduğu 367 m² böcek müzesi (Şekil 3.27),



Şekil 3.27. KBBM Böcek Müzesi

- Kelebek ve böceklerin yaşam döngüleri ile ilgili sunum yapılan 90 m² sinema salonu (Şekil 3.28),



Şekil 3.28. KBBM Sinema Salonu

- 209 m²'lik çok amaçlı salon
- 164 m²'lik alanda kafeterya ve hediyelik eşya satış birimi (Şekil 3.29),



Şekil 3.29. KBBM Kafeterya ve Satış Birimi

- Bu ana fonksiyonlara ilave olarak mekanik odalar, personel odaları, ofisler ve ıslak hacimler bulunmaktadır.

KBBM'nin zemin seviyesinde güçlendirilmiş beton duvarla destekli çift kavisli kafes çelik iskelet sistemi kullanılmıştır.

KBBM'nin 1600 m²'lik kelebek uçuş alanında 15 tür kelebek doğal yaşamını sürdürmektedir. Bahçede 98 türe ait 20.000 adet tropikal bitki türü mevcuttur.

3.2.2.2. Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi'nin LEED standartları açısından incelenmesi

- **Sürdürülebilir Arazi**

LEED kapsamında sürdürülebilir arazi kriterlerinden zorunlu olan inşaat faaliyeti kirliliğinin önlenmesi stratejisi izlenmiştir (Şekil 3.30). KBBM'nin inşa edildiği alan verimli tarım arazisi olmamakla beraber yeşil alan bakımından çok fakir bir bölgenin yeşillendirilmesi ile ekosistem bakımından sürdürülebilir bir çevre

oluşturulmuştur. Yapıda birçok canlı türünün yetişmesi ve bu bilincin bireylere yerleşmesi açısından önemli bir fonksiyona sahiptir.



Şekil 3.30. KBBM İnşaat Aşamaları (wowturkey, 2014)

Önceden yapılaşma ve alt yapısı olan alanda, park, eczane, okul gibi temel hizmetlerin bulunduğu binalara yakın konumlandırılmıştır.

Motorlu araçların kullanımının azaltılması amacıyla otobüs ve minibüs hattı gibi toplu ulaşım ağı üzerinde konumlandırılmıştır. LEED kriterlerine göre uygun sayıda otopark (Şekil 3.31), bisiklet park yeri ve özellikle servis gibi toplu taşıma araçlarının teşviki için ayrı otopark çözümleri mevcuttur.



Şekil 3.31. KBBM Otopark Alanı (Kocamanlar Alüminyum, 2016)

Biyoçeşitliliğin arttırılması ve zarar görmüş alanların yeniden düzenlenmesi için yoğun bir yeşillendirme stratejisi izlenmiştir. Peyzaj düzenlemesinde çok çeşitli yerel ve iklime adapte olmuş bitkiler kullanılmıştır.



Şekil 3.32. KBBM Yeşil Alan Kullanımı

Isı adası etkisinin azaltılması için çatı ve çatı harici alanlarda Şekil 3.33'te görülen güneş ışınlarını yansıtan malzemeler kullanılmıştır.



Şekil 3.33. KBBM Cephe Kaplaması

Binanın kelebek formunda olmasının yanı sıra geceleri Şekil 3.34'te görüldüğü gibi aydınlatılmaktadır. Işık kirliliğini önleme kriterinden kredi alamamıştır.



Şekil 3.34. KBBM Gece Aydınlatması (Gezilmesi Gereken Yerler, 2016)

Sürdürülebilir arazi kriterlerinin çoğunu bünyesinde barındıran KBBM 26 kredi alınabilen bu başlıktan 22 kredi almıştır (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.8. KBBM Sürdürülebilir Arazi Kredileri

Sürdürülebilir Arazi Kriterleri	
İnşaat kirliliğinin önlenmesi (erozyon planları ve inşaat kalitesi)	Sağlıyor
Arazi seçimi: Çevreye duyarlıdır, korunan ve çevre tarafından özellikli bir arazi kullanılmamıştır.	1
Yapılaşma Yoğunluğu ve Temel Hizmetlere yakınlık sağlamaktadır.	5
Terkedilmiş Endüstriyel Alanların yeniden Kullanılması	0
Alternatif Ulaşım: Toplu Taşıma imkânı bulunmaktadır.	6
Alternatif Ulaşım: Bisiklet parkı ve değişim odaları bulunmaktadır.	1
Alternatif Ulaşım: Düşük salınımlı yakıt verimli araçlar için yer ayrılmıştır.	3
Alternatif Ulaşım: Otopark kapasitesi yeterlidir	2
Arazi Geliştirme: Doğal yaşamı korumak ve yenilemek için yeşil alanları yeterlidir.	1
Arazi geliştirme: Yeşil Alanların Arttırılması için çevreyi yeşillendirmiştir.	1
Yağmur Suyu- Miktar Kontrolü	0
Yağmur Suyu- Kalite Kontrolü	0
Isı Adası Etkisi: Çatı harici alanlar güneş ışınlarını yansıtmaktadır.	1
Isı adası Etkisi: Çatı alanları güneş ışınlarını yansıtmaktadır.	1
Işık Kirliliğinin Azaltılması	0
TOPLAM	**22/26**

- **Su Verimliliği**

KBBM'nin basınçlı ve basınçsız rezervuarlı su tüketen ekipmanları tasarrufludur (Şekil 3.35).



Şekil 3.35. KBBM Yüksek Verimli Rezervuar

Peyzaj alanında kullanılan bitkiler az su tüketen su verimli bitkilerden seçilmiştir (Şekil 3.36) ve binanın cephesinden toplanan yağmur suları peyzaj sulamasında kullanılmaktadır. Su verimli ekipman kullanılmayan binalara göre %47 daha az su tüketmekte olan KBBM su verimliliği kriterlerinde 10 kredi almıştır (Çizelge 3.9)



Şekil 3.36. KBBM Peyzaj Sulama Sistemi

Çizelge 3.9. KBBM Su Verimliliği Kredileri

Su Verimliliği Kriterleri	
Su kullanımının %47 azaltılmasını sağlamaktadır.	Sağlıyor
Su verimli bitkilendirmeye sahiptir.	4
Yenilikçi atık su teknolojilerine sahiptir.	2
Su kullanımının azaltılması (%47)	4
TOPLAM	**10/10**

- **Enerji ve Atmosfer**

LEED enerji ve atmosfer kriterlerinde belirtildiği gibi ASHRAE 90.1-2007 standardında belirilen referans bina performans değerine göre %32.54 daha verimlidir.

Küresel ısınmaya neden olan ve ozon tabakasına zarar veren soğutucu akışkanların tipi ve teknik detayları hakkında bilgi verilerek uygun akışkan seçimi yapılmıştır. Binanın soğutma, ısıtma ve havalandırma sistemlerinde CFC içermeyen soğutucular kullanılmıştır (Şekil 3.37).



Şekil 3.37. KBBM Soğutma Üniteleri

Yapının cephe aydınlatma sisteminde kullanılan LED aydınlatma armatürleri hedeflenen aydınlatma efektlerinin oluşması haricinde konvansiyonel aydınlatmaya göre çok daha az enerji tüketimi sağlamaktadır.

KBBM enerji ve atmosfer kriterlerinden 4 kredi almıştır (Çizelge 3.10). Yenilenebilir enerji ve yeşil enerji kullanımı bulunmayan bina bu kriterlerden kredi alamamıştır.

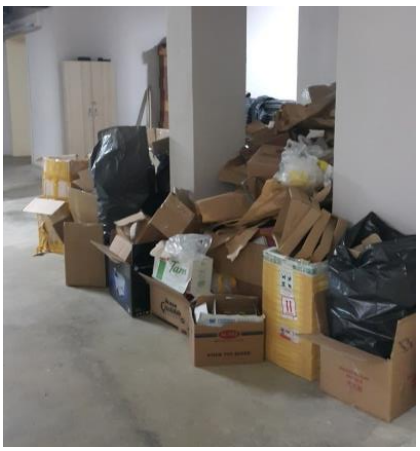
Çizelge 3.10. KBBM Enerji ve Atmosfer Kredileri

Enerji ve Atmosfer Kriterleri	
Bina enerji sistemlerini devreye alma işlemleri yapılmıştır.	Sağlıyor
Minimum Enerji Performansı (%32,54) sağlıyor	Sağlıyor
Soğutucu Akışkanlarının Temel Yönetimi yapılmıştır.	Sağlıyor
Optimum Enerji performansı (%32,54 verimlidir)	1
Yenilenebilir Enerji	0
Gelişmiş İşletmeye Alma	0
Gelişmiş Soğutucu Akışkanları Yönetimi yapılmıştır ve akışkanlar çevrecidir.	2
Ölçüm ve Doğrulama yapan sistemler binada bulunmaktadır.	1
Yeşil Enerji Kullanımı	0
TOPLAM	**4/35**

- **Malzeme ve Kaynaklar**

Kaynakların ve çevrenin korunması kapsamında inşaat atık yönetimi planına uygun olarak geri dönüştürülebilecek malzemeler toplanarak %79,52 oranda inşa atıklarının değerlendirilmesi sağlanmıştır.

Binada geri dönüştürülebilen kâğıt, karton, cam, plastik ve metal atık ve çöpler toplanarak depolanmaktadır (Şekil 3.38).



Şekil 3.38. KBBM Atık Toplama Alanı

Malzeme temininden kaynaklanan karbon salınımının ve çevre kirliliğinin azaltılması düşünülerek %65 oranda yerel malzeme kullanılmıştır.

KBBM içinde barındırdığı fonksiyonlar hassas su yalıtımı gerektiren fonksiyonlar olduğu için bitkilendirilen alanlarda Şekil 3.39'da uygulaması görülen bitki köklerine dayanıklı Botanik Membran ürün seçilmiştir. Su yalıtımına karşı yapının korunması sağlanarak olası korozyon etkisinin de önüne geçilmiştir.



Şekil 3.39. KBBM Su Yalıtımı (BTM, 2015)

Binanın dış kabuğunda her biri birbirinden farklı ebatta 1500 adet özel camlı giydirme cephe sistemi uygulanmıştır. Kullanılan cam, mikro kondens kanallı giydirme cephe sistemi, ortamda yaşayan hassas canlılar için stabil tutulması gereken hava şartlarını yüksek su ve ısı yalıtımıyla sağlamaktadır. Verimli camların güneş ışınlarını içeri alması sayesinde yapı içindeki kelebekler ve botanik bitkiler güneş enerjisinden yararlanabilmektedir. Ayrıca kullanılan sistem düşük alüminyum tüketimi ile malzeme bakımından maliyeti düşürmektedir. Ancak binanın cephesinde kullanılan özel cam, dünyada sayılı firma tarafından üretilmekte olduğu için yurt dışından tedarik edilmesi yerel malzeme kullanım yüzdesini düşürmüş ve malzemenin temini sırasında karbon salınımına neden olmuştur.

KBBM özel fonksiyonlara sahip bir bina olduğu için binanın yeniden kullanımı (strüktürel ve strüktürel olmayan elemanlar) kriterlerinden kredi alamamıştır. Ayrıca bina içinde kullanılan malzemeler yeniden kullanıma uygun değildir. KBBM 16 kredi malzeme ve kaynaklar kriterlerinden 6 kredi almıştır (Çizelge 3.11).

Çizelge 3.11. KBBM Malzeme ve Kaynaklar Kredileri

Malzeme ve Kaynaklar Kriterleri	
Geri Dönüşebilir Atıkların Toplanması	Sağlıyor
İnşaat Atık Yönetimi yapılmıştır.	Sağlıyor
Binanın Yeniden Kullanımı (Duvar - Döşeme - Çatı)	0
Binanın Yeniden Kullanımı (İç Mekânda Strüktürel Olmayan Elemanlar)	0
İnşaat Atık Yönetimi %79,52 oranda yapılmıştır.	2
Malzemelerin Yeniden Kullanımı	0
Geri Dönüşümlü İçerik inşaat malzemelerinde %85 oranında vardır.	2
Yerel Malzemeler inşaat malzemelerinde %65 oranında vardır.	2
Hızlı Geri Dönüşebilir Malzemeler	0
Sertifikalı Ahşap Kullanımı	0
TOPLAM	**6/14**

- **İç Hava Kalitesi**

Kelebekler hassas canlılar oldukları için kelebeklerin tropik yaşam standartları için gerekli olan 28 °C sıcaklık ve %80 nem ortamının yaz- kış özel tesisatlarla sağlanması gerekmektedir. Binanın iç hava kalitesi devamlı olarak bina işletim sistemi tarafından kontrol edilmektedir.



Şekil 3.40. KBBM Nem ve Sıcaklık Kontrolü Sağlayan Cihazlar

İnşaat sırasında ve kullanım öncesinde iç ortam hava kalitesi yönetimi yapılmıştır. İç mekânlarda kullanılan boya, kaplama ve yalıtım malzemeleri VOC içermemektedir.

Binanın sürekli kullanıcıları çalışma ortamlarında aydınlatma sistemlerini kontrol edebilmekte ancak binanın termal konforuna müdahale edilememektedir. Sürekli kullanıcıların bina içinde konumlandıkları idari ofis Şekil 3.41'de görüldüğü gibi kabuk içerisinde yer almakta, gün ışığı ve manzara kriterleri sağlanamamaktadır.



1. Kelebek Uçuş Alanı
2. Kelebek Yaşam Döngüsü
3. Kelebek Davranış
4. Böcek Sineması
5. Kelebek Sınıflandırılması
6. Böcek Müzesi
7. Kafeterya
8. Çok amaçlı Salon
9. WC
10. İdare Ofisi

Şekil 3.41. KBBM Şematik Plan (NZR, 2017)

KBBM iç hava kalitesi kriterlerinden toplamda 5 kredi almıştır (Çizelge 3.12).

Çizelge 3.12. KBBM İç Hava Kalitesi Kredileri

İç Hava Kalitesi Kriterleri	
Minimum İç Ortam Hava Kalitesi hava seviyeleri ASHRAE 62.1'e uygundur.	Sağlıyor
Sigara Dumanı Kontrolü yapılmakta ve sigara yasaktır.	Sağlıyor
Dış Ortamdan Giren Havanın İzlenmesi	0
Arttırılmış Havalandırma	0
İç Ortam Kalitesi İnşaat Süresinde sağlanmıştır.	1
İç Ortam Kalitesi Kullanım Öncesinde sağlanmıştır.	1
Düşük Salımlı Malzemeler- Yapıştırıcılar	0
Düşük Salımlı Malzemeler- Boya ve Kaplamalar kullanılmıştır.	1
Düşük Salımlı Malzemeler- Yer Kaplamaları	0
Düşük Salımlı Malzemeler- Kompozit Ahşap	0
İç Ortam Kirletici Kaynağı Kontrolü	1
Sistemlerin Kontrolü- Aydınlatma	1
Sistemlerin Kontrolü- Termal Konfor	0
Termal Konfor- Tasarım	0
Termal Konfor- Doğrulama	0
Günışığı	0
Manzara	0
TOPLAM	**5/15**

- **Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik**

KBBM bölgesel öncelikler bakımından incelenecek olursa Türkiye'nin yeşil bina önceliklerine de uygundur. Bina eşik değerlerden fazla performans gösterdiği alanlarda ekstra puanlar almıştır (Çizelge 3.13).

Çizelge 3.13. KBBM Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik Kredileri

Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik Kriterleri	
Tasarımda Yenilik Akredite Uzman (LEED® AP) 1. Projede LEED Akredite Profesyonel çalışması 2. Yüksek su verimliliği 3. Yüksek miktarda yeşil alan olması 4. Sürdürülebilir satın alma politikasının olması 5. Katı atık yönetim politikasının olması 6. Optimum enerji performansı	6
BölgeselÖnceliklereUyulmuştur: 1. Isı adası etkisi 2. Enerji Performansı	2
TOPLAM	**8**

3.2.3. Konya Spor ve Kongre Merkezi (KSKM)

KSKM Konya Büyükşehir Belediyesi tarafından Konya merkezde Karatay ilçesinde inşa edilmiştir. Bina **Türkiye'nin ilk LEED sertifikalı spor salonu** olma özelliğini taşımakla beraber **LEED NC Gümüş** sertifika almaya hak kazanmıştır.

3.2.3.1. Projeyle ilgili genel bilgiler

Projelendirilmesi 2009 yılında başlayan KSKM'nin inşaatı 2013 yılında başlamış, 2014 yılında bitmiştir. Konya Büyükşehir Belediyesi'ne ait proje Konya'nın Karatay İlçesi, Fetih Caddesi'nde 80.000 m²'lik bir arazi üzerine inşa edilmiştir. Kent merkezine yaklaşık 3 km uzaklıktadır. Tarihi ve turistik odak noktası olan Mevlana Kültür Merkezinin, KTO Karatay Üniversitesi'nin çok yakınında konumlanan yapı, turist ve genç kullanıcıların erişimi açısından elverişli bir yerde bulunmaktadır (Şekil 3.42). Merkezden toplu taşıma (otobüs ve minibüs) araçlarıyla ulaşım sağlanabilmekle beraber yapının ön cephesinden yeni yapılan raylı sistem hattı geçmektedir (Arkiv, 2016b).



Şekil 3.42. KSKM Konumu (Google Maps, 2016b)

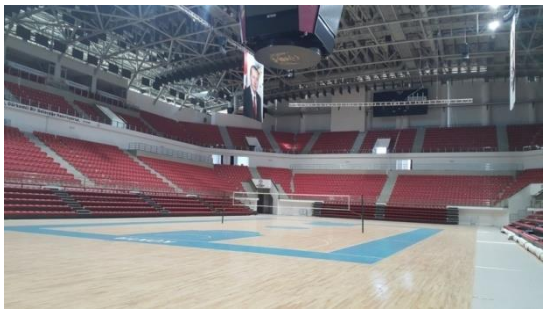
KSKM (Şekil 3.43), Bahadır Kul Architects tarafından projelendirilmiş, inşaat aşamasında ana yüklenici firma Demars İnşaat'tır. LEED sertifikalandırma sürecinde danışmanlık hizmetlerini ECOBUİLDtürk Firması vermiştir. Binanın açılışı 2014 yılında yapılmış, LEED NC Gümüş sertifikasını 13 Haziran 2015'te almıştır.



Şekil 3.43. Konya Spor ve Kongre Merkezi

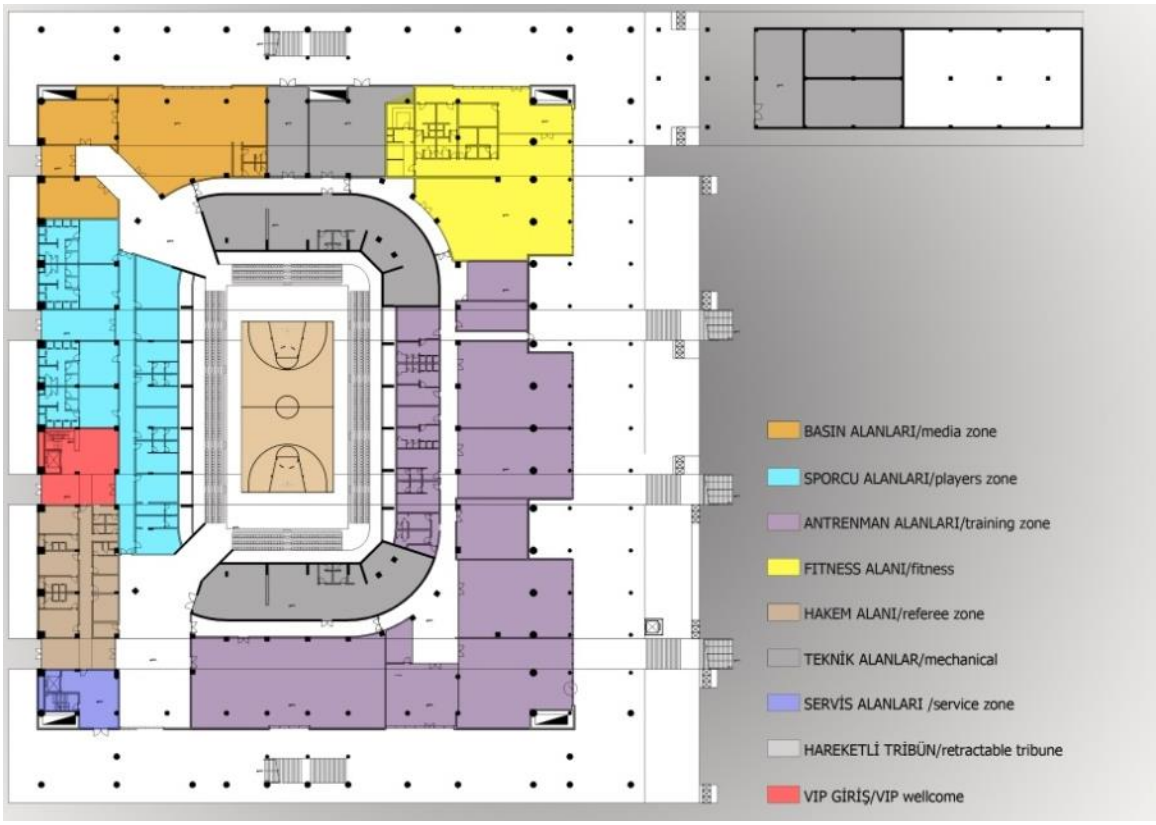
Yapının konumlandığı alan Konya Karatay Yenimahalle Kentsel Yenileme Projesi kapsamında kentsel dönüşüm yapılan 160.000 m²'lik alanın içerisinde yer almaktadır. Konya İli'nin giriş noktalarından birinde bulunan Yenimahalle'nin dönüşümü Mevlana Kültür Vadisi Projesine dahil edilerek var olan çarpık yapılaşmanın önüne geçilmeye çalışılmaktadır.

Toplam inşaat alanı 25.500 m²'dir. Ulusal ve uluslararası yarışmaların ve spor aktivitelerinin gerçekleştirildiği 10.000 kişi seyirci kapasiteli yapı uluslararası standartlara uygun olarak tasarlanmıştır (Şekil 3.44).



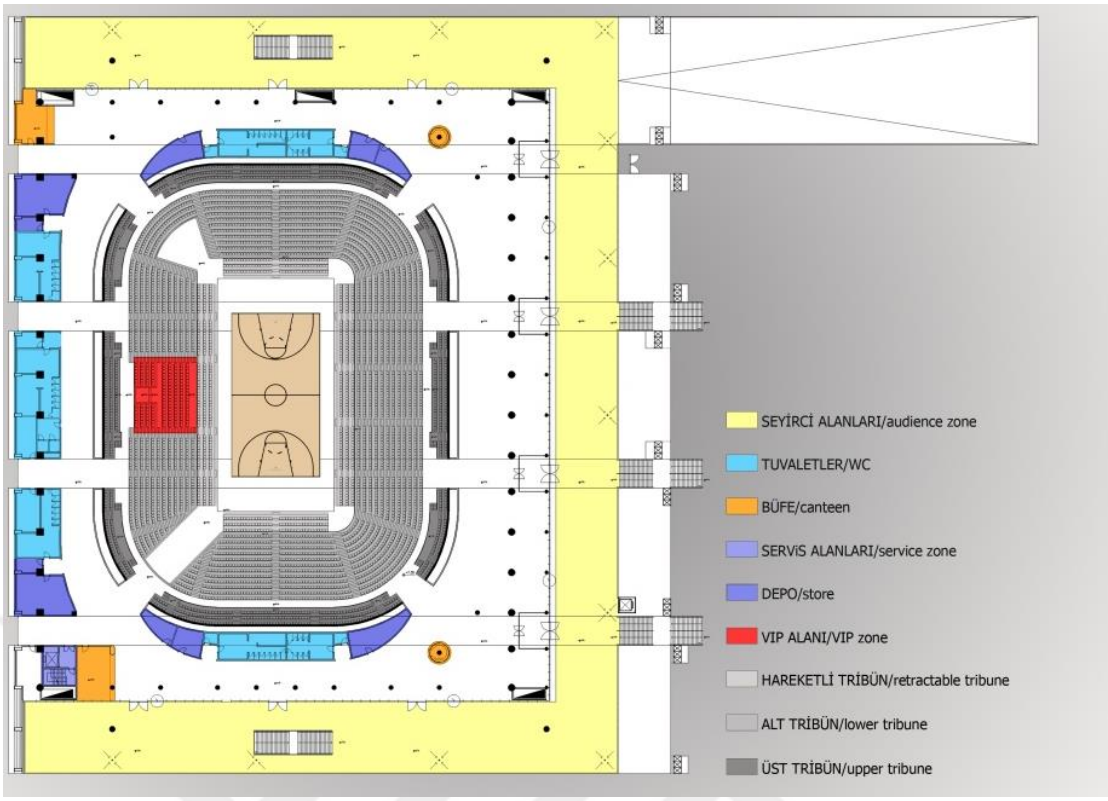
Şekil 3.44. KSKM 10.000 Kişilik Salon

Zemin Katta (±0.00 kotu) 10.000 kişilik ana salon, bu salonla ilişkili sporcu-hakem soyunma odaları, basın çalışma alanı, basın toplantı salonu, idari ofisler bulunmaktadır (Şekil 3.45). Çok amaçlı kullanımlara hizmet veren KSKM ana salon haricinde antrenman salonlarını bünyesinde barındırmaktadır. Bu salonlar atletizm, masa tenisi, boks, squash gibi fonksiyonları içermektedir.



Şekil 3.45. KSKM Zemin Kat Planı (Arkiv, 2016b)

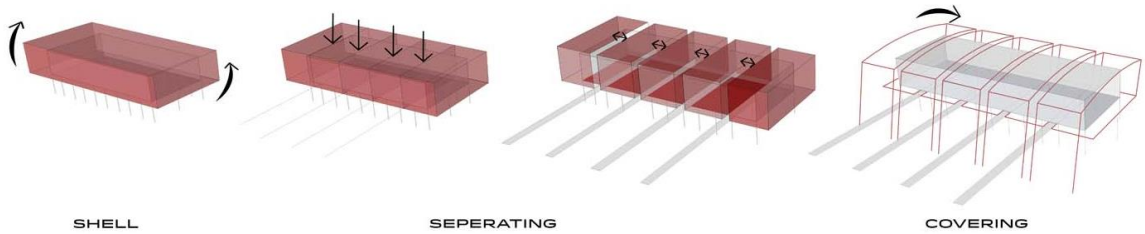
Seyirci girişi, fuaye alanı ve VIP girişleri birinci katta (+6.00 kotu) konumlandırılarak sporcu ve seyirci girişleri birbirinden ayrılmıştır. Ayrıca fuayeye hizmet eden kafeterya, büfe ve restoran planlanmıştır (Şekil 3.46).



Şekil 3.46. KSKM Birinci Kat Planı (Arkiv, 2016b)

Ana taşıyıcı sistemi betonarme olup çatı ve cephe konstrüksiyonu çelikten imal edilmiştir.

Yapıya ana ulaşım aksı olan ana yoldan yaya yaklaşımları göz önünde bulundurularak akslar oluşturulmuş, bu akslar birbirine bağlanarak 5 ana kabuklu yapı tasarlanmıştır.



Şekil 3.47. KSKM Kabuk Tasarımı (Arkiv, 2016b)

3.2.3.2. Konya Spor ve Kongre Merkezi'nin LEED standartları açısından incelenmesi

- **Sürdürülebilir Araziler**

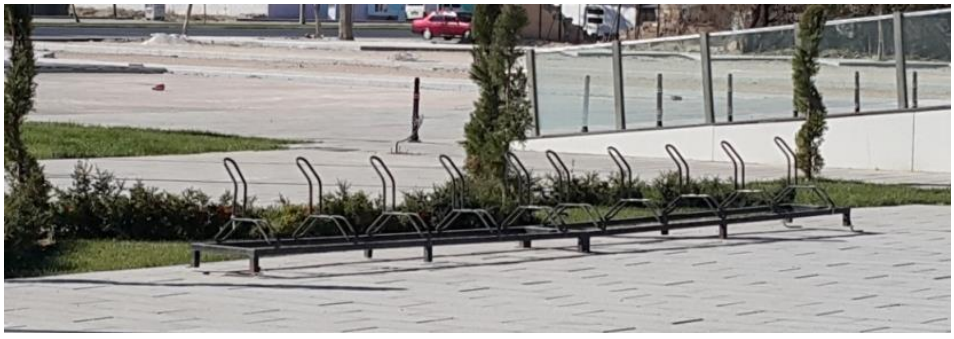
İnşaat kirliliğinin önlenmesi adına gerekli önlemler alınmıştır (Şekil 3.48). Binanın yapımı sırasında çevredeki binalar belediye tarafından kamulaştırılıp yıkılmıştır. Arazi seçiminde çöküntü bir bölge seçilerek Yenimahalle Kentsel Yenileme Projesiyle canlandırılan alanda araziyi yeşillendirme stratejisi izlenmiştir.



Şekil 3.48. KSKM İnşaat Aşaması (wowturkey, 2016)

Okul, cami, restoran, park, müze, kütüphane, süpermarket gibi temel hizmetlere 800 metreden yakın bir konumdadır.

Motorlu araçların sebep olduğu CO_2 emisyonunun ve çevre kirliliğinin önüne geçilmesi için toplu taşıma güzergâhı üzerinde bulunmaktadır. Ön cephesinde bulunan ana caddeden geçen yeni raylı hafif tren hattının kullanılmasıyla beraber ulaşım kolaylaşacaktır. Konya İli'nde yoğun olarak kullanılmakta olan bisiklet için park ve değişim odaları tasarlanmıştır (Şekil 3.49).



Şekil 3.49. KSKM Bisiklet Parkı

Yerel ihtiyaçları karşılamak üzere 500 araçlık otopark ve 25 araçlık servis otoparkı yeri ayrılmıştır (Şekil 3.50). Yeşil alanların arttırılması için arsa alanının %24'ü kadar açık yeşil alan bulunmaktadır. Ancak otopark ihtiyacının fazla olmasından dolayı arazide %50 yeşil alan kullanımı yapılamamış dolayısıyla doğal yaşamı korumak ve yenilemek başlığından kredi alınamamıştır.



Şekil 3.50. KSKM Otopark ve Yeşil Alan

Isı adası etkisinin azaltılması için çatının %99,5'inde güneş ışınlarını yansıtan alüminyum kompozit malzeme kullanılmıştır (Şekil 3.51). Binanın yağmur suyu yönetim planı bulunmamakla beraber yağmur suyu miktar kontrolü ve kalite kontrolü yapılamamaktadır.



Şekil 3.51. KSKM Alüminyum Kompozit Kaplama Cephe

Özellikle geceleri spor müsabakaları ve kongre amacıyla kullanılan bina geceleri aydınlatılmakta olduğu için ışık kirliliğinin azaltılması kriterinden kredi alamamıştır (Şekil 3.52).



Şekil 3.52. KSKM Gece Görünüşü

KSKM Çizelge 3.14'te belirtildiği gibi sürdürülebilir arazi kriterlerinden 20 kredi almıştır.

Çizelge 3.14. KSKM Sürdürülebilir Arazi Kredileri

Sürdürülebilir Arazi Kriterleri	
İnşaat kirliliğinin önlenmesi (erozyon planları ve inşaat kalitesi)	Sağlıyor
Arazi seçimi: Çevreye duyarlıdır, korunan ve çevre tarafından özellikli bir arazi kullanılmamıştır.	1
Yapılaşma Yoğunluğu ve Temel Hizmetlere yakınlık sağlamaktadır.	5
Terkedilmiş Endüstriyel Alanların yeniden Kullanılması	0
Alternatif Ulaşım: Toplu Taşıma imkânı bulunmaktadır.	6
Alternatif Ulaşım: Bisiklet parkı ve değişim odaları bulunmaktadır.	1
Alternatif Ulaşım: Düşük salınımlı yakıt verimli araçlar için yer ayrılmıştır.	3
Alternatif Ulaşım: Otopark kapasitesi yeterlidir	2
Arazi Geliştirme: Doğal yaşamı korumak ve yenilemek	0
Arazi geliştirme: Yeşil Alanların Arttırılması için çevreyi yeşillendirmiştir.	1
Yağmur Suyu- Miktar Kontrolü	0
Yağmur Suyu- Kalite Kontrolü	0
Isı Adası Etkisi: Çatı harici alanlar	0
Isı adası Etkisi: Çatı alanları güneş ışınlarını yansıtmaktadır.	1
Işık Kirliliğinin Azaltılması	0
TOPLAM	**20/26**

- **Su Verimliliği**

KSKM'nin basınçlı ve basınçsız rezervuarlı su tüketen ekipmanları tasarrufludur (Şekil 3.53).



Şekil 3.53. KSKM Yüksek Verimli Rezervuar

Peyzaj alanında kullanılan bitkiler az su tüketen, su verimli, iklime uygun bitkilerden seçilmiştir (Şekil 3.54). Su verimli olmayan ekipmanlı binalara göre %42 daha az su tüketmektedir (Çizelge 3.15).



Şekil 3.54. KSKM Peyzaj Sulama Sistemi

Çizelge 3.15. KSKM Su Verimliliği Kredileri

Su Verimliliği Kriterleri	
Su kullanımının %42.23 azaltılmasını sağlamaktadır.	Sağlıyor
Su verimli bitkilendirme	0
Yenilikçi atık su teknolojilerine sahiptir.	2
Su kullanımının azaltılması (%42.23)	4
TOPLAM	**6/10**

- **Enerji ve Atmosfer**

LEED enerji ve atmosfer kriterlerinde belirtildiği gibi ASHRAE 90.1-2007 standardında belirtilen referans bina performans değerine göre %28.57 daha verimlidir. Her yıl 220.000 USD enerji tasarrufu yapmaktadır.

Bina kullanılmaya başlandıktan sonra enerji sistemlerinin, tasarım ölçütlerine ve teknik şartnameye uygun inşa edildiğine dair doğrulanması ve belgelendirilmesi yapılmıştır. Ozon tabakasına zarar veren CFC içermeyen soğutucular kullanılmıştır (Şekil 3.55).



Şekil 3.55. KSKM Soğutma Üniteleri

Bina enerji verimli tasarlanmasına rağmen yenilenebilir enerji ve yeşil enerji kullanımını bünyesinde barındırmamaktadır. Bu kriterlerden kredi alınamamıştır (Çizelge 3.16).

Çizelge 3.16. KSKM Enerji ve Atmosfer Kredileri

Enerji ve Atmosfer Kriterleri	
Bina enerji sistemlerini devreye alma işlemleri yapılmıştır.	Sağlıyor
Minimum Enerji Performansı (%28.57) sağlıyor	Sağlıyor
Soğutucu Akışkanlarının Temel Yönetimi yapılmıştır.	Sağlıyor
Optimum Enerji performansı (%28.57 verimlidir)	9
Yenilenebilir Enerji	0
Gelişmiş İşletmeye Alma	2
Gelişmiş Soğutucu Akışkanları Yönetimi yapılmıştır ve akışkanlar çevrecidir.	2
Ölçüm ve Doğrulama yapan sistemler binada bulunmaktadır.	1
Yeşil Enerji Kullanımı	0
TOPLAM	**14/35**

- **Malzeme ve Kaynaklar**

Binanın inşa aşamasında geri dönüşebilir atık malzeme yönetimi yapılarak toplanmış ve geri dönüştürülmüştür. Binada kullanılan malzemelerin yaklaşık %15'i geri dönüşebilir malzemedir.

Spor salonu gibi özel fonksiyonlu bir bina olduğu için binanın yeniden kullanımı (strüktürel ve strüktürel olmayan elemanlar) kriterlerinden kredi alınamamıştır. 800 km çaptan malzeme temini ile yerel malzeme kullanımı kriterinden kredi alınabiliyorken çoğunun yurt dışından getirtilmesiyle bu kriterden de kredi alınamamıştır.

14 kredi alınabilen malzeme ve kaynaklar başlığından 1 kredi alınabilmiştir (Çizelge 3.17).

Çizelge 3.17. KSKM Malzeme ve Kaynaklar Kredileri

Malzeme ve Kaynaklar Kriterleri	
Geri Dönüşebilir Atıkların Toplanması	Sağlıyor
İnşaat Atık Yönetimi yapılmıştır.	Sağlıyor
Binanın Yeniden Kullanımı (Duvar - Döşeme - Çatı)	0
Binanın Yeniden Kullanımı (İç Mekânda Strüktürel Olmayan Elemanlar)	0
İnşaat Atık Yönetimi	0
Malzemelerin Yeniden Kullanımı	0
Geri Dönüşümlü İçerik inşaat malzemelerinde %14.88 oranında vardır.	1
Yerel Malzeme kullanımı	0
Hızlı Geri Dönüşebilir Malzeme Kullanımı	0
Sertifikalı Ahşap Kullanımı	0
TOPLAM	**1/14**

- **İç Hava Kalitesi**

LEED sertifikalandırma sistemin zorunlu kriteri olan minimum iç ortam hava kalitesi seviyeleri sağlanmakta ve sigara dumanı kontrolü yapılmaktadır. Ayrıca iç ortam hava kalitesi inşaat süresinde ve kullanım öncesinde sağlanmıştır.

İç mekânlarda kullanılan boya ve yapıştırıcılar VOC içermemektedir (Şekil 3.56).



Şekil 3.56. KSKM İç Mekân (VIP Dinlenme Odası ve Salonu)

Binanın sürekli kullanıcıları tarafından aydınlatma sistemleri kontrol edilebilirken binanın ısıtma ve soğutma sistemleri genel bir merkezden kontrol edilmekte, binanın sürekli kullanıcılarının bulunduğu ofislerin ısıtılabilmesi için bütün bina ısıtılmakta ve soğutulmaktadır.

Binanın sürekli kullanıcılarının ofisleri gün ışığı almayan noktalarda planlanmış dolayısıyla gün ışığı ve manzara kriterlerinden kredi alınamamıştır. KSKM toplamda 15 kredi alınabilen iç hava kalitesi kriterlerinden 5 kredi almıştır (Çizelge 3.18).

Çizelge 3.18. KSKM İç Hava Kalitesi Kredileri

İç Hava Kalitesi Kriterleri	
Minimum İç Ortam Hava Kalitesi hava seviyeleri ASHRAE 62.1'e uygundur.	Sağlıyor
Sigara Dumanı Kontrolü yapılmakta ve sigara yasaktır.	Sağlıyor
Dış Ortamdan Giren Havanın İzlenmesi	0
Arttırılmış Havalandırma	0
İç Ortam Kalitesi İnşaat Süresinde sağlanmıştır.	1
İç Ortam Kalitesi Kullanım Öncesinde sağlanmıştır.	1
Düşük Salımlı Malzemeler- Yapıştırıcılar kullanılmıştır.	1
Düşük Salımlı Malzemeler- Boya ve Kaplamalar kullanılmıştır.	1
Düşük Salımlı Malzemeler- Yer Kaplamaları	0
Düşük Salımlı Malzemeler- Kompozit Ahşap	0
İç Ortam Kirletici Kaynağı Kontrolü	0
Sistemlerin Kontrolü- Aydınlatma	1
Sistemlerin Kontrolü- Termal Konfor	0
Termal Konfor- Tasarım	0
Termal Konfor- Doğrulama	0
Günışığı	0
Manzara	0
TOPLAM	**5/15**

- **Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik**

KSKM bölgesel öncelikler bakımından incelenecek olursa Türkiye'nin yeşil bina önceliklerine de uygundur. Bina eşik değerlerden fazla performans gösterdiği alanlarda ekstra puanlar almıştır (Çizelge 3.19).

Çizelge 3.19. KSKM Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik Kredileri

Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik Kriterleri	
Tasarımda Yenilik Akredite Uzman (LEED® AP) 1. Projede LEED Akredite Profesyonel çalışması 2. Alternatif Ulaşım- Toplu Taşıma İmkanı 3. Sürdürülebilir satın alma politikasının olması 4. Geri Dönüşüm Programı	4
Bölgesel Önceliklere Uyulmuştur: 1. Isı adası etkisi 2. Enerji Performansı	2
TOPLAM	**6/10**

3.2.4. Unilever Konya Dondurma Fabrikası

Unilever tarafından Konya'da inşa edilen Algida Dondurma Fabrikası Organize Sanayi Bölgesinde yer almaktadır. **Dünya'nın ilk** çevre dostu **LEED** sertifikasına sahip **dondurma fabrikası**dır.

3.2.4.1. Projeyle ilgili genel bilgiler

Konya'nın Selçuklu İlçesi, Lalehan Caddesi, 2. Organize Sanayi Bölgesinde konumlanmaktadır. 300.000 m²'lik bir arsa üzerinde 49.125 m² kapalı alana sahiptir. Şehir merkezine yaklaşık 20 km uzaklıktadır. Fabrikanın kuzeyinde yaklaşık 10 km mesafede Konya Havaalanı ve Ankara Yolu, güneyinde ise Aksaray Çevre Yolu bulunmaktadır (Şekil 3.57).



Şekil 3.57. Unilever Konya Dondurma Fabrikası Konumu (Google Maps, 2016a)

Unilever Dondurma Fabrikası Tekeli-Sisa Mimarlık Ortaklığı tarafından projelendirilmiştir. Unilever'in, tüm dünyada gerçekleştireceği dondurma fabrikası tasarımlarına yön verecek bir örnek tasarım oluşturması hedeflenerek planlanmıştır (Şekil 3.58). Üretim prensipleri, malzeme seçimleri, mekânsal organizasyon gibi konularda tekrar edilebilir, modüler bir tasarım yaklaşımı tercih edilmiştir (Arkiv, 2016a). LEED sertifika danışmanlığını Altensis Firması yapmıştır. İç mekân tasarımlarını Studio 13 Mimarlık Ofisi yapmıştır.



Şekil 3.58. Unilever Konya Dondurma Fabrikası (Arkiv, 2016a)

Konya Algida Dondurma Fabrikası, dünya çapından bir firma olan Unilever'in Türkiye'deki 8. fabrikası, 2. dondurma fabrikasıdır. Bu yatırımın Konya'ya yapılmış olmasının en önemli nedenleri; hammadde ve süt tedarikindeki kolaylık, Konya Şeker Fabrikası'nın bulunması, Mersin Limanı'na yakınlık, ekonomik gelişim, lojistik avantajlar, yüksek ve nitelikli iş gücü, sanayi alt yapısı, ihracat pazarına yakınlık gibi faktörlerdir (Kuran, 2013). Yapılan fizibilite çalışmaları sonucu Konya'da yapılan Dondurma Fabrikası her yönüyle sürdürülebilir olmayı amaçlamaktadır. Unilever 2010 yılında Unilever Sürdürülebilir Yaşam Planı'nı uygulamaya koyarak kendi bünyesinde Sağlığı ve Sıhhati İyileştirme, Çevresel Etkiyi Azaltma, Geçim Kaynaklarını Geliştirme alanlarında sürdürülebilir hedefler belirlemiştir.

Fabrikanın mahalleri;

- Boşaltma alanı ve hammadde bölümü,
- Üretim bölümü (Şekil 3.59),



Şekil 3.59. Unilever Konya Dondurma Fabrikası İç Mekân Üretim Bölümü (Sudaş, 2014)

- Paketleme bölümü,
- Ambalaj deposu,
- Külah hazırlama ve deposu,
- Üretim öncesi karışım ve hazırlama,
- Soğuk hava depoları,
- Sevkiyat ve yükleme bölümü,

- Üretim ve soğuk hava depoları yönetim binaları,
- Laboratuar bölümleri,
- Satış birimi (Şekil 3.60),



Şekil 3.60. Unilever Konya Dondurma Fabrikası İç Mekân Satış Birimi (Triptod, 2014)

- Bölüm ofisleri (Şekil 3.61),



Şekil 3.61. Unilever Konya Dondurma Fabrikası İç Mekân Bölüm Ofisleri (Sudaş, 2014)

- Fabrika personel giriş, soyunma odaları, dezenfeksiyon bölümleri,
- Soğutma sistem merkezi,
- Mekanik ısıtma, soğutma ve havalandırma sistem merkezleri,
- Elektrik, Yangın gibi teknik merkezler,
- Yağmur ve yüzey suları geri dönüşüm sistem merkezleri,
- Katı atık ayrıştırma merkezidir (Kuran, 2013).

Üretim ile doğrudan ilişkili hammadde deposu, karışım, üretim, paketleme, soğuk depo blokları doğu-batı doğrultusunda doğrusal olarak konumlandırılmıştır. Tüm tesisat, personel ve idari bloklar ise üretim bloklarının güneyinde yine doğrusal olarak yer almaktadır. Farklı yükseklikler ve genişliklerdeki blokların yapının yola bakan

cephesinde yer alan bir kolonad ile ortak bir kurguda bütünleştirilmesi hedeflenmiştir (Arkiv, 2016a).

3.2.4.2. Unilever Konya Dondurma Fabrikası'nın LEED standartları açısından incelenmesi

Unilever Konya Dondurma Fabrikası, proje ve uygulamalardan almış olduğu 54 kredi ile LEED NC Gümüş sertifikası almaya hak kazanmıştır. Çalışmanın bu kısmında USGBC'dan alınan bilgiler ve yapılan araştırmalar ışığında Unilever Dondurma Fabrikası LEED kategorileri açısından incelenmiştir.

- **Sürdürülebilir Araziler**

Fabrikanın projelendirildiği alan, Organize Sanayi Bölgesinde, yeşil alan veya tarım arazisi gibi verimli arazilerin bulunmadığı alandan seçilmiştir. Uluslararası ve üretiminin %90'ını ihraç eden bir firma olan Unilever izlediği sürdürülebilirlik hedefleriyle sadece Konya ili içinde değil Türkiye genelinde merkezi bir noktada, hem Türkiye pazarında hem de yurt dışına ürün sevkiyatının en kısa yolla yapılabileceği yerde konumlanmıştır. Ayrıca ürünlerinin hammadde temini de düşünülerek Konya ili tercih edilmiştir. Böylelikle karbonmonoksit salınımından meydana gelen çevre kirliliğinin azaltılması amaçlanmıştır. Çalışanlar için toplu taşıma imkânı bulunmaktadır.

Isı adası etkisinin öne geçmek için çatı ve çatı harici alanlarda kullanılan malzemeler güneş ışınını yansıtmaktadır (Şekil 3.62).



Şekil 3.62. Unilever Konya Dondurma Fabrikası (Tekeli Sisa, 2013)

Organize sanayi bölgesinde temel hizmetlere uzak bir bölgede konumlanan bina bu kriterden kredi alamamıştır. Binanın çevresinde yeşillendirme stratejisi izlenmemiştir. Yağmur suyunun şebeke suyuna karışmadan önce miktar ve kalite kontrolü yapılmadığı için bu kriterlerden de kredi kazanılamamıştır (Çizelge 3.20).

Çizelge 3.20. Unilever Konya Dondurma Fabrikası Sürdürülebilir Arazi Kredileri

Sürdürülebilir Arazi Kriterleri	
İnşaat kirliliğinin önlenmesi (erozyon planları ve inşaat kalitesi)	Sağlıyor
Arazi seçimi: Çevreye duyarlıdır, korunan ve çevre tarafından özellikli bir arazi kullanılmamıştır.	1
Yapılaşma Yoğunluğu ve Temel Hizmetlere yakınlık sağlamaktadır.	0
Terkedilmiş Endüstriyel Alanların yeniden Kullanılması	0
Alternatif Ulaşım: Toplu Taşıma imkânı bulunmaktadır.	6
Alternatif Ulaşım: Bisiklet parkı ve Değişim Odaları bulunmaktadır.	1
Alternatif Ulaşım: Düşük salınımlı yakıt verimli araçlar için yer ayrılmıştır.	3
Alternatif Ulaşım: Otopark kapasitesi yeterlidir	2
Arazi Geliştirme: Doğal yaşamı korumak ve yenilemek için yeşil alanları yeterlidir.	0
Arazi geliştirme: Yeşil Alanların Arttırılması için çevreyi yeşillendirmiştir.	0
Yağmur Suyu- Miktar Kontrolü	0
Yağmur Suyu- Kalite Kontrolü	0
Isı Adası Etkisi: Çatı harici alanlar güneş ışınlarını yansıtmaktadır.	1
Isı adası Etkisi: Çatı alanları güneş ışınlarını yansıtmaktadır.	1
Işık Kirliliğinin Azaltılması	0
TOPLAM	**15/26**

- **Su Verimliliği**

Unilever Konya Dondurma Fabrikası su tüketimi açısından benzer binalara göre %78 su verimlidir. Yağmur suyunun toplaması ve geri kullanımı için geri dönüşüm merkezi bulunmaktadır. Seçilen su armatürleri ve gri su geri kazanımı sayesinde bina içi su kullanımında tasarruf sağlanmaktadır (Çizelge 3.21).

Çizelge 3.21. Unilever Konya Dondurma Fabrikası Su Verimliliği Kredileri

Su Verimliliği Kriterleri	
Su kullanımının %78 azaltılmasını sağlamaktadır.	Sağlıyor
Su verimli bitkilendirme	0
Yenilikçi atık su teknolojilerine sahiptir.	2
Su kullanımının azaltılması (%78)	4
TOPLAM	**6/10**

- **Enerji ve Atmosfer**

Tamamlanmasıyla yıllık 200 milyon litre dondurma üretim kapasitesine sahip olan dondurma fabrikasında; proses ve yardımcı tesislerde %100 geri kazanılmış enerji kullanımı, yardımcı tesisler ve üretim alanlarında enerji takibi ve analiz sistemi,

fabrikada genelinde yüksek verimli motor ve ekipman kullanımı, enerji tasarrufu amaçlı buhar yerine daha verimli sıcak su kullanımı, üretim alanları ve yardımcı tesislerde ısı geri kazanımı sağlanmaktadır (Sudaş, 2014).

Binadaki ısıtma, soğutma, havalandırma ve soğutucu sistemlerde CFC içermeyen akışkanlar kullanılmıştır.

Binanın hedeflenen enerji verimliliğine ulaşıp ulaşmadığı; IPMVP'ye uygun olarak kullanımı bir sene ölçüm yapılarak doğrulanmıştır.

%30 enerji verimli olan binada yenilenebilir ve yeşil enerji kullanımı bulunmamaktır. 35 kredi alınabilen enerji ve atmosfer kriterlerinden 15 kredi alınmıştır (Çizelge 3.22).

Çizelge 3.22. Unilever Konya Dondurma Fabrikası Enerji ve Atmosfer Kredileri

Enerji ve Atmosfer Kriterleri	
Bina enerji sistemlerini devreye alma işlemleri yapılmıştır.	Sağlıyor
Minimum Enerji Performansı (%30) sağlıyor	Sağlıyor
Soğutucu Akışkanlarının Temel Yönetimi yapılmıştır.	Sağlıyor
Optimum Enerji performansı (%30 verimlidir)	10
Yenilenebilir Enerji	0
Gelişmiş İşletmeye Alma	0
Gelişmiş Soğutucu Akışkanları Yönetimi yapılmıştır ve akışkanlar çevrecidir.	2
Ölçüm ve Doğrulama yapan sistemler binada bulunmaktadır.	3
Yeşil Enerji Kullanımı	0
TOPLAM	**15/35**

- **Malzeme ve Kaynaklar**

Unilever Konya Dondurma Fabrikasının inşaatında atık yönetimi yapılmıştır. Ayrıca "sıfır atık" yönetimi, atık arıtma tesisinden ısı üretimi, yerinde atık ayrıştırma sistemi bulunmaktadır.

Binanın strüktürel ve strüktürel olmayan elemanlarının yeniden kullanımı planlanarak bir tasarım yapılmadığı için bu kriterlerden kredi alınamamıştır.

Binanın dış cephe giydirme sistemleri yurtdışından temin edilmiştir. Yerel malzeme kullanımı kriteri sağlanamamıştır. 14 kredi alınabilen malzeme ve kaynaklar kriterlerinden 4 kredi alınmıştır (Çizelge 3.23).

Çizelge 3.23. Unilever Konya Dondurma Fabrikası Malzeme ve Kaynaklar Kredileri

Malzeme ve Kaynaklar Kriterleri	
Geri Dönüşebilir Atıkların Toplanması	Sağlıyor
İnşaat Atık Yönetimi yapılmıştır.	Sağlıyor
Binanın Yeniden Kullanımı (Duvar - Döşeme - Çatı)	0
Binanın Yeniden Kullanımı (İç Mekânda Strüktürel Olmayan Elemanlar)	0
İnşaat Atık Yönetimi	2
Malzemelerin Yeniden Kullanımı	0
Geri Dönüştürülebilir Malzeme Kullanımı vardır.	2
Yerel Malzemeler Kullanımı	0
Hızlı Geri Dönüşebilir Malzeme Kullanımı	0
Sertifikalı Ahşap Kullanımı	0
TOPLAM	**4/14**

- **İç Hava Kalitesi**

Fabrikanın özelliği gereği, soğutma sistemi ön planda bulunmaktadır. Dondurma hammaddesinin korunmasıyla başlayan soğutma sistemi, karışım, üretim, paletleme, dondurma tünelleri, klima sistemleri ve soğuk hava depolarının ihtiyaçlarının karşılanması olarak devam etmektedir. Tüm soğutma ihtiyacı, amonyak kullanımı yapılan iki ana merkezden karşılanmaktadır. Bu merkezlerin, bir tanesi üretim tarafında, diğeri ise soğuk depolar bölümünde tesis edilmiştir. Renksiz ve çok keskin kokulu bir gaz olan amonyağın ciddi anlamda toksik, vücuda teması durumunda yakıcılık ve patlama özelliği bulunmaktadır. Bu nedenle, gerek amonyaklı sistem merkezlerinde, gerekse tesisatın fabrika içinde dağıldığı ve kullanıldığı imalat noktalarında, amonyak kaçaklarının çalışanların inisiyatifine bırakmadan belirlenmesi ve kaçak durumunda alarm verilmesi zorunlu olarak güvenlik sisteminin uygulanmasını gerektirmiştir (Kuran, 2013).

Binanın iç ortam hava kalitesi ASHRAE 62.1'e uygundur. Gıda ürünlerinin üretimi yapılan binada arttırılmış hava kriterine uygun tasarım yapılarak ASHRAE standart değerinden %30 daha fazla taze hava girişi sağlanmaktadır. Üretim ve depolama alanlarında doğal ışıklandırma yöntemi izlenmiştir. Sigara dumanı kontrolü yapılmaktadır.

Gıda üretimi yapıldığı için; çalışan personelin hareketi, yapının hijyenik alanlarının işleyiş prensiplerine uygun olacak şekilde tasarlanmıştır.

Bina içinde kullanılan boya ve yer kaplamaları düşük VOC salınımlı malzemelerden seçilmiştir.

Sürekli kullanıcılar çalıştıkları ortamlarda aydınlatmayı kontrol edebilmektedirler ancak binanın termal ayarlar ısıtma ve soğutma sistemleri tarafından yapılmaktadır.

İç hava kalitesi kriterlerinden Çizelge 3.24'te detaylı şekilde görüldüğü gibi 6 kredi alınmıştır.

Çizelge 3.24. Unilever Konya Dondurma Fabrikası İç Hava Kalitesi Kredileri

İç Hava Kalitesi Kriterleri	
Minimum İç Ortam Hava Kalitesi hava seviyeleri ASHRAE 62.1'e uygundur.	Sağlıyor
Sigara Dumanı Kontrolü yapılmakta ve sigara yasaktır.	Sağlıyor
Dış Ortamdan Giren Havanın İzlenmesi sağlanmıştır.	1
Arttırılmış Havalandırma	1
İç Ortam Kalitesi İnşaat Süresinde	0
İç Ortam Kalitesi Kullanım Öncesinde	0
Düşük Salımlı Malzemeler- Yapıştırıcılar	0
Düşük Salımlı Malzemeler- Boya ve Kaplamalar kullanılmıştır.	1
Düşük Salımlı Malzemeler- Yer Kaplamaları kullanılmıştır.	1
Düşük Salımlı Malzemeler- Kompozit Ahşap	0
İç Ortam Kirletici Kaynağı Kontrolü	0
Sistemlerin Kontrolü- Aydınlatma	1
Sistemlerin Kontrolü- Termal Konfor	0
Termal Konfor- Tasarım	1
Termal Konfor- Doğrulama	0
Günışığı	0
Manzara	0
TOPLAM	**6/15**

- **Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik**

Unilever Konya Dondurma Fabrikası bölgesel öncelikler bakımından incelenecek olursa Türkiye'nin yeşil bina önceliklerine de uygundur. Bina eşik değerlerden fazla performans gösterdiği alanlarda ekstra puanlar almıştır (Çizelge 3.25).

Çizelge 3.25. KSKM Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik Kredileri

Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik Kriterleri	
Tasarımda Yenilik Akredite Uzman (LEED® AP) 1. Projede LEED Akredite Profesyonel çalışması 2. Alternatif Ulaşım- Toplu Taşıma İmkanı 3. Sürdürülebilir satın alma politikasının olması 4. Geri Dönüşüm Programı	4
Bölgesel Önceliklere Uyulmuştur: 1. Isı adası etkisi 2. Enerji Performansı	4
TOPLAM	**8**

3.3. Konya Bağlamındaki LEED Sertifikalı Binalarının Değerlendirilmesi

Konya ilinde uygulanmış ve LEED sertifikası almaya hak kazanmış olan dört binanın LEED kriterleri açısından, yerinde gözlemlenerek ve danışman firmalardan elde edilen bilgiler ışığında incelemesi yapılmıştır. Konya'da yerel yönetimin sürdürülebilirlik adına yaptığı çalışmaların bir göstergesi olan 3 kamu binası ile birlikte uluslararası bir firma olan Unilever'in sürdürülebilirlik hedefleri doğrultusunda Türkiye'deki konumu belirlenen 1 endüstriyel bina sertifika almaya hak kazanmıştır. Bu binalar; Konya Bilim Merkezi (Türkiye'nin ilk LEED Altın sertifikalı bilim merkezi), Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi (Türkiye'nin ilk LEED sertifikalı müzesi), Konya Spor ve Kongre Merkezi (Türkiye'nin ilk LEED sertifikalı spor salonu), Unilever Konya Dondurma Fabrikası (Dünya'nın ilk LEED sertifikalı dondurma fabrikası)'dır.

Konya Bilim Merkezi'nin tasarımı Konya firması olan A Proje'ye aitken Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi uluslararası ancak Ankara ve İstanbul'da ofisi bulunan Arup Firmasına, Konya Spor ve Kongre Merkezi İstanbul Firması Bahadır Kul Architects'e, Unilever Konya Dondurma Fabrikası ise İstanbul Firması Tekeli- Sisa Mimarlık Ortaklığı tarafından tasarlanmıştır. Unilever Konya dondurma Fabrikasının LEED danışmanlığını yapan Altensis Firması İstanbul, diğer üç binanın danışmanlığını yapan ECOBUİLDtürk Firması ise Ankara Firmasıdır.

Tezin bu bölümüne kadar elde edilen veriler ışığında, Konya ilinde var olan LEED sertifikalı binaların LEED başlıkları altında genel değerlendirmeleri yapılarak, başarı yüzdelerinin Türkiye genelindeki LEED NC v3 sertifikalı yapıların başarı yüzdeleriyle karşılaştırmaları yapılacaktır. Konya'daki LEED sertifikalı binaların Türkiye genelindeki durumu tespit edilerek, Konya bağlamında inşa edilecek olan LEED sertifikası hedefli binaların mimarlarını ve yatırımcılarını yönlendirmek amaçlanmıştır.

3.3.1. Sürdürülebilir arazi kriterleri bakımından değerlendirme

Konya'daki sertifikalı binalar sürdürülebilir arazi kriterleri bakımından incelendiğinde arazi seçimi açısından daha önce tarım arazisi veya yeşil alan olmayan alanlar kullanılmış, ayrıca konumlandıkları arsalarda yeşillendirme stratejileri izlendiği gözlemlenmiştir. Kişi başına düşen yeşil alan miktarı Meram İlçesine göre az olan Karatay ve Selçuklu ilçelerinde konumlanmışlardır. Doğal yaşamın korunması ve biyoçeşitliliğin artması için yerel ve adapte olmuş bitkiler kullanılmıştır.

Alan seçiminde terk edilmiş endüstriyel veya ticari alan kullanılarak ıslah edilmediği için bu başlıktan kredi alınamamıştır.

Toplu taşıma ağı bakımından gelişmiş olan Konya ilindeki binalara toplu taşıma araçlarıyla ulaşım imkânı bulunmaktadır. Devamlı kullanıcıları için ayrıca servis hizmeti bulunmakla beraber servis için özel otopark alanı ayrılmıştır. Türkiye'nin en çok bisiklet kullanılan ili olmasının avantajıyla binalarda bisiklet parkları ve değişim odaları bulundurularak kredi alınmıştır.

Binalar ve bina harici mekânlarda şebeke suyuna karışan yağmur sularının miktar ve kalite kontrolü yapılmamıştır.

Çatı ve çatı harici alanlarda yapılaşma yoğunluğundan oluşan ısı adası etkisinin önüne geçilebilmesi için SRI değeri yüksek yansıtıcı malzemeler kullanılmıştır. Sertifikalı binanın kendi ısı adası etkisini önleyen bu kriterde çevrede bulunan veya inşa edilecek olan binaların, yansıyan ışından ne kadar etkilendiği göz önünde bulundurulmalıdır. Lokal olarak tek bir binanın ısı adası etkisini azaltılırken çevresindeki binalara zarar veriyor olması sertifika sisteminin çıkış amacına aykırı sonuçlara neden olabilir.

Kamusal ve endüstriyel binalar oldukları için dikkat çekmeleri ve görsellikleri açısından binaların cepheleri özellikle aydınlatılmaktadır. Bu yüzden ışık kirliliğinin azaltılması kriterinden kredi alınamamıştır.

Sürdürülebilir arazi başlığı altında genel olarak kredi alınamayan kriterler benzerlik göstermektedir. Türkiye'de %70,76 başarı gösterilen bu kriterden, Çizelge 3.26'da belirtildiği gibi Konya'daki LEED sertifikalı binalar toplamda %75,96 başarı göstermiştir.

Diğer kriterler ile karşılaştırıldığında sürdürülebilir arazi kriterlerinin uygulanabilirliği diğerlerine göre daha az yatırım ve iş gücü gerektirmektedir. Konya ili bazında incelendiğinde arazi seçimi, toplu taşıma imkânı, bisiklet parkı ve değişim odaları, otopark kapasitesi gibi başlıklardan kolaylıkla kredi alınabilmektedir. Konya'da inşa edilmiş ve edilmekte olan binaların büyük bir çoğunluğu bu başlıkları bünyesinde barındırmaktadır.

Çizelge 3.26. Sürdürülebilir Arazi Kredileri ve Başarı Yüzdesi

	Alınabilen Kredi	**Konya Bilim Merkezi**	**Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi**	**Konya Spor ve Kongre Merkezi**	**Unilever Konya Dondurma Fabrikası**	**Başarı Yüzdesi %**
SSc1 (Arazi Seçimi)	1	1	1	1	1	100
SSc2 (Yapılaşma Yoğunluğu ve Temel Hizmetlere Yakınlık)	5	5	5	5	0	75
SSc3 (Terkedilmiş Endüstriyel Alanların Yeniden Kullanımı)	1	0	0	0	0	0
SSc4.1 (Alternatif Ulaşım-Toplu Taşıma İmkânı)	6	6	6	6	6	100
SSc4.2 (Alternatif Ulaşım- Bisiklet Parkı ve Değişim Odaları)	1	1	1	1	1	100
SSc4.3 (Alternatif Ulaşım- Düşük Salınımlı Yakıt Verimli Araçlar)	3	3	3	3	3	100
SSc4.4 (Alternatif Ulaşım- Otopark Kapasitesi)	2	2	2	2	2	100
SSc5.1 (Arazi Geliştirme- Doğal Yaşamı Korumak ve Yenilemek)	1	1	1	0	0	50
SSc5.2 (Arazi Geliştirme- Doğal Yaşamı Korumak ve Yenilemek)	1	1	1	1	0	75
SSc6.1 (Yağmur Suyu-Miktar Kontrolü)	1	0	0	0	0	0
SSc6.2 (Yağmur Suyu-Kalite Kontrolü)	1	0	0	0	0	0
SSc7.1 (Isı Adası Etkisi- Çatı Harici)	1	1	1	0	1	75
SSc7.2 (Isı Adası Etkisi- Çatı)	1	1	1	1	1	100
SSc8 (Işık Kirliliğinin Azaltılması)	1	0	0	0	0	0
Toplam	26	22	22	20	15	75,96

3.3.2. Su verimliliği kriterleri bakımından değerlendirme

Türkiye genelinde olduğu gibi Konya'nın da önemli sorunlarından biri olan kuraklığın önüne geçebilmek için yapılarda kullanılan suyun miktarı ve kullanım biçimi büyük önem taşımaktadır. LEED su verimliliği başlığı altında su kullanımının azaltılmasını zorunlu kılmaktadır.

Konya Bilim Merkezi ve Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi'nde sulamaya devamlı ihtiyacı olmayan peyzaj tasarlanmıştır. İncelenen 4 binada da yenilikçi atık su teknolojilerinin kullanılmasıyla ikişer kredi almışlardır. Su tasarruflu armatürlerin yanı sıra içilmez nitelikteki sular bina içerisinde tekrar kullanılmıştır. Ayrıca otomatik sensörlü bataryalar, az su tüketen rezervuar sistemleri ile Konya Bilim Merkezi'nde %58,8, Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi'nde %47, Spor ve Kongre Merkezi'nde %42,23, Dondurma Fabrikasında ise %78 oranda bina genelinde su tasarrufu sağlanmıştır. Dolayısıyla su kullanımının %40 oranından fazla azaltılmasıyla dörder kredi alınmıştır.

Türkiye genelinde LEED sertifikalı yapıların su verimliliği başlığı altındaki başarısı %77 iken Konya'daki sertifikalı yapıların başarısı %80'dir (Çizelge 3.27).

Çizelge 3.27. Su Verimliliği Kredileri ve Başarı Yüzdesi

	Alınabilen Kredi	**Konya Bilim Merkezi**	**Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi**	**Konya Spor ve Kongre Merkezi**	**Unilever Konya Dondurma Fabrikası**	**Başarı Yüzdesi %**
WEc1 (Su Verimli Peyzaj)	4	4	4	0	0	50
WEc2 (Yenilikçi Atık Su Teknolojileri)	2	2	2	2	2	100
WEc3 (Su Kullanımının Azaltılması)	4	4	4	4	4	100
Toplam	10	10	10	6	6	80

3.3.3. Enerji ve atmosfer kriterleri bakımından değerlendirme

LEED kriterleri içinde en çok kredi kazanılabilen enerji ve atmosfer başlığı altında binaların minimum düzeyde enerji harcayarak maksimum düzeyde enerji performansının sağlanabilmesi amaçlanarak, kullanım öncesi ve sonrası dönemde enerji giderlerinin düşüren sürdürülebilir binalar tasarlanmalıdır. Bu başlık altında enerji performansı iyileştirme oranlarıyla; Konya Bilim Merkezi %38,74 ile 15 kredi, Kelebek

Bahçesi ve Böcek Müzesi %32,54 ile 11 kredi, Konya Spor ve Kongre Merkezi %28,57 ile 9 kredi, Unilever Taş Konya Dondurma Fabrikası %30 ile 10 kredi almıştır.

Yenilenebilir enerji sistemleri bakımından binaların enerji tüketimi yüzdeleri sınırın altında kaldığı için bu başlıktan kredi alınamamıştır. Dolayısıyla yenilenebilir enerji üretimi konusunda Konya ilindeki örnek binaların yetersiz olduğu tespit edilmiştir.

İncelenen 4 binanın da soğutucu sistemlerinde kullanılan akışkanlar ozon delinmesine neden olan CFC bileşenleri bulunmamaktadır.

Çizelge 3.28'de görüldüğü gibi 35 kredi alınabilen Enerji ve Atmosfer başlığından %43,57 başarı gösterilmiştir. Türkiye genelindeki %40'lık ortalamanın üstünde olsa bile ülkemiz için en önemli başlıklardan biri olan yenilenebilir enerji konusunda ülkemiz genelinde olduğu gibi Konya bağlamında da ciddi eksiklikler olduğu görülmektedir.

Çizelge 3.28. Enerji ve Atmosfer Kredileri ve Başarı Yüzdesi

	Alınabilen Kredi	**Konya Bilim Merkezi**	**Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi**	**Konya Spor ve Kongre Merkezi**	**Unilever Konya Dondurma Fabrikası**	**Başarı Yüzdesi %**
EAc1 (Optimum Enerji Performansı)	19	15	11	9	10	59,21
EAc2 (Yenilenebilir Enerji)	7	0	0	0	0	0
EAc3 (Gelişmiş İşletmeye Alma)	2	0	0	2	0	25
EAc4 (Gelişmiş Soğutucu Akışkanları Yönetimi)	2	2	2	2	2	100
EAc5 (Ölçüm ve Doğrulama)	3	1	1	1	3	50
EAc6 (Yeşil Enerji Kullanımı)	2	0	0	0	0	0
Toplam	35	18	14	14	15	43,57

3.3.4. Malzeme ve kaynaklar kriterleri bakımından değerlendirme

Malzeme ve kaynaklar başlığında ön şart en az 5 farklı çeşit geri dönüşebilir atıkların toplanmasıdır. İncelenen 4 binada ayrı toplama ve depolama alanları mevcuttur. Unilever Dondurma Fabrikasında sıfır atık yönetimi mevcuttur.

Bu başlık altında yeniden kullanılabilir malzeme kullanımı büyük önem taşımaktadır. İncelenen yapılarda duvar, döşeme, çatı gibi strüktürel elemanlarda, strüktürel olmayan iç duvar, kapı, yer kaplaması, tavan sistemleri gibi elemanlarda yeniden kullanılan malzemeye uygun malzemeler kullanılmadığı için bu başlıklardan kredi alınamamıştır.

Binalarda kullanılan malzemelerde Konya Bilim Merkezinde %45, Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesinde %85, Konya Spor ve Kongre Merkezinde %14,88, Unilever Dondurma Fabrikasında da % 20'den fazla geri dönüşebilen malzeme kullanılmıştır.

Yerel malzeme kullanımı açısından LEED başlığında maksimum 800 km uzaklıktan tedarik edilmesi gerekmektedir. Türkiye'de bu kriter kolaylıkla sağlanabilecekken Konya Spor ve Kongre Merkezi ve Unilever Dondurma Fabrikası bu başlıktan kredi alamamıştır. Konya Bilim Merkezinde %100, Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesinde %85 oranında yerel malzeme kullanılmıştır.

Sertifikalı ahşap kullanımı başlığında ise çevre dostu olarak etiketlenmiş malzeme kullanımı istenmektedir. FSC (Forest Stewordship Council) üyesi sürdürülebilir orman işletmeleri ile çalışan üreticilerin ürettiği standart Amerikan standardı olmakla beraber ülkemizde bu malzemenin temini hem zor hem de maliyetli olduğu için bu başlıktan da incelenen 4 bina kredi alamamıştır.

Türkiye genelinde malzeme ve kaynaklar başlığından ortalama %40 başarı sağlanırken Konya bağlamındaki binaların başarı oranı %26,78'dir (Çizelge 3.29). Bu oranla diğer başlıklar arasında en başarısız kriter olmuştur. Yeniden kullanılabilir malzeme kullanımı başlıklarından kredi alınamaması ortalamayı olumsuz yönde etkilemiştir.

Çizelge 3.29. Malzeme ve Kaynaklar Kredileri ve Başarı Yüzdesi

	Alınabilen Kredi	**Konya Bilim Merkezi**	**Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi**	**Konya Spor ve Kongre Merkezi**	**Unilever Konya Dondurma Fabrikası**	**Başarı Yüzdesi %**
MRc1.1 (Binanın Yeniden Kullanımı- Duvar- Döşeme- Çatı)	3	0	0	0	0	0
MRc1.2 (Binanın Yeniden Kullanımı- İç Mekânda Strüktürel Olmayan Elemanlar)	1	0	0	0	0	0
MRc2 (İnşaat Atık Yönetimi)	2	0	2	0	2	50
MRc3 (Malzemelerin Yeniden Kullanımı)	2	0	0	0	0	0
MRc4 (Geri Dönüştürülebilir Malzeme Kullanımı)	2	2	2	1	2	87,5
MRc5 (Yerel Malzeme Kullanımı)	2	2	2	0	0	50
MRc6 (Hızlı Geri Dönüştürülebilir Malzeme Kullanımı)	1	1	0	0	0	25
MRc7 (Sertifikalı Ahşap Kullanımı)	1	0	0	0	0	0
Toplam	14	5	6	1	4	26,78

3.3.5. İç hava kalitesi kriterleri bakımından değerlendirme

İç hava kalitesi başlığı altında havalandırma sistemlerinde ve doğal havalandırmada ASHRAE standartlarına uyulması ön şartı aranmaktadır. Ayrıca sigara dumanı kontrolü istenmektedir.

Unilever dondurma fabrikasında hijyen gerektiren mekanlar bulunduğu için dış ortamdan giren havanın izlenmesi ve arttırılmış havalandırma kriterlerinden 1er kredi almıştır.

Konya Bilim Merkezi, Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi ve Konya Spor ve Kongre Merkezinde iç hava kalitesi planı oluşturularak inşaat sürecinde inşaat çalışanlarının ve bina kullanıcılarının oluşan hava kirliliğinden etkilenmeleri önlenmiştir. Ayrıca binanın kullanım öncesinde numune alınarak gerekli ölçümler yapılmıştır. Kompozit ahşap ürünlerde yapıştırıcıların forma dehit içermemesini gerektiren kriterden 4 bina da kredi alamamıştır.

Sistemlerin kontrolü başlığı altında çoklu kullanıcıların bulunduğu mekânlarda kullanıcıların en az %50'sinin sıcaklık, hava sirkülasyonu, taze hava miktarı gibi konularda ayarlama yapabilir olması istenmektedir. Ancak Konya bağlamında sertifikalı

binaların kamu ve fabrika binası olduğu düşünülecek olursa bu ayarların kullanıcı kontrolüne bırakılması mümkün olmamıştır. Yine sertifikalı yapılar kamu ve fabrika binası oldukları için binaların düzenli kullanıcılarının gün ışığından ve manzaradan maksimum faydalanma kriterlerine uygun tasarım yapılamamıştır.

Türkiye genelinde iç hava kalitesi başlıklarından %52,66 başarı sağlanırken Konya bağlamında bina fonksiyonlarının da etkisiyle %33,33 başarı sağlanabilmiştir (Çizelge 3.30).

Çizelge 3.30. İç Hava Kalitesi Kredileri Başarı Yüzdesi

	**Alınabilen Kredi**	**Konya Bilim Merkezi**	**Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi**	**Konya Spor ve Kongre Merkezi**	**Unilever Konya Dondurma Fabrikası**	**Başarı Yüzdesi %**
EQc1 (Dış Ortamdan Giren Havanın İzlenmesi)	1	0	0	0	1	25
EQc2 (Arttırılmış Havalandırma)	1	0	0	0	1	25
EQc3.1 (İç Ortam Hava Kalitesi-İnşaat Sürecinde)	1	1	1	1	0	75
EQc3.2 (İç Ortam Hava Kalitesi-Kullanım Öncesi)	1	1	1	1	0	75
EQc4.1 (Düşük Salımlı Malzemeler-Yapıştırıcılar)	1	1	0	1	0	50
EQc4.2 (Düşük Salımlı Malzemeler-Boya ve Kaplamalar)	1	1	1	1	1	100
EQc4.3 (Düşük Salımlı Malzemeler-Yer Kaplamaları)	1	0	0	0	1	25
EQc4.4 (Düşük Salımlı Malzemeler-Kompozit Ahşap)	1	0	0	0	0	0
EQc5 (İç Ortam Kirletici Kaynağı Kontrolü)	1	0	1	0	0	25
EQc6.1 (Sistemlerin Kontrolü-Aydınlatma)	1	0	1	1	1	75
EQc6.2 (Sistemlerin Kontrolü-Termal Konfor)	1	0	0	0	0	0
EQc7.1 (Termal Konfor- Tasarım)	1	0	0	0	1	25
EQc7.2 (Termal Konfor Doğrulama)	1	0	0	0	0	0
EQc8.1 (Günışığı)	1	0	0	0	0	0
EQc8.2 (Manzara)	1	0	0	0	0	0
Toplam	15	4	5	5	6	33,33

3.3.6. Tasarımda yenilik ve bölgesel öncelik kriterleri bakımından değerlendirme

Tasarımda yenilik başlığı altında diğer kriterlerden belirtilen değerlerin üzerine çıkılması halinde 1-5 arası kredi alınabilmektedir. Konya bağlamında incelenen binaların projelendirilme ve sertifikasyon sürecinde LEED uzmanının yer alması ile birer kredi almışlardır.

Türkiye'deki LEED sertifikalı binalar bu başlıktan 76,66 başarı sağlanırken Konya'daki binaların başarı yüzdesi %79,16'dır (Çizelge 3.31).

Çizelge 3.31. Tasarımda Yenilik Kredileri ve Başarı Yüzdesi

	Alınabilen Kredi	**Konya Bilim Merkezi**	**Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi**	**Konya Spor ve Kongre Merkezi**	**Unilever Konya Dondurma Fabrikası**	**Başarı Yüzdesi %**
IDc1 (Diğer Kriter Değerlerinin Üzerine Çıkılması)	5	4	5	3	3	75
IDc2 (LEED Uzmanı bulunması)	1	1	1	1	1	100
Toplam	6	5	6	4	4	79,16

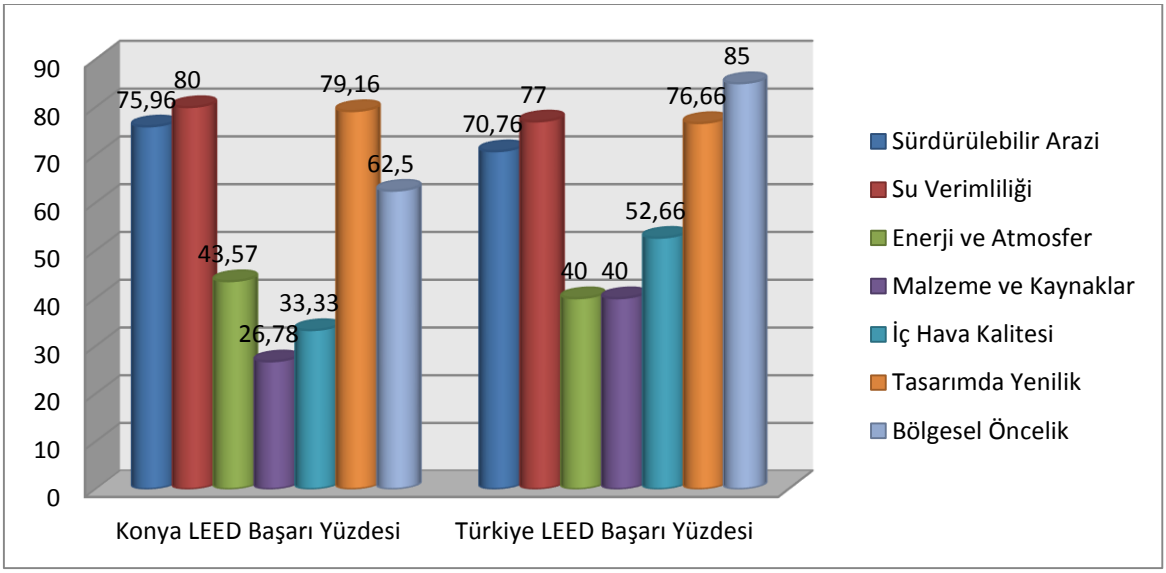
Binaların bulundukları lokasyona özgü konularda ek kredi alabildiği Bölgesel Öncelik başlığından Türkiye genelinde %85 başarı sağlanırken, Konya'da %62,5 başarı sağlanmıştır. Ek kredi aldıkları başlıklar Çizelge 3.32'de detaylı olarak gösterilmektedir.

Çizelge 3.32. Bölgesel Öncelik Kredileri ve Başarı Yüzdesi

	Alınabilen Kredi	**Konya Bilim Merkezi**	**Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi**	**Konya Spor ve Kongre Merkezi**	**Unilever Konya Dondurma Fabrikası**	**Başarı Yüzdesi %**
EAc1 (Optimum Enerji Performansı)	-	1	1	1	1	-
EAc5 (Ölçüm ve Doğrulama)	-				1	-
SSc7.2 (Isı Adası Etkisi- Çatı)	-	1	1	1		-
WEc2 (Yenilikçi Atık Su Teknolojileri)	-				1	-
WEc3 (Su Kullanımının Azaltılması)	-				1	-
Toplam	4	2	2	2	4	62,5

Türkiye genelindeki ve Konya'daki LEED NC v3 sertifikalı binaların LEED kriterlerinden aldıkları başarı yüzdeleri kıyaslandığında Sürdürülebilir Araziler, Su Verimliliği, Enerji ve Atmosfer ve Tasarımda Yenilik başlıklarında Türkiye geneline göre Konya sertifikalı binaları daha başarılı iken; Malzeme ve Kaynaklar, İç Hava Kalitesi ve Bölgesel Öncelik başlıklarından %20'lere varan başarısızlık tespit edilmiştir (Çizelge 3.33).

Çizelge 3.33. Konya ve Türkiye LEED Başarı Yüzdeleri



4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Dünya genelinde sanayi devrimiyle beraber ortaya çıkan hızlı üretme ve tüketme eğiliminin neden olduğu çevre kirliliği, iklim değişikliği, ozon tabakasının tahribatı, ekolojik sistemin zarar görmesi gibi konularda önlem amaçlı Bölüm 2.1.2'de detaylıca anlatılan birçok çalışma yapılmıştır. Sürdürülebilirlik başlığı altında incelenmiş olan Dünya'da, Avrupa'da ve Türkiye'de yapılan çalışmalarda görülmüştür ki; kimi zaman bu çalışmalar yetersiz kalmış, kimi zaman ise gereken ilgiyi görmemiştir. Uluslararası ve ulusal platformda sürdürülebilirlik adına alınan kararların uygulanabilirliğinin bölgesel hatta bireysel (mimarlar, yatırımcılar, işletmeciler,…) özveriyle, bilinçle ve çalışmayla mümkün olduğu çıkarımı yapılmıştır.

Günümüzde enerji kaynaklarının %50'sinin bina yapım ve kullanım sürecinde kullanılıyor olması, bu konuda tedbirler alınmasını zorunlu kılmıştır. ABD, İngiltere, Japonya gibi ülkeler bu soruna bir çözüm mahiyetinde, yapılan araştırmalar sonucu ortaya çıkan kriterlerle oluşturulan yeşil bina sertifika sistemleri geliştirmişlerdir. Bunlardan LEED (ABD) ve BREEAM (İngiltere) tüm dünyada kullanılan sertifika sistemleri haline gelmiştir.

Türkiye'de de dünya genelinde olduğu gibi diğer sertifika sistemlerine göre LEED sertifika sistemi daha çok rağbet görmüştür. 2009 yılından günümüze kadar 181 bina sertifika almaya hak kazanmıştır.

Hızla gelişmekte olan bir şehir olan Konya, bütün dünyanın içinde bulunduğu çevre kirliliği, iklim değişikliği, enerji kaynaklarının tükenmesi gibi sorunlarla karşı karşıyadır. Türkiye genelinde LEED sertifikalı bina sayısı bakımından 4 sertifikalı binayla 7. sırada yer almaktadır. 8 adet sertifikasyon sürecinde bina bulunmaktadır. Sertifikalı binalar Konya Belediyelerine ve Uluslararası bir firma olan Unilever'e aittir.

LEED başlıklarına göre detaylıca incelenen yeşil binalar Konya'nın içinde bulunduğu hava kirliliği, yer altı sularının azalması, tarım arazilerindeki kuraklık, şehir merkezindeki yeşil alan azlığı gibi sorunlara kendi bulundukları bağlamda kısmen çözüm getirmektedir.Türkiye genelinde LEED NC v3 sertifikalı 102 binanın başarı yüzdeleri araştırılarak, Konya bağlamındaki LEED NC v3 sertifikalı olan örneklerle karşılaştırılmaları yapılmıştır. Türkiye geneli ve Konya ili kapsamında yapılan çalışmadan elde edilen verilerle aşağıdaki çıkarımlar yapılmıştır;

- Konya ilinde inşa edilmiş Konya Bilim Merkezi, Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi ve Konya Spor ve Kongre Merkezi gibi kamu binalarının LEED

sertifikalı olması, sertifikasyon sisteminin tanıtılması ve teşviki açısından yerel yönetimin attığı önemli adımlardan biridir.Bir sanayi kenti olan Konya'da dünyanın en büyük şirketlerinden biri olan Unilever, sürdürülebilirlik hedefleri dahilinde 3. Organize Sanayi Bölgesindeki dondurma fabrikası ve sertifikasyon süreci devam eden projeleriyle diğer yatırımcı ve firma sahiplerine örnek teşkil etmektedir. Sertifikasyon sürecindeki diğer yapılar ise Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, Novotel ve IBIS Otel ve Konya Büyükşehir Stadyumudur. Ancak Türkiye genelinde olduğu gibi Konya'da da yerel yönetim veya kurumsal firma tarafından tercih edilen LEED sertifikasyonuna başvuru adına herhangi bir başka girişimde bulunulmamış olması yapı sektöründe yeterli bilince ulaşılamadığının bir göstergesidir.

- Konya ilinin farklı noktalarında konumlanan yeşil binalar bulundukları bölgelerde ilgi çeken tasarımlarıyla yapılacak olan sertifikalı binalar için örnek teşkil etmektedir. Konumlandıkları bölgelerde yaşayanların veya çevre bina kullanıcılarının sürdürülebilirlik konusunda bilinçlenmeleri açısından önemlidir.
- Yapı üretiminde çevreye duyarlılığın sağlanabilmesi için öncelikle tasarımcı, yatırımcı ve yapımcıların sürdürülebilirlik konusunda bilinçli olması gerekmektedir. Konya ilinde olduğu gibi Türkiye'de genellikle büyük yatırımcılar tarafından tercih edilen sertifika sistemleri bakımından toplumun ve özellikle yapı sektörünün bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Özellikle bina üretiminde en önemli rolü üstlenen mimarların eğitimi sürecinin sonunda sürdürülebilirlik konusunda yeterli donanımla ve bilinçle mezun olmaları gerekmektedir.
- Türkiye enerjisinin %70'ini dış kaynaklardan sağlayan dışa bağımlı bir ülkedir. Ülke genelinde tüketilen enerjinin yaklaşık %35'i ise sadece konutlarda kullanılmaktadır. Binalarda yapılacak olan enerji tasarrufu, yenilenebilir enerji üretimi ve kullanımı büyük önem taşımaktadır. Buna rağmen ülkemizde yenilenebilir enerji teknolojileri üretimi ve kullanımı bakımından ciddi eksiklikler söz konusudur. Bunun için yapı sektöründe bilinçlilik düzeyini artırıcı çalışmalar, devlet teşviki, zorunlu enerji tasarrufu gibi konularda ivedi çözümler getirilmelidir. Türkiye genelinde LEED Enerji ve Atmosfer kriterinden ortalama %40 olan başarı yüzdesi; Konya bağlamında incelenen yapılarda %43,57'dir. 35 kredi alınabilen Enerji ve Atmosfer başlığından ortalama 15,25

kredi alan Konya ilinde yeşil enerji kullanımı ve temini açısından Türkiye genelinde olduğu gibi eksiklikler olduğu görülmüştür.

- LEED sertifikasyon sürecinde LEED danışmanıyla çalışma zorunluluğu olmasa da sertifikasyon sistemleri ve sertifikasyon sürecinin işleyişi bakımından yapı sektöründe yeterli bilinçlilik düzeyine gelinememesi danışmanla veya danışman firmayla çalışılmasını gerekli kılmıştır. LEED kriterlerinin birçoğu uluslararası ve Amerikan standartlarını içerdiği için bu standartlara uygun tasarım ve malzeme seçimi açısından danışmanla çalışmanın önemi büyüktür. LEED Sertifikası başlığı altında belirtildiği gibi Türkiye genelinde danışman firmalar ve LEED uzmanları, İstanbul ve Ankara'da bulunmaktadır. Bu illerde bulunan birçok mimarlık ofisi kendi bünyesinde uzman bulundurmaya başlamıştır. Konya bağlamında incelenen binaların danışmanları da Ankara firması olan ECOBUİLDtürk ve İstanbul firması olan Altensis'tir. Konya ilinde LEED danışmanlığı yapan firma ve uzman bulunmaması sertifika sisteminin sektörde tanınmadığını ve rağbet görmediğini göstermekle beraber sertifikalı yapı üretimini de kısıtlamaktadır.
- Konya'da var olan 4 sertifikalı binayla beraber 8 adet sertifikasyon sürecinde bina bulunmaktadır. Sertifikalı bina sayısının artması ve yapı sektöründeki firmaların LEED sertifikasyon sürecinde deneyim kazanmalarıyla beraber sertifikalı bina sayısının artması ve rağbet görmesi muhtemeldir. Ancak uluslararası bir sertifikasyon sistemi olan LEED sertifikasının fazladan maliyet getireceği düşüncesini önüne geçilmesi gerekmektedir. Projelendirme sürecinde ve yapım aşamasında yapılacak olan yatırımlarla, binanın kullanım sürecinde enerji ve su tasarrufu, atık malzemelerin geri dönüşümü, kullanıcı memnuniyeti sağlanacağı için hem daha kârlı hem de binanın marka değerini arttıran bir yöntemdir.
- LEED değerlendirilmesinde sonuç olarak tek bir sayısal değerin ortaya çıkması kolay anlaşılabilir olmasını sağlamaktadır. Ancak alınan sertifikalarda hangi başlıktan kaçar kredi kazanıldığı belirtilmediği için binanın performansı açısından yeterli bilgi verilmemektedir. Konya bağlamında incelenen örnekler altın ve gümüş sertifikalı binalardır. Kredi ortalamalarına bakıldığında ise su verimliliği başlığından %80 başarı sağlanmışken; malzeme ve kaynaklar başlığından %26,78, iç hava kalitesi başlığından %33,33 ile bu başlıkların altındaki birçok kriterin sağlanamadığı görülmektedir.

- LEED sertifikasyon sistemi Amerika Yeşil Bina Konseyi (USGBC) tarafından ABD'nin yerel verileri baz alınarak oluşturulmuş bir sistemdir. Örneğin yerel malzeme kullanım başlığı altında yapımda kullanılan malzemelerin taşınmasıyla ortaya çıkacak olan çevre kirliliğinin azaltılması için kullanılan malzemelerin maksimum 800 km uzaklıktan tedarik edilmesi istenmektedir. Türkiye'nin doğu sınırıyla batı sınırı arasının yaklaşık 1650 km olduğunu düşünürsek ABD'nin yerel verilerine göre oluşturulmuş bu kriterde Türkiye'nin merkezinde yer alan Konya ili için neredeyse tüm Türkiye'yi kapsamakta olup yerel üretimin teşviki için yetersiz kalmaktadır. Ayrıca LEED sertifika sistemi kriterlerinde bulunan bazı standartlar Amerikan standardı olup Türkiye'deki projeler için hem temini zor hem de çok maliyetlidir. Dolayısıyla ülkemizin yerel verileri ve standartları göz önünde bulundurularak sertifikasyon sistemleri uyumlu hale getirilmelidir veya oluşturacak olan yerel sertifikasyon sistemimizin bir an önce yürürlüğe girmesi gerekmektedir.
- Türkiye'nin en önemli sorunlarından biri mevcut yapı stoğunun iyileştirilmesidir. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği ile mevcut binaların 2017 yılına kadar enerji kimlik belgesi düzenlemeleri zorunlu hale getirilmiştir. Alınan son kararla bu tarih 2020 yılına ertelenmiştir. Ancak binaların enerji tüketimi konusunda alınan bu karar mevcut yapı stoğunda yeterli iyileşmeyi sağlamayacaktır. Türkiye genelinde LEED sertifikası alan 181 binadan sadece 16 tanesi LEED Existing Buildings (Mevcut Bina) sertifikası almıştır. Konya'daki sertifikalı binalar LEED New Construction (Yeni Yapı) sertifikası almıştır. Konya'da mevcut yapı stoğunun iyileştirilmesi konusunda herhangi bir sertifikasyon girişimi olmamıştır. Yerel yönetimin sürdürülebilirlik bilincinin oluşumu açısından mevcut binaların iyileştirilmesi konusunda bina sahiplerini ve yapı sektörünü teşvik etmesi gerekmektedir.
- Konya'daki LEED sertifikalı ve sertifikasyon sürecindeki binaların çoğunun tasarımcıları Konya dışından tercih edilmiştir. Bunun en önemli nedenlerinden biri binaların tasarımcılarının daha önceden LEED sertifikası tecrübesinin bulunmasıdır. Bir diğeri ise LEED hedefli bina tasarımında; tasarımcı, danışman ve yüklenici firmayla koordineli çalışma zorunluluğudur. Ülkemizde geleneksel bina tasarımındaki ekip; mal sahibi, mimar, inşaat mühendisi, tesisat mühendisi ve elektrik mühendisinden oluşur. Ancak gelişmiş ülkelerde durum farklıdır. Örneğin ABD'de bu ekip genellikle mal sahibi, mimar, inşaat mühendisi, HVAC

mühendisi, elektrik mühendisi, sıhhi tesisat mühendisi, yangın uzmanı, aydınlatma mühendisi, enerji analiz uzmanı, proje müdürü, maliyet uzmanı, yapı fiziği uzmanı, bina işletmecisi ve bina kullanıcılarının temsilcisi şeklindedir (Yalçın, 2013). Türkiye'de İstanbul, Ankara gibi gelişmiş şehirlerde multidisipliner çalışma ortamları oluşturulmaya başlamıştır. Ancak Konya bağlamında LEED uzmanı veya danışman firma bulunmayışı bile bu konuda eksikliklerin mevcut olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak, bu tez çalışmasında sürdürülebilirlik kavramının gelişimine dünya genelinde alınan kararlardan başlayarak Konya bağlamındaki sertifikalı binaların performansına kadar detaylı bir pencereden bakılmıştır. Günümüzdeki çevre sorunlarına ve enerji tüketimine bir çözüm getirmeyi amaçlayan yeşil binaların sayısının artması için yeşil bina üretimini destekleyen ve teşvik eden yerel yönetim, sertifikasyon sistemine uygun yönetmelikler ve sürdürülebilir devlet politikaları gerekmektedir. Ayrıca mimarlar başta olmak üzere yapı sektörünün, mal sahiplerinin, malzeme üretici ve tedarikçilerinin sürdürülebilirlik bilincine sahip olması gelecek nesillere yaşanabilir bir çevreyle beraber alternatif enerji kaynakları bırakabilmemiz açısından büyük önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

AB, 2005, Avrupa'da Sürdürülebilir Topluluklar Üzerine Bristol Mutabakatı, *Bristol, İngiltere*, 8.

ACE, 2004, Mimarlık & Yaşam Kalitesi Avrupa Mimarlar Konseyi, *Ankara*, Yalçın Matbaası, p. 34.

ACE, 2005, Avrupa'da Mimarlık Hizmetleri Sunucuları İçin Etik Kurallar Belgesi, *Lüksemburg, Lüksemburg*, 7.

ACE, 2007, ACE Kalite Şartı, *Brüksel, Belçika*, 3.

ACE, 2009, Mimarlık ve Sürdürülebilirlik hakkında ACE Bildirgesi ve Politikası, *Brüksel, Belçika*, 8.

AKCİM YAPI, 2015, Tropik Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi, http://www.akcimyapi.com/tropik-kelebek-bahcesi-ve-bocek-muzesi-2/: [21 Kasım 2016].

Anonim, 1993, Sürdürülebilir Bir Gelecek İçin Bağımlılık Bildirisi, *Mimarlık Dergisi*, 253, 17.

Arkitera, 2014, Tübitak Konya Bilim Merkezi'inde Tarkett Floorcraft Tercih Edildi, http://www.arkitera.com/haber/19287/tubitak-konya-bilim-merkezinde-tarkett-floorcraft-tercih-edildi: [30 Aralık 2016].

Arkiv, 2016a, Unilever Algida Dondurma Fabrikası, http://www.arkiv.com.tr/proje/unilever-algida-dondurma-fabrikasi1/5525: [13 Aralık 2016].

Arkiv, 2016b, Büyükşehir Belediyesi Spor ve Kongre Merkezi, http://www.arkiv.com.tr/proje/konya-10000-kisilik-spor-salonu/5876: [8 Aralık 2016].

Arslan, F., 2014, Türkiye'de Sürdürülebilir Doğal Kaynak Kullanımı Arayışlarına Bir Örnek: Yeşil Binalar, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2 (1), 288-304.

Avrupa Konseyi, 1992, Avrupa Kentsel Şartı, Avrupa Kentli Hakları Deklarasyonu, *Strazburg, Fransa*, 37.

Avrupa Konseyi, 1994, Aalborg Şart: Sürdürülebilir Avrupa Kentler ve Kasabalar, *Aalborg, Danimarka*, 7.

Avrupa Konseyi, 2002, Binalarda Enerji Performansı Direktifi, *İngiltere*, 7.

Avrupa Konseyi, 2006, Kentsel Çevre İçin Tematik Strateji, *Brüksel, Belçika*, 10.

Avrupa Konseyi, 2008a, Avrupa Kentsel Şartı- 2: Yeni Bir Kentlilik İçin Manifesto, *Strazburg, Fransa*, 11.

Avrupa Konseyi, 2008b, Avrupa Birliği Konseyinin Mimarlık Hakkında Sonuç Belgesi: Kültürün Sürdürülebilir Kalkınmaya Katkısı, *Brüksel, Belçika*, 4.

Avrupa Topluluğu Konseyi, 1985, Mimarlar Direktifi, *Lüksemburg, Lüksemburg*, 15.

Başbakanlık, 2008, Başbakanlık Genelgesi: 2008 Enerji Verimliliği Yılı, *Resmi Gazete*, 4.

Başlar, K., 1992, Uluslararası Çevre Hukuku ve Dünya Çevre Zirvesi, *Ekoloji Dergisi* (3), 8-10.

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2008a, Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği, *Resmi Gazete*, 35.

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2008b, Bayındırlık ve İskan Bakanlığından; Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, *Resmi Gazete*, 19.

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 2010, Bayındırlık ve İskan Bakanlığından; Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinde değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, *Resmi Gazate*, 11.

Bengü, D., 2012, Yapı Üretim Sürecinde LEED Yeşil Bina Sertifika Sisteminin Değerlendirilmesi, Türkiye'den Örnekler, Yüksek Lisans Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, 235.

Berberoğlu, U., 2009, Sürdürülebilir Mimarlık Anlayışı Çerçevesinde Enerji Verimliliği Kavramının Güncel Konumu ve Yeni Yaklaşımlar, Yüksek Lisans Tezi, *Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, 135.

BM, 2012, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio +20) Sonuç Bildirgesi, İstediğimiz Gelecek, *Rio de Janerio, Brezilya*, 47.

BM, 2016, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin 21. Taraflar Konferansı Paris Antlaşması (COP 21), Ekoloji Kolektifi Derneği, p. 27.

BOTE, 2017, LEED AP Sertifikası, http://www.leedsertifikası.com/leed.html: [8 Şubat 2017].

Bozdoğan, B., 2003, Mimari Tasarım ve Ekoloji, Yüksek Lisans Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, 130.

Bozlağan, R., 2010, Sürdürülebilir Gelişme Düşüncesinin Tarihsel Arka Planı, *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, 50 (1), 1011-1028.

BSRIA, 2016, Review Of Global Environmental Assessment Methods, https://www.bsria.co.uk/news/article/global-env-assess/: [17 Haziran 2016].

BTM, 2015, Kelebekler Vadisi Projesi'nde BTM İmzası, http://www.btm.co/tr/haber/kelebekler-vadisi-projesi-nde-btm-imzasi: [29 Kasım 2016].

Candemir, B., Beyhan, B. ve Karaata, S., 2012, İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik Yeşil Binalar ve Nanoteknoloji Stratejileri, *İstanbul*, p. 134.

Civan, U., 2006, Akıllı Binaların Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, 60.

Çelik, E., 2009, Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin İncelenmesi Türkiye'de Uygulanabilirliklerinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, 97.

Çepel, N., 1995, Çevre Koruma ve Ekoloji Terimleri Sözlüğü, In: Türkiye Erozyonla Mücadele, Ağaçlandorma ve Doğal Varlıkları Koruma Vakıf Yayınları 6 Eds, *İstanbul*, p. 41-79.

Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği, 2015, Biz Kimiz, http://www.cedbik.org/hakkimizda_p4c_tr_11_.aspx: [06 Ekim 2015].

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012a, Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2023, *Ankara*, 176.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012b, Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2023, *Ankara*, Odak Ofset, p. 176.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Konya Büyükşehir Belediyesi, 2012, Konya Temiz Hava Programı 2012-2019, *Konya*, 81.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Konya Büyükşehir Belediyesi ve Konya Valiliği, 2012, Konya Temiz Hava Eylem Planı (2013-2019), *Konya*, 82.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2014, Sürdürülebilir Yeşil Binalar ile Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine Dair Yönetmelik, *Resmi Gazete*, 4.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017, İlimizi Tanıyalım, http://www.csb.gov.tr/iller/konya/index.php?Sayfa=sayfa&Tur=webmenu&Id=14062: [11 Mayıs 2017].

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2004, Türkiye İçin Enerji Verimliliği Stratejisi, *Ankara*, 58.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2008, Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik, *Resmi Gazete*, 39.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2012, Enerji Verimliliği Strateji Belgesi 2012-2023, *Resmi Gazete*, 21.

Erdoğan, S., 2015, Konya Bilim Merkezi, *Mimaran*, 12, 52-61.

Erten, D., 2011, Yeşil Binalar, *Ankara*, Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Yayınları, p. 32.

Gezilmesi Gereken Yerler, 2016, Konya Tropikal Kelebek Bahçesi, http://www.gezilmesigerekenyerler.com/konya/tropikal-kelebek-bahcesi-nerede-giris-ucreti-saatleri.html: [28 Kasım 2016].

Gilman, R., 1992, Sustainability From The 1992 UIA/AIA "Call For Sustainale Community Solutions", Context Institude, http://www.context.org/about/definitions/: [20 Nisan 2016].

Google Maps, 2016a, Unilever Tas Konya Dondurma Fabrikası Konumu, https://www.google.com.tr/maps: [12 Aralık 2016].

Google Maps, 2016b, Konya Spor ve Kongre Merkezi Konumu, https://www.google.com.tr/maps: [8 Aralık 2016].

Google Maps, 2016c, Konya Bilim Merkezi Konumu, https://www.google.com.tr/maps:

Google Maps, 2016d, Konya Kelebekler Bahçesi ve Böcek Müzesi Konumu, https://www.google.com.tr/maps: [6 Aralık 2016].

Google Maps, 2016e, Konya İli Konumu, https://www.google.com.tr/maps: [11 Ağustos 2016].

Güven, E. G., 2010, Mimari Tasarımda Ekoloji ve Sürdürülebilirlik Düşüncesi ve Bu Çerçevede Toplumsal Boyutun İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, *Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, 94.

ICOSA SYSTEMS, 2013, Konya Bilim Merkezi, http://www.icosasystems.com.tr/proje-2-konya-bilim-merkezi---110-metre-capli-ana-bina-yapisi.html#10: [6 Aralık 2016].

İnanç, T., 2010, Geleneksel Kırsal Mimari Kimliğin Ekoloji ve Sürdürülebilirlik Bağlamında Değerlendirilmesi Rize Çağlayan Köyü Evleri Örneği, Yüksek Lisans Tezi, *Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, 150.

Kamu Projeleri, 2014, Konya Bilim Merkezi Projesi Çelik Örgü Kabuk Çatısı, http://www.kamuprojeleri.com/yeni/Haber/HaberAyrinti.aspx?HaberId=10: [10 Aralık 2014].

Kats, G., Alevantis, L., Berman, A., Mills, E. ve Perlman, J., 2003, The Cost And Financial Benefits of Green Buildings: A Report to California's Sustainable Building Task Force, *California, USA*, 120.

Kibert, C. J., 1994, Establishing Principles and a Model For Sustainable Construction. First International Conference of CIB TG 16 on Sustainable Construction. Florida. 1**:** 3-12.

Kocamanlar Alüminyum, 2016, Konya Tropikal Kelebek Bahçesi / Konya, https://www.youtube.com/watch?v=q6VJ8mUr7eQ: [24 Kasım 2016].

Konya'nın Sesi, 2014, Konya Bilim Merkezi açılıyor, http://www.konyaninsesi.com.tr/konya-bilim-merkezi-aciliyor-35695h.htm: [6 Aralık 216].

Konya Bilim Merkezi, 2016, http://www.kbm.org.tr/: [16 Ağustos 2016].

Konya Valiliği, 2017, Konya İl ve İlçeleri Nüfusları, http://www.konyailnufus.gov.tr/2015-yili-konya-ilimiz-ve-ilelerine-ait-nfus-istatistikleri: [11 Mayıs 2017].

Konya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2016, Konya İli 2015 Yılı Çevre Durum Raporu, *Konya*, 213.
KOSKİ, 2011, Hayatın Her Noktasında Su ve Enerji Verimliliği**:** 10.
Kuran, A., 2013, Anadolu'nun Kutsal Kenti, Mevlana Şehri Konya'da Bir Dünya Devi: Unilever Algida/Konya Dondurma Fabrikası, http://www.3eelectrotech.com.tr/arsiv/yazi/130-anadolunun-kutsal-kenti-mevlana-sehri-konyada-bir-dunya-devi-unilever-algidakonya-dondurma-fabrikasi: [12 Aralık 2016].
Mutlu, N., 2011, Sürdürülebilirlik Açısından Enerji ve Yapı İlişkisi, Ekolojik Tasarım, Yüksek Lisans Tezi, *Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, 155.
NZR, 2017, Kelebekler Vadisi, http://nazirulker.com/icerik-kelebekler-vadisi-18-detay:
Önder, S. ve Polat, A. T., 2012, Kentsel Açık- Yeşil Alanların Kent Yaşamındaki Yeri ve Önemi. Kentsel Peyzaj Alanlarının Oluşumu ve Bakım Esasları Semineri. Konya**:** 73-96.
Özmehmet, E., 2005, Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Akdeniz İklim Tipi İçin Bir Bina Modeli Önerisi, *Dokuz Eylül Üniversitesi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, 202.
RIBA, 2005, RIBA İklim Değişikliği Bilgi Notu, *İngiltere*, 14.
RIBA, 2007, RIBA Daha İyi Konutlar ve Daha İyi Mahalleler Politaka Belgesi, *İngiltere*, 7.
Saka, İ., 2011, Sürdürülebilirlik Açısından İstanbul'da Bir Ofis Binasının LEED Sertifikalandırma Sistemi Kapsamında Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Teknik Üniversitesi* Fen Bilimleri Enstitüsü, 149.
Somalı, B. ve Ilıcalı, E., 2009, LEED ve BREEAM Uluslararası Yeşil Bina Değerlendirme Sistemlerinin Değerlendirilmesi. IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi. İzmir**:** 1081-1088.
Soussan, J. G., 1992, Sustainable Development, In: Environmental Issues in the 1990's, Eds: Bowlby, A. M. M. a. S. R., *West Sussex, England*: John Wiley & Sons, p. 21-35.
Sudaş, İ., 2014, Unilever Algida Dondurma Fabrikası iç Mekan Projesi, http://www.arkitera.com/proje/3005/unilever-algida-dondurma-fabrikasi: [14 Aralık 2016].
TBMM, 2007, Enerji Verimliliği Kanunu, *Resmi Gazete*, 14.
Tekeli Sisa, 2013, Unilever Algida Dondurma Fabrikası, http://tekelisisa.com/?portfolio_page=unilever-algida-dondurma-fabrikasi: [16.12.2016].
Tekno Ray Solar, 2015, Konya'da Türkiye'nin En Büyük GES'i Kuruldu, http://www.dunya.com/sektorler/enerji/konya039da-turkiye039nin-en-buyuk-ges039i-kuruldu-haberi-302493: [24 Aralık 2016].
Tönük, S., 2001, Bina Tasarımında Ekoloji, *İstanbul*, Yıldız Teknik Üniversitesi Yayınları, p. 105.
Triptod, 2014, Unilever Algida Factory, https://www.triptod.com/tr/Design/2319/UNILEVER-Algida-Factory-by-Studio-13-Mimarl-k.html: [14 Aralık 2016].
TÜBİTAK, 2017, Konya Bilim Merkezi Projesi, https://www.tubitak.gov.tr/tr/destekler/bilim-ve-toplum/ulusal-destek-programlari/4003/icerik-konya-bilim-merkezi-projesi:
UIA, 2008, UIA Turin 2008 Manifesto From The Megacity And Ecosystem Crisis Toward The Eco-Metropolis and The Post- Consumer Age, *International Union of Architecture, Turin, Italy*, 14.

UIA, 2009, International Union of Architects Copenhagen Declaration, Sustainable By Design, *UIA, Copenhagen, Denmark*, 2.
UIA, 2010, UIA Cancun Bildirgesi, *UIA, Cancun, Meksika*, 3.
UIA, 2011, UIA Tokyo Bildirgesi: Tasarım 2050 Afetlerin Ötesinde, Dayanışma İçinde Sürdürülebilirliğe Doğru, *Tokyo, Japonya*, 1.
United Nations, 1972, Report of The United Nations Conference on The Human Environment, *United Nations, Stockholm, Sweden*, 77.
United Nations, 1996, Report of The United Nations Conference on Human Settlements (Habitat II), *United Nations, İstanbul, Turkey*, 229.
USGBC, 2016, LEED, http://www.usgbc.org: [27 Ekim 2016].
USGBC, 2017, LEED Directory, http://www.usgbc.org/people?keys=turkey: [9 Şubat 2017].
wowturkey, 2014, Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi, http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?p=3693148: [31 Aralık 2016].
wowturkey, 2016, Konya 10.000 Kişilik Spor ve Sema Salonu, http://wowturkey.com/forum/viewtopic.php?t=125350&start=0: [10 Aralık 2016].
Yalçın, G., 2013, Yeşil Bina Sertifika Programları ve Türkiye'deki Uygulanabilirliğinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, *İstanbul Üniversitesi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, 112.
Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı, 2008, Doktorluk, Hemşirelik, Ebelik, Diş Hekimliği, Veterinerlik, Eczacılık ve Mimarlık Eğitim Programlarının Asgari Eğitim Koşullarının Belirlenmesine Dair Yönetmelik, *Resmi Gazete*, 12.

EK-1 Türkiye'deki LEED Sertifikalı Bina Listesi (USGBC, 2017)

	Sürdürülebilir Araziler	Su Verimliliği	Enerji ve Atmosfer	Malzeme ve Kaynaklar	İç Hava Kalitesi	Tasarımda Yenilik	Bölgesel Öncelik	Sertifika Puanı	Sertifika Türü
Ford Kamyon Gizerler Adana	17	10	15	6	6	4	4	62	Altın
Consolidated Community Center	21	8	10	4	10	3	4	60	Altın
Tbmm Başkanlık Resmi Konutu	19	3	1	6	8	4	2	46	Sertifikalı
Tepe Betopan Fabrikası	17	10	6	6	13	5	3	60	Altın
Sıf Bölge İdari Bürosu	22	6	21	6	7	4	4	70	Altın
Tepe Prefabrik Fabrikası	16	10	9	6	11	5	3	60	Altın
Eser Holding Genel Merkez	25	10	24	8	13	6	6	92	Platin
Türk Müteahhitler Birliği Başkanlığı	22	10	19	8	13	5	4	81	Platin
Prokon-Ekon şirketler grubu Merkez Binası	19	10	31	6	13	6	4	89	Platin
Replace Asf Admin Bldg 2621	19	10	4	6	9	4	1	53	Gümüş
Modern Saraylar B Blok-2	15	5	8	4	3	2	3	40	Sertifikalı
Modern Saraylar C Blok	15	5	10	4	4	2	3	43	Sertifikalı
Modern Saraylar A Blok-2	15	5	8	4	3	2	3	40	Sertifikalı
Modern Saraylar A Blok	15	5	14	4	4	2	3	47	Sertifikalı
Modern Saraylar B Blok	15	5	9	4	3	2	3	41	Sertifikalı
Gloria Sports Arena	20	7	18	4	6	6	4	65	Altın
Regnum Carya Resort Hotel	12	10	24	6	8	4	2	66	Altın
Decathlon Antalya	14	8	11	5	9	3	2	53	Gümüş
Harmanlık Res Enerji Kontrol Binası	12	10	14	8	11	6	4	65	Altın

Koru Res Enerji Kontrol Binası	12	10	16	8	11	6	4	67	Altın
Gelal Çorap Fabrikası	15	10	13	4	9	5	4	60	Altın
Gelal Çorap Sosyal Tesisleri	14	10	6	4	11	5	3	53	Gümüş
Eskisehir Su Sporları Merkezi	21	10	12	7	6	4	4	64	Altın
Eskisehir Bademlik Spa And Termal Hotel	18	8	18	4	5	3	4	60	Altın
Çimsa Yemekhane	19	10	24	6	14	5	4	82	Platin
Halk Reıt Eskişehir Panorama Teras	21	5	9	6	7	4	2	54	Gümüş
Halk Reıt Eskişehir Panorama Kulesi	21	5	6	6	7	4	2	51	Gümüş
Isıdem Fef Tesisi	9	10	6	6	7	4	2	44	Sertifikalı
Gaziantep Yeşil Ev	18	8	33	6	11	6	4	86	Platin
Hilton Garden Inn İstanbul Golden Horn	22	8	11	4	12	4	4	65	Altın
Imes Sheraton	20	0	9	4	7	5	3	48	Sertifikalı
Cihangir Koleji Bahçeşehir Kampüsü	13	10	0	7	7	6	2	45	Sertifikalı
Sertrans Hadımkoy Lojistik Merkezi	20	10	15	4	4	5	2	60	Altın
Başakşehir Belediyesi Teknoloji Merkezi	21	8	10	5	9	6	4	63	Altın
İcdas Plaza	16	10	11	6	10	5	3	61	Altın
Burla Seba Hotel Dolapdere	22	6	8	6	9	5	4	60	Altın
Halk Gyo Levent Urban Hotel	18	10	11	5	9	4	4	61	Altın
Başakşehir Fatih Terim Futbol Kompleksi	21	6	13	6	7	4	3	60	Altın
Narlife C Blok	16	7	15	6	8	6	3	61	Altın
42 Maslak Kule A	15	4	22	6	8	4	3	62	Altın
Hilton Garden Inn - İstanbul Airport	22	8	9	7	8	4	4	62	Altın

Tc Acıbadem Üniversitesi Myo	22	6	15	6	9	5	3	66	Altın
İstanbloom	23	8	13	4	7	4	4	63	Altın
Boğaziçi Üniversitesi Udım	17	8	25	4	7	3	3	67	Altın
Thy Teknik Habom	17	10	21	6	7	5	4	70	Altın
Sisecam Arge Binası	21	8	24	4	9	6	4	76	Altın
Özyeğin Üniversitesi İkinci Akademik Binası	20	10	9	6	7	6	4	62	Altın
Ted Rönesans Koleji	18	8	11	6	10	5	4	62	Altın
Tc Acıbadem Üniversitesi Tıp Fakültesi	22	10	14	6	10	6	3	71	Altın
Andromeda Gold Residence Ataşehir	22	4	11	6	8	6	4	61	Altın
Sabancı Üniversitesi Nanoteknoloji Merkezi	24	10	20	6	10	6	3	79	Altın
Birleşim Eng Prdctn-Admin Binası	20	10	10	8	8	4	4	64	Altın
Boğaziçi Üniversitesi 1. Erkek Yurdu	19	10	17	6	7	3	4	66	Altın
Tekfen Bomontı Apartmanları	23	6	11	6	7	6	4	63	Altın
Narlife A Blok	16	7	14	6	7	6	4	60	Altın
Soyak Soho	21	8	14	5	6	5	4	63	Altın
Method Araştırma Şirketi	21	9	13	5	13	4	4	69	Altın
Narlife B Blok	16	7	13	6	9	6	3	60	Altın
Tff Riva Tesisleri	23	4	22	5	5	4	4	67	Altın
Teknopark İstanbul Rd Binası	20	4	16	4	8	6	4	62	Altın
Renaissance istanbul Bosphorus Hotel	19	10	22	6	5	5	4	71	Altın
Özyeğin Üniversitesi Öğrenci Merkezi	20	10	12	6	9	6	4	67	Altın
Özyeğin Üniversitesi Mühendislik Binası	20	10	17	6	9	6	4	72	Altın

Hampton By Hilton İstanbul Zeytinburnu	22	9	24	6	11	5	3	80	Platin
Erke Yeşil Akademi	21	8	31	5	9	5	3	82	Platin
Li Fung Centre	19	4	14	6	6	2	3	54	Gümüş
Baylo Suıtes	18	2	12	6	8	5	4	55	Gümüş
Dumankaya Flex Kurtköy	14	6	11	4	7	4	4	50	Gümüş
Soyak Mavişehir Optimus First	20	6	14	6	8	6	4	64	Altın
Soyak Mavişehir Optimus Gold	20	6	13	6	8	6	4	63	Altın
Mavişehir Eğitim Kurumu	15	10	4	6	2	5	2	44	Sertifikalı
Fuat Res Enerji Kontrol Binası	12	10	18	8	10	6	3	67	Altın
İzmir Adnan Menderes Havaalanı Terminali	20	8	7	8	5	6	2	56	Gümüş
Ever Ramada Encore Hotel	22	8	7	6	5	3	2	53	Gümüş
Soyak Sıesta Oxygen A121314b7	19	4	10	6	7	5	2	53	Gümüş
Soyak Sıesta Oxygen A11b6	19	4	10	5	7	5	2	52	Gümüş
Soyak Sıesta Oxygen C1	19	4	10	5	7	5	2	52	Gümüş
Soyak Sıesta Blue	19	4	12	5	7	4	2	53	Gümüş
AGÜ Sümer Yerleşkesi İdari Ve Yeni Bina	21	6	8	4	5	4	3	51	Gümüş
Work Inn Hotel	20	10	10	5	12	3	4	64	Altın
Rosebud	13	10	20	6	11	5	3	68	Altın
Eae Galvaniz Üretim Fabrikası	16	8	16	6	6	5	4	61	Altın
Tüpraş Rafineri Merkezi Kontrol Binası	16	8	14	7	8	5	4	62	Altın
Brısa Academy	17	8	22	6	11	6	4	74	Altın
Tüpraş Rd Yönetim Binası	21	5	14	4	10	3	3	60	Altın
Schneider Elektrik Transformatör Fabrikası	18	10	11	6	7	5	4	61	Altın
Basf Dilovası Yönetim	24	10	11	10	9	4	4	72	Altın

Binası									
Basf Yapı Kimyasalları Laboratuarı	24	10	18	8	13	6	4	83	Platin
Vinçsan Üretim Tesisi Ve idari Bina	17	10	13	5	3	4	3	55	Gümüş
Çelikel Taysad Fabrikası	15	8	20	4	4	3	4	58	Gümüş
Konya Bilim Merkezi	22	10	18	5	4	5	2	66	Altın
Kelebek Bahçesi ve Böcek Müzesi	22	10	4	6	5	6	2	55	Gümüş
Konya Spor ve Kongre Merkezi	20	6	14	1	5	4	2	52	Gümüş
Unilever Konya Dondurma Fabrikası	15	6	15	4	6	4	4	54	Gümüş
Dicle Kalkınma Ajansı Ana Hizmet Binası	17	10	13	6	6	5	4	61	Altın
Arkeoloji Mimarlık Tarihi ve Kültür Mirasları Merkezi	16	2	29	8	2	4	2	63	Altın
Mut Res Enerji Kontrol Binası	10	10	13	8	11	6	4	62	Altın
Bodrum Maya M Migros	19	10	18	5	5	2	4	63	Altın
Mandarın Oriental Bodrum	16	6	18	3	8	5	4	60	Altın
Asas Alüminyum Arge Binası	15	5	12	7	12	6	4	61	Altın
Türk Traktör-Sosyal Tesis	18	10	12	6	11	5	4	66	Altın
Türk Traktör-Depo/ Meclis Binası	18	10	9	6	9	5	4	61	Altın
Ortalama	18,4/26	7,7/10	14/35	5,6/14	7,9/15	4,6/6	3,4/4	61,7/110	

EK-2 Türkiye'deki LEED Uzmanları (USGBC, 2017)

	Ad Soyad	**İl**	**Meslek**	**Firma**	**Uzmanlık**
1.	Barış Altıok	Adana	Mimar	Remodern	LEED AP
2.	Eda Topuzoğlu	Ankara	Mimar	Rönesans Holding	LEED AP BD+C
3.	Melike Emerce	Ankara	Mimar	Rönesans Holding	LEED AP BD+C
4.	Fatma Gül Nazlıaka Özsoy	Ankara	Mimar	Rönesans Holding	LEED AP BD+C
5.	Onur Ejder	Ankara	İnşaat Mühendisi	Rönesans Holding	LEED AP BD+C
6.	Evren Uzun	Ankara	Tedarik Süpervizörü	Rönesans Holding	LEED AP BD+C
7.	Onur Nurdoğan	Ankara	İnşaat Mühendisi	Polimeks	LEED AP BD+C
8.	Orçun Özhelvacı	Ankara	LEED Proje Yöneticisi	VENESCO	LEED AP BD+C
9.	Rüya Saner	Ankara	Grafik ve PR Müdürü, Mimar	Yazgan Tasarım	LEED AP
10.	Nursun Doğru	Ankara	LEED Danışmanı	ECOBUILD	LEED AP ND
11.	Murat Doğru	Ankara	LEED Danışmanı	ECOBUILD	LEED AP BD+C
12.	Zeynep Çakır	Ankara	Yeşil Bina ve Enerji Verimliliği Uzmanı	ECOBUILD	LEED AP BD+C
13.	Ahmet Berk Torun	Ankara	Proje Yöneticisi	METTA	LEED AP BD+C
14.	Merve Aygenç	Ankara	Çevre Mühendisi	VEN ESCO	LEED AP BD+C
15.	Merve Macin	İstanbul	İşletmeci	ÇEDBİK	LEED AP BD+C
16.	Yenal Güller	İstanbul	Çevre Mühendisi	ÇEDBİK	LEED AP BD+C
17.	Ahmet Acar	İstanbul	Proje Yöneticisi	ÇEDBİK	LEED AP BD+C
18.	Oğuzhan Ardıç	İstanbul	Makine Mühendisi	Salt	LEED AP O+M
19.	Ayda Argun	İstanbul	Mimar	Entegre Proje Yönetim	LEED AP BD+C
20.	Derya Kutlu	İstanbul	Mimar	Entegre Proje Yönetim	LEED AP BD+C
21.	Nilay Canbay	İstanbul	Tasarım ve Sürdürülebilirlik Yöneticisi	Entegre Proje Yönetimi	LEED AP ID+C LEED AP
22.	Gökay Özger	İstanbul	Makine Mühendisliği	Entegre Proje Yönetimi	LEED AP BD+C
23.	Ayşe Gizem Taş	İstanbul	Yeşil Bina Danışmanı	Altensis	LEED AP BD+C
24.	Serkan Emin	İstanbul	Proje Yöneticisi	Altensis	LEED AP O+M LEED AP BD+C
25.	Zehra Çetinkaya	İstanbul	Mimar	Altensis	LEED AP Homes
26.	Nigar Onat	İstanbul	Mimar	Altensis	LEED AP BD+C
27.	Gülşen Şahin Marenghi	İstanbul	Mimar	Altensis	LEED AP BD+C
28.	Emre Ilıcalı	İstanbul	Yeşil Bina Uzmanı	Altensis	LEED AP BD+C LEED AP Homes LEED AP LEED for Homes Green Rater

					Training Rater
29.	Ceren Yüksel	İstanbul	Mimar	Altensis	LEED AP Homes
30.	Çağada Vardar	İstanbul	Mimar	Altensis	LEED AP BD+C
31.	Berkay Somalı	İstanbul	Yeşil Bina Uzmanı	Altensis	LEED AP BD+C LEED Fellow LEED AP LEED for Homes Green Rater Rater
32.	Murat Nayal	İstanbul	Satış ve İş Geliştirme Müdürü	Siemens	LEED AP O+M
33.	Sercan Kurtuluş	İstanbul	Proje Mühendisi	Bosch	LEED AP BD+C
34.	Eren Bastanoğlu	İstanbul	LEED Sertifikasyon Danışmanı	TURKECO	LEED AP BD+C
35.	Büşra Çetin	İstanbul	Çevre Mühendisi	TURKECO	LEED AP BD+C
36.	Eren Ozden	İstanbul	Yeşil Bina ve Sürdürülebilirlik Danışmanı	EY	LEED AP BD+C
37.	Baran Tanrıverdi	İstanbul	Enerji Analisti, Makine Mühendisi	Grontmij Turkey	LEED AP O+M
38.	Taygun Yüksel	İstanbul	Elektrik Mühendisi	ERKE	LEED AP O+M
39.	Neslihan Aksoy	İstanbul	Mimar	ERKE	LEED AP BD+C
40.	Cemil Yaman	İstanbul	LEED Sertifikasyon Danışmanı	ERKE	LEED AP BD+C LEED AP
41.	Erkin Çağlar Gökbaş	İstanbul	Çevre Mühendisi	ERKE	LEED AP ID+C
42.	Hazal Kaya	İstanbul	Mimar	ERKE	LEED AP Homes
43.	İpek Göktaş	İstanbul	Çevre Mühendisi	ERKE	LEED AP BD+C
44.	Sinem Metin	İstanbul	Asistan	İTÜ	LEED AP
45.	Murat Tolga Özdemir	İstanbul	Yönetici	GVP Yeşil Bina Danışmanlık	LEED AP O+M LEED AP BD+C LEED AP ID+C
46.	Ömer Güçhan	İstanbul	Mimar	OG Mimarlık	LEED AP BD+C
47.	Onur Tokdemir	İstanbul	Proje Yönetim Müdürü	Rönesans Teknik	LEED AP BD+C
48.	Halil İbrahim Elçioğlu	İstanbul	Mimar	TMT Mimarlık	LEED AP BD+C LEED AP
49.	Hülya Aybek	İstanbul	Öğretim Üyesi	Okan Üniversitesi	LEED AP
50.	Gonca Yılmaz	İstanbul	Mimar	ALY Mimarlık	LEED AP BD+C LEED AP
51.	Bahar Beyhan İnan	İstanbul	Mimar	VIA Mimarlık	LEED AP BD+C
52.	Baran Ungan	İstanbul	Elektrik Elektronik Mühendisi	Evergreen Archictects	LEED AP O+M LEED AP BD+C
53.	Aslıhan İspir	İstanbul	Mimar	SPR Tasarım	LEED AP
54.	Cem Yıldız	İstanbul	Makine Mühendisi	Cem Yıldız	LEED AP BD+C
55.	Koray Bosnak	İstanbul	Kurucu	SMART ECO DESİGN	LEED AP BD+C

56.	Sefa Şahin	İstanbul	LEED Sertifikasyon Danışmanı	Mimta Mimarlık	LEED AP BD+C
57.	Aylin Kaptan	İstanbul	Mimar	FIBA Gayrimenkul	LEED AP BD+C
58.	İlker Aksoy	İstanbul	Tasarım Koordinasyon Şefi	TAV Construction	LEED AP BD+C
59.	Necati Utku Simitli	İstanbul	Bina Enerji Modelleyicisi	Mimta Mimarlık	LEED AP BD+C
60.	Zeynep Durak	İstanbul	DGNB Sertifikasyon Koordinatörü	Viatrans	LEED AP BD+C
61.	Alper Dilek	İstanbul	Mimar	Rönesans Holding	LEED AP BD+C
62.	Zeynep Yıldırımoğlu	İstanbul	Proje Yürütücüsü	World Eye Group	LEED AP BD+C
63.	Zümrüt Çağlayan Arslan	İstanbul	Mimar	Ekobina	LEED AP BD+C LEED AP
64.	Yalçın Kaskal	İstanbul	LEED Danışmanı	GMW Mimarlık	LEED AP
65.	Ufuk Selvi	İstanbul	Makine Mühendisi	Arup	LEED AP BD+C
66.	Erol Karan	İstanbul	Makine Mühendisi	Arup	LEED AP BD+C
67.	Tahsin Sevgi	İstanbul		IHI Altyapı Sistemleri	LEED AP
68.	Nilüfer Şenses Uyar	İstanbul	Mimar	Serbest Çalışan	LEED AP BD+C
69.	Olcay Oğuz	İstanbul	Proje Yöneticisi	SED Inc.	LEED AP BD+C
70.	Ömer Moltay	İstanbul	Endüstri Mühendisi	MİMTA Mimarlık Ortaklığı	LEED AP BD+C LEED AP
71.	Hakan Dölgen	İstanbul	Mimar	DOKO Mimarlık	LEED AP BD+C
72.	Ebru Ünver	İstanbul	Mimar	İltay Mimarlık	LEED AP BD+C
73.	Murat Cenk Topuzyan	İstanbul	Mimar	Palmer İnşaat	LEED AP
74.	Çağla Eker	İstanbul	İnşaat Mühendisi	TSKB	LEED AP BD+C LEED AP
75.	Arda Moltay	İstanbul	Endüstri Mühendisi	Mimta Mimarlık	LEED AP O+M LEED AP
76.	Beyza Kasapoğlu	İstanbul	Mimar	ALAN Mimarlık	LEED AP
77.	Hande Obuz	İstanbul	Mimar	Servotel	LEED AP BD+C LEED AP
78.	Ayşegül Gültekin Durgut	İstanbul	İnşaat Mühendisi	S.p.A.	LEED AP

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Neslihan Yanar
Uyruğu	**:**	Türk
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	Erzurum - 17 Ağustos 1986
Telefon	**:**	0 507 684 03 49
Faks	**:**	-
e-mail	**:**	nyanar@konya.edu.tr

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	Meram Anadolu Lisesi, Meram, Konya	2004
Üniversite	:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya	2009
Yüksek Lisans	:	Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya	Halen

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2010	Cengiz Acar Mimarlık	Mimar
2010	Yağmur Medya Mimarlık Animasyon	Yönetici, Mimar
2011-...	Necmettin Erbakan Üniversitesi	Uzman

UZMANLIK ALANI

3 boyutlu modelleme

YABANCI DİLLER

İngilizce

YAYINLAR

Yanar, N., 2015, Yeşil Bina Sertifikasyon Sistemlerinin Konya Bağlamında İncelenmesi, 2. International Sustainable Buildings Symposium, Gazi Üniversitesi, Ankara, s:955-961

Yanar, N., 2016, Tarihi Çevrenin Sürdürülebilirliğinin Konya Mengüç Sokak Örneğinde İncelenmesi, IV. Çevre- Tasarım Kongresi 2016 Bildiri Kitabı, Erciyes Üniversitesi Yayınları, Kayseri, 208, s:115-126

Yanar, N, 2016, Mimari Görselleştirmede Artırılmış Gerçeklik Teknolojisinin Yeri, I. International Academic Research Congress, Özet Kitabı, Çizgi Kitabevi Yayınları, Antalya, 721, s:458