



**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN**  
**ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**LEED SERTİFİKASYON SİSTEMİNDE**  
**TEMEL EĞİTİM BİNASI**  
**DEĞERLENDİRİLMESİ: KONYA ÖRNEĞİ**

**Esin GÜLŞEKER**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Mimarlık Anabilim Dalı**

**Kasım-2018**  
**KONYA**  
**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ KABUL VE ONAYI

Esin Gülşeker tarafından hazırlanan “LEED Sertifikasyon Sisteminde Temel Eğitim Binası Değerlendirilmesi: Konya Örneği” adlı tez çalışması 01/11/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

### Jüri Üyeleri

### İmza

#### Başkan

Dr.Öğr. Üyesi Ayşegül TERECİ

.....

#### Danışman

Dr.Öğr. Üyesi H. Derya ARSLAN

.....

#### Üye

Dr.Öğr. Üyesi Fatih SEMERCİ

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr. Ahmet COŞKUN  
FBE Müdürü

Bu tez çalışması BAP Koordinasyon Birimi tarafından 171319004 nolu proje ile desteklenmiştir.

## 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.

İmza

Esin GÜLŞEKER

Tarih:

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

## LEED SERTİFİKASYON SİSTEMİNDE TEMEL EĞİTİM BİNASI DEĞERLENDİRİLMESİ: KONYA ÖRNEĞİ

**Esin GÜLŞEKER**

**Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Mimarlık Anabilim Dalı**

**Danışman: Dr.Öğr. Üyesi H. Derya ARSLAN**

**2018, 120 Sayfa**

**Jüri**

**Dr.Öğr. Üyesi H. Derya ARSLAN**

**Dr.Öğr. Üyesi Ayşegül TEREÇİ**

**Dr.Öğr. Üyesi Fatih SEMERCİ**

Hızlı nüfus artışı, kontrolsüz kentleşme beraberinde doğal kaynakların hızla tüketilmesine yol açmaktadır. Küresel ısınma ile birlikte iklim değişikliği sonucunda çevresel sorunlar gündeme gelmektedir. Hemen hemen tüm disiplinleri ilgilendiren küresel ısınmanın önlenmesi için binaların ve kentlerin tasarımında daha az enerji tüketen atık gaz salımını az olan binalar üretmek önemli bir parametre haline gelmiştir. Bu açıdan bina tasarımı ile ilgilenen mimarlık bilimi gelecek nesillere iklim ve doğal döngüsü bozulmamış sağlıklı ve sürdürülebilir çevreler bırakmakta birinci derecede öneme sahiptir. Küresel ısınmanın azaltılabilmesi için daha az enerji tüketen yapıların tasarımı bunun içinde sürdürülebilir mimarlık ve sürdürülebilir yapı kavramları önem kazanmaktadır. Sürdürülebilir mimarlık; çevresi ile uyumlu, doğal kaynakların ve enerjinin tutumlu kullanımını amaçlayan, disiplinler arası bir çalışma sisteminin bütünleşmesi ile gerçekleştirilen çağdaş mimarlık anlayışıdır. Sürdürülebilir bir yapı tasarımı için; çevresel, ekonomik ve toplumsal sürdürülebilirlik bileşenlerinin tasarım sürecine olabildiğince dengeli biçimde bütünleşmesi gerekmektedir.

Sürdürülebilirlik ve enerji birbirleri ile ilişkili kavramlardır. Enerjinin en fazla kullanıldığı yapı sektöründe, sürdürülebilir bina tasarımı arttırmak için, sürdürülebilir binaların derecelendirilmesini sağlayan çeşitli sertifika sistemleri oluşturulmuştur. Bu sertifikalandırma sistemlerinden dünya genelinde en yaygın kullanılanı “Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik (LEED)” değerlendirme (sertifika) sistemidir. Her ne kadar LEED sertifikasyon sistemi sürdürülebilir tasarım kriterlerinin tamamını kapsamasa da yapıların enerji ve atmosfer ile olan ilişkisi, yapı malzemeleri ve bu malzemelerin edinildiği kaynaklar, yapılarda iç hava kalitesi, yapının konumlandığı arazinin sürdürülebilirliği, yapılarda su kullanımında etkinlik gibi sürdürülebilir tasarım kriterlerini içermesinden dolayı günümüzde tercih edilen bir sertifika sistemidir.

LEED değerlendirme sistemleri 9 ana başlık altında toplanan bina türleri için uygulanabilmektedir. Bu ana başlıklardan bir tanesi okullardır. Eğitim yapılarında yaya-bisikletli ulaşımı ve geliştirilmiş toplu taşıma standartları öğrencilerin eğitim ortamları için akustik, gümüşüğünden faydalanma, sağlıklı malzemeden üretilen molbiya-tefrişat seçimi ve bunu ile ilgili farklı standartlar “Okullar” sertifikasyonu ile sağlanmaktadır. Bu kriterlerin sağlanmasında temel amaç sağlıklı ve verimli eğitim ortamlarını oluşturabilmektir. Bu kriterlerin sağlanabilmesi ülkenin gelişmişlik düzeyi ile de birebir ilintilidir. Türkiye gibi gelişmekte olan ve nüfusu oldukça genç ülkelerde oldukça fazla eğitim binası ihtiyacı olduğu açıktır. Bu ihtiyacın hızlı bir şekilde giderilebilmesi için devlet kanalıyla hazır tip okul projeleri üretilmiş ve bu tip projeler ülkenin coğrafi koşullarına bakılmaksızın uygulanmış ve uygulanmaktadır. Bu durum düşünüldüğü

zaman aynı bina türü için iklim ve arazi koşulları oldukça değişken olan her bölgede sürdürülebilirlik kriterlerinin sağlanmasının zorlaştıracağı ise açıktır.

Bu yüksek lisans tez çalışmasında ilk olarak sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilir temel eğitim yapıları ve sürdürülebilir bina tasarımını derecelendiren sistemlerden biri olan LEED sertifikasyon sistemi anlatılmıştır. Devamında Konya Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından en çok uygulanan 24 derslikli tip proje okullarından biri olan Ali İhsan Dayıoğlugil temel eğitim binası, LEED sertifikasyon sistemine göre incelenmiştir. Elde edilen değerlendirme ile sürdürülebilirlik kavramı ve temel eğitim yapılarının sürdürülebilir bina olarak tasarlanmasının önemi irdelenmiş olup, sürdürülebilir bina tasarımında proje aşamasının önemi belirtilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Çevresel Sürdürülebilirlik, Eğitim Yapıları, LEED, Sürdürülebilirlik.



## **ABSTRACT**

### **MS THESIS EVALUATION OF BASIC EDUCATION BUILDING IN LEED CERTIFICATION SYSTEM: KONYA CASE**

**Esin GÜLŞEKER**

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF  
NECMETTİN ERBAKAN UNIVERSITY  
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN ARCHİTECTURE**

**Advisor: Dr.Öğr. Üyesi H. Derya ARSLAN**

**2018, 120 Pages**

#### **Jury**

**Dr.Öğr. Üyesi H. Derya ARSLAN  
Dr.Öğr. Üyesi Ayşegül TEREÇİ  
Dr.Öğr. Üyesi Fatih SEMERCİ**

Rapid population growth and uncontrolled urbanization cause rapid depletion of natural resources. Along with global warming, environmental problems are on the rise as a result of climate change. In order to prevent global warming, which deals with almost all disciplines, it has become an important parameter to produce buildings with low emissions of waste gas that consume less energy in the design of buildings and cities. In this respect, architectural knowledge, which deals with building design, has healthy and sustainable environments that are not disturbed by the climate and natural cycle of future generations. Sustainable architecture and sustainable building concepts gain importance in the design of buildings that consume less energy in order to reduce global warming. Sustainable architecture; is an understanding of contemporary architecture that is integrated with an interdisciplinary working system based on conscious and conservative use of energy and natural resources in harmony with environmental systems. For a sustainable building design; environmental, economic and social / cultural sustainability components should be integrated as balanced as possible in the design process.

Sustainability and energy are interrelated concepts. In the building sector where energy is heavily used, various certification systems have been developed to promote sustainable building design and to enable sustainable buildings to be graded. The most widely used of these certification systems worldwide is the "Leadership in Energy and Environment Friendly Design (LEED)" assessment (certification) system. Although the LEED certification system is currently preferred because sustainable design criteria include sustainable design criteria such as the relevance of the sustainable design to the energy and atmosphere, the building materials and the resources they make, the sustainability of indoor air quality, is a certification system.

LEED evaluation systems can be applied to building types collected under 9 main headings. One of these main titles is the school. Pedestrian transport, bicycling and improved public transport standards in educational institutions are provided through the use of acoustics, daylight for educational environments for students, the selection of certified school furniture and equipment, and a number of different standard 'Schools' certifications. The main objective in achieving these criteria is to create a healthy and productive environment. The availability of these criteria is also correlated with the level of development of the country. Such as Turkey and quite a lot of training in building the young country it is clear that the population needs. In order to meet this need quickly, state-of-the-art school projects have been produced, and such projects have been implemented and implemented regardless of the geographical conditions of the country. If this is the case, it is obvious that for each type of building, climate and land conditions will be difficult to achieve in all regions where the sustainability criteria are very variable.

In this master's thesis, the LEED certification system, which is one of the systems that rated sustainability, sustainable basic education structures and sustainable building design, was first described. Next, Ali İhsan Dayıoğluğil basic education building, which is one of the most applied 24 classrooms projected by Konya National Education Directorate, was examined according to LEED certification system.

The importance of designing sustainability as a sustainable building and the importance of the project phase in sustainable building design are emphasized.

**Keywords:** Educational Buildings, LEED Sustainability, Sustainable Design Criteria



## ÖNSÖZ

Bu çalışmada, Konya Milli Eğitim Müdürlüğü tarafından en çok uygulanan 24 derslikli tip proje okullarından biri olan Ali İhsan Dayıoğluğil temel eğitim binası LEED Sertifikasyon Sistemine göre incelenmiştir. Ortaya çıkan sonuç doğrultusunda; temel eğitim binalarında, sürdürülebilir okul tasarımının nasıl olması gerektiğine dair bir yaklaşım geliştirerek, mimara tasarım aşamasında yardımcı olacak bir kaynak sunmak hedeflenmiştir.

Bu çalışmanın ortaya çıkmasında bana yol gösteren, her aşamasında yakın ilgi ve desteğini esirgemeyen değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi H. Derya ARSLAN' a, sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarım sırasında zamanlarından çaldığım, bana destek olan eşim Mehmet Akif Gülşeker' e ve çocuklarım Asım ve Hamza 'ya teşekkürü bir borç bilirim. Tez yazım sürecinde bilgileri ile bana yol gösteren değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül Tereci'ye, LEED v4 eğitimini veren ve LEED ile ilgili kaynakları benimle paylaşan ECOBUILDtürk firmasına teşekkür ederim.

Esin GÜLŞEKER  
KONYA-2018

## İÇİNDEKİLER

NECMETTİN ERBAKAN.....	iv
ÜNİVERSİTESİ.....	iv
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ.....	iv
ÖZET .....	iv
ABSTRACT.....	vi
ÖNSÖZ .....	viii
İÇİNDEKİLER.....	ix
KISALTMALAR .....	xi
ÇİZELGE VE ŞEKİL LİSTESİ .....	xiii
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Tezin Amacı ve Önemi .....	2
1.2. Tezin Kapsamı .....	2
1.3. Tezin Yöntemi.....	3
1.4. Kaynak Araştırması.....	3
<b>2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE SÜRDÜRÜLEBİLİR EĞİTİM YAPILARI.....</b>	<b>8</b>
2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı.....	8
2.2. Çevresel (Ekolojik) Sürdürülebilirlik .....	14
2.2.1.Arsa Seçimi ve Analizi .....	16
2.2.2.Su Korunumu .....	17
2.2.3.Enerji ve Atmosfer.....	18
2.2.4.Ulaşım.....	18
2.2.5.Atık Yönetimi ve Geri Dönüşüm.....	19
2.3. Eğitim Yapılarında Sürdürülebilirlik .....	19
2.3.1. Temel Eğitim Yapılarında Sürdürülebilirlik.....	20
2.4. Sürdürülebilir Eğitim Yapılarında Uluslararası Değerlendirme Sistemleri.....	22
<b>3.Sürdürülebilir Bina Sertifikalandırma Sistemleri.....</b>	<b>24</b>
3.1. LEED Sertifikalandırma Sistemi ve Yapısı.....	25
3.2. LEED Sertifikalandırma Sistemi Süreci .....	26
3.3. LEED Değerlendirme Kriterleri .....	27
3.4. LEED Okullar Değerlendirme Sistemi .....	29
3.5.LEED Sertifikası Alan Eğitim Yapılarının İncelenmesi.....	62
3.5.1. Anglo Amerikan Okulu .....	62
3.5.2. Tuzla Terakki Okulları.....	65
<b>4. KONYA İLİNDE BULUNAN MEVCUT TEMEL EĞİTİM BİNASININ İNCELENMESİ.....</b>	<b>69</b>

4.1.Okulun Tanıtılması .....	70
4.2. Ali İhsan Dayıoğluğil İlkokulu'nun LEED Sertifikasyon Sistemi Kapsamında İncelenmesi .....	76
4.2.1. Bütüncül Planlama Süreci.....	76
4.2.2. Yerleşim Yeri ve Ulaşım .....	77
4.2.3. Sürdürülebilir Araziler .....	83
4.2.4. Su Verimliliği .....	88
4.2.5. Enerji ve Atmosfer.....	92
4.2.6. İç Ortam Çevre Kalitesi .....	98
4.2.7. Malzeme ve Kaynaklar .....	104
4.2.8. Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik .....	108
4.3. Ali İhsan Dayıoğluğil İlkokulu'nun LEED Kapsamında Değerlendirilmesi.....	110
<b>5. ÖNERİLER VE SONUÇLAR.....</b>	<b>111</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>114</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>119</b>

## KISALTMALAR

ACEEE	: American Council For an Energy Efficient Economy Enerji Verimli Bir Ekonomi için Amerikan Konseyi
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 Bina Çevresel Etkinliği İçin Kapsamlı Değerlendirme Sistemi
Efficiency	
CFC	:Cloroflorocarbon
CO2	: Karbondioksit
CRRC-1	: Cool Roof Rating Council Standart Soğuk Çatı Derecelendirme Konseyi Standart
EA	:Energy and Atmosphere Enerji ve Atmosfer
EPA	:Environmental Protection Agency Çevre Koruma Ajansı
ESC	:Erosion and Sediment Control Erozyon ve Sedimantasyon Kontrol
HK-BEAM	:Hong Kong Building Environmental Assessment Method Hong Kong Çevresel Bina Değerlendirme Metodu
HVAC&R	:Heating, Ventilation, Air Conditioning, and Refrigeration Isıtma, Havalandırma, İklimlendirme ve Soğutma
GBCI	:Green Building Certification Institute Yeşil Bina Sertifikasyon Enstitüsü
GREEN STAR	: Green Building Council of Australia Avusturalya Yeşil Bina Konseyi
ID	: Innovation in Design Tasarımda Yenilik
IEQ	:Interior Environmental Quality İç Mekân Çevre Kalitesi
MEB	:Milli Eğitim Bakanlığı
LEED	:Leadership in Energy and Environmental Design Enerji ve Çevresel Tasarım Liderliği
LEED AP	:LEED Accredited Professional LEED Uzmanı
LEED ND	:LEED Neighbourhood LEED Mahalle
LT	:Location and Traslation Yerleşim Yeri ve Ulaşım
MR	:Material and Resource Malzeme ve Kaynaklar
RP	:Regional Priority Bölgesel Öncelik
SBTOOL	:Sustainable Building Tool Sürdürülebilir Bina Aracı

SS	: Sustainable Site Sürdürülebilir Arazi
SRI	: Solar Reflectance Index Güneş Yansıtma Endeksi
U.S. DOE	: United States Department of Energy Amerika Birleşik Devletleri Enerji Bakanlığı
USGBC	: United States Green Building Council Amerika Yeşil Bina Konseyi
WE	: Water Efficiency Su Verimliliği



## ÇİZELGE VE ŞEKİL LİSTESİ

Çizelge 2.1. Sürdürülebilirliğin Tarihsel Gelişimi.....	10
Çizelge 3.1.LEED Kriterlerinin Kredi Dağılımı.....	29
Çizelge 3.2.Yerleşim Yeri ve Ulaşım Kredi Analizi.....	29
Çizelge 3.3. LEED Yerleşim Yeri Sertifikalı Alanlar Puan Dağılımı.....	30
Çizelge 3.4. Kaliteli Ulaşım Puan Dağılımı.....	32
Çizelge 3.5.Sürdürülebilir Araziler Kredi Analizi.....	34
Çizelge 3.6.Suyun Verimli Kullanımı Kredi Analizi.....	38
Çizelge 3.7.Bina İçi Su Kullanımı Düşüş Yüzdesi Puan Dağılımı.....	40
Çizelge 3.8. Enerji ve Atmosfer Kredi Analizi.....	41
Çizelge 3.9. Yenilenebilir Enerji Yüzdesi Puan Dağılımı.....	45
Çizelge 3.10. Yeşil Enerji, RECs ve /veya Karbon Sertifikalarından gelen enerjinin toplam enerji içindeki yüzdesi Puan Dağılımı.....	46
Çizelge 3.11.Malzeme ve Kaynaklar Kredi Analizi.....	47
Çizelge 3.12. İç Mekân Hava Kalitesi Kredi Analiz.....	51
Çizelge 3.13. Mekansal Gün Işığı Özerkliği Puan Dağılımı.....	56
Çizelge 3.14.Mekansal Gün Işığı Özerkliği Puan Dağılımı.....	57
Çizelge 3.15. Mekansal Gün Işığı Özerkliği Puan Dağılımı.....	57
Çizelge 3.16.Tasarımda Yenilik Kredi Analizi.....	59
Çizelge 3.17.Bölgesel Öncelik Kredi Analizi.....	60
Çizelge 3.18. Anglo Amerikan Okulu LEED Puanlama Tablosu.....	61
Çizelge 3.19. Tablo 2. Terakki Vakfı Okulları LEED Puanlama Tablosu.....	66
Çizelge 4.1.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Bütüncül Planlama Süreci Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi.....	75
Çizelge 4.2.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Yerleşim Yeri Sertifikalı Alanlar Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi.....	76
Çizelge 4.3.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Hassas Arazilerin Korunması Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi.....	77
Çizelge 4.4.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Yüksek Öncelikli Alanlar Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi.....	77
Çizelge 4.5.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Çevreleyen Alanların Yoğunluğu ve Farklı Kullanımlar kapsamında kazanılan kredi analizi.....	78
Çizelge 4.6.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Kaliteli Ulaşıma Erişim kapsamında kazanılan kredi analizi.....	79
Çizelge 4.7. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Bisiklet Faaliyetleri kapsamında kazanılan kredi analizi.....	79
Çizelge 4.8.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Otopark Alanlarını Azaltmak kapsamında kazanılan kredi analizi.....	80
Çizelge 4.9. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Yeşil Araçlar kapsamında kazanılan kredi analizi.....	81
Çizelge 4.10. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Yerleşim Yeri ve Konum Değerlendirme Sonucu.....	81
Çizelge 4.11. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Arazi Değerlendirmesi kapsamında kazanılan kredi analizi.....	82
Çizelge 4.12.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Arazi Geliştirme -Doğal Yaşamı Korumak ve Geliştirmek kapsamında kazanılan kredi analizi.....	83
Çizelge 4.13.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Açık Alanlar Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi.....	83
Çizelge 4.14.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Yağmur Suyu Yönetimi Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi.....	84
Çizelge 4.15.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Isı Ada Etkisi Azaltma Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi.....	85
Çizelge 4.16.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Işık Kirliliğinin Azaltılması Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi.....	86
Çizelge 4.17.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Sürdürülebilir Araziler Değerlendirme Sonucu.....	86
Çizelge 4.18.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Bina Dışı Su Kullanımının Azaltılması Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi.....	89
Çizelge 4.19.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Bina İçi Su Kullanımının Azaltılması Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi.....	89
Çizelge 4.20.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Su Tüketimi Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi.....	90
Çizelge 4.21.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Su Verimliliği Değerlendirme Sonucu.....	91
Çizelge 4.22.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Gelişmiş İşletmeye Alma Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi.....	93
Çizelge 4.23.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Optimum Enerji Performansı Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi.....	94

<b>Çizelge 4.24.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu İleri Enerji Ölçümü Kapsamında Kazanılan Kredi analizi .	94
<b>Çizelge 4.25.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Talebe Cevap Veren Enerji Sistemleri Kapsamında Kazanılan Kredi analizi.....	94
<b>Çizelge 4.26.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Yenilenebilir Enerji Üretimi Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi .....	95
<b>Çizelge 4.27.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Akışkanların Gelişmiş Yönetimi Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi .....	95
<b>Çizelge 4.28.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Yeşil Enerji ve Karbon Sertifikası Kullanımı Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi .....	96
<b>Çizelge 4.29.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Enerji ve Atmosfer Değerlendirme Sonucu.....	96
<b>Çizelge 4.30.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Gelişmiş İç Ortam Hava Kalitesi Stratejileri Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi .....	98
<b>Çizelge 4.31.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Düşü Emisyonlu Malzemeler Kapsamında Kazanılan Kredi analizi.....	98
<b>Çizelge 4.32.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu İnşaat İç Ortam Hava Kalitesi Yönetim Planı Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi .....	99
<b>Çizelge 4.33.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu İç Ortam Hava Kalitesi Değerlendirilmesi Kapsamında kazanılan Kredi Analizi .....	99
<b>Çizelge 4.34.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Termal Konfor Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi .....	100
<b>Çizelge 4.35.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu İç Aydınlatma Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi .....	100
<b>Çizelge 4.36.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Günışığı Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi .....	101
<b>Çizelge 4.37.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Kaliteli Mazara Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi.....	101
<b>Çizelge 4.38.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Akustik Performans kapsamında kazanılan kredi analizi..	102
<b>Çizelge 4.39.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu İç Ortam Çevre KalitesiDeğerlendirme Sonucu.....	102
<b>Çizelge 4.40.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Bina Yaşam Döngüsü Etki Azaltımı kapsamında kazanılan kredi analizi.....	104
<b>Çizelge 4.41.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Bina Ürün Beyanları ve Optimizasyonu- Çevresel Ürün Deklarasyonları kapsamında kazanılan kredi analizi.....	104
<b>Çizelge 4.42.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Bina Ürün Beyanları ve Optimizasyon -Hammaddelerin Kaynağı kapsamında kazanılan kredi analizi.....	105
<b>Çizelge 4.43.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu İnşaat ve Yıkım Atık Yönetimi kapsamında kazanılan kredi analizi.....	105
<b>Çizelge 4.44.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Malzeme ve Kaynaklar Değerlendirme Sonucu.....	106
<b>Çizelge 4.45.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Tasarımda Yenilik kapsamında kazanılan kredi analizi.....	107
<b>Çizelge 4.46.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu LEED Akredite Uzmanı Kapsamında kazanılan kredi analizi .....	107
<b>Çizelge 4.47.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Bölgesel Öncelik Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi.	108
<b>Çizelge 4.48.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik Değerlendirme sonucu.....	108
<b>Çizelge 4.49.</b> Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu'nun LEED Kapsamında Değerlendirilmesi Sonucu.....	109

## Şekil Tablosu

<b>Şekil 2.1.</b> Sürdürülebilirliğin Bileşenleri .....	11
<b>Şekil 2.2.</b> Sürdürülebilir Yapım İçin Kavramsal Bir Model .....	11
<b>Şekil 2.3.</b> Sürdürülebilir Yapının Üç Boyutu .....	12
<b>Şekil 2.4.</b> Temel Eğitim Binaları İçin Sürdürülebilir Tasarım Destek Modelinin Şematik Gösterimi .....	20
<b>Şekil 3.1.</b> LEED Seritifikasyon Sisteminin Kullanıldığı İlk 10 Ülke .....	24
<b>Şekil 3.2.</b> LEED'in 4 Çeşit Sertifika Seviyesi .....	26
<b>Şekil 3.3.</b> LEED Kredi Başlıkları .....	27
<b>Şekil 3.4.</b> Anglo Amerikan Okulu Vaziyet Planı .....	61
<b>Şekil 3.5.</b> Anglo Amerikan Okulu Kütüphane.....	61
<b>Şekil 3.6.</b> Anglo Amerikan Okulu Genel Görünüm .....	62
<b>Şekil 3.7.</b> Anglo Amerikan Okulu Bahçe .....	63
<b>Şekil 3.8.</b> Anglo Amerikan Okulu Park Yeri .....	63
<b>Şekil 3.9.</b> Tuzla Terakki Kampüsü Genel Görünüm .....	65
<b>Şekil 3.10.</b> Tuzla Terakki Kampüsü Vaziyet Planı.....	65
<b>Şekil 3.11.</b> Tuzla Terakki Kampüsü Giriş Tag .....	65

Şekil 3.12.Tuzla Terakki Kampüsü Konferans Salonu ve Anasınıfı .....	66
Şekil 3.13.Tuzla Terakki Kampüsü Oyun Alanı.....	67
Şekil 4.1.Konya Meram İlçesi İlkokul Dağılım Yüzdesi.....	68
Şekil 4.2.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Vaziyet Planı .....	69
Şekil 4.3.Ali İhsan DAYıoğlugil İlkokulu Bodrum Kat Planı.....	70
Şekil 4.4.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Zemin Kat Planı.....	70
Şekil 4.5.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu 1.Kat Planı .....	71
Şekil 4.6.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu 2.Kat Planı .....	71
Şekil 4.7.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Ön Cephe.....	71
Şekil 4.8.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Arka Cephe .....	72
Şekil 4.9.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Yan Cepheler.....	72
Şekil 4.10.Derslik ve Öğretmenler Odası .....	73
Şekil 4.11.Kütüphane ve Müdür Odası.....	73
Şekil 4.12.Anasınıfı ve Kantin.....	73
Şekil 4.13.Koridorlar .....	74
Şekil 4.14.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulunun diğer temel hizmetlere yakınlığı .....	77
Şekil 4.15.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Ulaşım Güzergahı.....	78
Şekil 4.16.Bahçe Genel Görünüm .....	86
Şekil 4.17.Öğrenci Lavaboları .....	87
Şekil 4.18. Örnek Soğutma Kulesi .....	89
Şekil 4.19.Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası geri dönüştürülen atıkların toplanma noktaları .....	102

## 1. GİRİŞ

Gelişen ve büyüyen toplum, doğal çevrenin daha fazla müdahaleye uğrayarak zarar görmesine sebep olmaktadır.1980'lerden sonra atmosferde ozon tabakasının delinmesinin fark edilmesiyle, insanoğlunun doğaya ve dünyaya verdiği ekolojik tahribatın gerçek boyutu tartışılarak, yaygın bir araştırma konusu olmuştur. Çevre kirliliği, karbondioksit salınımı, küresel ısınma ve buna bağlı birçok problemin kaynağının bina sektörü ile ilişkili olması mimarlık biliminde de sürdürülebilirlik, yenilenebilir enerji, küresel ısınma, ekoloji, enerji verimliliği korunumu, çevresel tasarım, akıllı yapı ve yeşil mimari gibi birçok kavramla tanışılmasına neden olmuştur.

Sürdürülebilir mimarlık olarak adlandırılan gruba dâhil olan binalar; genellikle kendi enerjilerini kendileri üreten, yenilenebilir ve doğal enerji kaynakları kullanarak, toksit madde içeren az ya da geri dönüşümle elde edilen malzemeleri uygun finansal kaynaklar yardımı ile gerçekleştirilerek, toplumun ihtiyaçlarına cevap verecek nitelikte yapılırlar (Çahantimur, 2007). Bu yapı türünün temel özelliği teknolojik olanaklardan faydalanarak çevreye daha az zarar vermektir. Bu nedenle bu yapı türleri artık metropollerde de tercih edilmeye başlanmıştır. Ayrıca ekolojik çevrenin bir parçası olarak tasarlanan ve üretilen kırsal yapı türleri de bulunmaktadır.

Sürdürülebilirlik ve enerji birbirleri ile ilişkili kavramlardır. Enerjinin en fazla kullanıldığı yapı sektöründe, sürdürülebilir bina tasarımını arttırmak için, sürdürülebilir binaların derecelendirilmesini sağlayan sertifikalandırma sistemleri oluşturulmuştur. LEED, sürdürülebilir bina sertifikalandırma sistemlerinden dünya genelinde en çok tercih edilen sistemlerden biridir. Amerika'da kurulan bu sistem, zamanla kendi sürdürülebilir bina sertifikalandırma sistemi olmayan diğer ülkelerde de tercih edilmiştir. Bina türlerine göre değerlendirme kriterleri farklı olan, LEED bu tez kapsamında Okullar (Schools) olarak adlandırılan değerlendirme türünde detaylı olarak incelenmiştir.

Sürdürülebilir yapımlar başta olmak üzere bu çerçevede gerçekleştirilen tüm uygulamalar, topluma sürdürülebilirlik konusunda bilinç kazandıran önemli semboller olarak görülmektedir. Sürdürülebilirlik bilincinin oluşturulabilmesi için eğitimciler tarafından bu konuda farklı eğitim düzeylerinde farkındalık oluşturulmak amacıyla çok çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu anlayışın destekleyicisi olarak, eğitim yapılarının kendisinin de okullarda öğretilen teorik bilgilerin deneyimlenebildiği bir laboratuvar olabilmesi gerektiği düşünülmektedir.

### **1.1. Tezin Amacı ve Önemi**

Tezin amacı; çevre kirliliğinin hızla arttığı ve doğal kaynakların hızla tüketildiği bir dünyada, çevre ile uyumlu, enerji ve kaynakların tutumlu kullanımını öngören sürdürülebilir mimarlığın; genel tanımını yaparak, temel eğitim binalarının tasarımı açısından nasıl ele alınması gerektiğini irdelemektir. Çalışmada temel eğitim binalarının sürdürülebilirlik konusunda bilinç oluşturabilecek bir araç olabileceği temel ilkesi ile temel eğitim binalarının tasarım kriterleri sürdürülebilirlik bağlamında araştırılmıştır.

Tezin Önemi; Endüstri Devrimi ile gelen teknoloji, insan hayatını kolaylaştırmasına rağmen, çevreye uzun vadede kalıcı hasarlar bırakmaya başlamıştır. Bu hasarları fark eden insanoğlu bir çözüm arayışına gitmiştir. Çevre sorunlarının çözülmesi için farklı yollar aranmış ve ekoloji-sürdürülebilirlik kavramları ortaya çıkmıştır. Sürdürülebilir mimarlığın Dünya’da uygulama alanları; konut projeleri, alışveriş merkezi projeleri, ofis yapıları projeleri, eğitim yapıları projeleri gibi tüm mimari binalar olarak görülmektedir. Son yıllarda Türkiye’de sürdürülebilir mimarlık bu alanlarda uygulanmaktadır. Eğitim yapılarında, sürdürülebilirlik kavramı mimari yarışmalarda temel konu olarak ele alınsa da henüz yeteri kadar uygulamada sürdürülebilirlik kavramına önem verilmemektedir. Sürdürülebilir mimarlığın, ülkemizde eğitim yapılarında son yapılan birkaç proje dışında uygulandığı görülmemiştir. Türkiye ‘de MEB’e bağlı eğitim binası tasarımını birçok devlet kurumunda olduğu için iklim bölgesi fark etmeden tip proje uygulaması ile binalar inşa edilmektedir. Fakat sürdürülebilir mimarlığın özünde farklı iklimler ile sosyal ve ekolojik özelliklere sahip bölgelerde farklı tasarım yaklaşımlarının oluşturulmasının gerekliliği önem arz etmektedir. Bununla birlikte mimari tasarım kriterlerinin temelinde; yerine uygun tasarım ve çevreye duyarlı bina tasarımları esastır. Bu çalışmanın temel amacı; sürdürülebilir temel eğitim binası tasarımında, arsa seçimi, mimari tasarım, enerjinin bilinçli ve tutumlu kullanımı, malzeme seçimi ve atık yönetimi-su korunumu gibi çevresel (ekolojik) sürdürülebilirliğin önemine dikkat çekmektir.

### **1.2. Tezin Kapsamı**

Çalışma kapsamında ilk olarak sürdürülebilirlik kavramı, sürdürülebilir temel eğitim yapıları ve sürdürülebilir bina tasarımını derecelendiren sistemlerden biri olan LEED sertifikasyon sistemi anlatılmıştır. Konya İli’nde en çok uygulanan 24 derslikli ilkokul

binasının LEED Sertifikasyon değerlendirilmesi ile yerine ve bölgesine uygun proje uygulamasında çevresel sürdürülebilirlik özelinde etken parametreleri belirlemektir.

### 1.3. Tezin Yöntemi

Tez çalışmasının yöntemi olarak, literatür tarama yöntemi ile sürdürülebilir mimarlık, iklim ve temel eğitim yapıları ile ilgili makale, kitap, tez çalışması, internet kaynakları, vb. gibi kaynaklar incelenmiştir. Tez kapsamında Konya’da bulunan ve en çok uygulanan tip proje olan Meram Ali İhsan Dayıoğlugil ilkokul binası LEED sertifikasyon sistemine göre değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuç ile sürdürülebilirlik kavramının temel eğitim binalarındaki önemine dikkat çekilmiştir. Bundan sonra yapılacak binalarda çevresel sürdürülebilirlik kapsamında dikkat edilmesi gerekli kriterler belirlenmiştir.

### 1.4. Kaynak Araştırması

Ayaz (2002), “Yapılarda Sürdürülebilirlik Kriterlerinin Uygulanabilirliği” adlı tez çalışmasında; sürdürülebilirlik kavramını açıklayarak, bu kavramdan hareketle yapı - çevre ilişkisi üzerinden sürdürülebilir yapıya ulaşmayı amaçlamıştır. Bu izlediği metod sonucunda, sürdürülebilirlik kriterleri ortaya konulmuş ve mevcut farklı türde sürdürülebilir yapıların incelenmesi yoluyla, uygulanabilirlikleri hakkında yapı üreticilerini bilgilendirmek amaçlanmıştır.

Kayıhan (2006), Sürdürülebilir mimarlığın temel eğitim binaları örneğinde irdelenmesini konu aldığı tez çalışmasında, sürdürülebilir mimarlığın özünde farklı iklimlere, sosyal ve ekolojik özelliklere sahip bölgelerde farklı tasarım yaklaşımlarının oluşturulmasının gerekliliğini savunan anlayışı dolayısıyla tip proje kavramından uzaklaşılması gerektiğini savunmuş ve çalışmanın devamında, sürdürülebilir temel eğitim binası tasarımına yönelik olarak arsa seçimi, mimari tasarım, enerjinin bilinçli ve tutumlu kullanımı, sürdürülebilir özelliklere sahip malzeme seçimi ve atık yönetimi, su korunumu şeklinde beş ana bileşen belirleyerek, “sürdürülebilir temel eğitim binası tasarım kılavuzu” ve bu bileşenlere ait kontrol listeleri oluşturmuştur. Mevcut bir tasarımın sürdürülebilirlik açısından değerlendirilmesi amacıyla kontrol kılavuzundan yararlanıldığında, tasarım sırasında göz ardı edilmiş olan konuların ele alınması sağlanarak, sürdürülebilirlik açısından önemli kazanımlar elde edilebilmesi ve tasarımcıya sonraki tasarımlarında yararlanabileceği yeni bir vizyon kazandırmak amaçlanmıştır.

Tonguç (2012), “Sürdürülebilir Tasarımın Okul Öncesi Eğitim Yapıları Örneğinde İrdelenmesi” adlı tez çalışmasında; Sürdürülebilirliğe ilişkin gerekli tanımlamaları yaparak, sürdürülebilirliğin okul öncesi eğitim yapılarında taşıdığı potansiyelleri irdelemiş ve sürdürülebilirliği oluşturan kriterlerin bu yapıların tasarımı açısından nasıl ele alınabileceğini araştırmıştır. Devamında dünya literatüründen seçtiği başarılı “sürdürülebilir okul öncesi eğitim binaları” olarak adlandırılan örnekler üzerinden sürdürülebilirlik bileşenlerinden, en fazla hangi sürdürülebilirlik kriterlerini taşıdığı ve bu kriterlerin de en çok ön plana çıkan faktörlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Tez sonucunda da elde edilen veriler ile farklı iklim bölgelerinden dünyanın farklı yerleşim bölgelerindeki okulların nasıl tasarlandığı, sürdürülebilirlik kriterlerinin yapılar üzerinde nasıl ele alındığı ve mekânsal çözümlere ne gibi katkılar sağladığı, sürdürülebilirlik bileşenlerinden en çok hangi sürdürülebilirlik kriterlerini taşıdığı ortaya çıkarmıştır.

Baykal (2013), çalışmasında sürdürülebilirlik kavramını açıklayarak, eğitim yapılarının felsefik, toplumsal ve iç ortam kalitesi bakımından tarihsel gelişimi ve öğrenci performansına etkilerini araştırmış ve dünya literatüründen seçtiği beş eğitim yapısını; sürdürülebilir mimarlığın ana ilkeleri olan arazi korunumu, kaynak korunumu (enerji-su-malzeme) ve iç ortam kalitesi olarak üç ana alt sistemde incelemiştir. Tez çalışmasının sonucunda da bu üç ana alt sistem için gereken önlem ve önerileri maddeler halinde sunmuştur.

Gölemen (2014), “sürdürülebilirlik” ve “Türkiye’de ilköğretim okulları”, “mevcut ilköğretim okul binalarında sürdürülebilirlik uygulamaları entegrasyonu” ile sınırlandırdığı tez çalışmasında ekonomik, sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik ilkelerinin birbiriyle olan ilişkisini açıklayarak, mimarlık alanıyla fiziksel olarak direkt ilişki kuran çevresel boyut üzerinden inceleme yapmıştır. Sürdürülebilirliğin çevresel boyutu bağlamında; Bursa’da seçilen mevcut bir ilköğretim okul binası üzerinde sürdürülebilir dönüşüm uygulamasını irdeleyip, çalışmanın sonucunda Arazi korunumu- Su korunumu- Malzeme korunumu ve atık yönetimi- Enerji ve atmosfer korunumu-İç çevre kalitesi ve konfor kriterlerine göre önerilerde bulunmuştur.

Yılmaz (2009), “Farklı İklim Bölgelerinde Bir İlköğretim Tip Projesinden Enerji Etkin Geliştirilmesine Yönelik Uygulama Örneği” adlı tez çalışmasında; enerji etkinliği konusunun bina tasarımındaki önemine değinerek, Türkiye’de uygulanan kamusal bir örnek olan tip projeli ilköğretim binasının enerji etkin iyileştirilmesine yönelik öneriler sunmuştur. İlk olarak tip projeli ilköğretim binasının Türkiye’de bütün illerde

uygulanması nedeniyle, 5 farklı iklim tipi detaylı olarak anlatmış ve bu iklim tiplerinde enerji etkin yaklaşımdan bahsetmiştir. Daha sonra İlköğretim binası tanıtılarak, binanın enerji simülasyon modellemesini yapmıştır. Çıkan analizler sonucunda 5 farklı iklim tipi için enerji etkin iyileştirme sonuçları doğrultusunda tavsiyelerde bulunmuştur.

Tönük (2011), “İlman -Nemli İklim Kuşağı İçin Sürdürülebilir Temel Eğitim Binalarının Tasarım Kriterleri” adlı kitapda; Sürdürülebilirlik kriterinin temel eğitim bina tasarımındaki önemi göz önünde tutularak , tasarımda gerekli olan alan seçimi, deprem faktörü, enerji ve kaynak kullanımı, malzeme seçimi, atık yönetimi gibi konular farklı yazarlar tarafından anlatılmış ve ilgili konular üzerinden gerekli öneriler sunulmuştur. Kitapta son bölümde sürdürülebilir temel eğitim okul projeleri detaylı olarak anlatılmıştır.

Karadayı ve Diğ. (2017), “İlkokul Binalarının Ekolojik Açısından İyileştirilmesi: İstanbul Tuzla Tapduk Emre İlkokulu Örneği” adlı makalede; sanayi ve teknoloji alanında hızlı gelişme sonucunda, sürdürülebilirlik kavramından uzaklaşıldığı ve yoğun kentleşme sonucunda çevre kirliliğinin arttığından bahsedilmiştir. Bu sorunun çözümüne yönelik, ekolojik özelliklere sahip yeni yapılacak yapılarla birlikte mevcut yapılarında ekolojik alanda iyileştirilmesi gerektiği düşüncesi savunulmuştur. Eğitim çağındaki çocukların bu konuları yaşayarak deneyimlemesi ve bu alanda bilinç kazanması için mevcut ilköğretim yapılarının sürdürülebilirlik konusunda yeni düzenlemelere ihtiyaç duyulduğu gözlemlenmiştir. Alan çalışmasında; İstanbul ilinde tip projeli bir okul yapısı tanıtılarak, okula ekolojik iyileştirme önerileri sunulmuştur.

Çelik (2016), Türkiye’de LEED sertifikasyon sistemini incelediği tez çalışmasında; sürdürülebilir tasarım ilkeleri ve LEED sertifikasyon sisteminden bahsetmiş, Türkiye’ de LEED sertifikası alan yapılardan yedi örnek yapıyı LEED ve sürdürülebilir tasarım açısından karşılıklı değerlendirmesini yapmıştır. Yaptığı değerlendirmeler ve elde ettiği analizler sonucunda, sürdürülebilir tasarım ilkelerinin ve LEED değerlendirme sisteminin bir bütün olarak ele alınması ve bu konularda tasarımcıların bilgi sahibi olmaları gerektiği sonucuna ulaşmıştır.

Yanar (2017), “Mimari Tasarımda ‘Sürdürülebilirlik ve Ekoloji’ Anlayışının Konya Bağlamında İncelenmesi” adlı tez çalışmasında, Dünya’ da ve Türkiye özelinde sürdürülebilirlik ve ekoloji kavramı hakkında bilgi vererek bu konu ile ilgili bilinçlenmenin oluşması için yapılan uluslararası ve ulusal çalışmaları incelemiştir. Daha sonra dünya genelinde yeşil bina sertifikasyon sürecini anlatarak, alan çalışmasında Konya İli’nde LEED sertifikası almış olan üç yapıyı detaylı ve karşılaştırmalı

değerlendirerek, elde ettiği veriler ile gelecekte ulusal, yerel ve kent ölçeğinde verilmesi gereken kararlar ile ilgili çıkarımlar yapmıştır.

Arslan (2015), “Yeşil Bina projelerinde Tasarım Süreci İçin Bir Yaklaşım: LEED V4 Sertifikalandırma Süreci Modeli” adlı tez çalışmasında; Sürdürülebilirlik ve yeşil bina kavramları hakkında genel bilgi vererek, sürekli kendini geliştirerek yenileyen LEED’in 2009-2012 yılları arasında güncellenen LEED V4 versiyonunu detaylı incelemiştir. Daha sonra yeşil bina tasarımı için önemli olan pasif iklimlendirme ve doğal aydınlatma stratejileri ile ilgili bilgi vererek, LEED V4 kapsamında tasarım sürecinde izlenilmesi gereken stratejilerden bahsetmiştir. Alan çalışmasında, Türkiye’de LEED Gold sertifikası almış 2 projeyi ve LEED Gold sertifikasına aday 1 projenin tasarım sürecini inceleyerek LEED sertifika kararının tasarıma başlangıçta alınması gerektiği ve tasarım sürecinde doğal iklimlendirme ve aydınlatma sistemlerinin dikkate alınmış olmasının önemli olduğuna dikkat çekmektedir.

Saka (2011), “Sürdürülebilirlik açısından İstanbul’da bir ofis binasının LEED Sertifikalandırma Sistemi Kapsamında Değerlendirilmesi” adlı tez çalışmasında; Sürdürülebilirlik konusunun önemine değinerek, bu konuda yapılan çalışmalarını incelemiştir. Yapı ve enerji sektörünün sürdürülebilirlik kavramıyla ilişkisi doğrultusunda ortaya çıkan sürdürülebilir bina sertifikalandırma sistemlerinden Dünya’da en çok kullanılan LEED Sertifikasyon sistemini detaylı olarak incelemiştir. Alan çalışmasında, İstanbul Teknik Üniversitesi ARI Teknokent Kuluçka Merkezi ofis binasını LEED kapsamında değerlendirip, enerji simülasyonu hazırlayarak proje ekibine LEED’in sertifikalandırma sisteminde daha fazla kredi kazanabilmesi için önerilerde bulunmuştur.

Günel (2004), Sürdürülebilir bina tasarımında iklim verilerini değerlendirdiği yüksek lisans tez çalışmasında, endüstri devrimi ile gelen teknolojinin çevreye verdiği tahribatı ve bunun sonucunda ortaya çıkan çevresel sorunlara çözüm olarak sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkışından bahsetmiş daha sonra mimarlık ile ilişkilendirerek, farklı iklim bölgelerinde sürdürülebilirlik kavramının nasıl değerlendirilmesi gerektiğine değinmiştir. Sonuçta ise farklı iklim bölgelerinin iyi analiz edilerek ihtiyaca göre doğru seçimler yapılmasının bina tasarımında sürdürülebilirlik kavramını ortaya çıkaracağı sonucuna varmıştır.

Yüksel ve Limonucu (2013), “Afet Sonrası Sürdürülebilir Geçici Eğitim Yapılarının Yaşam Süreçlerindeki Eylem Adımları ve Öneriler ” adlı makalede, dünya üzerinde çeşitli afetler sonucunda ,eğitim gereksinimi için yapılan geçici eğitim

yapılarını incelediğinde, bu yapıların sürdürülebilirlik bilinci dışında inşa edildiği sonucuna varmıştır.Çeşitli araştırmalar sonucunda afet, sürdürülebilirlik ve eğitim yapısı başlıklarını birlikte ele alarak, afet sonrası sürdürülebilir geçici eğitim yapıları eylem planını oluşturup afet öncesi ve afet sonrası olarak ilk adımda anlatmıştır.Bu eylem planı ile geçici eğitim yapılarının inşa süresi ve maliyetinin azalması, öğrencilerin fiziksel ve psikolojik ihtiyaçlarının karşılanması gibi konularda çözüm önerileri geliştirmiştir.

Şahin ve Dostoğlu (2015), “Okul Binaları Tasarımında Sürdürülebilirlik” adlı çalışmada, Sürdürülebilirlik bilincinin oluşmasında eğitim yapılarının kendisinin de bu bilinçde inşa edilmesi düşüncesinde yola çıkarak, yapım sürecinde dikkate alınması gereken ilkeleri araştırmıştır. Çalışma kapsamında, sürdürülebilir tasarımın önemine değindikten sonra, doğal ışık, ısıtma, rüzgâr enerjisi, soğutma ve havalandırma yöntemleri, su koruma ve malzeme seçimi gibi konuları sürdürülebilir okul tasarımında özelinde anlatarak, bu alanda yapılan çalışmaların az olduğuna ve araştırma- uygulama alanındaki çalışmaların artması gerektiği noktasına dikkat çekmiştir.

Köse (2010), “İlköğretim Yapılarında Tip Proje Uygulama Sorunları” tez çalışmasında, Sekiz yıllık eğitime geçildikten sonraki süreçte Türkiye’de ilköğretim yapısı ihtiyacının farklı yollardan çözüldüğüne değinerek, seçilen arsaya özgü okul tasarlamak yerine, mevcut okula yeni eklemeler yada yıkılarak kat sayısı ekleme gibi çözümlerin sonucunda spor ve oyun alanları gibi öğrencilerin ihtiyaçlarının göz ardı edildiğine değinmiştir.Alan çalışmasında, İstanbul ili kapsamında mevcut tip projeli okulları inceleyip uygulama ile ilgili sorunları saptayıp çözüm önerileri sunmuştur.

Olson ve Kellum (2003), k-12 okullarında sürdürülebilirlik kavramının eğitim başarısına etkisini araştıran çalışmada, sürdürülebilir bina, tasarım, inşaat, yenileme ve işletme için tamamen entegre, “bütün bina” yaklaşım olduğu savunulmuştur. Bunun için sürdürülebilir okul tasarımının neye ihtiyacı olduğundan bahsetmiş ve sürdürülebilir okul tasarımının öğrencilerin eğitim başarılarına etkisini arttıracak sonucuna varılmıştır.

## 2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE SÜRDÜRÜLEBİLİR EĞİTİM YAPILARI

### 2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik, Latince kökü “subtenir”, yani “korumak” anlamından gelmektedir (Muscoe,1995). Toplumun, ekosistem ya da devamlılığı olan herhangi bir sistemin temel kaynaklarının tükenmesini engelleyerek gelecek zamana kadar işlerliğinin devam etmesi sürdürülebilirlik olarak tanımlanabilir (Gilman,1992). Bir başka deyişle sürdürülebilirlik, gelecek nesillerin huzurunu, sağlığını tehlikeye atmadan mevcut çevresel, ekonomik ve sosyal ihtiyaçları bütünleştirecek şekilde yaşatmak ve devam ettirmektir (Baykal,2013).

Sürdürülebilirlik, bugünün ihtiyaçlarını karşılarken, çevreye zarar vermeden, doğal kaynakları bilinçli kullanarak, gelecek nesillerin de ihtiyaçlarının göz önünde bulundurulduğu bir anlayışın ifadesidir (Bozdoğan,2003).

Hoşkara (2007) ise sürdürülebilirliği, 20. Yüzyılda başlayan, dünya üzerinde ülkelerin politikalarını, kullandıkları enerji kaynaklarını, var olan ekonomilerini, teknolojilerini, planlamalarını, üretimlerini ve son olarak mimari tasarımlarını bu kavram çerçevesinde devam ettirdiklerini vurgulamaktadır. Genel anlamda yapılarda kullanılan enerjinin daha verimli hale gelmesi, yapısal atıkların kontrol edilebilmesi, değişen iklimsel koşullara göre binanın konfor şartlarını kaybetmeden kontrollü olarak ısıtılması, çevreye daha duyarlı bir bina tasarlanması olarak yorumlanabilir.

İnsan, ekosistemi oluşturan canlılar ve diğer inorganik canlılarının yaşamlarını devam ettirmesini ve doğru enerji kullanımı ile doğal kaynakların gelecek kuşaklara aktarılmasını sağlamak sürdürülebilirliğin amacını oluşturmaktadır (İnanç, 2010).

Sanayi Devrimi’yle birlikte, özellikle 19. yy.’ın ikinci yarısından itibaren, insan-çevre arasındaki uyumu dikkate almayan ve doğaya egemen olma anlayışını benimseyen gelişme, doğaya sistemli bir şekilde zarar vermeye başlamıştır. Çevre sorunları temelde Sanayi Devrimi ile birlikte ortaya çıkmaya başlamışsa da global ölçekteki sorunların sebebi 2. Dünya Savaşı sonrasındaki hızlı ekonomik gelişme olmuştur.1960’lardan itibaren çevre sorunlarının farkına varılmasıyla, uluslararası platformlarda tartışmalar başlatılmıştır. 1970’lerdeki petrol krizi, alternatif enerji kaynakları araştırmalarının katalizörü olmuştur (Kayıhan, 2006).

Sürdürülebilir kalkınma ve çevre konuları ilk defa 1971 yılında İsviçre’de Founex kentinde yapılan panelde ele alınmıştır. Toplantı sonrası yayımlanan raporda çevre sorunlarının, sanayileşmiş ülkelerin üretim ve tüketim yapısından kaynaklandığından sözedilmekte, aynı zamanda bu sorunların yoksulluğun ve az gelişmişliğin de bir sonucu

olduğu ortaya konmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma yaklaşımını oluşturan bu sonuç, 1972’de Stockholm’de gerçekleştirilen ‘‘İnsan ve Çevre’’ konferansına birçok gelişmekte olan ülkenin katılmasını sağlamıştır.

**1972 Stockholm konferansı;** 5 Haziran tarihinde başlayan konferans, İsveç Stockholm’de gerçekleştirilmiştir. 19 uluslararası organizasyon 113 ülkeyi temsil etmiştir. Çevresel konular ve bunların geliştirilmesine yönelik çözümler ele alınarak ortak bir mutakabat oluşturulmaya çalışılmıştır. Okyanuslardaki çöp atıkları, demiz ulaşımının getirdiği kirlilik ve nesli tükenen canlıların ticareti gibi konuların uluslararası anlaşmalarla belirlenmesi üzerinde konsensüs sağlanmıştır (Paul, 2008). Konferans’da; doğal kaynakların korunması, geliştirilmesi ve etkin kullanılması gibi başlıklar ele alınarak, sürdürülebilirlik bilincine ilk adım atılmıştır (Atalık ve Baycan,1995).

**1987 Dünya çevre ve kalkınma komisyonu (Brundtland raporu);** Ortak geleceğimiz başlığıyla yayınlanan bu raporda sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk defa resmi olarak ‘‘Bugünün gereksinim ve beklentilerini, gelecek kuşakların kendi gereksinimlerini ve beklentilerini karşılama olanaklarını tehlikeye atmaksızın karşılamaktır’’ cümlesiyle tanımlanmıştır. Uzun yıllar boyunca bu kavram kabul görmüştür. Uluslararası toplumun çevresel, ekonomi ve sosyal konulara karşı tavrı Brundtland Raporu sayesinde değişmiştir. Doğal çevreyi korumanın önemi ayrıca vurgulanmıştır. Ekonomik gelişmenin, doğayı tüketmeyen yöntemlerle yapılması gerektiği belirtilmiştir (Ayrancı, 2017).

**1992, Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio);** Rio Bildirgesi, ‘‘Yeryüzü Zirvesi’’ olarak adlandırılan Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı’dır. Konferansa 178 ülke katılım sağlamıştır. Sürdürülebilirlik kavramı bu konferansta ön plana çıkmıştır. Çevresel sorunların çözümü, iklim değişikliği, biyoçeşitlilik ve ormanların yönetimi konuları ele alınıp, bu konulardaki anlaşmazlıkların giderilmesi hedeflenmiştir. Konferansın gündeminde çevresel sorunlar olmasının yanısıra finans, nüfus artışı ve tüketim konularıda tartışılmıştır. Çevreci sivil kuruluşlar için çıkış belgesi olarak görülen Gündem 21 başlıklı belge Rio Konferansında yayınlanmıştır. Gündem 21, ‘‘sürdürülebilir Kalkınma’’ kavramının hayata geçirilmesine yönelik, küresel mutakabatın ve politik sözleşmelerin en üst düzeydeki ifadesi olan bir eylem planıdır. (Ayrancı, 2017).

**1997 Kyoto protokolü;** Kyoto protokolünde, Rio da alınan kararların ne kadarının uygulanıp uygulanmadığı değerlendirilmiştir. Yapılan protokole göre gelişmiş ülkeler için karbondioksit emisyonu azaltma ve sınırlandırmalar belirlenmiştir. Ancak

katılan ülkeler içerisinde ABD'nin imzaya yanaşmaması protokolü başarısız kılmıştır. Bunun sonucunda sürdürülebilirliğin küresel bazda çeşitli nedenlerden dolayı kabul görmediği sonucuna varılabilir (Kıvıllı, 2006).

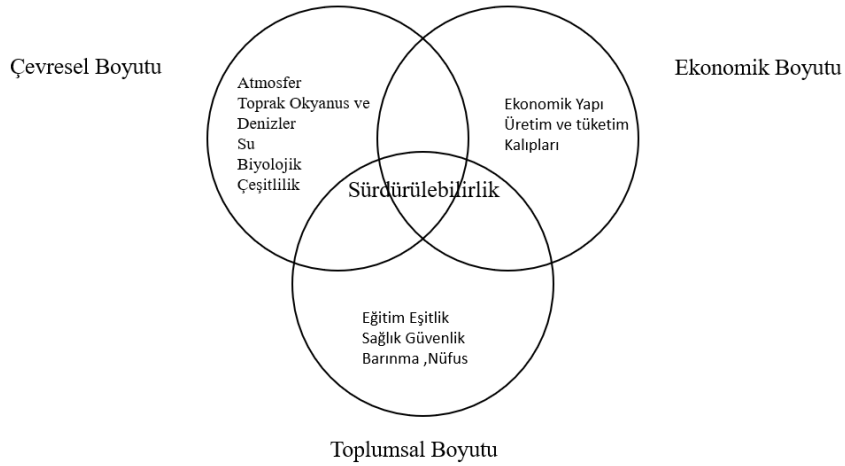
**2002 Sürdürülebilir Gelişme Dünya Zirvesi (Johannesburg);** Güney Afrika'nın Johannesburg şehrinde gerçekleştirilen zirve literatüre Rio+10 olarak girmiştir. Rio zirvesi sonrasında geçen 10 yılın değerlendirilmesi yapılmıştır. Dünyada sürekli artan nüfus karşısında kaynakları korumak ve aynı zamanda insanların hayat standartlarının geliştirilmesi, bunları gerçekleştirirken sürdürülebilir kavramının karşılaştığı zorluklara dikkat çekmeyi amaçlanmıştır. Zirvede sürdürülebilirlik kavramına sorun teşkil eden konular tanımlanmıştır. Sürdürülebilirliğin temel öğelerinden olan yoksulluğun özede ise kent yoksulluğun giderilmesi, eğitim, sağlık ve çevrenin korunması gibi öncelikli konularda ileriye dönük hedeflerin belirli bir takvime göre ayarlanması kararlaştırılmıştır. Zirvenin sonuç bildirgesinde uygulama planıyla yoksullukla mücadelenin, enerji eşitliliğinin ve buna bağlı olarak yenilenebilir enerji kaynakları kullanımının artırılmasının ve ulusal sürdürülebilir kalkınma stratejilerinin 2005 yılına kadar tamamlanması kararlaştırılmıştır. Ayrıca sürdürülebilir kalkınmaya tam bağlılık ortaya konulmuştur (Temur, 2011). Sürdürülebilirliğin tarihsel gelişimi çizelge 2.1. de gösterilmiştir.

**Çizelge 2.1.** Sürdürülebilirliğin Tarihsel Gelişimi (Tufan ve Özel ,2018)

1972	İnsan ve Çevre Konferansı	Stockholm	Only The Eart
1987	Dünya Çevre ve Kalkınma Konferansı	Our Common Future	Brudtland Raporu
1992	Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı	Rio De Janerio	Rio Bildirgesi
1993	İnsan Hakları Konferansı	Viyana	
1994	Dünya Nüfus Konferansı	Kahire	
1995	Sosyal Kalkınma Konferansı	Kopenhag	
1996	Habitat II	İstanbul	
1997	Kyoto Protokolü	Japonya	Küresel Isınma
2002	Sürdürülebilir Gelişme Dünya Zirvesi	Johannesburg	Rio 10
2005	Kyoto Protokolünün Yürürlüğe Girmesi		
2012	BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı	Rio De Janerio	Rio 20
2014	BM İklim Değişikliği Müzakereleri	Peru Lima	Cop 20
2015	COP (Convention on Climate Change) 21 İklim Konferansı	Paris	Cop 21

Sürdürülebilirlik ekonomi, çevre ve toplum olmak üzere üç ana bileşeni bir araya getirmektedir. **Çevresel Sürdürülebilirlik**; bozulmamış ekosistem ve bu ekosistemi çevreleyen diğer düzenlemeler kapsamında hammaddelerin insanlar ve diğer canlıların ihtiyaçları için kullanılmak üzere sürdürülebilir dengenin kurulmasıdır. **Ekonomik sürdürülebilirlik**; sağlıklı gelişme ve kalkınma için yüksek verimin az maliyetle sağlanması olarak tanımlanabilir. Ekonomik sürdürülebilirlik, yatırım ve kullanım maliyeti olarak ikiye ayrılmaktadır. Yapım süreçlerinin, yapı elemanları ve malzemelerinin düşük maliyetli olmalarının yanı sıra, yüksek dayanıklılığa ve tekrar kullanılabilirliğe sahip olmaları da önemli olmaktadır. Bu şekilde binaların yenilenerek tekrar kullanılabilmesi yoluyla “kaynağın uzun vadeli verimliliği” sağlanmaktadır. Düşük kullanım giderleri, binanın enerjiyi tutumlu kullanması ve bakım ve işletiminin kolay olması ile sağlanmaktadır (Cole, 1999). **Toplumsal Sürdürülebilirlik** ise; sosyal bütünlük, kültürel kimlik, çeşitlilik, bütünsellik, kanunlar ve yasalar vb. bileşenler ile birlikte, sağlık, beslenme ve eğitim konularında toplum yararına yapılan yatırımlardır. Toplumsal sürdürülebilirlik, sosyal kalkınmanın gerçekleşmesi içinde önemli bir hedeftir. Bu başlıktaki hedefler, genel olarak insan olmaktan kaynaklanan ve varlığı doğal olarak kabul edilen bazı temel hak ve hürriyetler üzerine yoğunlaşmaktadır. Toplumsal sürdürülebilirlik, sağlık ve eğitim alanında gelişme gereksinimlerin karşılanması, kültür ve mirasın korunması ve yaşam standardının yükseltilmesi gibi esaslara dayanmaktadır. Sosyal normlar zaman içinde değişse de sosyal ve kültürel yapının sürekliliği önemlidir. Toplumsal sürdürülebilirliğin, doğal kaynakların korunması ve gelecek nesillere aktarılması ile ilgili insanların bilgilendirilmesi ve belirli alışkanlıkların değiştirilmesi açısından çevresel sürdürülebilirlikle bağlantısı da önemlidir (Şenel, 2010)

“Sürdürülebilir Kalkınma” kavramına yaklaşımlar; çevresel, ekonomik ve toplumsal sürdürülebilirliğin, birbirleri ile alakalı olmadığını fakat birbirini destekleyen bileşenleri olduğunu, sürdürülebilir kalkınma hedeflerini yerine getirebilmesi için kavramın bu üç farklı yaklaşım ile bir bütün olarak değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymuştur (Şekil 2.1.).

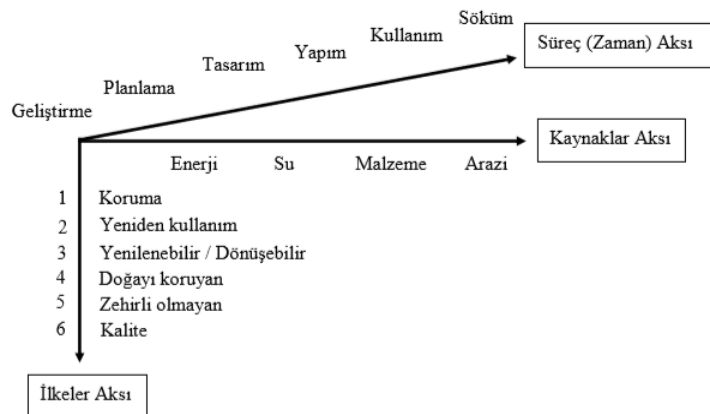


Şekil 2.1. Sürdürülebilirliğin Bileşenleri (Haştemoğlu, 2006)

### Sürdürülebilir Mimarlık

Kremers (1995), sürdürülebilir mimarlığı doğal kaynakların kullanımını minimuma indiren ve üretim-tüketim oranlarını optimum seviyede tutmayı hedefleyen mimari tasarım olgusu olarak tanımlar. Bu kavram ayrıca insan ve doğa ilişkisini bir arada tutarak, iklim ve topoğrafik yapının girdi olarak düşünülmesi ve kaynakların etkin kullanımında dikkat edilmesi gereken bir yaklaşım olarak tanımlanır.

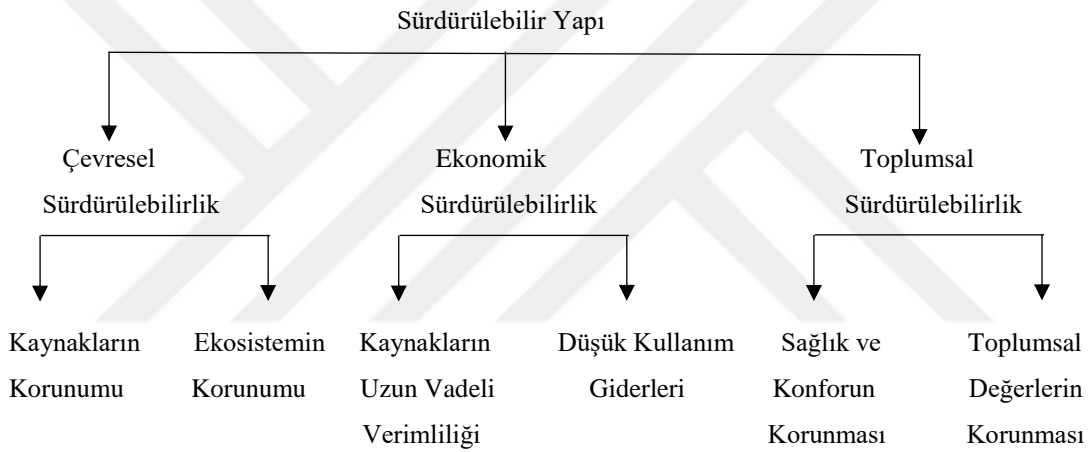
Shaviv (1998), sürdürülebilir mimarlığın ana hedeflerini; enerjinin ve kaynakların etkin kullanımı, atıkların azaltılması, sağlığa ve doğaya zararlı maddelerden uzak durulması, sağlıklı iç mekân kalitesinin korunması, biyolojik çeşitliliğin korunması ve esnek yapı tasarım anlayışı olarak sıralamıştır. Kibert (1994), sürdürülebilir yapım için kavramsal modeli şekil 2.2. de anlatmıştır.



Şekil 2.2. Sürdürülebilir yapım için kavramsal bir model (Kibert, 1994)

Mimaride sürdürülebilirlik, üç ana kriterde birleşmektedir. Bu üç ana kriter; arazi korunumu, kaynak korunumu, iç ortam kalitesi'dir. Sürdürülebilir mimaride yapı alanının çevresi ve ekosistemin korunumu, ilk başta doğru arsa seçimiyle ön plana çıkmaktadır. Kaynak korunumu olarak ise yapı yaşam döngüsünde yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanılma miktarının azaltılması (Enerji korunumu), yapıda kullanılacak su miktarının azaltılması (su korunumu) ile yerel ya da geri dönüşümlü malzemelerin tercih edilmesi (malzeme korunumu) olarak gruplandırılabilir. İç ortam kalitesi ise, solunan havanın içeriği, kullanıcı konforunun sağlanması ve sağlıklı malzemelerin seçimi gibi konulardan oluşur (Tuğlu,2005).

Aşağıdaki şemada Kohler, sürdürülebilir binanın ya da yapım faaliyetlerinin sağlanması gereken özellikleri tanımlamada rehberlik edebilecek bir sınıflama ortaya koymaktadır (Şekil 2.3.).



Şekil 2.3. Sürdürülebilir Yapının Üç Boyutu (Kohler, 1999)

Çevresel sürdürülebilirlik, kaynakların tutumlu kullanılmasını, yenilenebilir enerji kaynaklarının tercih edilmesini ve ekosistemlerin korunumunu içermektedir. Ekonomik sürdürülebilirlik yatırım ve kullanım maliyeti olarak ikiye ayrılmaktadır. Yapım süreçlerinin ve yapı elemanları ve malzemelerinin düşük maliyetli olmalarının yanı sıra, yüksek dayanıklılığa ve tekrar kullanılabilirliğe sahip olmaları önemli olmaktadır. Bu şekilde binaların yenilenecek tekrar kullanılabilirliği yoluyla “kaynağın uzun vadeli verimliliği” sağlanmaktadır. Düşük kullanım giderleri, binanın enerjiyi tutumlu kullanması ve bakım ve işletiminin kolay olması ile sağlanmaktadır. Sürdürülebilirliğin toplumsal boyutları ise sağlık ve konforun korunması ve koruma projelerinin temel amacı olan değerlerin korunması faktörleridir (Cole, 1999). Ekonomik, ekolojik ve toplumsal sürdürülebilirlik şeklindeki faktörler toplam sürdürülebilirliği (total

sustainability) oluşturmaktadır. Bu üç faktör birbirinden ayrılamaz, bu faktörler arasındaki ilişki hakkında derin bir bilgi birikimine sahip olabilmemiz, sürdürülebilirlikten beklentilerimize ulaşabilmemiz konusunda kritik bir öneme sahiptir (Robinson and Van Bers, 1996).

Ancak bu üç bileşen birbirinden ayrılamamakta ve birbirleriyle bütün olarak hareket etmektedir. Bu nedenle bir kriter birden çok bileşene dahil olabilmektedir. Ancak burada her bir kriter en çok hangi bileşenle ilişkilendiği dikkate alınarak sınıflandırılmıştır:

- Çevresel (Ekolojik) Sürdürülebilirlik
  - Arsa Seçimi ve Analizi
  - Su korunumu,
  - Enerji ve atmosfer,
  - Ulaşım,
  - Atık Yönetimi ve Geri Dönüşüm
- Ekonomik Sürdürülebilirlik
  - Bina formu,
  - Uygun malzeme ve yapı elemanı seçilmesi,
  - Mekân organizasyonu,
  - Bina kabuğu,
- Toplumsal Sürdürülebilirlik (Tonguç, 2012).

Sürdürülebilir mimarlık; iklim, farklı yapı tipleri, çevresel etmenler, sosyo-kültürel etmenler, sürdürülebilir bina sertifikalandırma sistemleri gibi konularda araştırılmıştır. Sürdürülebilir mimarlık ile ilgili; Ayaz (2002), sürdürülebilirlik kriterlerini mevcut yapılar üzerinden değerlendirdiği, Kayıhan (2006), sürdürülebilirliği temel eğitim binaları üzerinden incelediği, Çahantemur (2007), sürdürülebilir kentsel gelişmeyi sosyo-kültürel açıdan incelediği, Kımlı (2006), Deprem bölgelerinde sürdürülebilir mimari tasarımı araştırdığı çalışmalar ve daha fazlası literatürde bulunmaktadır.

## 2.2. Çevresel (Ekolojik) Sürdürülebilirlik

İnsanlığın doğayı sömürmesi ve hükmü altına alması gerektiği yolundaki temel kavrayış insanın insan üzerindeki tahakkümü ve sömürsünden kaynaklanır. Toplumsal tahakkümle ortaya çıkan hiyerarşiler, sınıflar, mülkiyet biçimleri ve devletçi kurumlar

kavramsal olarak insanlığın doğayla ilişkisine taşınmıştır. Doğa da giderek tıpkı köleler gibi acımasızca sömürülecek bir kaynak, bir nesne, bir hammadde olarak görülmeye başlanmıştır (Bookchin,1988).

Ekolojik hareket, ancak toplumsal değişme yolunda anti-hiyerarşik ve anti-tahakkümcü bir duyarlılık, yapılanma ve stratejiyi bilinçli olarak geliştirdiği takdirde, gerçekten ekolojik bir toplum amacıyla insan ve doğa arasında yeni bir denge arayışından doğan kendi kimliğini koruyabilir.

Çevrecilik, kamu sağlığına en az zararı vermek ve hammaddelerin gelecek kuşaklar için korunmasına gereken önemi vermek suretiyle, bu kaynakların verimli ve temkinli kullanılması hedefini ileri sürer (Bookchin,1988).

Çevresel Sürdürülebilirlik, gelecek nesillere yeryüzünü, şu an bulunduğu durumdan daha iyi bir şekilde bırakmaktır. Çevresel Sürdürülebilirlik, insan yaşamının devam ederken çevresindeki doğal kaynakların azalmasına neden olmaması ve doğal habitata zararının dokunmaması ile gerçekleşebilir (HKU Architecture, 2002). Doğal habitat yeryüzünde yaşanan fiziksel ortamdır ve fiziksel ortam için kullanılan kaynaklar sınırlıdır ve kullanılan kaynakların tekrar yerine gelme süreleri de farklılık göstermektedir. Özellikle fosil yakıtların yenilenme süreleri baya uzundur. Bu sebeple çevresel sürdürülebilirlik sağlanabilmesi için yenilenemeyen kaynak kullanımının azaltılması gerekmektedir. Ekolojik dengelerin zararlı etkilere karşı korunması da sürdürülebilirliğin çevresel boyutuyla ilgilidir. Ekolojik denge ve doğal kaynaklar bitmeden korunmalıdır (Sev, 2009). Çevresel sürdürülebilirliğin gerçekleştirilebilmesi için;

- Kaynak tüketimi minimum düzeyde olmalıdır,
- Malzeme tüketimi tamamıyla kullanım sonrası geri dönüştürülmüş malzemelerden ya da yenilenebilen kaynaklardan yapılmalıdır,
- Atık yığınları %100 geri dönüştürülmelidir,
- Enerjinin korunumu sağlanmalı ve enerji kaynakları, tamamıyla yenilenebilir ve kirlilik oluşturmayacak (solar termal, rüzgâr enerjisi, biokütle) şekilde olmalıdır,
- Toksik maddelerin yok edilmesi ve İnsan sağlığı üzerindeki etkilerin azaltılması bu koşulların yerine getirilmesi gerekmektedir (HKU Architecture, 2002).

Çevresel sürdürülebilirlik; tutumlu kaynak kullanımını, doğal enerji kaynaklarının tercih edilmesini ve doğal ekosistemlerin korunumunu içermektedir. Bu sebeple bu başlık altında arsa seçimi ve analizi, su korunumu, enerji ve atmosfer, ulaşım, atık yönetimi ve geri dönüşüm konuları değerlendirilmiştir.

### 2.2.1.Arsa Seçimi ve Analizi

Arsa seçiminin belirlenmesi, farklı iklim tiplerine göre güneşten kaçınma veya yararlanma kapsamında yapılan düzenlemelere göre farklılıklar göstermektedir. Etkin iklimsel verilerin seçilerek, buna bağlı olarak yerleşme ölçeğindeki tasarım farklılıklarının ve bunlarla arasındaki ilişkilerin ele alınması gerekli olmaktadır. Bunlara bağlı olarak; arsa kullanımı ve yer seçimi, binanın içinde yer aldığı yerleşme ünitesinin dokusu, bina aralıkları ve bina boyutları arasındaki ilişki, ulaşım aksları gibi yerleşme dokusuna ilişkin değişkenler, binalar ve aralarındaki açık alanlara ilişkin veriler belirlenebilmektedir. Dolayısıyla yerleşme ölçeğinde tasarım değişkenlerinin iklimsel faktörlere göre irdelenmesi gerekmektedir (Akın, 2010).

Arsa seçimi ve analizi aşaması, yapım faaliyetlerinin ilk basamağını oluşturmaktadır. Arsayı seçerken, sürdürülebilirlik kriterinin göz önünde bulundurulması, diğer basamakların başarısı ile yakından ilişkilidir. (Tönük, 2011; Kayıhan, 2006). Topoğrafyaya uyum ve arazi formuna uyum olarak, arsa seçimi ve analizini iki başlık altında değerlendirilmektedir.

**Topoğrafyaya Uyum;** Toprak alt ve üst zenginliklerini ve arazinin mevcut formunu bozmayacak şekilde binayı konumlandırmak çevresel tasarım anlayışının önde gelen kriterlerinden biridir. Topografyaya olabildiğince az zarar veren, toprağa oturmadan, mevcut arazinin üstünde ayakları üzerinde duran tasarımların, topoğrafyaya, yeşil örtüye zarar vermeyen kesit türleri de çoğunlukla çevresel tasarım yaklaşımları olduğu göze çarpmaktadır (Tönük, 2011).

**Arazi Formuna Uyum;** Arazi analizlerinin odaklandığı nokta, arazinin en yararlı biçimde kullanılması ve binanın gerek araziye gerekse de çevreye uyum sağlamasıdır. Bir binanın arazi üzerine yerleştirilmesinde, diğer yapılar ve çevreye/peyzaja ilişkin doğal özellikler, enerji korunumu bakımından en önemli öğelerdir. Arazi kullanımında binaların birbirlerine göre pozisyonlarının belirlenmesi, yeşil dokunun iklimsel etkenleri dengeleyici eleman olarak düzenlenmesi, hâkim rüzgârın dikkate alınarak yolların oluşturulması, arazinin doğal konturlarının korunması yönlerin dikkate alınarak genel

yerleşim kararlarının verilmesi gibi kriterlerin, istenen düzeyde doğal mikro-iklim yaratılması bakımından önemi çok büyüktür (Tönük, 2011).

Sürdürülebilir arazi seçiminde temel amaç, bina kullanıcılarının dış kirlilik kaynaklarından korunması ve altyapısı tamamlanmış, kullanıcıların güvenli şekilde yapıya ulaşabilecekleri, ulaşım sorunu olmayan, merkezi alanların tercih edilmesiyle, doğal habitat ve yeşil alanlar üzerinde minimum oranda olumsuz etki yaratacak arazilerin seçilmesidir (Kayıhan, 2006).

### **2.2.2.Su Korunumu**

Son yüzyılda su kullanımı, nüfus artışından 6 kat daha fazla artmıştır. Toprağa düşen yağışın %54'ünü insanlar tüketmektedir ve istatistiklere göre de binalar toplam su kullanımının %20'lik payını oluşturmaktadır (L.E.E.D., 2018).

Gün geçtikçe su, kıymeti ve yokluğu giderek artan yaşamsal bir kaynak olmaktadır. Dolayısıyla binaların su tüketimini azaltmak büyük önem taşımaktadır. Su korunumunda, istenmeyen fazla suyun geçirimsiz tabakalardan korunması ve yağmur suyunun biriktirmesiyle oluşan kirliliği önlemek amaçtır. Bunu başarmak için de yağmur suyu yönetim programı uygulanmalıdır. Suyu verimli kullanan bir çevre düzeni yapının su etkinliğini önemli şekilde etkilemektedir. İklim, coğrafya, su kaynakları ve potansiyelleri açısından da uygun bir bitki olarak değerlendirilmemektedir. Bu kriterlere göre bitki seçimi ve peyzaj anlayışı getirilmesi önem taşımaktadır. Bu sebeple, sulamaya çok fazla ihtiyacı olmayan bitkiler seçilmeli, verimli sulama yöntemlerinin kullanılmalı, yağmur suyunun kullanımı sağlanmalı, çevre düzeninde kullanılacak kaplama malzemeleri, yağmur sularının yer altı suyuna akışını engellemeyecek şekilde geçirimli malzemelerden seçilmeli, atık suların geri dönüşümü yapılmalıdır. Yağmur sularını biriktirip kullanmak veya gri su denilen binanın ıslak hacimlerinden elde edilen suların belli bir derece arıtılarak kullanmak gibi uygulamalar, su tüketim miktarını azaltabilmektedir. Bu şekilde toplanan sular arıtılma derecesine göre içme suyu, sulama veya çeşitli amaçlar için kullanma suyu olarak değerlendirilebilmektedir. Bu yöntem atıkları kanalizasyona taşıyacak su miktarının da azaltılması sağlamaktadır. Yapılarda suyu az kullanan musluk ve duş başlıkları gibi araçlarla ve iyi tasarlanmış tesisatla su tüketimini %30 kadar azaltmak mümkün olmaktadır. Verimli, uygun boyutlarda ve tüketimi az olan su ekipmanları kullanılmalıdır. Bu tür uygulamalar, atık su üretimini de azaltarak alt yapı yükünü, boru ve pompa maliyetini de düşürmektedir (L.E.E.D., 2018).

### 2.2.3.Enerji ve Atmosfer

Enerjinin korunumu ve verimli kullanımı çevreye duyarlı tasarımın ilk koşuludur. Çünkü elektrik üretimi doğaya çok ciddi zararlar vermektedir. Sadece hidrokarbonların yakılması ile değil, kömür madenciliği bile ciddi bir kirlilik yaratmakta ve insan sağlığını kötü etkilemektedir. Elektrik hangi yöntemle üretilirse üretilsin, bir ölçüde doğaya olumsuz etkisi vardır. Enerji kullanımının optimum düzeyde tutulması, enerji verimliliği, daha yüksek teknolojilerin kullanılması, fosil yakıtlar yerine yenilenebilen enerji kaynaklarının kullanılması, ozona zarar veren gazların azaltılması çevreye duyarlı tasarım kapsamında gündeme gelen konulardır (L.E.E.D., 2018). İnsanoğlunun kullanabileceği enerji kaynakları, çevreye etkileri ve tükenebilirlikleri açısından iki sınıfta toplanabilir. Bunlar: yenilenemez (tükenir, geleneksel, dönüşümsüz) enerji kaynakları ve yenilenebilir (tükenmez) enerji kaynaklarıdır. Yenilenemeyen nitelikteki enerji kaynakları, sanayi devriminden sonra kullanımı artan fosil yakıtlardır. Bunlar rezervleri sınırlı olan, gelecekte tükenme tehlikesiyle karşı karşıya bulunan petrol, kömür, turbo, doğal gaz gibi fosil kökenli yakıtlar ile uranyum, toryum, lityum gibi çekirdeksel yakıtlardan oluşmaktadır. Yenilenemeyen kaynaklar hem çevreye olan zararlı etkileri hem tükenebilir nitelikte olmaları hem de yurt dışından ithal edildikleri için ülke ekonomisine verdikleri zarar nedeniyle ilk sırada tercih edilmemesi gereken kaynaklardır. Fosil yakıtların kullanımının dezavantajları, avantajlarına göre daha fazladır (Tonguç,2012).

Yenilenebilir enerji kaynakları ise dünyanın doğal döngüsü içinde sürekli yenilenebilen, tükenmeyecek olan enerji kaynaklarıdır. Ekoloji ve çevre açısından yenilenebilir nitelikteki enerji kaynaklarının avantajları hem uzun vadede kullanılabilmeleri hem de doğayı nispeten az etkilemeleridir. Bunların başında hidroelektrik enerji, hidrojen enerjisi, jeotermal enerji, biyokütle enerjisi, deniz enerjisi, rüzgâr enerjisi ve güneş enerjisi gelmektedir (Berkeş ve Kışlalıoğlu, 2003).

### 2.2.4.Ulaşım

Bina yerleşimlerinde ulaşım aksının belirlenmesi, parsellerin akslarının düzenlenmesiyle doğrudan ilişkilidir. Bu yüzden ulaşım akslarının düzenlenmesi ve bu aşamada verilecek kararlar diğer aşamaları etkileyeceğinden yerleşimin en önemli tasarım elemanıdır. Ulaşımdan kaynaklanan enerji tüketimi ve kirlilik genellikle binalarının tüm yaşam evreleri boyunca tükettikleri enerjinin tamamından çok daha fazla miktarda olabilmektedir. Sürdürülebilir ulaşım konusunun temel amacı, özel otomobil

kullanımı dışındaki ulaşım alternatiflerinin yaygınlaştırılmasıyla, enerji tüketiminin ve çevresel etkilerin en aza indirgenmesidir (Kayıhan,2006).

### **2.2.5. Atık Yönetimi ve Geri Dönüşüm**

Atık Yönetimi, kaynağın azaltılması, malzemelerin tekrar kullanımı ve atıkların dönüştürülmesi gibi konularda çeşitli avantajlara sahip durumdadır. Kaynağın azaltılması yeni binaların yapımıyla ve büyük yenileme projeleri ile doğrudan ilişkili bir konuyu oluşturmaktadır. Yenileme ve yıkım aşaması süresince hala fonksiyonel değere sahip olan yapı bileşenleri güncel projede tekrar kullanılabilen, gelecekteki bir proje için saklanabilmekte veya gün geçtikçe büyüyen ikinci el pazarında satılabilmektedir. Kullanım aşamasında üretilen atığın azaltılması ve dönüştürülmesi için alınabilecek önlemler temel olarak bina ve ekipman bakımları ile ofis malzemeleri kullanımı alanlarıyla ilişkili olmaktadır. Yeterince ve düzenli olarak bakımı yapılan bina ve ekipmanların hizmet ömrü uzamakta, böylece yeni ekipmanın üretimi ve eskisinin bertaraf edilmesinden kaynaklanacak atık üretiminin önüne geçilebilmektedir. Elbette ki bakım işlemi de potansiyel olarak kullanılmış motor yağı, atık hidrolik ve soğutma sıvıları ve çözücüler gibi zararlı atıkları üreten bir faaliyettir ancak tüm bu malzemeler istendiğinde dönüştürülebilmektedir.

Dönüştürülebilir atıkların toplanması ve depolanmasının temel amacı, çöp alanlarına giden çöp miktarının minimize edilmesi ve toplanan atıkların dönüştürülerek yeniden kullanımının sağlanmasıyla hem ekonomik ve hem de çevresel açıdan sürdürülebilirliğe katkı sağlanmasıdır (Kayıhan,2006).

### **2.3. Eğitim Yapılarında Sürdürülebilirlik**

Eğitim yapısı tasarımında sahip olması istenen çevresel koşulların tanımlandığı son yıllardaki çalışmalarda, sürdürülebilir tasarımın önemine dikkat çekildiği görülmektedir. Yudelson (2007), sürdürülebilir yaşam ve yaşayan binalar konusunda halkı eğitebilmenin sürdürülebilirliğin toplum nezdinde kabul görmesi için önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu kapsamda, çocukların küçük yaşta sürdürülebilirlik bilinci kazanabilmesi için eğitim ortamlarının sürdürülebilir yapı örnekleri sergilemesi ve yapılabiliriyorsa eğitim yapılarının bu şekilde tasarlanması büyük bir potansiyel oluşturmaktadır. Prakash ve Fielding'e göre (2007) bir okul ortamında sürdürülebilir tasarım; mimarlığı, mühendisliği, yapımı, çevresel bilimi ve doğayla uyumu anlatan dinamik bir model, mükemmel bir öğrenme aracıdır.

Okul binalarında gün ışığı kullanımı, temiz hava, düşük kirleticiliği olan malzemelerin kullanımı gibi sürdürülebilir tasarım prensipleri doğrultusunda, çocuklar için daha sağlıklı ve üretici bir ortam oluşturulabileceği düşünülmektedir. Okulların termal olarak konforlu; temiz hava, gün ışığı ve manzarayla ilişki kurulan; öğrenmeyi destekleyen akustik koşullara sahip, spor olanakları sağlayan; çevreyi bir öğrenme kaynağı olarak kullanabilen, iyi içme suyu elde edebilen; arkadaşlığı ve sosyal gelişimi destekleyen sosyal olanaklar sağlayan; bireysel güvenliğe duyarlı bir şekilde tasarlanması gerektiği vurgulanmaktadır. Sürdürülebilir okul tanımıyla, genel olarak, enerji ve su korunumu, çöpün minimize edilmesi, potansiyel kirleticilerden uzaklaşma, doğal yaşamı koruma ve destekleme, maddi kaynakların etkin kullanılması, insanların katılımına saygı duyulması boyutları ele alınmaktadır (Murphy ve Thorne,2010).

Eğitim yapılarının sürdürülebilirlik kriterlerine göre tasarlanması, sürdürülebilirlik eğitimi için de son derece önemlidir. “*Sürdürülebilir mimarlık ile eğitimin nasıl bir ilişkisi olabilir?*” Sorusunun cevabı Prakash ve Fielding (2007)’in verdiği gibi “Eğitim mekânlarının kendisinin bir öğrenme alanı olarak değerlendirilmesi ile” dir. Bilgilenme ve anlama, deneyim ya da yaşantı ile doğrudan ilişkilidir. Sürdürülebilirlik eğitimi, Çocuk Hakları Sözleşmesi’nde eğitimin toplumsal amaçları içinde yer almakta, bireyin sürdürülebilir çevre ile ilgili bilinçlenmesinin gerekliliği üzerinde durulmaktadır (Taşçı,2015). Bu bağlamda okul yapısının binası başta olmak üzere bütünüyle bir öğrenme materyali olarak değerlendirilmesi gerektiği görüşü, sürdürülebilir okul tasarımlarının değerini artırmaktadır. Başka bir ifade ile okulların sürdürülebilirlik deneyiminin kazanıldığı mekânlar haline getirilmesi son derece önemlidir. Deneyim ve yaşantının gerçekleştiği ilk biçimsel öğrenme alanı olarak okul yapıları olumlu özelliklerle tasarlandığında pozitif bir öğrenme çevresi yaratabilmektedir.

Sürdürülebilirlik kriterlerine göre tasarlanmış bir okul, çocuğa yeşil çevre bilincini, enerji tasarrufunu, ısı konforu sağlayacak yapılan uygulamalar ile pek çok günlük faydalı bilgileri öğretmede etken olacaktır. Eğitim yapılarının tasarımında; etkin gün ışığı kullanımı, ısıtma ve soğutma için minimum enerji sarfiyatlı yöntemlerin tercihi, iklime uygun havalandırma sistemi, rüzgâr enerjisinin kullanımı, su korunumunun sağlanması ve yerel malzeme kullanımı ile sürdürülebilirlik sağlanabilir.

### **2.3.1. Temel Eğitim Yapılarında Sürdürülebilirlik**

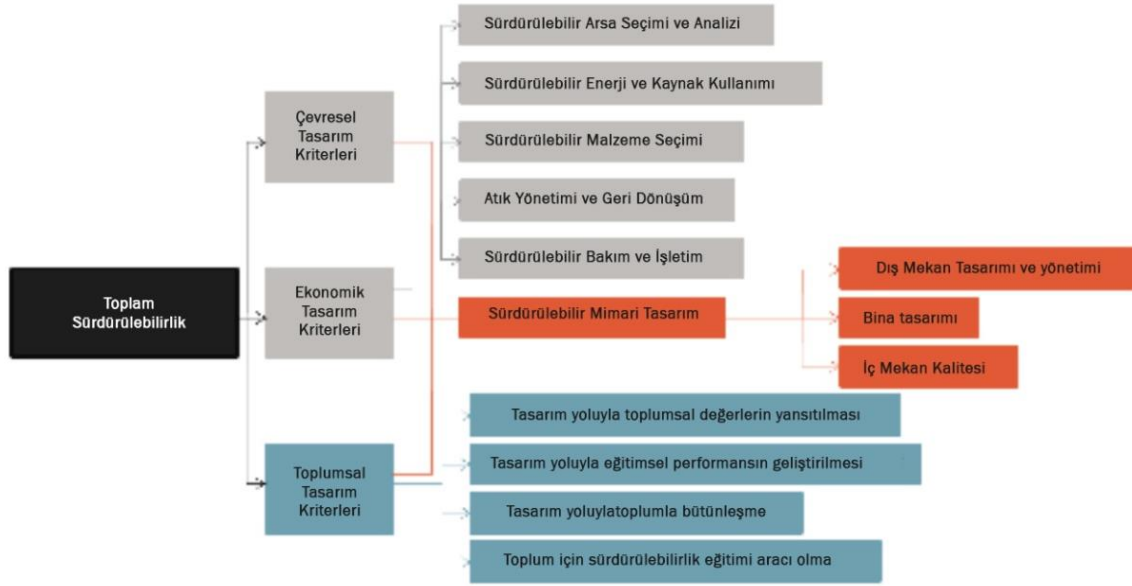
Sürdürülebilir mimari tasarımın ana fikri, geleceğine odaklanan bir tasarım olgusudur. Bireylerin gelecek kuşakların yaşam haklarını koruyabilecek bir bilinç

düzeyine ulaşması ile sürdürülebilirlik çalışmalarının başarısı ortaya çıkacaktır. Küçük yaşlardan itibaren alınacak konuya odaklı bir eğitim süreci çalışmaların en önemli adımını oluşturmalıdır. Bu nedenle 6-10 yaş grubundaki kullanıcılara hizmet eden temel eğitim okulları, genç kuşaklara sürdürülebilirlik bilincinin eğitimle birlikte öğretilbileceği yapılar olarak, diğer yapı tiplerine kıyasla büyük öneme ve potansiyele sahiptir (Kayıhan ve Tönük, 2011).

‘Sürdürülebilirlik ve Ekolojik Yaşam’ kavramlarını gelecek nesillerin hayatına entegre etmek için, eğitim gördükleri binaları ‘sürdürülebilir tasarım’ ile inşa etmek gereklidir. Dünya’nın her yerinde, öğrenciler günlerinin büyük bir bölümünü, aydınlatma, havalandırma, ısıtma, akustik vs. açılarından yetersiz olan eğitim binalarında geçirmektedirler. Bu yetersizlikler öğrencilerin öğrenme sürecini olumsuz etkilemektedir.

Ülkemizdeki temel eğitim okullarının sürdürülebilirlik kriterleri doğrultusunda tasarlanması ve/veya iyileştirilmesi kapsamında sadece günlük yaşam süreci içinde nüfusun yaklaşık %15’ine sürdürülebilirlik bilincinin öğretilmesi çok büyük bir gelişme olacaktır. Genç bir nüfusa sahip olan ülkemiz için konunun önemi büyüktür. Ayrıca temel eğitim okullarında yapılacak bu tür yeni bir yapılanma ile sadece eğitim ve öğretimin gerçekleştiği binaların içinde yaşayanlar değil, toplumun diğer fertleri de (öğrencilerin aileleri, çevre halkı) sürdürülebilirlik konularında dolaylı da olsa bilgilenecektir. Bu bağlamda okul binaları, toplumun fiziksel ve sosyal güvenliğini temin edecek ve çevresel sürdürülebilirliğe yön verecek kurumlar haline gelebilecektir.

Konunun önemi nedeniyle bu bağlamda çeşitli çalışmalar yapılmış ve çeşitli modeller önerilmiştir. Araştırmacıların sürdürülebilir eğitim binalarının tasarımı ile ilgili çalışmaları incelendiğinde, sosyal ve fiziksel tasarım bileşenlerinin bir o kadar farklı, bir o kadar benzer biçimlerde sınıflandırıldığı gözlemlenmektedir. Bu çalışma kapsamında önerilen, temel eğitim binaları için kullanılabilecek tasarım destek modeli aşağıda şematik olarak derlenmiştir (Kayıhan ve Tönük, 2011).



Şekil 2.4. Temel eğitim binaları için sürdürülebilir tasarım destek modelinin şematik gösterimi (Kayıhan ve Tönük, 2011)

## 2.4. Sürdürülebilir Eğitim Yapılarında Uluslararası Değerlendirme Sistemleri

Ülkemizde MEB'nın 2016/2017 öğretim yılı istatistiklerine göre 63.151 okulda 15.949.131 öğrenci ilkokula devam etmektedir (Meb Web, 30.01.2018). Bu sayı genel nüfusla oranlandığında nüfusun yaklaşık %15' lik kesimini teşkil etmektedir. Bu rakama personel sayısı da eklendiğinde değerin daha da artacağı görülmektedir. Bu sebeple eğitim yapılarının yüksek performanslı (Yeşil) bina olması çok önemlidir. Bu alanda öncülük yapan Amerika ve İngiltere, eğitim yapıları ile ilgili yasa ve yönetmeliklerinde sürdürülebilir bina özelliklerini zorunlu hale getirmeye başlamıştır. Bu konunun önemi bakımından eğitim yapıları için özel değerlendirme sistemleri oluşturmuşlardır (Ekoyapı Web, 08.10.2018).

**Yüksek Performanslı /Yeşil Okul Binası;** Enerji, kaynak ve paradan tasarruf ederek sağlıklı bir öğrenme ortamı sağlayan bir okul binası “yeşil” olarak tanımlanabilir.

### CHPS (Collaborative for High Performance Schools)

CHPS, 1999 yılında, okullardaki enerji verimliliğini ele almak için Kaliforniya'nın temel hizmetlerinin bir iş birliği olarak kurulmuştur. Programın amacı işletme maliyetlerini azaltmanın bir yolu olarak Kaliforniya'nın K-12 eğitim tesislerinde enerji tüketimini azaltmaktır. Uygulanmaya başlandıktan sonra CHPS, okul tasarımının, inşasının ve işletmesinin tüm yönlerini ele almak için hızla genişlemiştir.

CHPS, okullara, okul bölgelerine ve profesyonellere, yüksek performanslı okul tasarımının, inşaatının ve işleyişinin tüm yönleri hakkında kaynak sağlamaktadır. CHPS, okulların enerji, su ve malzeme verimli, iyi aydınlatılmış, termal olarak rahat, akustik olarak sağlam, güvenli, sağlıklı ve kullanımı kolay hale getiren araçları geliştirmektedir. Ayrıca CHPS kapsamında, sürdürülebilirlik ile ilgili uygulamalar kılavuzu, eğitim ve konferanslar, yüksek performanslı bina derecelendirme ve tanıma programı ve sağlıklı, yeşil okullar oluşturmak için diğer araçlar bulunmaktadır (CHPS web,09.10.2018).

Aslında, LEED'e dayalı olan CHPS, sadece California'daki okul binalarının sürdürülebilirlik performansını değerlendirmeyi amaçlamıştır. ABD'de 46 okul CHPS sertifikası ile ödüllendirilmiştir. CHPS kriterleri şu anda Kaliforniya, Washington, New York ve Massachusetts dahil olmak üzere 11 ABD eyaleti tarafından kabul edilmiştir. Oldukça yeni bir değerlendirme sistemi olmasına rağmen, CHPS için asgari şartlar Los Angeles, Burbank, Santa Ana ve San Diego gibi birçok bölgede okul binası endüstrisi için zorunlu hale gelmiştir (Kocabas ve Bademcioglu, 2017).

### **WSSP (Washington Sustainable Schools Protocol)**

WSSP, Washington'da uygulanan CHPS değerlendirme sistemine benzeyen yeşil bina değerlendirme sistemidir. 2004 yılında Washington'da yeni okullarda WSSP'yi veya LEED Silver'ı zorunlu kılan yasa çıkmadan önce ilk olarak, gönüllü olan 18 okulda bu değerlendirme sistemi uygulanmıştır. Daha sonra bu sistem başarılı bulunmuş ve Washington'da bütün okullarda uygulanmaya başlanmıştır. WSSP sürekli kendini geliştiren bir değerlendirme sistemidir. En son olarak, sistem içeriği ile ilgili düzenlemeler 2018 yılı içerisinde güncellenmiştir.

WSSP; enerji verimliliği, su verimliliği, saha planlama, malzemeler ve iç ortam kalitesi kategorilerinde kredi sağlayarak yüksek performanslı okulların çoklu yönlerini ele almaktadır. Ek olarak, okullar, ana kategorilerde sunulan mevcut kredilerde tarif edilenin üstüne ve ötesine geçen yenilikçi eylemler yapabilir. WSSP 2018'de 102 opsiyonel kredi ve 23 zorunlu (R) kredi bulunmaktadır (WSSP, Web, 09.10.2018).

### **LEED (for schools)**

LEED sertifikalandırma sisteminde, okullar için ayrı bir başlık oluşturulmuştur. Okullarda yeşil performansı artırılmasına yönelik düzenlemeler getirilmiştir. LEED (for school) 3.4. başlığında detaylı olarak anlatılmıştır.

### **BREEAM (for schools)**

İngiltere’de 2005 yılında BRE tarafından BREEAM (for schools) değerlendirme sistemi çıkarılmış, hem yeni yapılacak okullarda hemde yenileme projelerinde uygulanılabilmektedir (Ekoyapı Web, 08.10.2018). Breeam sertifika sistemi ile değerlendirilen yapılar; ofis, konut, kamu yapıları, eğitim yapıları, satış binaları ve sanayi yapıları olarak belirlenmiştir. Bu yapı türleri dışında kalanlar ise özel imalat kılavuzu ile değerlendirilmektedir. Yapı türleri BREEAM’ın belirlediği; yönetim, sağlık ve konfor, enerji, ulaşım, su, malzeme, atıkları, arazi kullanımı ve ekoloji, kirlilik ve yenilikçilik olmak üzere 10 başlık altında değerlendirilmektedir. (Güler,2016).

### **3.Sürdürülebilir Bina Sertifikalandırma Sistemleri**

Çevreye zarar vermeyen ve daha az enerji kullanımını hedefleyen sürdürülebilir binalar olarak tanımlanan ‘Yeşil Binalar’ ile ilgili uygulamalar son yıllarda artması sonucunda, sürdürülebilir binalar ile ilgili standartlaşma ve sertifikalandırma çalışmaları başlamıştır. Sürdürülebilir binalar ile ilgili çalışma yapan kurumlar, standartlarına uyan yapılara sertifika vermeye başlamıştır.

Yapıların çevresel etkilerini tarafsız olarak ortaya konmasında büyük rol oynayan sürdürülebilir bina sertifikalandırma sistemleri, yapının çevresel performansının değerlendirme sürecinde hangi yöntemin seçileceği konusunda yapı sektöründeki her bireye yol gösteren bir araç olması nedeniyle büyük önem taşımaktadır. Bireylerin yapacak olduğu her yanlış seçim maliyette ve tasarım kalitesinde olumsuz etkilere yol açabilecek iken, yapılacak olan doğru seçim yapının çevresel kalitesinin yanı sıra satış değerinin de artmasını sağlamaktadır (İlıcılı ve Somalı,2009).

Sürdürülebilir bina sertifikalandırma sistemlerinin ilki olan BREEAM (Building Research Establishment Environmental Method) 1990 yılında yapı iyileştirme kurumu (BRE) tarafından İngiltere ‘de kurulmuştur. BREEAM Sertifika sisteminin ardından 1993 yılında Amerika’da gönüllü bir topluluk tarafından USGBC adı verilen Amerika Yeşil Bina Konseyi (United States Green Building Council), sürdürülebilirliğin artmasına yönelik çalışmalar yapmak için kurulmuştur. Kurumun ilk üyeleri mevcut programları inceleyip sistemi geliştirerek ‘’ Sürdürülebilir Binaları’’ tanımlamak adına 1998 yılında LEED sertifika sistemini ortaya çıkarmışlardır (USGBC, Web, 03.03.2018).

Dünyada en çok kullanılan BREEAM ve LEED sürdürülebilir bina sertifikalandırma sistemleri dışında, SBTOOL Kanada ‘da ortaya çıkan ancak uluslararası bir sistem olarak kendisini tanımlar. Hong Kong’ta kullanılan HK-BEAM, Avustralya’da

kullanılan GREEN STAR, Japonya’da kullanılan CASBEE gibi birçok sürdürülebilir bina sertifikalandırma sistemleri bulunmaktadır. Bu sertifika sistemlerinde amaç başlangıçta her ülkenin kendi yerel standartlarını, iklimsel verilerini ve yaşam koşullarını göz önünde bulundurarak kendisine özgü bir sistem oluşturmak iken, LEED ve BREEAM değerlendirme sistemlerinin uluslararası bir kimlik kazanması ile kendi sürdürülebilir değerlendirme sistemi bulunmayan ülkeler bu sertifika sistemlerini kullanmaya başlamıştır (İlcalı ve Somalı,2009).

Türkiye henüz kendi yerel standartlarına, iklim verilerine ve yaşam koşullarına uygun bir sertifikalandırma sistemi oluşturmamıştır. Şu an LEED ve BREEAM sertifika sistemi yoğun olarak kullanılmaktadır. LEED ‘in dünya genelinde uygulandığı ülkelere bakıldığı zaman Türkiye ‘nin ilk on ülke arasında 8. sırada olduğu belirtilmiştir (Şekil 3.1.).



Şekil 3.1. Leed Sertifikasyon Sisteminin Kullanıldığı ilk 10 Ülke (USGBC, Web, 03.03.2018)

### 3.1. LEED Sertifikalandırma Sistemi ve Yapısı

1993 yılında Amerika’da kurulan, enerji ve maliyet korunumu kapsamında çalışmalar yapan ve kâr amacı gütmeyen USGBC tarafından 1998 yılında LEED sertifikalandırma sistemi oluşturulmuştur. LEED; Bina ve mahalle bazındaki projelerin çevre üzerindeki etkilerini ve doğal kaynakları korumadaki duyarlılıklarını ortaya çıkartmada ölçülebilir bir referansın olmasına olanak sağlayan 3. parti bir sertifikasyon sürecini içeren derecelendirme sistemi olarak tanımlanabilir. Amerika’daki binaların CO2 emisyonlarından %39, enerji tüketiminden %40, su tüketiminden %15 sorumlu

olduğu göz önünde bulundurularak, USGBC şu ana kadar başta Amerika olmak üzere tüm dünyada 14.000'den fazla projeye sertifika vermiştir (USGBC, Web, 03.03.2018).

1998 yılından bu yana LEED, kendini devamlı olarak geliştirmekte olup, sertifika kapsamında bulunan kriterler değişen dünyaya ve dünyanın hızla kirlenmesine, iklimin değişmesine sebep olan nedenleri de göz önünde bulundurarak bu kapsamda sertifikadaki kriterlere yenilerini eklemekte veya başlıklar altında alınabilecek değerleri değiştirmektedir. Bu tez kapsamında Nisan 2012 yılında uygulamaya giren LEED'in son sürümü LEED V4 kapsamında bulunan başlıklar ve değerlendirme tabloları incelenmiş olup, Konya Meram Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binası LEED başlıkları altında irdelenmiştir.

### **3.2. LEED Sertifikalandırma Sistemi Süreci**

LEED sertifikalandırma süreci derecelendirme kriterlerinin belirlendiği ve mal sahibi, mimar, mühendis, peyzaj mimarı, müteahhit ve işletme personelinden oluşan grupların katılımı ile gerçekleşen bir çalışma toplantısı (LEED Eco-Charette Workshop) ve devamında LEED V4 ile birlikte, projenin GBCI olarak adlandırılan Yeşil Bina Sertifika Enstitüsü (Green Building Council Institute)'ne kaydedtirilmesi ile başlamaktadır (USGBC, Web, 03.03.2018).

BREEAM, sertifikalandırma sisteminden farklı olarak LEED sertifikalandırma sisteminde bir uzman ile çalışma zorunluluğu bulunmamakta olup, projeye uygun olarak yapılması zorunlu olan binanın LEED'in önşartı olarak sunulan gereklilikleri mutlaka yerine getirmesi gerekmektedir; ön şartların yerine getirilmediği ana başlık kapsamında proje kredi kazanmamaktadır.

Tasarım veya inşaat aşamalarında, USGBC'nin talep ettiği dökümanların toplanıp ön değerlendirme için USGBC'ye gönderilmesinin ardından bu belgeler incelenmektedir. Ön değerlendirme sonucunda USGBC bazı başlıklar ile ilgili olarak proje ekibinden ek bilgi ister ise proje ekibinin bu dökümanları 15 gün içerisinde kuruma iletmesi gerekmektedir. Bu çalışmaların yapılarak, USGBC'ye gönderilmesi ile birlikte, LEED'in belirlemiş olduğu ana başlıkların altındaki ön şartları ve kredinin gerekliliklerini yerine getiren alt başlıklar kapsamında kredi kazanılmaktadır.

Proje ekibinin, LEED'in öngörmüş olduğu ana ve alt başlıklar üzerinden yaptığı çalışmalar doğrultusunda kazanılan kredi sayısına bağlı olarak projeler;

1. 40-49 kredi arasında Sertifikalı (Certified),
2. 50-59 kredi arasında Gümüş (Silver),

3. 60-79 kredi arasında Altın (Gold),
4. 80 kredi ve üzerinde Platin (Platinum) olmak üzere dört sertifika çeşidinden birini elde etmektedir (Şekil 3.2.)



Şekil 3.2. Leed 'in 4 çeşit Sertifika Seviyesi (USGBC, Web, 03.03.2018)

### 3.3. LEED Değerlendirme Kriterleri

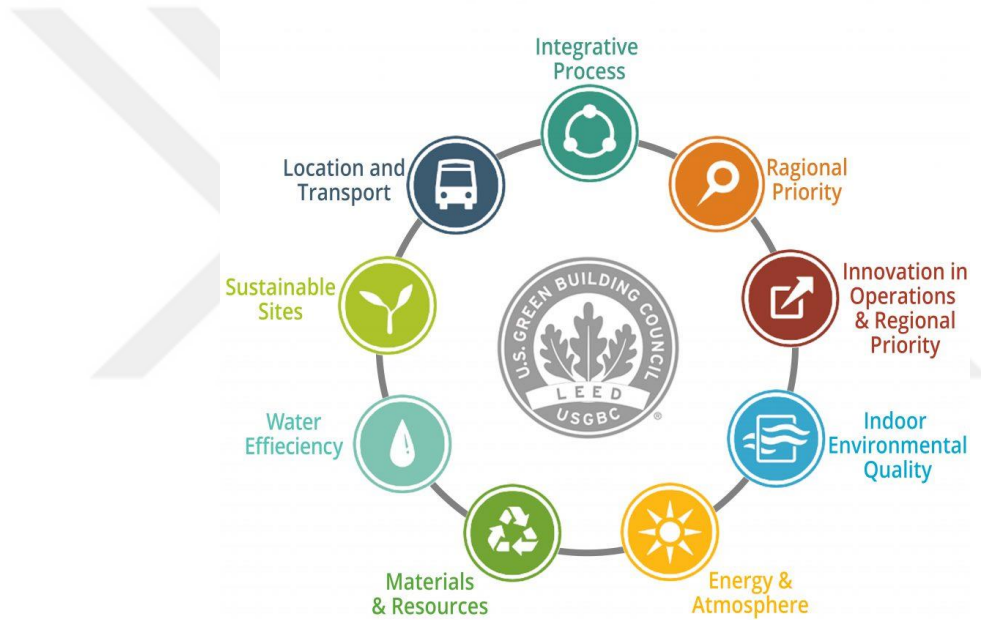
LEED, mevcut bina veya yeni yapılacak olan binalarda işletme giderlerinin düşürülmesi, atıkların azaltılması, su ve enerjinin korunması, kullanıcıların sağlıklı ve verimli olması, zararlı gaz emisyonlarının azaltılması kapsamında sürdürülebilir bina stratejilerinin tasarımın ilk aşamasında göz önünde bulundurularak mal sahibi, mimar, mühendis, peyzaj mimarı, müteahhit ve işletme personelinden oluşan bir komitenin oluşturulması gerektiğini belirtmektedir (USGBC, Web,03.03.2018).

Bina kullanıcılarına ve işletmecilere sürdürülebilir bina tasarımı, inşaatı, işletmesi ve bakım konuları kapsamında çözümler sunmak ve insanoğlunun seçimini sürdürülebilir binadan yana yapması amaçlı olarak yapılar;

1. Yeni Binalar ve Büyük Onarımlar (New Construction & Major Renovations)
2. Mevcut Binalar; Bakım ve Onarım (Existing Buildings)
3. Ticari İç Mekanlar (Commercial Interiors)
4. Çekirdek ve Kabuk (Core&Shell)

5. Okullar (Schools)
6. Ticari Binalar (Alışveriş Merkezleri)
7. Sağlık Yapıları (Healthcare)
8. Konutlar (Homes)
9. Mahalle Geliştirme Projeleri (Neighborhood Development) olmak üzere dokuz ana başlık kapsamında incelenmektedir (USGBC, Web,03.03.2018).

LEED'in belirlemiş olduğu kriterler ve değerlendirme kredileri yapının farklılığına göre değişiklik göstermekte olup, her bir kredi yapı çeşidinin kendi özelliğine bağlı olarak değerlendirilmekte ve her bir yapı için ayrı puan tablosu bulunmaktadır. Yukarıda belirtilmiş olan 9 bina çeşidi arasında bulunan yapılar;



Şekil 3.3. LEED Kredi Başlıkları (USGBC, Web, 03.03.2018)

- Bütüncül Planlama Süreci
- LT: Yerleşim Yeri ve Ulaşım
- SS: Sürdürülebilir Arazi
- WE: Su Verimliliği
- EA: Enerji ve Atmosfer
- MR: Malzeme ve Kaynaklar
- IEQ: İç Mekân Çevre Kalitesi
- ID: Tasarımda Yenilik
- RP: Bölgesel Öncelik

Olmak üzere toplam dokuz ana başlık ve bu ana başlıkların altındaki alt başlıklar çerçevesinde incelenmektedir (Şekil 3.3).

### 3.4. LEED Okullar Değerlendirme Sistemi

Leed'in binaları kategorize etmiş olduğu 9 ana başlık içerisinde biri olan 'Okullar (Schools)', eğitim kurumları ve okullar için geliştirilmiş bir sertifika sistemidir. Bu ana başlık; okulların ve eğitim alanlarının yeşil performansını arttırmaya yöneliktir. Bu sertifika sisteminde okullara yönelik olarak farklı standartlar aranmaktadır. Özellikle çoklu binalar ve kampüslerde bu sertifika önerilmektedir. Eğitim kurumlarında yaya ulaşımı, bisikletli ulaşımı ve geliştirilmiş toplu taşıma standartları öğrencilerin çok daha yüksek seviyede çevreye duyarlı ve sağlıklı ortamlarda eğitim görmelerini sağlamaktadır. Öğrencilerin eğitim ortamları için akustik, günışığından yararlanma, sertifikalı okul mobilyası-eşyası seçimi ve buna benzer bir dizi farklı standart 'Okullar' sertifikasyonu ile sağlanmaktadır. Bu kriterler sayesinde sağlıklı ve verimli eğitim ortamları inşa edilmektedir.

LEED Okullar kapsamında binaların değerlendirilebilmesi için, LEED 'in belirlemiş olduğu minimum program önşartlarının projede mutlaka sağlanması gerekmektedir. Bunlar;

- Yürürlükteki çevre kanunlarına uymalıdır.
- Binanın yapılacağı arazi sınırları belirlenmiş olmalı ve kalıcı bir proje tasarlanmalıdır. Prefabrik (taşınabilir) olmaz.
- Okul binasını minimum 93 m<sup>2</sup> olmalıdır. Brüt kapalı alan arsanın en az %2 'si olmalıdır.
- Enerji ve su verilerinin 5 yıl raporlama kuralına uyulmalıdır.
- Bina en az 1 kişiye hizmet vermelidir.
- Değerlendirme de binanın tümü ele alınmalıdır.

Bu önşartları sağlamayan projelerin sertifika kapsamında değerlendirilmesi mümkün olmamaktadır. Önşartlar sağlandıktan sonra, Okullar değerlendirme sisteminde binalar LEED 'in belirlemiş olduğu, yerleşim yeri ve ulaşım, sürdürülebilir arazi, suyun verimli kullanımı, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynaklar, iç mekân hava kalitesi, tasarımda yenilik ve yerel öncelik olmak üzere 9 ana başlık altında incelenmektedir. 9 ana başlık altında gruplanarak puanlama sistemini de içeren tablo aşağıda verilmektedir. Bu tablo uygulama esnasında kolaylık sağlamaktadır (Çizelge 3.1.).

**Çizelge 3.1.** LEED Kriterlerinin Kredi Dağılımı

Kredi Adı	Kazanılabilecek Kredi Puanı
Bütüncül Planlama Süreci	1
(LT) Yerleşim Yeri ve Ulaşım	15
(SS) Sürdürülebilir Araziler	12
(WE) Suyun Verimli Kullanımı	12
(EA) Enerji ve Atmosfer	31
(MR) Malzeme ve Kaynaklar	13
(IEQ) İç Mekân Hava Kalitesi	16
(ID) Tasarımda yenilik	6
(RP) Bölgesel Öncelik	4
<b>Toplam</b>	<b>110</b>

### 3.4.1. Bütüncül Planlama Süreci

Planlama aşaması ile birlikte projenin performans ve maliyet analizlerinin yapılmasında disiplinler arası koordinasyonu sağlayarak, hedeflenen yeşil bina stratejilerinin uygulanması süreçlerinin hepsinin takip edilmesidir. Bu başlıkta toplam 1 kredi puan alınmaktadır (Ecobuild,2017).

### 3.4.2. Yerleşim Yeri ve Ulaşım

Yerleşim yeri ve ulaşım ana başlığı altında okul binalarına toplam 15 kredi verilmekte olup bu başlıkta önşart aranmamaktadır (Çizelge 3.2.). Bu başlıkta ilk olarak, uygun olmayan alanlarda gelişimin ve yerleşimin önlenmesi ve araçlarla ulaşımı minimuma indirerek, her şeyin yüreme mesafesinde olması hedeflenmektedir. Araç kullanımını azaltarak hava kirliliğinin, sera gazı emisyonlarının, otopark arsa alanının küçülmesi buna bağlı olarak gereksiz arazi kullanımının önüne geçilmektedir. Ayrıca bisiklet kullanımı ile insanların fiziksel aktivite ile yaşam kalitelerini arttırmayı hedeflemektedir. Arsa seçiminin; projenin gelişme sıkıntısı olmayan ve çevre sağlığına duyarlı alanlarda olması puan kazandırmaktadır.

**Çizelge 3.2.** Yerleşim Yeri ve Ulaşım Kredi Analizi

Kredi Başlığı	Puan
Kredi 1   LEED Yerleşim Yeri Sertifikalı Alanlar	8-15
Kredi 2   Hassas Arazilerin Korunması	1
Kredi 3   Yüksek Öncelikli Alanlar	1-2
Kredi 4   Çevreleyen Alanların Yoğunluğu ve Farklı Kullanımlar	1-5
Kredi 5   Kaliteli Ulaşım Erişim	1-4

Kredi 6	Bisiklet Faaliyetleri	1
Kredi 7	Otopark Alanlarını Azaltmak	1
Kredi 8	Yeşil Araçlar	1

### 3.4.2.1. LEED Yerleşim Yeri Sertifikalı Alanlar

Uygun olmayan alanlarda gelişimin ve yerleşimin önlenmesi ve aynı zamanda araçların yolculuk süre ve miktarlarının azaltılması amaçlanmaktadır. Herşeyin yürüme mesafesinde olmasıyla, fiziksel aktiviteye bağlı olarak yaşam süre ve kalitelerinin artması hedeflenmektedir. Proje alanının, LEED ND sertifikası ile sertifikalanmış bir gelişme alanı içinde veya LEED V4'e göre plan ve projesinin sertifikandırılmış olması gerekmektedir (çizelge3.3.).

**Çizelge 3.3.** LEED Yerleşim Yeri Sertifikalı Alanlar Puan Dağılımı

Sertifika Seviyesi	Puanlar BD&C	Puanlar BD&C (Çekirdek Kabuk CS)	Puanlar BD&C (Okullar)	Puanlar BD&C (Hastane)	Puanlar ID&C
Sertifika	8	8	8	5	8
Gümüş	10	12	10	6	10
Altın	12	16	12	7	12
Platin	16	20	15	9	18

Bu kredi başlığına LEED proje bilgileri (proje ismi, ID numarası, Sertifika sistemi ve versiyonu, sertifika seviyesi ve sertifika tarihi) ve LEED proje sınırı veya plan sınırını gösteren ölçekli yakın çevre haritaları ile başvuru yapılmaktadır. Başvuru dosyasında yetkili Şehir plancısı, mimar ve müteahhit bulunması gerekmektedir. Bu kredi başlığına başvuran ve gerekliliklerini sağlayan projeler, 'Yerleşim Yeri ve Ulaşım' altındaki diğer kredilerden puan alamamaktadır (Ecobuild,2017).

### 3.4.2.2. Hassas Arazilerin Korunması

Çevreye duyarlı arazilerin gelişimini önlemek ve bir alanda bir binanın konumlandırılmasından kaynaklanan çevresel etkisini azaltmak amaçlanmaktadır. Bu amaç iki uygulama ile gerçekleştirilmektedir. Bunlar;

Proje alanı daha önce yapılaşma olan yerlerde veya kentin imarlı alanlarında seçilmelidir.

Proje alanında daha önceden yapılaşma olmamış ise seçilen arazinin hassas arazi olarak nitelendirilen birinci derece tarım toprağı, sulak alanlar, su kaynaklarının yakınındaki araziler, nesli tükenmekte olan canlıların habitatları ve sel basma

alanlarından uzakta konumlandırılmasına dikkat edilmelidir. Bu kredi başlığına proje sınırlarını, gelişme alanlarını, varsa önceki yerleşim bölgelerini, hassas alanları ve eğer yapıldıysa tampon bölgelerdeki önemsiz /küçük ölçekli iyileştirmeleri gösteren saha/alan haritaları ile başvuru yapılmaktadır. Başvuru dosyasında yetkili Şehir plancısı, mimar ve müteahhit bulunması gerekmektedir (Ecobuild,2017).

### 3.4.2.3. Yüksek Öncelikli Alanlar

Projenin gelişme kısıntı olmayan ve çevre sağlığına duyarlı alanlarda yer seçmesini teşvik etmek amaçlanmaktadır. Seçilen alanlar;

- Tarihi mahalle
- Ulusal veya yerel düzeyde, zor gelişme alanları
- Kirlenmiş toprakların temizlenmesi/ıslah edilmesi gibi alanları kapsamalıdır.

Proje alanı sınırlarına 800 m içerisinde daha önce gelişmiş olan alanların gösterildiği çevre /durum tespit haritaları, kültür Varlıklarını Koruma Kurulundan alanın “ tarihi bir mahalle içinde olduğuna dair” belge, proje alanının öncelikli alan statüsüne sahip olduğunu gösteren çevre durum haritası veya alanda özel bir kirlilik ve kirlenme tespit edildiğine dair dökümantasyon ve daha sonra bu kirlenmenin bertaraf edildiğine dair temizlik yöntem ve prosedürlerinin anlatıldığı raporlar ile başvuru yapılarak 1-2 puan alınabilir (Ecobuild,2017).

### 3.4.2.4. Çevreleyen Alanların Yoğunluğu ve Farklı Kullanımlar

Mevcut altyapı ve yerleşim alanlarının bulunduğu bölgelerde yerleşimin teşvik edilerek kıymetli tarım topraklarının ve doğal yaşam alanlarının korunmasını sağlamak amaçlanmaktadır. Aynı zamanda yürünebilir mesafeleri teşvik ederek, özel araç kullanımını azaltmak ve bunun sonucunda da günlük fiziksel aktivitenin artırılarak toplum sağlığının iyileştirilmesi de istenilen sonuçlardandır. Çevreleyen alanların yoğunluğu veya farklı kullanımlar seçenekleri ile bu krediden 1-5 puan alınabilir.

#### **Çevreleyen Alanların Yoğunluğu (2-3 puan)**

Proje alanının mevcut durum yoğunluk kriterlerine uygun bir alan tarafından çevrelenmesi ve böyle bir alanın yakınında (400 m mesafede) yer seçilmesi gereklidir.

Konut ve konut dışı alan yoğunlukları ayrı ayrı kullanılabilmesi gibi birleşik yoğunluk kriterini sağlıyorsa o da kullanılabilir.

#### **Farklı Kullanımlar (1-2 puan)**

Yeni inşa edilecek veya yenilenecek binanın ana girişi 4-7 adet farklı kullanımın ana girişlerine 800 m mesafede (1 puan) veya 8 veya üzerinde mevcut ve kamuya açık kullanım biçimine 800 m mesafede olması gerekmektedir.

Proje alanını ve 400 m yarıçap içindeki alanda bulunan, mevcut konut alanlarını ve konut dışı kullanımları gösteren bölge planı veya haritası, varsa proje alanında daha önceki yapılaşmaların tanımlanması, Proje alanı içinde yer alan farklı kullanım biçimlerinin listesi, lokasyonu ve yürüme mesafelerini gösteren plan veya harita ile başvuru yapılmalıdır (Ecobuild,2017).

#### **3.4.2.5. Kaliteli Ulaşım Erişim**

Projenin seçileceği alanın pekçok ulaşım türü ve olanağına rahatça erişebilir bir noktada olması ile özel araç kullanımının, hava kirliliğinin, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve otomobil kullanımından kaynaklı her türlü çevresel ve kamu sağlığına zarar veren etkinin en aza indirilmesi amaçlanmaktadır. Projenin fonksiyonel girişini mevcut veya planlanmış otobüs durağına, tramvaya veya servis durağına 400 m mesafede konumlandırmak gereklidir. Bu duraklarda minimum ortalama yolculuk sayıları hafta içi ve hafta sonu her ikisini de sağlanmak zorundadır (Çizelge 3.4.)

**Çizelge 3.4. Kaliteli Ulaşım Puan Dağılımı**

Haftaiçi Yolculuk Sayıları	Haftasonu yolculuk sayıları	Puanlar Yeni Binalar ve Büyük Onarımlar, Çekirdek ve Kabuk, Okullar, Ticari Binalar (Alışveriş Merkezleri) Sağlık yapıları	Puanlar Çekirdek ve Kabuk	Puanlar İç tasarım & inşaat
72	40	1	1	2
144	108	3	3	5
360	216	5	6	7

İki veya daha fazla ulaşım sistemi ve güzergahı tarafından desteklenen projeler, ulaşım güzergahlarından bir tanesi %60'dan fazla verilen seviyeleri tutturuyorsa ekstradan puan kazanabilir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.2.6. Bisiklet Faaliyetleri**

Bisiklet Kullanımını ve Ulaşım verimliliğini teşvik etmek ve özel araçla yapılacak yolculuk sayılarını düşürerek, kamu sağlığını iyileştirmeyi teşvik etmek amaçlanmaktadır. Bisiklet ağını ve güzergahları gösteren çevre haritaları, bisiklet parklarını gösteren vaziyet planı, park kapasiteleri ve duş olanakları için yapılan hesaplamalar ile başruvu yapılarak bu kredi başlığından 1 puan alınabilir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.2.7. Otopark Alanlarını Azaltmak**

Otopark faaliyetlerinden kaynaklı çevresel olumsuzlukları ki bunlar özel araç/ otomobile bağımlılık, arazinin gereksiz yere kullanılmasıve yağmursuyu kaçakları olarak özetlenebilir, bu durumları minimuma indirmek amaçlanmaktadır. Yerel otopark yönetmeliklerinde belirtilen rakam gereksinimi aşılmamalı ve otopark yönetmeliğinde belirtilen otopark sayısının %80'i kadar otopark alanı ayrılmalıdır. Toplam otopark alanının %5'i paylaşımlı kullanılan araçlara rezerve edilmelidir. Paylaşımlı kullanılan araç park yerleri, engelli araç park yerinden sonra bina girişinr en yakın konumda bulundurularak, bu krediden 1 puan alınabillir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.2.8. Yeşil Araçlar**

Konvansiyonel yakıtlı araçlar yerine alternatif yakıt teknolojili araçların teşvik edilerek kirliliğin azaltılması amaçlanmaktadır. Toplam otopark kapasitesinin % 5' i kadar park yeri yeşil (elektirkli, hibrit, düşük emisyonlu, yakıt verimli) araçlara ayrılmalıdır. Ayrılan park yerleri bina girişlerine yakın konumda bulunmalı ve fark edilecek şekilde işaretlenmelidir. Ayrıca toplam otopark kapasitesinin %2'si kadar araç için elektrikli araç şarj istasyonu kurularak bu kredi başlığından 1 puan alınabilir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.3. Sürdürülebilir Araziler**

Sürdürülebilir arazi ana başlığı altında okul binalarına toplamda 12 kredi verilmekte olup binanın bu başlık kapsamında kredi kazanabilmesi için LEED tarafından sunulan inşaat sürecinde oluşan kirliliği engellemek önşartının yerine getirilmesi

gerekmektedir (Çizelge 3.8.). Önşart sağlandıktan sonra altı ana başlık altında kazanılabilinen kredilerin asıl hedefi doğal habitata zarar vermeden, binanın çevreye verecek olduğu etkilerin minimuma düşürülmesidir.

**Çizelge 3.5.** Sürdürülebilir Araziler Kredi Analizi

<b>Kredi Başlığı</b>		<b>Puan</b>
Ön Koşul 1	İnşaat Kirliliğinin Önlenmesi	Z
Kredi 1	Arazinin Çevresel Değerlendirilmesi	1
Kredi 2	Arazi Geliştirme -Doğal Yaşamı Korumak ve Geliştirmek	1-2
Kredi 3	Açık Alanlar	1
Kredi 4	Yağmur Suyu Yönetimi	2-3
Kredi 5	Isı Adası Etkisi Azaltma	1-2
Kredi 6	Işık Kirliliğinin Azaltılması	1

### 3.4.3.1. İnşaat Kirliliğinin Önlenmesi

2003 EPA Yapı Genel İzni'ne veya daha zorlayıcı ise yerel yönetmeliklere uygun olarak Erozyon ve Sedimentasyon Kontrol (ESC) planını oluşturmak ve uygulamaktır. Bu sayede inşaat sırasında çıkan toprağın, yağmur suyu veya rüzgâr nedeniyle erozyona uğramasını önlemek ve oluşacak toz- partikül kaynaklı hava kirliliğinin önüne geçmek amaçlanmaktadır. Erozyon ve Sedimentasyon Kontrol Planı, kontrol ölçümleri, uygulamaların ve inceleme raporlarının tarih damgalı taslakları, denetim kayıtları ve raporları, mevcut bir arazi üzerinde yapı yapılacak ise ve mevcut bina yıkımı gerçekleşti ise bu yıkımın çevre değerlendirme raporu ile başvuru yapılarak ön koşul sağlanmalıdır (Ecobuild,2017).

### 3.4.3.2. Arazinin Çevresel Değerlendirilmesi

Tasarım aşamasından önce arazi koşullarının değerlendirilmesi ve sürdürülebilir seçeneklerin geliştirilmesiyle alan tasarımı ile ilgili bilgilendirme yapılması amaçlanmaktadır. Araziye ait ulusal ve yerel verileri içeren geçmiş kayıtların incelenmesi ve arazide olası tehlikeli atıkların tespiti için yerinde gözlem yapılması gerekmektedir. Arazinin geçmişi ile ilgili bilgi sahibi olan kişilerle görüşülerek analiz ve sonuç raporlarını belgelenmesi gerekmektedir. Başvuru sırasında, alan araştırması veya değerlendirme planı ve değerlendirme formları veya özet tablolar hazırlanmalıdır. Yetkili kişi olarak Çevre mühendisi ve müteahhit olmalıdır (Ecobuild,2017).

### 3.4.3.3. Arazi Geliştirme -Doğal Yaşamı Korumak ve Geliştirmek

Habitatların sunulması ve biyolojik çeşitliliğin teşvik edilmesi için mevcut doğal yaşam alanlarının korunması ve zarar görmüş alanların restorasyonunu sağlamak amaçtır. Eğer varsa alt yapı ve inşaat çalışmaları sırasında, proje alanlarında kalan doğal ve yeşil alanların %40'ının korunması için önlemler alınmalıdır. Yerinde restorasyon ve finansman desteği seçenekleri ile bu kredi başlığından 1-2 puan alınabilir.

#### **Yerinde Restorasyon (Hastaneler için 1 puan, diğer yapılar için 2 puan)**

Daha önce gelişmiş alan olarak gösterilen bütün alanın %30'unun (bina taban alanı dahil) doğal ve adapte edilmiş bitkiler kullanılarak bitkilendirilmesi.ve proje sınırları içinde kalan tüm bozulmuş ve toplanmış toprakların restore edilmesi gerekmektedir.

#### **Finansman Desteği (1 puan)**

Toplam proje alanı için m<sup>2</sup> başına en az 4 dolar veya buna eşit olacak miktarda finansman desteği sağlanmalıdır. Finansman desteği ulusal veya yerel bir arsa kooperatifine veya bir koruma organizasyonuna sağlanmalıdır (Ecobuild,2017).

### 3.4.3.4. Açık Alanlar

Dış mekânda açık alanlar yaratılması ve bu yolla çevre sosyal ilişkiler, pasif rekreasyon ve fiziksel aktivitelerin desteklenmesi amaçlanmaktadır. Toplam proje alanının %30'u kadar ya da daha fazla açık alan sağlanmalı ve bu açık alanın en az %25'i bitkilendirilmelidir. Başvuru sırasında, proje alan sınırını gösteren vaziyet planı, açık alan ve bitkilendirilmiş alan hesaplamaları ile açık alanların nasıl tanımlandığının gösterilmesi. Taban alan oranı hazırlanmalıdır.bu başlık, yerel bir yönetmelik veya düzenlemenin varlığına bağlanmamıştır. Yetkili kişi olarak, peyzaj mimarı, inşaat mühendisi, çevre mühendisi, çevre bilimci ve yerel yetkililer olmalıdır (Ecobuild,2017).

### 3.4.3.5. Yağmur Suyu Yönetimi

Doğal hidrolojiyi ve alanın su dengesini çoğaltarak akış suyu miktarını azaltmak ve su kalitesini yükseltmek amaçlanmaktadır. Yağmur suyu miktarlarının yüzdesi ve doğal bitki örtüsü durumları seçenekleri ile bu başlıktan puan alınabilir.

### **Yağmur Suyu Miktarlarının Yüzdesi**

#### **1.Yol: %95 (2 puan Hastane dışı projeler, 1 puan Hastaneler)**

Doğal Alan Hidrolojisini çoğaltma işleminin en iyi yöntemi, saha içerisinde gelişmiş taraftan gelen bölgesel ve yerel yağmur suyu kaçış miktarını düşük etkili gelişimler (LID) ve Yeşil altyapı sistemleri kullanarak %95'ler oranında yönetmektir.

#### **2.Yol: %98 (3 puan Hastane dışındaki projeler, 2 puan Hastaneler)**

1.Yoldaki yüzdeye erişmek fakat %98 oranını bölgesel ve yerel yağışlarda yakalamak için LID ve yeşil altyapı stratejilerinin kullanılması gereklidir.

#### **3.Yol Sadece Parsel sınırına sıfır Projeler- %85 (3 puan Hastane dışındaki projeler, 2 puan Hastaneler)**

Doğal anal Hidrolojisini çoğaltma işleminin en iyi yöntemi, saha içerisinde gelişmiş taraftan gelen bölgesel ve yerel yağmur suyu kaçış miktarını düşük etkili gelişimler (LID) ve Yeşil altyapı sistemleri kullanarak %85'ler oranında yönetmektir.

#### **Doğal Bitki Örtüsü Durumları (3 puan hastaneler dışında, 2 puan Hastaneler için)**

Yıllık su kaçışlarındaki artış miktarını yönetmek için doğal toprak örtüsünü gelişme sonrası konuma döndürmek gereklidir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.3.6. Isı Adası Etkisi Azaltma**

Isı adası oluşumunun azaltılmasıyla çevreye (mikroklimalara), insana ve yaban hayata olan olumsuz etkilerin engellenmesi amaçlanmaktadır. Çatı harici ve çatı veya otopark alanlarının yer altına alınması seçenekleri ile bu başlıktan 1-2 puan alınabilir (Ecobuild,2017).

#### **1.seçenek: Çatı harici ve Çatı (2 puan Hastaneler dışında, 1 puan Hastaneler için)**

- Sert zeminli kaplama alanları (çocuk oyun alanları dahil) mevcut bitki örtüsü veya gölge sağlayacak bitkilerle 10 yıl için gölgelendirilmelidir.
- Güneş panelleri, rüzgâr tribünleri gibi yenilenebilir enerji kaynakları ile gölgelendirme sağlanmalıdır.

- Mimari yapı elemanları ve 3 yıllık güneş yansıtma değeri en az 0,28 olan mimari yapılar aracılığıyla gölgelendirme sağlanmalıdır. Eğer bu mümkün değilse, başlangıç SRI değeri en az 0,33 olan malzemeler uygulanmalıdır.

### **2.seçenek: Otopark alanlarının yer altına alınması (1 puan)**

Otopark alanlarının en az %75'inin üstü kapalı olmalı ve yeraltında yapılmalıdır.

Otopark alanlarını kapatan çatılar;

- 3 yıllık ve SRI değeri en az 32 olan (eğer 3 yıllık bir malzeme bulunamıyorsa başlangıç SRI değeri minimum 39 olan bir malzeme kullanılmalıdır.
- Bitkilendirilmiş/ Yeşil Çatı olmalı veya
- Yenilenebilir enerji üreten sistemlerle kaplanmalıdır. Örneğin: Güneş panelleri gibi (Ecobuild,2017).

### **3.4.3.7. Işık Kirliliğinin Azaltılması**

Aydınlatmanın kontrol altına alınması ve ışık kirliliğinin azaltılması ile gece gökyüzü manzarasına erişimin görünürlüğün artırılması, doğal yaşama ve insan hayatına olan olumsuz etkilerin engellenmesi amaçlanmaktadır. Yukarı aydınlatma ve hesaplama metodu seçenekleri ile bu başlıktan puan alınabilir. Başvuru sırasında, açık alan aydınlatma projelerinin ve hesaplarının yapılması ve açık alan modellemesi yapılması gerekmektedir. Yetkili kişi olarak, mimar, inşaat mühendisi, peyzaj mimarı, makine mühendisi ve çevre bilimci olmalıdır (Ecobuild,2017).

### **3.4.4. Suyun Verimli Kullanımı**

Suyun verimli kullanımı ana başlığı altında okul binalarına toplamda 12 kredi verilebilmekte olup binanın bu kapsamda kredi kazanabilmesi için LEED'in sunmuş olduğu bina içi ve dışı su kullanımının azaltılması önşartlarının yerine getirmesi gerekmektedir (Çizelge 3.6.). Önşartlar sağlandıktan sonra dört başlık altında kazanılan bu on iki kredi bina içerisinde kullanılacak olan ekipmanların su tasarruflu olması, içme suyunun sulama ve tuvaletlerde kullanılmaması, atık suların arıtılarak yeniden kullanılması ve bina için kullanılacak olan suyun minimumda tutulmasını hedeflenmektedir.

**Çizelge 3.6.** Suyun Verimli Kullanılması Kredi Analizi

	<b>Kredi Başlığı</b>	<b>Puan</b>
Ön Koşul 1	Bina Dışı Su Kullanımının Azaltılması	Z
Ön Koşul 2	Bina İçi Su Kullanımının Azaltılması	Z
Ön Koşul 3	Bina Seviyesinde Su Ölçümü	Z
Kredi 1	Bina Dışı Su Kullanımının Azaltılması	2
Kredi 2	Bina İçi Su Kullanımının Azaltılması	7
Kredi 3	Soğutma Kuleleri Su Kullanımı	2
Kredi 4	Su Ölçümü	1

#### **3.4.4.1. Bina Dışı Su Kullanımının Azaltılması**

Bina dışında kullanılan su miktarının azaltılması amaçlanmaktadır. Peyzaj sulamasında içilebilir su, doğal kaynaklar ve yüzeysel akış suyu gibi su kullanımını;

- İçmesuyu kullanmamak ya da sulama yapmak
- Sulamanın azaltılması seçeneklerinden biri ile sınırlandırılması veya ortadan kaldırılması gerekmektedir.

Su tasarrufu için uygun peyzaj projesi ve uygulamanın yapılması, referans baz tüketim hesaplanması, peyzaj raporunun hazırlanması gibi uygulamaların başvuru esnasında hazır olması gerekmektedir. Bu krediden puan alabilmek için ön koşul olan bu başlığın yerine getirilmesi gerekmektedir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.4.2. Bina İçi Su Kullanımının Azaltılması**

Bina içinde kullanılan su tüketimini azaltmak ve şehir su şebekesi ve atık su sistemindeki yüzü azaltmak için su verimliliğinin artırılması amaçlanmaktadır. Bütün yeni yapılan tuvaletleri pisuarlar, özel lavabo bataryaları ve duş başlıklarından ayarlanmaya uygun olanlarının mutlaka su sensörlü markalar olmaları gereklidir. Bina içinde listelenen lavabo ve armatürler için, projenin kapsamına ve içeriğine uyarlanabildiği ölçüde, toplam su tüketiminin baz tüketim değerlerine göre %20 azaltılmasını sağlamak gereklidir. Bu krediden puan alabilmek için ön koşul olan bu başlığın yerine getirilmesi gerekmektedir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.4.3. Bina Seviyesinde Su Ölçümü**

Su yönetimini destekleyerek ve ilave su tasarrufu sağlaya olanakları tanımlayarak su tüketiminin azaltılması amaçlanmaktadır. Bina toplam su tüketimi ana sayaktan

ölçülerek, ölçüm sonuçları aylık olarak kaydedilmelidir. Bu krediden puan alabilmek için ön koşul olan bu başlığın yerine getirilmesi gerekmektedir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.4.4. Bina Dışı Su Kullanımının Azaltılması**

Bina dışında kullanılan su miktarının azaltılması amaçlanmaktadır. Peyzaj sulamasında içilebilir su, doğal kaynaklar ve yüzeysel akış suyu gibi su kullanımını;

**İçmesuyu kullanmamak ya da sulama yapmak (Hastaneler dışındaki projeler için 2 puan, Hastaneler için 1 puan)**

Peyzajın hiç suya ihtiyacı olmadığının gösterilmesi ve peyzaj sulamasında devamlı sulama yapılmaması, sadece maksimum 2 yıl oturma süreli sulama yapılması gerekmektedir

**Sulamanın azaltılması (Hastaneler dışındaki projeler için 1-2 puan, Hastaneler için 1 puan)**

Seçeneklerinden biri ile sınırlandırılması veya ortadan kaldırılması gerekmektedir.

Peyzaj sulama da baz kullanım değerinde %50 düşme olursa bütün projelere 1 puan verilir. Baz kullanım değeri %100 olursa hastane dışındaki projelere 2 puan verilir.

Su tasarrufu için uygun peyzaj projesi ve uygulamanın yapılması, referans baz tüketim hesaplanması, peyzaj raporunun hazırlanması gibi uygulamaların başvuru esnasında hazır olması gerekmektedir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.4.5. Bina İçi Su Kullanımının Azaltılması**

Bina içinde kullanılan su tüketimini azaltmak ve şehir su şebekesi ve atık su sistemindeki yüzü azaltmak için su verimliliğinin artırılması amaçlanmaktadır. Ön koşulda belirtilen bina içi baz su tüketim değerlerini azaltma değerlerinin tasarruflu armatürler ve aksesuarlar seçilerek daha da üst değerlere çekilmesi gereklidir (Ecobuild,2017) (Çizelge 3.7.).

**Çizelge 3.7. Bina İçi Su Kullanımı Düşüş Yüzdesi Puan Dağılımı**

Düşüş Yüzdesi	Puanlar (Bina tasarımı ve inşaat)	Puanlar (Okullar, Ticaret, Oteller, Hastaneler)	Puanlar (İç tasarım ve İnşaat)	Puanlar (Ticaret)	Puanlar (Oteller)
%25	1	1	2	2	2
%30	2	2	4	4	4
%35	3	3	6	6	6
%40	4	4	8	8	8
%45	5	5	10	10	10
%50	6	-	12	-	11

#### 3.4.4.6. Soğutma Kuleleri Su Kullanımı

Soğutma Kuleleri işlem suları temin edilirken; bir yandan mikropların kontrol edilmesi, korozyonun önlenmesi ve yoğunlaşma su sistemlerinin ölçeklenmesi, son olarak kullanılan suyun korunması temel amaçtır. İçme suyu analizi, gri su hesaplamaları, su arıtma hesaplamaları yapılarak bu başlıktan puan alınabilir (Ecobuild,2017).

#### 3.4.4.7. Su Ölçümü

Su yönetimini destekleyerek ve ilave su tasarrufu sağlaya olanakları tanımlayarak su tüketiminin azaltılması amaçlanmaktadır. Sulama, Bina içi tesisat armatürleri ve donanımları, evsel sıcak su, kazanlar, geri kazanılmış sular, diğer işlem suları gibi su alt sistemlerinden iki veya daha çoğuna projenin izin verdiği ölçüde kalıcı su ölçüm cihazlarının uygulanması gerekmektedir. Su ölçüm sonuçları aylık olarak kaydedilmelidir (Ecobuild,2017).

#### 3.4.5. Enerji ve Atmosfer

Enerji ve atmosfer ana başlığı altında okul binalarına toplamda 35 kredi verilmekte olup binanın bu başlık kapsamında puan kazanabilmesi için bina enerji sistemi heyetinin oluşturulması, enerji performansının optimize edilmesi ve soğutucu yönetim planının meydana çıkartılması önşartlarının yerine getirilmesi gerekmektedir.Önşart sağlandıktan sonra, yedi ana başlık altında kazanılabilecek 31 kredinin amacı minimum düzeyde enerji harcayarak maksimum düzeyde enerji performansının sağlanabilmesi, A

enerji sınıfında ürünlerin kullanılması, binanın inşaat ve işletme döneminde enerji giderlerinin düşürülerek çevreye saygılı yapılar ortaya çıkartılmasıdır (Çizelge 3.8.).

**Çizelge 3.8.** Enerji ve Atmosfer Kredi Analizi

Kredi Başlığı		Puan
Ön Koşul 1	Bina Enerji Sistemleri Temel Devreye Alma	Z
Ön Koşul 2	Minimum Enerji Performansı	Z
Ön Koşul 3	Bina Seviyesi Enerji Ölçümü	Z
Ön Koşul 4	Akışkanların Temel Yönetimi	Z
Kredi 1	Geliştirilmiş Devreye Alma	6
Kredi 2	Optimum Enerji Performansı	16
Kredi 3	Geliştirilmiş Enerji Ölçümü	1
Kredi 4	Talebe Cevap Veren Enerji Sistemleri	2
Kredi 5	Yenilenebilir Enerji Üretimi	3
Kredi 6	Geliştirilmiş Soğutucu Yönetim	1
Kredi 7	Yeşil Enerji ve Karbon Sertifikası	2

#### 3.4.5.1. Bina Enerji Sistemleri Temel Devreye Alma

Projenin enerji ile ilgili sistemlerinin bina sahibinin isteklerine, tasarım kriterlerine ve teknik şartnamelere uygun olarak kurulduğunun, kalibre edildiğinin ve inşa edildiğinin doğrulanması amaçlanmaktadır. İşletmeye alma süreci içeriğinde;

- Bina otomasyon sistemi
- HVAC&R
- Aydınlatma ve gün ışığı kontrolleri
- Sıcak su sistemleri
- Yenilenebilir enerji sistemleri olmalıdır (Ecobuild,2017).

#### 3.4.5.2. Minimum Enerji Performansı

Tasarlanan binadaki enerji harcamalarının çevresel ve ekonomik etkileri düşünülerek azaltılmasının sağlanması ve minimum enerji verimliliği seviyesinin oluşturulması amaçlanmaktadır.

1.Seçenek: Bütün Bina Enerji Modellemesi / Simülasyonu

2.Seçenek: ASHRAE %50 Advanced Energy Design Guide Kriterlerine Uyma

3.Seçenek: Gelişmiş Binalar için “Advanced Buildings™ Core Performance™ Guide” kriterlerine uyma seçeneklerinden birisinin gereklilikleri yerine getirilmelidir (Ecobuild,2017).

### 3.4.5.3. Bina Seviyesi Enerji Ölçümü

Enerji yönetimini desteklemek ve ilave enerji tasarrufları sağlayabilmek için Bina Düzeyinde tüketilen enerji miktarının ölçülmesi ve takip edilmesi amaçlanmaktadır. Bina seviyesindeki mevcut enerji ölçüm cihazlarının veya süzme sayaçların kullanılması veya yenilerinin konulması ve bu yollarla binanın toplam enerji tüketimini gösteren datalar elde edilmesi gereklidir.

Toplanan bina enerji tüketim ve elektrik talebi verilerinin ve belgelerinin (eğer ölçümlenebiliyorsa) binanın işletmeye başlaması veya LEED Sertifika Sürecine Kabulünden (hangisi önce olduysa) sonraki 5 yıl boyunca USGBC'yle paylaşılacağına dair taahhüt verilmesi gereklidir. Enerji Tüketimi en az 1 aylık periyodlar halinde izlenmelidir. Bu taahhüt 5 yıl boyunca veya bina el değiştirinceye kadar sürer (Ecobuild,2017).

### 3.4.5.4. Akışkanların Temel Yönetimi

Ozon Tabakasının soğutucu akışkanlar tarafından zarar görmesini engellemek amaçlanmaktadır. Yeni binalarda CFC soğutucu akışkanlar kullanılmamalıdır. Mevcut binaların yenilemelerinde inşaat kapsamında CFC bazlı akışkanların değiştirilmesi eklenmelidir. Kullanılan akışkanların GWP ve ODP değerleri düşük olmalıdır. Akışkan sızıntılarını engellemek amacıyla çeşitli önlemler alınmalıdır. Akışkanların geri dönüşümü EPA'ya uygun olarak yapılmalıdır. Türkiye'de yasal düzenlemeler kapsamında; Çevre ve Orman Bakanlığı, Ozon Tabakasını incelten maddelerin azatılmasına ilişkin yönetmelik hazırlamıştır. Bu yönetmelik, ülkemizin taraf olduğu Ozon tabakasını incelten Maddelere dair Montreal Protokolü ve Değişiklikleri ile kontrol altına alınan maddelerin kullanılmasına ve bazılarının tüketiminin bir takvim çerçevesinde azaltılarak kullanımdan kaldırılmasına ilişkin usul ve esasları belirtir (Ecobuild,2017).

### 3.4.5.5. Geliştirilmiş Devreye Alma

Projenin enerji, su, iç ortam çevre kalitesi ve dayanıklılık ile ilgili sistemlerinin bina sahibinin isteklerine, tasarım kriterlerine ve teknik şartnamelere uygun olarak kurulduğunun, kalibre edildiğinin, inşa edildiğinin ve işletildiğinin doğrulanması amaçlanmaktadır. EA Ön koşul 1'den farklı olarak;

- İşletmeye alma dökümantasyonunu gözden geçirmeli
- Proje bitmesine yakın bir zamanda çalışanların eğitilmesi
- Proje bitiminden 10 ay sonra, çalışmaların gözden geçirilmesi
- Binada kullanılan sistemlerin klavuzunun oluşturulması.

Temel işletmeye alma prosedürlerine ek olarak gelişmiş işletmeye alma ve doğrulama işlemlerini de yürütmek üzere işletmeye alma uzmanı istihdam edilmesi gerekmektedir.

### **1.Seçenek Sistemlerin Gelişmiş İşletmeye Alınması (3-4 puan)**

#### **1.Yol: Gelişmiş İşletmeye Alma (3 puan)**

İşletmeye alma işlemlerinin, mekanik, elektrik, tesisat ve yenilenebilir enerji sistemleri ve sistem toplulukları için gerekli prosedürlere uygun olarak tamamlanması gerekmektedir.

#### **2.Yol: Gelişmiş ve İzlemeye Dayalı İşletmeye Alma (4 puan)**

1.yolu izleyip daha sonrasında;

- İzlemeye dayalı işlemlerin geliştirilmesi ve enerji-su tüketen sistemlerin ölçülerek alacağı puanların tamamlanması gereklidir.
- Bütün ölçümleme puanları ve prosedürler işletmeye alma planı içinde kapsanmalıdır.

### **2.Seçenek: Dış Kabuğun İşletmeye Alınması (2 puan)**

EA önkoşulundaki Temel İşletmeye Alma ve Doğrulama gerekliliklerinin tamamının yerine getirilmesi ve mekanik-elektrik sistem ve donanımlarına ek olarak bunların bina dış termal kabuğuna da uygulanması gerekmektedir (Ecobuild,2017).

### **3.4.5.6. Optimum Enerji Performansı**

Tasarlanan bina ve sistemlerinin enerji harcamalarının çevresel ve ekonomik etkilerinin düşürülerek azaltılmasının sağlanması ve ön koşulda belirlenen minimum enerji verimliliği seviyesinin üzerinde enerji verimlilikleri elde edilmesi amaçlanmaktadır. Binanın şematik tasarım aşaması tamamlanmadan önce bir enerji performans hedefi belirlenmelidir. Bu hedef enerji kaynaklarının kullanımının kWh/m<sup>2</sup>/yıl) cinsinden elde edilmelidir. Bu başlıktaki seçeneklerden biri ile seçilerek puan alınabilir (Ecobuild,2017).

**1.Seçenek: Bütün Bina Enerji Simülasyonu (1-18 puan Okullar ve Hastaneler hariç, 1-16 puan okullar,1-20 puan hastaneler)**

Tasarım aşamasında enerji verimliliklerinin analiz edilmesi ve tasarımda bu sonuçların kararları şekillendirilmesi gerekmektedir. Enerji simülasyonunun verimlilik olanakları için kullanılması, benzer binalar için geçmişte yapılmış enerji simülasyonları analizlerinin değerlendirilmesi veya benzer binalar için yapılmış analiz sonuçlarının basılı verilerinin değerlendirilmesi gerekmektedir. Enerji simülasyonunu gerçekleştirmeden önce enerji analizi yapılması gerekmektedir.

**2.Seçenek: ASHRAE 'e Uygunluk Sağlama (1-6 puan)**

2.Seçenek için uygun olabilmek için, Enerji ve Atmosfer kredi başlığının ön koşulu olan minimum enerji performans kriterlerinin 2. Seçeneğini kullanmak zorundadır. İklim bölgelerine göre tasarım kriterleri ve önerileri kitabının 4.bölümü veya ASHRAE %50 Advanced Energy Design Guide ve iklim bölgeleri dökümanlarına uygun tasarım yapma ve burdaki stratejileri uygulamak gereklidir.

ASHRAE %50 Advanced Energy Design Guide okullar için;

- Bina kabuğu, opak yüzeyler: tavanlar, duvarlar, yer kaplamaları, beton bloklar ve kapılar (1 puan)
- Bina kabuğu, parlak yüzeyler: dikey pencereleme (1 puan)
- İç aydınlatma: Gün ışığı ve iç bitişler dahil (1 puan)
- Dış aydınlatma (1 puan)
- Kablo yükleri, ekipman seçimleri, kontrolleri ve mutfak ekipmanları (1 puan) (Ecobuild,2017).

**3.4.5.7. Geliştirilmiş Enerji Ölçümü**

Enerji yönetimini desteklemek ve ilave enerji tasarrufları sağlayabilmek için Bina düzeyinde tüketilen enerji miktarının ölçülmesi ve takip edilmesi amaçlanmaktadır. Bina tarafından kullanılan bütün bina enerji kaynaklarına ve bireysel enerji son kullanıcılarına

İleri seviyede enerji ölçüm sistemlerinin takılması gerekmektedir. Başvuru esnasında, ileri ölçüm yapmak üzere montajı yapılacak tüm sayaçların modeli ve kaydettiği enerji türüne göre listesi ile üretici ürün bilgilerinin olması gerekmektedir. Yetkili kişi olarak; bina sahibi, mimar, elektrik mühendisi ve enerji analisti olmalıdır (Ecobuild,2017).

### 3.4.5.8. Talebe Cevap Veren Enerji Sistemleri

Enerji üreten ve dağıtan sistemleri daha etkin ve verimli hale getiren, güvenilirliği arttıran ve sera gazı emisyonlarını azaltan talebe cevap veren enerji üretim sistem ve teknolojilerinin kullanılmasını arttırmayı amaçlamaktadır. Bu başlıkta iki durum söz konusudur.

#### 1. Durum: Talebe cevap veren programların mümkün olması (2 puan)

Mevcut talebe cevap veren (DR/Demand Response) program içine katılmak ve programla ilgili aktiviteleri tamamlamak gereklidir.

#### 2.Durum: Talebe cevap veren Programın mümkün olmaması durumu (1 puan)

Gelecekte oluşacak talebe cevap verebilecek programlar veya dinamik, gerçek zamanlı fiyatlandırma programlarının kullanılabilmesi için gerekli alt yapının sağlanması ve bu alt yapı ile ilgili aktivitelerin gerçekleştirilmesi gereklidir (Ecobuild,2017).

### 3.4.5.9. Yenilenebilir Enerji Üretimi

Fosil yakıtların çevreye olan etkisini en aza indirebilmek için yenilenebilir enerji kullanımını desteklemeyi ve arttırmayı amaçlamaktır. Geçerli yenilenebilir enerji tipleri; fotovoltaik PV sistemler, rüzgâr enerjisi sistemleri, güneş enerji sistemleri, bio-yakıt sistemleri, jeotermal ısıtma sistemleri, jeotermal elektrik sistemleri, düşük çevresel etkili hidroelektrik sistemleri, dalga ve gelgit enerjisi sistemleridir (Çizelge 3.9.).

**Çizelge 3.9.** Yenilenebilir Enerji Yüzdesi Puan Dağılımı

Yenilenebilir Enerji %	Puanlar	
	Çekirdek ve kabuk projeleri dışında	Çekirdek ve kabuk projeleri (C&S)
%1	1	1
%3	-	2
%5	2	3
%10	3	-

Kullanılan yenilenebilir enerji yüzdesine göre 1-3 puan alınabilir. Başvuru esnasında yenilenebilir enerji sistemleri ile ilgili hesaplamalar, maliyet hesabının raporlanması gibi dökümanların hazırlanması gerekmektedir. Yetkili kişi olarak, bina sahibi, mimar, elektrik mühendisi, enerji analisti olmalıdır (Ecobuild,2017).

### 3.4.5.10. Geliştirilmiş Soğutucu Yönetim

Ozon tabakasının soğutucu akışkanlar tarafından zarar görmesini engellemek ve Montreal Protokol'üne riayet ederek ve destekleyerek iklim değişikliğine direk etkisini en aza indirmek amaçlanmaktadır. Soğutucu akışkanları hiç kullanmamak ve düşük etkili soğutucu akışkan kullanmak ve soğutucu akışkanların etkilerinin hesaplaması seçeneklerinden biri seçilip, gerekliliklerini yerine getirerek 1 puan alınabilir. Başvuru esnasında, soğutucu akışkanlar hesap tabloları, sızıntı test sonuçları, ekipmanların soğutma kapasitesi, tipi, miktarı gibi dökümanların hazırlanması gerekmektedir. Yetkili olarak, bina sahibi, tesisat mühendisi olmalıdır (Ecobuild,2017).

### 3.4.5.11. Yeşil Enerji ve Karbon Sertifikası

Fosil yakıtların çevreye ve ekonomiye olan etkisini en aza indirebilmek için kendi kendine yeten yenilenebilir enerji kullanımını desteklemek ve karbon salımı azaltıcı önlemler almak amaçlanmaktadır. Yeşil enerji ve RECs Sertifikalı da Green-e Energy Sertifikalı olmalı veya dengi bir kuruluş tarafından yeşil olduğu belgelenmiş olmalıdır. Kullanılacak olan yeşil enerji veya karbon sertifikalarının yüzdesi tüketilen enerji miktarına dayandırılmalıdır, maliyet esas alınmamalıdır (Çizelge 3.10.).

**Çizelge 3.10.** Yeşil Enerji, RECs ve /veya Karbon Sertifikalarından gelen enerjinin toplam enerji içindeki yüzdesi Puan Dağılımı

Yeşil Enerji, RECs ve /veya Karbon Sertifikalarından gelen enerjinin toplam enerji içindeki yüzdesi	Puanlar
%50	1
%100	2

Başvuru esnasında, yıllık elektrik ve elektrik dışındaki enerji kullanımlarının hesaplanması, hedeflenen puan eşiğine ulaşmak için ne kadar REC, Yeşil Enerji ve Karbon Sertifikasının gerekli olduğunu gösteren hesaplamalar,hedeflenen puan eşiğine ulaşmak için satın alınması gereken REC, Yeşil enerji ve Karbon Seritifikası için Satın Alma Kontratı veya niyet mektubu, Green-e Denklik Raporu (eğer Green-e Sertifikalı değilse) dökümanlarının hazırlanması gerekmektedir.Yetkili olarak bina sahibinin olması yeterlidir (Ecobuild,2017).

### 3.4.6. Malzeme ve Kaynaklar

Malzeme ve kaynaklar ana başlığı kapsamında okul binalarına toplamda 13 kredi kazanabilmesi için gerekli olan geri dönüştürülebilir malzemelerin uygun alanda toplanması ve inşaat-yıkım atık yönetimi önşartlarının yerine getirilmesi gerekmektedir (Çizelge 3.11.). Önşartlar sağlandıktan sonra beş başlık altında kazanılabilecek on üç kredinin amacı kullanılan malzeme ve kaynaklarda geri dönüştürülebilirliğin teşvik edilmesi, yeniden kullanım konusuna önem verilmesi ve yerel malzeme kullanımını teşvik etmesidir.

Çizelge 3.11. Malzeme ve Kaynaklar Kredi Analizi

Kredi Başlığı		Puan
Ön Koşul 1	Geri Dönüştürülebilir Atıkların Toplanması	Z
Ön Koşul 2	İnşaat ve Yıkım Atık Yönetimi	Z
Kredi 1	Bina Yaşam Döngüsü Etkisi Azaltılması	5
Kredi 2	Bina Ürün Beyanları ve Optimizasyon -EPD	2
Kredi 3	Bina Ürün Beyanları ve Optimizasyon -Hammaddelerin Kaynağı	2
Kredi 4	Bina Ürün Beyanları ve Optimizasyon -Malzemelerin İçeriği	2
Kredi 5	İnşaat ve Yıkım Atık Yönetimi	2

#### 3.4.6.1. Geri Dönüştürülebilir Atıkların Toplanması

Bina kullanıcıları tarafından üretilen ve çöp toplama alanlarına gönderilen atık miktarının azaltılması. Atıkların düzenli bertaraf edilmesinin sağlanması amaçlanmaktadır. Bina da geri dönüştürülebilir atık ve çöplerin toplanması için kolay erişilebilir bir alan ayrılmalıdır. Katlar da da atık toplama alanı veya çöp odası ayrılmalıdır. Kâğıt, karton, cam, plastik ve metal gibi minimum 5 farklı atık tipi ayrı ayrı toplanmalıdır. Ayrıca, pil, cıva içeren lamba, elektronik atıklardan en az ikisinin güvenli olarak toplanması, depolanması ve bertaraf edilmesi gereklidir. Bu krediden puan alabilmek için ön koşul olan bu başlığın yerine getirilmesi gerekmektedir (Ecobuild,2017).

#### 3.4.6.2. İnşaat ve Yıkım Atık Yönetimi

İnşaat ve yıkım atıklarını azaltmak, geri dönüştürülen malzemelerin düzenli depolama ve yakma tesislerinde bertaraf edilmesini engellemek, tehlikeli madde içermeyen inşaat atıklarının ve yığıntılarının, tekrar kullanımı ve geriye dönüştürülmesi sağlanması amaçlanmaktadır. Atık yönetim planı hazırlanarak, yüklenici tarafından

uygulanmalıdır. İnşaat atık planı LEED uzmanı tarafından hazırlanmalıdır. Bu krediden puan alabilmek için ön koşul olan bu başlığın yerine getirilmesi gerekmektedir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.6.3. Bina Yaşam Döngüsü Etkisi Azaltılması**

Ürünlerin ve malzemelerin adapte olarak yeniden kullanılması ve çevresel performansını optimize etmek amaçlanmaktadır.

Mevcut bina kaynaklarını veya yapıda kullanılan malzemeleri;

1. Tarihi Bina Yeniden Kullanımı (5 puan)
2. Terk Edilmiş ya da Boş Binanın Yenilenmesi (5 puan)
3. Bina ve Malzemenin Yeniden Kullanımı (2-4 puan)
4. Tüm Bina Yaşam Döngüsü Değerlendirilmesi (3 puan)

Seçeneklerinden biri ile yaşam döngüsü değerlendirilmesi (LCA) yoluyla çevresel etkilerinin azaltılmış olduğunu gösterilerek puan alınabilir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.6.4. Bina Ürün Beyanları ve Optimizasyon -EPD**

Yaşam döngüsü bilgisi mevcut olan malzemelerin kullanımını ve buna sahip çevresel, ekonomik ve sosyal yaşam döngüsü etkilerini teşvik etmeyi ve gelişmiş çevresel yaşam döngüsü etkileri doğrulanmış olan üreticilerden ürün seçimi için proje ekipleri ödüllendirmek amaçlanmaktadır. Çevresel Ürün Deklarasyonu (EPD) ve Çoklu Nitelik Optimizasyonu seçeneklerinden puan alınabilir.

##### **Çevresel Ürün Deklarasyonu (EPD) (1 puan)**

En az 5 farklı üreticiden, 20 farklı ürün kalıcı binada monte edilmiş olmalıdır.

##### **Çoklu Nitelik Optimizasyonu (1Puan)**

Projedeki toplam ürün maliyetinin %50'sini temsil eden ürünlerin belirli kriterleri sağlaması gerekmektedir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.6.5. Bina Ürün Beyanları ve Optimizasyon -Hammaddelerin Kaynağı**

Yaşam döngüsü bilgisi mevcut olan malzemelerin kullanımını ve buna sahip çevresel, ekonomik ve sosyal yaşam döngüsü etkilerini teşvik etmeyi ve gelişmiş çevresel yaşam döngüsü etkileri doğrulanmış olan üreticilerden ürün seçimi için proje ekipleri

ödüllendirmek amaçlanmaktadır. Hammadde kaynağı ve hammadde çıkarma raporlama ve hammadde çıkartma uygulamasında liderlik seçeneklerinden puan alınabilir.

#### **Hammadde kaynağı ve hammadde çıkarma raporlama (1 puan)**

En az 20 farklı kalıcı olarak montajı yapılmış olan, 5 farklı üreticiden elde edilmiş ürünlerin, hammadde sağlayıcılarının kamuya arz edilmiş hammadde kaynak noktası, uzun vadeli ekolojik olarak sorumlu arazi kullanımı, hammadde çıkartılmasında ve üretim sırasında çevresel zararları düşürdüğüne dair taahhüt ve geçerli standartları veya gönüllü programların çerçevesinde sorumlu kaynak kriterleri karşılamaya yönelik bir taahhüttür.

#### **Hammadde çıkartma uygulamasında liderlik (1 puan)**

Projede, kalıcı olarak montajı yapılmış olan yapı ürünlerinin toplam değerinin maliyetinin en az %25'i değerinde,

- Üretici sorumluluğunu genişletilmiş
- Bio-esaslı Malzemeler
- Ağaç Ürünleri
- Yeniden Kullanılmış Malzemeler
- Geri Dönüşümlü İçerik
- Bölgesel İçerik

Sorumlu hammadde çıkartma kriterlerinden en az birini karşılayan ürünler kullanılmalıdır. Proje alanına 160 km mesafede çıkartılan/üretilen yerel malzeme kullanılmalıdır (Ecobuild,2017).

#### **3.4.6.6. Bina Ürün Beyanları ve Optimizasyon -Malzemelerin İçeriği**

Yaşam döngüsü bilgisi mevcut olan malzemelerin kullanımını ve buna sahip çevresel, ekonomik ve sosyal yaşam döngüsü etkilerini teşvik etmeyi ve gelişmiş çevresel yaşam döngüsü etkileri doğrulanmış olan üreticilerden ürün seçimi için proje ekipleri ödüllendirmek amaçlanmaktadır. Malzeme İçeriği Raporlama, Malzeme içerik Optimizasyonu ve ürün üretici tedarik Zinciri Optimizasyonu seçeneklerinden puan alınabilir.

#### **Malzeme İçeriği Raporlama (1 Puan)**

Beş farklı üreticiden en az 20 farklı ve kalıcı olarak montajı yapılmış olan inşaat malzemesinin; üretici envanteri, sağlıklı ürün deklarasyonu, beşikten beşiğe sertifikası

programlarından herhangi birisi kullanılarak %0,1 ürünün kimyasal envanterinin gösterilmesi.

#### **Malzeme içerik Optimizasyonu (1 Puan)**

Projenin kalıcı montajı yapılmış olan ürünlerin toplam değerinin, maliyeti en az %25'i için kullanılan kimyasal içerik optimizasyonunun belgelenmesi

#### **Ürün Üretici Tedarik Zinciri Optimizasyonu (1 Puan)**

Projenin kalıcı montajı yapılmış olan yapı ürünlerinin toplam değerinin, maliyeti en az %25 için; üretici kaynaklı doğrulanmış olarak, ürünün ağırlık olarak en az %99'unun sağlık, tehlike ve risk programlarına uygun olan malzemeler ile yapıldığının belgelenmesi (Ecobuild,2017).

#### **3.4.6.7. İnşaat ve Yıkım Yönetimi**

İnşaat ve yıkım atıklarını azaltmak, geri dönüştürülebilen malzemelerin düzenli depolama ve yakma tesislerinde bertaraf edilmesini engellemek, tehlikeli madde içermeyen inşaat atıklarının ve yıkıntılarının, tekrar kullanımı ve geriye dönüştürülmesinin sağlanması amaçlanmaktadır. Devirasyon ve toplam atık malzeme azaltılması seçeneklerinden biriyle puan kazanılabilir.

##### **Devirasyon (1-2 puan)**

1.yol: Üç malzemenin %50 ayrıştırılması (1 puan)

2.yol: Dört malzemenin %75 ayrıştırılması (2 puan)

##### **Toplam Atık Malzeme Azaltılması (2 puan)**

Binanın kapalı alanının m<sup>2</sup> başına 12,2 kg daha fazla atık üretmeyen bir inşaat yapılması (Ecobuild,2017).

#### **3.4.7. İç Mekân Hava Kalitesi**

İç Mekân Hava Kalitesi ana başlığı altında okul binaları toplam 16 kredi kazanabilmesi için LEED tarafından açıklanan minimum iç hava kalitesi ve akustik performansı, Çevresel Tütün Duman Kontrolü önşartlarının yerine getirilmesi gerekmektedir (Çizelge 3.12.). Önşart sağlandıktan sonra dokuz ana başlık altında kazanılabilen kredilerin asıl hedefi; zamanlarının %90'ını iç ortamlarda geçiren

insanlar için yaşam kalitelerini arttırmaktır. İç ortamda yapılacak düzenlemelerle sağlıklı nesillerin yetiştirilmesi sağlanabilir. Örneğin; Doğal aydınlatma ile iş yeri ve okullarda verimliliği artırabilir. Aynı zamanda gürültünün azaltılması da iş yeri ve okullarda verimliliği artıran başka bir çözüm yoludur. Okullarda öğrenci devamsızlığının azalması da bu ana başlığın iyileştirilmesi ile mümkündür.

**Çizelge 3.12.** İç Mekân Hava Kalitesi Kredi Analiz

Kredi Başlığı		Puan
Ön Koşul 1	Minimum İç Hava Kalitesi Performansı	Z
Ön Koşul 2	Çevresel Tütün Duman (ETS) Kontrolü	Z
Kredi 1	Geliştirilmiş İç Hava Kalitesi Stratejileri	2
Kredi 2	Düşük Emisyonlu Malzemeler	3
Kredi 3	İnşaat İç Hava Kalitesi Yönetim Planı	1
Kredi 4	İç Hava Kalitesi Değerlendirmesi	2
Kredi 5	Termal Konfor	1
Kredi 6	Bina İçi Aydınlatma	2
Kredi 7	Güneşliği	3
Kredi 8	Kaliteli Manzara	1
Kredi 9	Akustik Performans	1

#### 3.4.7.1. Minimum İç Hava Kalitesi Performansı

İç mekân hava kalitesi için ön koşul olan minimum iç hava kalitesi performansı, bina Kullanıcılarının sağlığını korumak için minimum iç ortam hava kalitesi standartlarını belirleme ve uygulamak amaçlanmaktadır. Havalandırma ve Monitoring (İzleme ve takip etme) yöntemlerinin her ikisinde uyulması gereklidir.

**Havalandırma;** ASHRAE Standart 62.1-2010 şartlarını sağlayarak havalandırma prosedürü mekanik olarak havalandırılan bina hacimlerinde yürütülmelidir. Eğer ASHRAE 62.1-2010'dan daha zor şartları isteyen bir ülkesel standart var ise kabul edilebilmektedir. ABD dışındaki projeler CEN EN 15251-2007 ve EN 13779-2007'e göre minimum dış hava ihtiyaçlarını karşılayabilirler.

**Monitoring (İzleme ve Takip Etme);** Mekanik olarak havalandırılan hacimlerde; değişken hava hacimli sistemlerde, minimum dış hava alım akışını ölçebilen doğrudan dış hava akımı ölçüm cihazının temin edilmesi gereklidir. Bu cihazla dış hava alım akışını ölçerek, dış hava alım değerinde değişiklik olduğu zaman bir alarm verilmelidir. Sabit hacimli sistemler için, ASHRAE Standart 62.1-2010 veya daha yüksek tarafından tanımlanan tasarım minimum dış hava akımı hızı açık hava akışını dengelemek gereklidir.

Doğal olarak havalandırılan alanlar için (ve karma modlu sistemler için mekanik havalandırma durdurulmuş olduğu zaman) aşağıdaki stratejilerden en az birine uyulur:

- Egzoz hava akışını ölçebilen doğrudan egzoz hava akımı ölçme cihazı sağlanmalıdır.
- Minimum pencere veya otomatik açılma sistemi açılış süresi gereksinimlerini karşılamak amacıyla tüm doğal havalandırma açıklıkları otomatik gösterge cihazları ile şartları sağladığının kontrolü için kontrol edilmelidir.

Ön koşulun yerine getirilmesi için, ASHRAE'ye uygunluğu gösteren hesaplamalar ve yetkili kişi olarak makine mühendisi olması gerekmektedir (Ecobuild,2017).

### 3.4.7.2.Çevresel Tütün Duman (ETS) Kontrolü

İç mekân hava kalitesi için ön koşul olan, çevresel tütün duman kontrolünde, bina kullanıcılarını ve havalandırma sistemlerinin sigara dumanı etkilerine karşı korumak amaçlanmaktadır. Açık hava girişleri ve açılabilir pencerelere en az 7,5 m mesafede bulunan sigara içme alanları dışında, bina dışında sigara içilmesini ve iş amaçlı kullanılan alanlarda mülkiyet hattı dışında kalan alanlarda da sigara içilmesini yasaklamak gereklidir. 7,5 m içinde sigarayı yasaklanmamasını önleyen bir yerel yönetmelik var ise bu yönetmeliğin belgelerini sağlamak gerekmektedir. Sigara içilmez politikasını gösteren tabela tüm bina girişlerinden 3 metre içinde asılmalıdır (Ecobuild,2017).

### 3.4.7.3. Geliştirilmiş İç Hava Kalitesi Stratejileri

İç hava kalitesinin iyileştirilmesi ile bina kullanıcılarının konforu, refahı ve verimliliğini teşvik etmek amaçlanmaktadır. Geliştirilmiş iç hava kalitesi stratejileri ve ek gelişmiş iç hava kalitesi stratejileri olarak iki metoddan toplamda 2 puan alınabilir.

#### **Geliştirilmiş İç Hava Kalitesi Stratejileri (1 puan)**

- Mekanik havalandırılmalı alanlarda; bina giriş sistemleri, bina içi çapraz kirliliğin önlenmesi ve filtrasyon.
- Doğal havalandırılmalı alanlarda; Bina giriş sistemleri ve doğal havalandırma tasarım hesaplamaları.
- Karma mod havalandırma sistemleri; Bina giriş sistemleri, Bina içi çapraz kirliliğin önlenmesi, filtrasyon, doğal havalandırma tasarım hesaplamaları ve karışık -mod tasarım havalandırma hesaplamaları şartlarına uyulması halinde bu başlıktan 1 puan alınabilir.

### **Ek Gelişmiş İç Hava Kalitesi Stratejileri (1 puan)**

- Mekanik havalandırma alanlarında; dış kirlenme önleme, arttırılmış havalandırma, karbondioksit izleme veya ek kaynak kontrolü ve izleme.
- Doğal havalandırılmalı alanlarda; dış kirlenme önleme, ilave kaynak kontrolü ve izlenmesi, doğal havalandırma için oda oda yapılmış hesap tabloları.
- Karışık-mod sistemleri için; dış kirlenme, artmış havalandırma, ilave kaynak kontrolü ve izlenmesi veya doğal havalandırma için oda oda yapılmış hesap tabloları seçeneklerinde her birinden bir tane seçilerek ve gerekliliklerini sağlayarak bu başlıktan 1 puan alınabilir.

Projelerin ASHRAE 62.1-2010'a uygun olarak tasarlanması ve özet tablo- proje çizimlerinin hazırlanarak başvuru yapılması gerekmektedir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.7.4. Düşük Emisyonlu Malzemeler**

Hava kirliliğine neden olan kirleticilerin inşaatta çalışanlar ve bina kullanıcılarına zararını önlemeyi amaçlamaktadır. Bu kredi ürünlerin imalatı yanı sıra proje ekipleri için de gereklilikleri içermektedir. Bu uçucu organik kapalı havaya bileşik (VOC) emisyonlarının ve malzemelerin VOC içeriğinin yanısıra kapalı VOC emisyonları belirlendiği test yöntemlerini de kapsar. Farklı malzemelerin bu kredi için uyumlu sayılması için farklı gereksinimleri karşılaması gerekir. Bina içi ve bina dışı için farklı eşikler yedi kategoride düzenlenmektedir. Bu krediden puan almak için, ürün kategorisi hesaplamaları veya bütçe hesaplama metodu seçilmelidir.

#### **Ürün Kategorisi Hesaplama Metodu**

1. Bina da uygulanan iç boya ve kaplamalar,
2. İç yapıştırıcılar ve sızdırmazlık ürünleri,
3. Döşeme,
4. Kompozit ahşap,
5. Tavanlar duvarlar, ısı ve ses yalıtımı
6. Mobilya,
7. Sağlık ve okul projeleri için yalnızca: Dış uygulanan ürünler

Olmak üzere 7 kategori oluşturulmuştur. Belirlenen standartlar dahilinde puanlama yapılmaktadır. Bu metoddan 1-3 puan alınabilir.

### **Bütçe Hesaplama Metodu**

Bazı ürünlerin kategorilerdeki standartları sağlamaması halinde bütçe hesaplama metodu kullanılabilir. Bütçe yöntemi bina için 6 başlık oluşturulmuştur. Bunlar; Döşeme, tavan, duvar, ısı yalıtımı, ses yalıtımı, mobilya. Bütçe Hesaplama yöntemine göre 1-3 puan alınabilir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.7.5. İnşaat İç Hava Kalitesi Yönetim Planı**

İnşaat sahasında çalışmalar sırasında çıkan, toz vb kirleticilerin inşaatta çalışanlar ve bina kullanıcılarına zararını önlemek amaçlanmaktadır. İnşaat sırasında SMACNA IAQ Guidelines'a uygun yapılmalıdır. Depolanan malzemeler toz, nem gibi olumsuz koşullardan korunmalıdır. İnşaat sırasında çalıştırılan havalandırma sistemlerinin, tüm dönüş hava kanallarına ASHRAE 52.2-2007 standardında MERV8 sınıfında hava filtresi takılmalı ve inşaat bittikten sonra bu filtreler değiştirilmelidir. İnşaat başlamadan önce iç ortam hava kalitesi (IAQ) planı hazırlanmalıdır ve bu plan SMACNA kriterlerine uymalıdır. Bu planda;

- HVAC Koruması
- Kaynak Kontrolü
- Geçitlerin kapatılması
- Temizlik ve Planlama

Ayrıca sigara içilmesi inşaat sırasında bina içinde ve 8 m yakınında yasaktır (Ecobuild,2017).

#### **3.4.7.6. İç Hava Kalitesi Değerlendirilmesi**

İnşaat sonrası ve kullanıcıların binayı kullanmaya başladıkları sırada binada daha kaliteli iç havayı sağlamayı ve çalışma sırasında çıkan, VOC vb. kirleticilerin inşaatta çalışanlar ve bina kullanıcılarına zararını önlemeyi amaçlar. İnşaat bittikten ve bina tamamen temizlendikten sonra uygulanacak iki opsiyondan birini seçerek değerlendirme yapılır. Bunlar, Flush-out (kullanıcı Öncesi veya bina kullanırken) diğeri ise hava kalitesi testidir.

##### **Flush-out (1 puan)**

**Kullanıcı öncesi;** inşaat bittikten sonra taze hava filtreleriyle ft<sup>2</sup> başına 14.000 ft<sup>3</sup> (m<sup>2</sup> başına açık hava saniyede 4 257 140 litre) taze hava verilir. Sıcaklık en az 15°C ve

en fazla 27°C olmalıdır. Nem ise %60'dan fazla olmamalıdır. Filtrelere flush out sonrasında yenileriyle değiştirilmelidir.

**Bina Kullanılırken;** İnşaat bittikten sonra yerleşim öncesinde 3500 ft<sup>3</sup>/ft<sup>2</sup> taze hava verilir. Yerleşim öncesinde 0,3 cfm/ft<sup>2</sup> (m<sup>2</sup> başına 1,5 litre) debisinde havalandırma veya kredi 1'de belirtildiği gibi havalandırma yapılır. Böylece verilen taze havalandırma miktarı 14.000 ft<sup>3</sup>'e tamamlanır. Havalandırma debisi en az 0,3cfm/ft<sup>2</sup> olmalıdır. Havalandırma sistemi çalışanların saatinden en az 3 saat önce çalışmalıdır.

#### **Hava Kalitesi Testi (1 puan)**

Bina kullanılmaya başlamadan önce, tipik havalandırma koşulları altında tüm kullanıcıların kullandıkları alanlarda bazal IAQ testi yapılmalıdır.

#### **3.4.7.7. Termal Konfor**

Genel termal konforu sağlayarak bina kullanıcılarının memnuniyetini arttırmak temel amaçtır. HVAC sistemleri, ASHRAE 55-2010 standartına göre tasarlanmalıdır.

Bireysel kullanıcıların bulunduğu alanların en az %50'si için ayrı termal konfor kontrolleri sağlanmalıdır. Çoklu paylaşılan alanlar için bireysel kontroller olmadan grup termal konfor kontrolleri sağlamak gereklidir. Bina kullanıcıları, hava sıcaklığı, ışıma sıcaklığı, hava hızı ve nem gibi termal konfor kontrollerinden en az birini kendi yerel ortamlarında kullanabilmelidir.

Termal Konfor kredi başlığından 1 puan alınması için, standartlara uygunluğunu gösteren belgelenmeler ve yetkili kişi olarak mimar, iç mimar olması gerekmektedir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.7.8. Bina İçi Aydınlatma**

Bina kullanıcılarının aydınlatmayı kendi tercihleri doğrultusunda kontrol etmelerini sağlamak ve bu sayede üreticiliklerini arttırmak amaçtır. Ortaklaşa kullanılan çok kullanıcıli ortamlarda, grubun tercihlerine göre ayarlanabilen aydınlatma sistemleri olmalıdır.

#### **Aydınlatma kontrolü (1 puan)**

Bireysel kullanıcı alanlarında en az %90, en az üç aydınlatma seviyelerine veya sahneler (Açık, kapalı, imdlevel) ile, kendi bireysel görevleri ve tercihlere uygun aydınlatma ayarlamak için bireysel aydınlatma kontrolleri sağlanmalıdır. Çok kullanıcıli

paylaşılan alanlar için; en az üç aydınlatma seviyesine göre ihtiyaç ve tercihleri karşılamak için kullanıcılara kontrol sistemleri sağlanmalı, herhangi bir sunum veya projeksiyon perdesi için aydınlatma ayrı kontrol edilmeli, anahtarlar veya manuel kontroller, kontrollü aydınlatma elemanları ile aynı alanda bulunmalıdır.

### **Aydınlatma kalitesi (1 puan)**

Aydınlatma kalitesi seçeneğinde 8 tane stratejiden uygun olan 4 tanesi uygulanarak 1 puan alınabilmektedir.

Bina İçi Aydınlatma kredi başlığından 2 puan alınması için, aydınlatma projesinin standartlar dahilinde yapılması, mobilya tefrişat planlarının yapılması ve bu planlar üzerinde aydınlatma kontrol noktalarının projelerinin hazırlanarak standartlara uygun hesaplamaların yapıldığını gösteren belgelemeler ve yetkili kişi olarak, mimar, bina sahibi, aydınlatma tasarımcısı, elektrik mühendisi olması gerekmektedir (Ecobuild,2017).

### **3.4.7.9. Günışığı**

Bina kullanıcılarının, günışığından yararlanmasını, dış hava ile bağlantılarını sağlamak, sirkadiyen (circadian) ritmi (biyolojik saat) güçlendirmek ve elektrik kullanımını azaltmak temel amaçtır.

Tüm düzenli kullanılan alanlar için manuel veya otomatik parlaklık kontrol cihazları sağlanarak; simülasyon: mekânsal günışığı özerkliği, simülasyon: aydınlık hesaplamaları ve ölçüm yapılması seçeneklerinden biri seçilir.

- **Similasyon: Mekansal Günışığı Özerkliği**

Mekansal gün ışığı özerkliği 300/%50 (sDA300/%50) en az%55, %75, %90 elde edilir yıllık bilgisayar simülasyonları yoluyla gösterilir. Düzenli kullanılan alanların taban alanları kullanılır (Çizelge 3.13.).

**Çizelge 3.13.** Mekansal Gün Işığı Özerkliği Puan Dağılımı

Yeni Binalar ve Büyük Onarımlar, Çekirdek ve Kabuk, Okullar, Ticari Binalar (Alışveriş Merkezleri)		Sağlık Yapıları	
sDA (Düzenli kullanılan alanlar için)	Puanlar	sDA (Düzenli kullanılan alanlar için)	Puanlar
% 55	2	%75	1
% 75	3	%90	2

- **Similasyon: Aydınlık Hesaplamaları**

Zemin alanı için, ekinoks bir açık-gökyüzü günde hem 09:00 ve 15:00 için 300 lux ve 3000 lux arasında olacaktır. Aydınlik bilgisayar modelleme yoluyla gösterilecektir. Düzenli kullanılan alanların taban alanları kullanılır (Çizelge 3.14.).

**Çizelge 3.14.** Mekansal Gün Işığı Özerkliği Puan Dağılımı

Yeni Binalar ve Büyük Onarımlar, Çekirdek ve Kabuk, Okullar, Ticari Binalar (Alışveriş Merkezleri)		Sağlık Yapıları	
sDA (Düzenli kullanılan alanlar için)	Puanlar	sDA (Düzenli kullanılan alanlar için)	Puanlar
%75	1	%75	1
%90	2	%90	2

- **Ölçüm Yapılması**

Zemin alanı için 300lux ve 3000 lux arasında aydınlatma seviyesini elde edilmesi gerekir (Çizelge 3.15.).

**Çizelge 3.15.** Mekansal Gün Işığı Özerkliği Puan Dağılımı

Yeni Binalar ve Büyük Onarımlar, Çekirdek ve Kabuk, Okullar, Ticari Binalar (Alışveriş Merkezleri)		Sağlık Yapıları	
sDA (Düzenli kullanılan alanlar için)	Puanlar	sDA (Düzenli kullanılan alanlar için)	Puanlar
%75	2	%75	1
%90	3	%90	2

Doğrudan gelen güneş ışığının yaratacağı kamaşmayı önlemek için iç mekanlarda perde ve jaluzi kullanılmalıdır. İç mekanlarda mümkün olduğunca cam bölmeler kullanılmalıdır. Binanın gün ışığından faydalanma yüzdesi günışığı simülasyonu sonucunda hesaplanmalıdır.

Günışığı kredi başlığından 3 puan alınması için, mimari tasarım ve kat planları üzerinde düzenli olarak kullanılan alanları gösteren planların üretilmesi ve simülasyon yapılması, simülasyona göre tasarım değişikliklerinin yapılması gibi uygulamaların standartlara uygunluğunu gösteren belgelemeler ve yetkili kişi olarak mimar, ışık tasarımcısı, makine mühendisi olması gerekmektedir (Ecobuild,2017).

### 3.4.7.10. Kaliteli Manzara

Bina kullanıcılarının, manzaradan yararlanmasını, dışarı ile bağlantılarını sağlamak ve bu sayede kullanıcıların memnuniyetini ve verimliliğini arttırmak temel amaçtır. Mimari tasarım ve kat planları üzerinde düzenli olarak kullanılan alanları gösteren planların üretilmesi, görüş açılarını ve mahalleri belirten tablo hazırlanması, plan ve kesit üzerinde manzaraya erişimin gösterilmesi gibi uygulamalar yapılır. Proje değerlendirmesinde de düzenli kullanılan alanların en az %75'inin doğrudan manzaraya erişime dikkat edilir.

Kaliteli manzara kredi başlığından 1 puan alınması için, standartlara uygunluğunu gösteren belgeler ve yetkili kişi olarak mimar, iç mimar olması gerekmektedir (Ecobuild,2017).

### 3.4.7.11. Akustik Performans

Etkili akustik tasarımı ile bina kullanıcılarının refahı, verimliliği ve iletişiminin artırılmasını sağlamak temel amaçtır. Tüm kullanılan alanlar için, HVAC arka plan gürültüsü, ses yalıtımı, yankılanma süresi ve ses güçlendirme ve maskeleye gibi uygulamalar yapılır. İç mekanlarda kullanılan malzemeler akustik tasarıma uygun seçilmelidir.

Akustik Performans kredi başlığından 1 puan alınması için, HVAC arka plan gürültüsü, ses yalıtımı, yankılanma süresi, ses güçlendirme ve maskeleye sistemi ile ilgili çalışmaların ilgili standartlara uygunluğunu gösteren belgeler ve yetkili kişi olarak mimar, iç mimar olması gerekmektedir (Ecobuild,2017).

### 3.4.8. Tasarımda Yenilik

Tasarımda Yenilik ana başlığı altında okul binalarına 6 puan verilmektedir (Çizelge 3.16.). Tasarım da yenilik kredi başlığının asıl hedefi; projeleri olağanüstü veya yenilikçi bir performans elde etmeye teşvik etmek ve bünyesinde LEED akredite Uzmanı bulundurarak LEED sertiikasyon sürecinde tasarımı ve sertifikasyonu hızlandırmaktır (Ecobuild,2017).

**Çizelge 3.16.** Tasarımda Yenilik Kredi Analizi

	<b>Kredi Başlığı</b>	<b>Puan</b>
Kredi 1	Tasarımda Yenilik	1
Kredi 2	LEED Akredite Uzman	1
Kredi 3	Pilot Kredi	1
Kredi 4	İlave Stratejiler (Yenilik, pilot, örnek performans)	1-3

#### **3.4.8.1.Tasarımda Yenilik**

LEED Sertifikasyon Sistemi sürecinde, içinde hiçbir kredi başlığı altında yer verilmeyen yeni başarısı ölçülebilen ve çevreye olumlu katkıları olduğu ispatlanmış yeni çevreci yaklaşımlar ve tasarım stratejileri geliştirmek gereklidir.

Bu süreçte; tasarımda yenilik getiren öneri kredinin içeriğinin oluşturulması, bu krediyi geliştirmek için önerilen gereklilikler, kredinin gerekliliklerinin yerine getirilmesi için teslim edilmesi gerekenlerin belirlenmesi (rapor, özet vb) ve bu gereklilikleri yerine getirmek için uygulanacak olan tasarım veya strateji metodunun geliştirilmesi gereklidir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.8.2.Pilot Kredi**

USGBC'nin LEED Pilot Kredi Kütüphanesinden bir pilot kredi seçerek onu uygulamayı gerçekleştirmek gereklidir. Örneğin; Okullar için “Öğretim Aracı Olarak Okul” pilot kredi başlığı seçilebilir. Bu kredi başlığında Sürdürülebilirlik bilgilerini okulun eğitim öğretim görevi içinde entegre etmek amaçlanmaktadır. Bu başlıkta, okul binası kullanılmaya başlandıktan 10 ay içinde bir müfredat oluşturularak binanın yüksek performans özelliklerinin anlatılması gerekmektedir (Ecobuild,2017).

#### **3.4.8.3.İlave Stratejiler**

Tasarımda yenilik, pilot kredi ve örnek performans başlıklardan puan alınması amaçlanmaktadır. Örnek performans kredi başlığında; LEED V4 de belirlenen ön koşul ve kredi eşiklerinden biri veya birkaçında bu eşikleri ikiye üçe katlayarak örnek performanslar elde edilmesi gerekmektedir (Ecobuild,2017).

#### 3.4.8.4.LEED Akredite Uzmanı

LEED Sertifikalama, başvuru süreci ve tüm dökümanların hazırlanmasında LEED uzmanlarının görev yapmasını teşvik etmek temel amaçtır. Bu süreçte LEED uzmanının olması zaman ve maliyet kayıplarının da önüne geçmektedir. Başvuru sürecinde LEED AP Uzmanlığını gösteren belge sisteme yüklenmelidir.

#### 3.4.9. Bölgesel Öncelik

Bölgesel Öncelik ana başlığı altında okul binalarına toplamda 4 puan verilmektedir (Çizelge 3.17.). Bu kredinin asıl hedefi, coğrafi olarak belirli çevresel, sosyal eşitlik ve kullanıcı sağlığı önceliklerine hitap eden kredilerin kazanılması için teşvik etmektir. Bölgelerin tanımı USGBC Bölge Konseyi tarafından yapılmakta ve hangi bölgelerin hangi kredi başlıklarından puan alabileceği belirlenmektedir. Örneğin kurak iklim bölgelerinde yer alan projelerde su tasarrufu kredilerinden aynı zamanda bölgesel öncelik kredisi de alınabilmektedir. Başvuru için özel bir doküman yoktur. Seçilen krediler ve bulunulan bölge kodu ile beraber krediler otomatik olarak kazanılmaktadır.

Türkiye için Bölgesel Öncelik Kredileri;

- IEQ Kredi: Termal Konfor (1 kredi)
- LT Kredi: Hassas Arazilerin Korunması (1 kredi)
- LT Kredi: Otopark Alanlarını Azaltmak (1 kredi)
- SS Kredi: Yağmur Suyu Yönetimi (1-3 kredi)
- SS Kredi: Açık Alanlar (1 puan)
- SS Kredi: Arazi Geliştirme -Doğal Yaşamı Korumak ve Geliştirmek (1-2 kredi)

Bölgesel Öncelikli kredilerin bir veritabanı ve coğrafi uygulanabilirliği USGBC web sitesinde (<http://www.usbbc.org>) mevcuttur (Ecobuild,2017).

Çizelge 3.17. Bölgesel Öncelik Kredi Analizi

Kredi Başlığı		Puan
Kredi 1	Bölgesel Öncelik	1-4

### 3.5.LEED Sertifikası Alan Eğitim Yapılarının İncelenmesi

#### 3.5.1. Anglo Amerikan Okulu

2000 yılında, Bulgaristan'da Anglo-Amerikan okulu yönetimi, ekolojik ve modern bir okul yapmaya karar vermiştir. Bu karar da sürdürülebilir olarak tasarlanan bir okulun öğrencilerin eğitim süreçlerine olan olumlu etkisi göz önünde bulundurulmuştur. Hillier mimarlık ve A.D.A. mimarlık ofisi iş birliği ile 2006 yılında tamamlanmıştır. Bulgaristan'da, 9500m<sup>2</sup> lilk alana sahip olan okul binası, sürdürülebilirlik alanında yapılmış ilk ve tek yapıdır. Okul projesinin amacı; doğal kaynaklara zarar vermeden, enerji tasarrufuna yönelik teknolojiye uygun bir okul yapmaktır.



Şekil 3.4. Anglo Amerikan Okulu Vaziyet Planı (AAS, Web, 28.09.2018)

500 kişilik öğrenci kapasitesinin olduğu okulda, iki açık spor sahası, açık basketbol sahası, iki tenis kortu, iki büyük spor salonu, bir fitness salonu ve bir kızak tepesi içeren öğrenci tasarlanmış bir oyun alanı da dahil olmak üzere çok çeşitli iç ve dış mekân spor tesislerine sahiptir. 4 tam donanımlı sanat ve müzik odası, bir performans sahnesi, bir tiyatro ve 18.000'den fazla cilt kitabın olduğu 800 m<sup>2</sup>'lik kütüphanesi vardır. Ayrıca, modern bilim laboratuvarları, geniş, iyi donanımlı sınıflar ve keşif amaçlı öğrenme, konfor, yenilik ve büyüme sağlayan geniş topluluk alanı da mevcuttur.



Şekil 3.5. Anglo Amerikan Okulu Kütüphane (AAS, Web, 28.09.2018)

Anglo-Amerikan okulu, 2006 yılında, ‘En Ekolojik Yapı’, olmak üzere dikkate değer farklılıklar kazanmıştır. Tasarımı ve fonksiyonu, enerji verimliliği ile başarıyla birleştirmiş aynı zamanda bakım ve sıkı çalışma sayesinde, LEED Altın EBOM 2012 (Mevcut Bina Operasyonları ve Yönetimi için Enerji ve Çevresel Tasarımda Öncü), 2012 Yılı Eğitim Binası ve LEED Altın Yeni Binası 2013 (bu durumda Bulgaristan'da yeni bir bina için en yüksek yeşil puanı kazanmıştır).

**Çizelge 3.18.** Anglo Amerikan Okulu LEED Puanlama Tablosu

(SS) Sürdürülebilir Araziler	16 puan
(WE) Suyun Verimli Kullanımı	7puan
(EA) Enerji ve Atmosfer	19 puan
(MR) Malzeme ve Kaynaklar	7 puan
(IEQ) İç Mekân Hava Kalitesi	6 puan
(ID) Tasarımda yenilik	4 puan
(RP) Bölgesel Öncelik	3 puan
TOPLAM	62 puan

İşletim ve bakım stratejilerinin uygulamasının yanı sıra, enerji ve su tüketimindeki tasarrufları, pasif enerji sistemlerinin kullanımı, su arıtma ve yeniden kullanım döngüsü, doğru yapı malzemesi seçimi, malzeme kullanımındaki sürdürülebilir yaklaşım ve kapsamlı ulaşım planlaması LEED Altın Sertifikasını almasında etkili olan özelliklerdir (Gökmen,2012).

Elektrik ve mekanik sistemlerinin mükemmel enerji denetimine ilave olarak, binanın bütününün değerlendirilmesi yapılmıştır. Binada kullanılacak sıcak su için kapalı otoparkın çatısında fotovoltaik güneş panelleri vardır. Elektrik üretmek için kapalı otopark sağlayan fotovoltaik güneş panelleri vardır. Argon gazıyla dolu çift camlı pencerelerle ses ve ısı yalıtımı artırılmıştır. Sınıflarda, öğrenme mekanlarında ve kamusal alanlarda doğal ışık kullanılmış ve günışığı sınıflara kontrollü alınmıştır. Çatı monitörleri kullanılarak gereksiz olan yapay ışık süzülerek sınıflardaki günışığı ikiye katlanmıştır.

Standart çatı yalıtımına göre 2-3 kat daha kalın yalıtım malzemesi kullanılmıştır. Yeşil çatı kullanımı ile çatının yalıtımı iyileşmiş ve ısı adası etkisi azalmıştır. Filibe canlanma evlerinin renklerini ve geleneksel mimarisi tasarımda kullanılmıştır.



Şekil 3.6. Anglo Amerikan Okulu Genel Görünüm (AAS, Web, 28.09.2018)

Suyun verimli kullanılması konusunda, tuvaletler ve yeşil alanlar için biyolojik olarak temizlenmiş gri suyu kullanılmasını sağlayan kendi kendini destekleyen bir su sistemi bulunmaktadır. Bu arıtma sistemi, belediye hizmetinin dışında, uygun bir alanda yağmur suyunun yeniden kullanılmasına izin veren kapalı döngü su sistemi ile arıtılmış kanalizasyon arıtımı kullanılmaktadır. Sulama verimliliği kullanılmaktadır. Toplanan yağmur suyu çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır. Islak hacimlerde, su verimliliğine yardımcı olan yüksek verimli sıhhi tesisat armatürleri tercih edilmiş ve susuz pisuarlar kullanılmıştır. Bulgaristan'ın iklime alışmış yerli ve uyarlamalı bitkiler kullanarak, gereksiz su kullanımının önüne geçilmiştir.



Şekil 3.7. Anglo Amerikan Okulu Bahçe (AAS, Web, 28.09.2018)

Okul bahçesinde, güvenli bisiklet parkı, bisiklet rafları, duşlar ve soyunma odaları tasarlanmıştır. Ayrıca Carpools ve alternatif enerji araçları için de park yeri ayrılmıştır. Özel araç kullanımının az olması ve okul mevcudunun %60'ından fazlasının otobüsle

ulaşması, LEED ‘de sertifika sisteminde gerekli başlıklardan yeterince puan alınmasını sağlamıştır (Şekil 3.8.).



Şekil 3.8. Anglo Amerikan Okulu Park Yeri (AAS, Web, 28.09.2018)

Okul binasında; kâğıt, cam plastik gibi malzemelerin geri dönüşümü için gerekli alanlarda toplama kutuları konulmuştur. Okulun ihtiyacı olan sarf malzemeleri sürdürülebilir şekilde satıl alınması sağlanmaktadır. Araç kullanımının az olması, geri dönüştürülen malzemeler ile okul CO<sub>2</sub> emisyonlarını doğrudan ve dolaylı olarak azaltmaktadır.

Okulun ana felsefesi, ekoloji ve yeşil’i tasarımla bütünleştirmektir. Doğal ve yerel malzeme seçimi, Bulgaristan’ın geleneksel mimarisinden esinlenme, suyun verimli kullanılması, enerji tasarrufunun sağlanması ve yerel bitki kullanımı gibi tüm yönleriyle bir öğrenme çevresi oluşturmaktadır. Okulu “yaşayan bir laboratuvar”a dönüştüren bu yaklaşım, çocuklara yaşadıkları dünyaya karşı saygılı olmayı ve onun değerini anlamayı öğretmektedir (Gökmen,2012).

### 3.5.2. Tuzla Terakki Okulları

Terakki Vakfı Okulları, 2008 yılında davetli proje yarışması sonucunda Sepin Mimarlık Mühendislik tarafından tasarlanmış ve 2013 yılında tamamlanmıştır.2014 yılında eğitime başlayan Terakki Vakfı okulları 69000 m<sup>2</sup> alan üzerinde İstanbul Tuzla Belediyesi sınırları içerisinde Tepeören mevkinde inşa edilmiştir (Sepin Mimarlık, 2013).

Proje; lise, ilköğretim, anaokulu blokları ile bunların yemekhanelerini, açık ve kapalı spor ve aktivite alanlarını, içerisinde büyük bir spor salonu, yüzme havuzu ve squash salonlarını barındıran spor merkezini, servis ve hizmet birimlerini, teknik hacimleri, personel hizmet alanlarını ve 650 kişilik kültür merkezini kapsamaktadır. Her birimin kendine ait, kendisiyle aynı kotta bulunan özelleşmiş açık alanları ve kendi

girişleri mevcuttur. Proje kapsamı değişen/gelişen eğitim sistemine uyum gösterecek şekilde ve esneklikte düşünülmüştür.

Arazide mevcut imar koşulları gereği azami 6,50 m yükseklik ve düşük bir emsal değeri ile ihtiyaç programının yerleştirilmesi konusunda farklı yöntemler geliştirilmiş olup sonuçta önerilen tasarım ile geniş kapsamlı bir eğitim kompleksinin, arazide hem birbirleriyle ilişkili hem de bağımsız bir şekilde çalışabilen birimler tarafından oluşturulması sağlanmıştır.



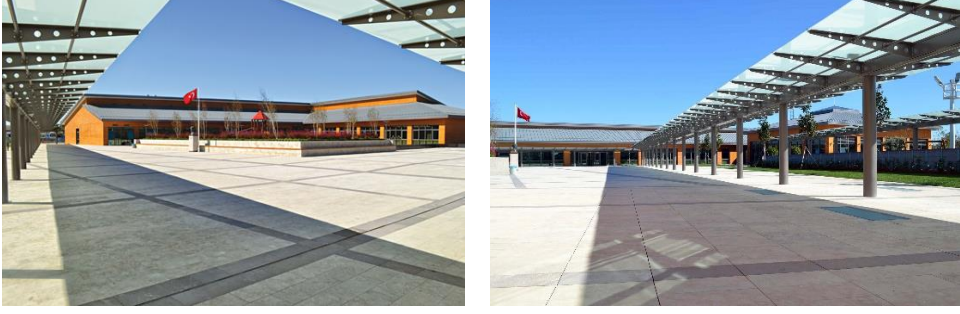
Şekil 3.9. Tuzla Terakki Kampüsü Genel Görünüm (arkiv, Web, 28.09.2018)

Bölge iklimi, çevre verileri, topografik yapı ve yerleşim kriterleri doğrultusunda konseptin arsaya yerleşimi; kuzeybatıdan güneydoğu yönüne, yaklaşık 8 m olan arazi eğimi kademelendirilerek iki zemin katta planlanmıştır (Şekil 3.10.) (mimarizm, 2018).



Şekil 3.10. Tuzla Terakki Kampüsü Vaziyet Planı (arkiv, Web, 28.09.2018)

Kampüs meydanı girişinde misafirleri kampüse girmeden karşılayan danışma ve güvenlik binasını çevreleyen, ilk bakışta tasarımın kimliği ve doğal prestijini yansıtan yüksek bir tag bulunur. Yine yağmurlu havalarda öğrencilerin ıslanmadan altından yürüyerek okullarına ulaşabilecekleri yaklaşık 4,5 m eninde cam sundurma bir saçak da tüm blokları birbirine bağlamaktadır (Şekil 3.11.).



Şekil 3.11. Tuzla Terakki Kampüsü Giriş Tag (arkiv, Web, 28.09.2018)

Projenin çevreye uyum sağlayan, kent ve insan ölçeğinde öğrencilerin ve eğitimcilerin benimseyeceği sıcak bir eğitim ortamı olmasının yanında sosyal birimleriyle çevresinin de faydalanabileceği bir kültür ve spor merkezi olması amaçlanmıştır.



Şekil 3.12. Tuzla Terakki Kampüsü Konferans salonu ve anasınıfı (arkiv, Web, 28.09.2018)

Terakki Vakfı Okulları Tuzla-Tepeören Kampüsü projesi, Türkiye’deki inşaat sektörünün sürdürülebilir ilkeler ile gelişimine öncülük eden Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (ÇEDBİK)’nin 2014 yılı “Sürdürülebilirlik – Sınırları Aşmak” temalı Uluslararası Yeşil Binalar Zirvesi’nde ‘işveren teşvik ödülü’nü kazanmıştır. Bunun yanı sıra gayrimenkul sektörünün prestijli ödülllerinden biri olan “Sign of the City Awards 2014” finalistidir. ‘Altın’ seviyesinde LEED belgesine sahiptir (Çizelge 3.19.).

Çizelge 3.19. Terakki Vakfı Okulları LEED Puanlama Tablosu

(SS) Sürdürülebilir Araziler	17 puan
(WE) Suyun Verimli Kullanımı	11 puan
(EA) Enerji ve Atmosfer	21 puan
(MR) Malzeme ve Kaynaklar	4 puan
(IEQ) İç Mekân Hava Kalitesi	11 puan
(ID) Tasarımda yenilik	6 puan
(RP) Bölgesel Öncelik	4 puan
<b>TOPLAM</b>	<b>74 puan</b>

İnşaat sahası, çevre kirliliğine yol açmayacak şekilde kontrol altında tutulmuş ve inşaat atıkları geri dönüşüm için ayrıştırılmıştır. Aynı zamanda inşaat sırasında kullanılacak malzemelerin bir kısmı geri dönüştürülmüş içeriğe sahip ve yerel seçilmiş, böylece malzeme kaynak kullanımını azaltmıştır. Seçilen arazi şehir merkezinin dışında doğayla iç içe bir arazi olduğundan, toplu taşıma ile ulaşım otobüs durağı planlaması ile çözülmüştür. Ayrıca ileriye yönelik bir çalışma olarak hem çalışanlar hem de ziyaretçilere, çevre dostu otomobillerini şarj edebilmek için elektrikli araç şarj istasyonları ayrılmıştır. Binanın genel ve geri dönüştürülmüş atıklar için deposu bulunmakla birlikte, çalışanlar ve öğrenciler için her katta karton, metal, plastik ve cam olarak ayrılmış geri dönüşüm kutuları bulunmaktadır.

Projedeki yeşil alan miktarı da tüm kullanıcıların çalışma ortamlarında yeşille iç içe olabilecekleri şekilde ayrılmıştır. Proje içerisindeki tüm binaların ana girişleri, bisiklet park yerleri ve soyunma odaları gibi ihtiyaçlara eşit mesafede tasarlanmıştır.



**Şekil 3.13.** Tuzla Terakki Kampüsü Oyun Alanı (arkiv, Web, 28.09.2018)

Yerkürenin en önemli kaynaklarından biri olan suyun verimli kullanımı ise binanın en önemli özelliklerinden biridir. Peyzaj alanının sulamasında kullanılmak üzere, yağmur suyu çatı ve sert zemin alanlarından yağmur suyu tanklarına iletilmekte ve geri dönüştürülmektedir. Ayrıca tuvalet kullanımının yoğun olduğu bu projede, kullanılacak en verimli su armatürleri seçilmiş ve su tüketimi minimize edilmiştir. Aynı zamanda peyzaj için ayrılan su miktarının azaltılabilmesi için kuraklığa dayanıklı, yerel ve adapte olmuş bitkiler ve çim karışımları tercih edilmiş, yüksek verimlilikte sulama teknikleri kullanılmıştır. Kampüs genelinde biriken yağmur suları, 2000 tonluk su sarnıcında toplanarak yeniden kullanım için depolanırken, fotovoltaik paneller ve aydınlatmada kullanılacak led armatürlerle elektrik ihtiyacının %35'ini güneş enerjisinden sağlayarak ciddi bir elektrik tasarrufu gerçekleştirilebilecektir.

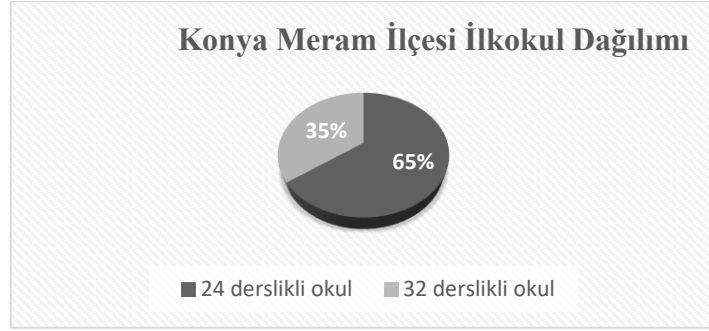
Terakki Tepeören Kampüsü'nün, tüm binalarında çevreye duyarlı malzeme ve yapım tekniklerinin yanı sıra, sürdürülebilirlik adına en önemli kaynakları oluşturan enerji ve su tüketimlerinin minimum düzeyde tutulduğu yüksek verimlilikli sistemler tercih edilmiştir. Bu sistemlerin yanı sıra bina kabuğu, yalıtım ve cam sistemleri de yüksek performansta olup, enerji tüketimini azaltmaya büyük ölçüde yardımcı olmaktadır. Seçilen pencere sistemleri maksimum doğal gün ışığı performansı ile de çalışanlar için aydınlık ve sağlıklı bir ortam sağlamakla birlikte aydınlatma için harcanan enerji tüketimini azaltmaktadır. Kampüsteki binaların çatılarında çeşitli alanlara yerleştirilen PV (Photovoltaic) panellerle ise yıllık elektrik tüketiminin bir kısmını, kendi ürettiği elektrik ile karşılamaktadır.

Yeşil okul binalarında en önem verilen konu, okul kullanıcılarının sağlığı ve konforudur. Okulun yapımı sırasında kullanılan ve kullanıcı sağlığını tehdit eden boya, yapıştırıcı, macun gibi kimyasal malzemelerin seçiminde, çevreye duyarlı organik olmasına çok dikkat edilmiştir. Okul iç mekân temizliği için de ana girişlere uygulanan paspaslar birincil önlem olmuştur. İç mekânlarda akustik için gerekli uygulamalar yapılarak kullanıcı konforu gözetilmiştir. Terakki Vakfı Okullarında, kullanıcılar ve ziyaretçiler için bina girişlerinde yeşil bina bilincini ve okulun bu kavram çerçevesinde nasıl yapıldığını anlatan broşürler bulunmaktadır. Ayrıca öğrenciler için okul müfredatında ders olarak anlatılmaktadır.

#### **4. KONYA İLİNDE BULUNAN MEVCUT TEMEL EĞİTİM BİNASININ İNCELENMESİ**

Konya İli, Meram İlçesinde son yıllarda yapılan MEB'in tip projeli ilkokul binaları araştırıldığında, nüfus artışı sebebi ile temel eğitim binalarının derslik sayısının ve kat sayısının arttığı gözlemlenmiştir. 24 ve 32 derslikli okul sayıları incelendiğinde, 24 derslikli tip okul projesinin daha çok uygulandığı görülmüştür (Şekil 4.1.).

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binası da 24 derslikli tip projenin uygulandığı ve mevcut yerleşim dokusu içinde yer aldığı için, tercih edilmiş ve LEED sertifikasyon sistemi ile değerlendirilmiştir.



Şekil 4.1. Konya Meram İlçesi İlkokul Dağılım Yüzdesi

#### 4.1.Okulun Tanıtılması

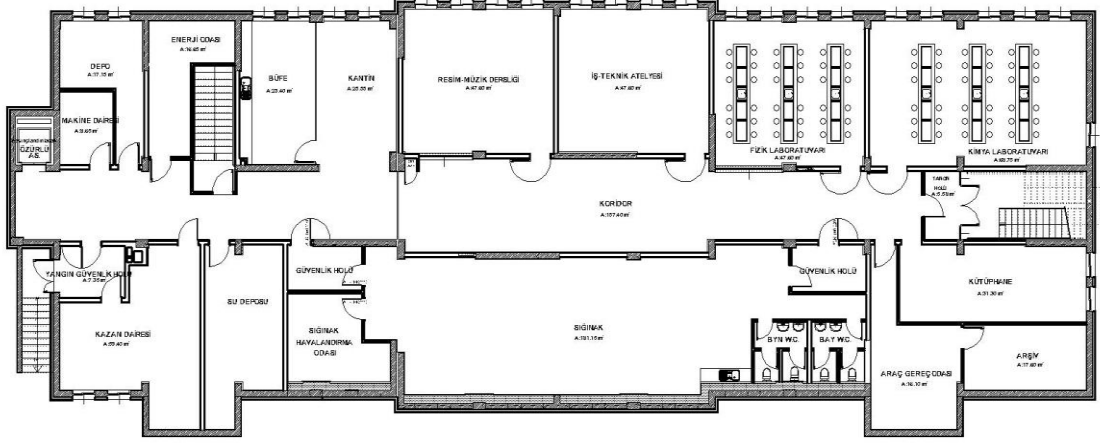
1967 yılında yapılmış olan Ali İhsan Dayıoğlugil İlköğretim Okulu binası mekansal yetersizlikler ve teknolojik gelişmelerden dolayı 2014 yılında yeni den yapılmıştır. Yeni çizilen proje, 6650m<sup>2</sup> 'lik alan üzerinde toplam 5472 m<sup>2</sup> 'lik bir inşaat alanına sahip olacaktır (Şekil 4.2.). İlkokul binası olarak 4+4+4 eğitim öğretim sisteminde ilk 4'lük sistemine ve anasınıfı kademesine hizmet vermektedir. Okulda eğitim gören öğrencilerin yaş grubu 6-11'dir.



Şekil 4.2. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Vaziyet Planı

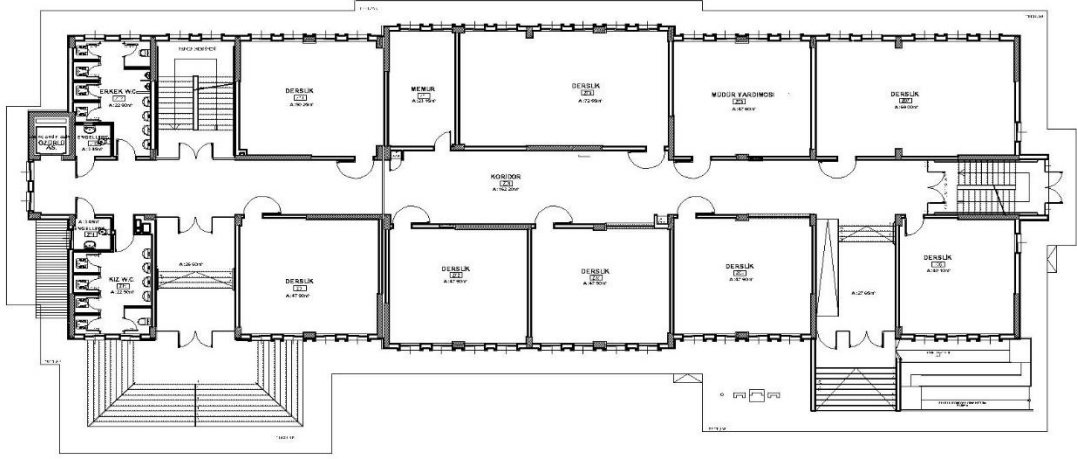
Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binası Konya'nın Meram İlçesi'nde Melikşah mahallesi Veda sokakta bulunmaktadır. Okul 2015-2016 yılında eğitim öğretime başlamıştır. Okul binası bodrum+zemin+2 kattan oluşmaktadır. 24 derslikli okulda yaklaşık olarak 680 öğrenci eğitim görmektedir. Sınıflardaki öğrenci sayısı 25-30 arasında değişmektedir. Okul da 3 idareci, 22 öğretmen görev yapmaktadır.

Okul binasında Şekil 4.2. de görülen bodrum kat planında; fizik-kimya laboratuvarı, resim -müzik ve iş teknik atölyesi, kütüphane, kantin, depo, kazan dairesi bölümleri ışık alacak şekilde tasarlanmıştır. Sığınak, makine dairesi, su deposu, arşiv, enerji odası ve araç gereç odası; doğal aydınlatmaya gerek duyulmadığı ve daha az kullanıldığı için bodrum katta çözümlenmiştir.



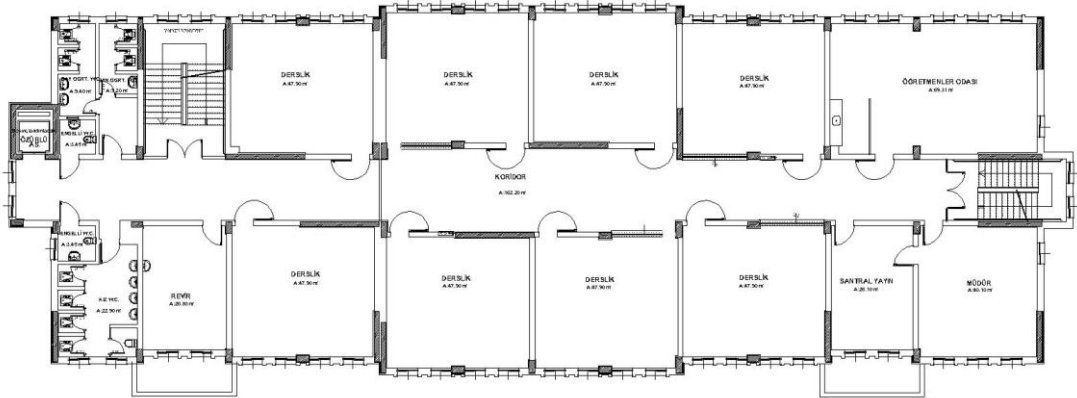
Şekil 4.3. Ali İhsan Dayıoğlu İlkokulu Bodrum Kat Planı

Okul binasında Şekil 4.4.'de görülen zemin kat planında; okul binası ve dış mekân arasında tampon bölge oluşturan iki rüzgarlık bölümü bulunmaktadır. Mevcut planda görülen müdür yardımcısı odası ön cephede çözümlenmediği için, uygulamada ön cepheye alınmıştır. Anasınıfı da mevcut planda tasarlanmamıştır. Plan da görülen, müdür yardımcısı odası ve derslik birleştirilerek, içinde ıslak hacim çözümlenerek, anasınıfı oluşturulmuştur. Zemin kat da anasınıfı, 6 tane derslik, kız-erkek-engelli wc, engelli asansörü ve iki tane merdiven bulunmaktadır. Sınıflar doğu-batı yönünde konumlandırılmıştır.



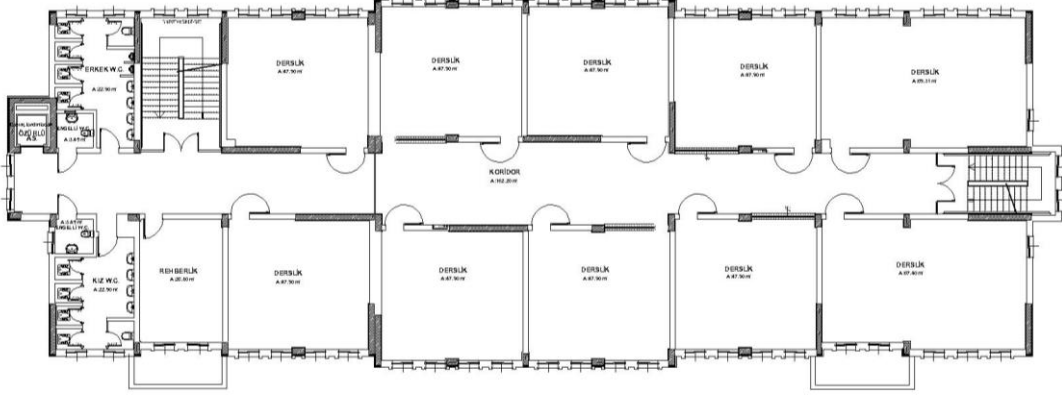
Şekil 4.4. Ali İhsan Dayıoğlugul İlkokulu Zemin Kat Planı

Okul binasında Şekil 4.5.'de görülen 1. kat planında; 8 tane derslik, kız -erkek-engelli wc, müdür odası, öğretmenler odası, revir, engelli asansörü bulunmaktadır.



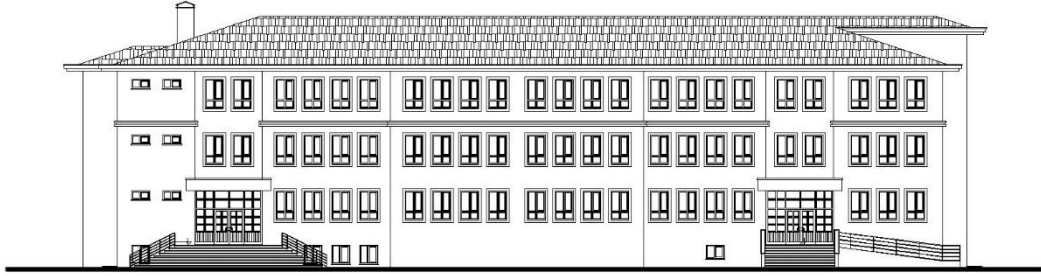
Şekil 4.5. Ali İhsan Dayıoğlugul İlkokulu 1. Kat Planı

Okul binasında Şekil 4.6.'de görülen 2. kat planında; 10 tane derslik, kız -erkek-engelli wc, rehberlik, engelli asansörü bulunmaktadır.



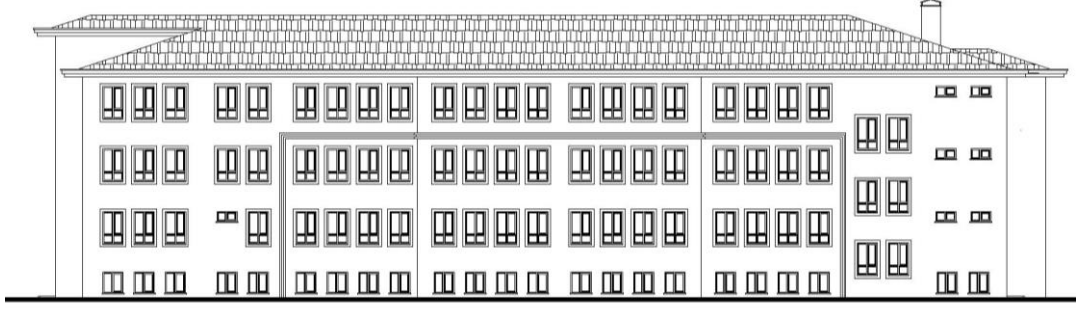
Şekil 4.6. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu 2. Kat Planı

Cephelelerdeki doluluk-boşluk oranı güneş ışığını dengeli alabilecek şekilde tasarlanmış, sağ ve sol cephede en yoğun kullanılan mekanları aydınlatan 110x180 cm'lik pencereler 40 cm'de bir kullanılmıştır. Ön cephede görülen 110x60 cm'lik pencereler ıslak hacimleri aydınlatmaktadır.



Şekil 4.7. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Ön Cephe (Doğu Cehesi)

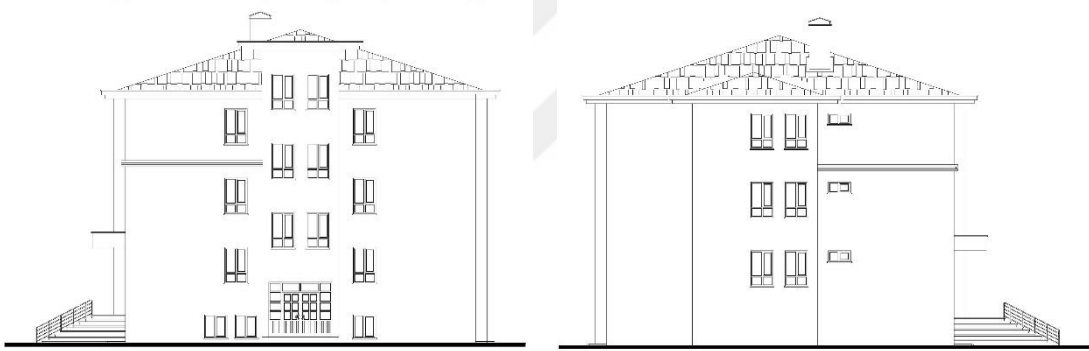
Şekil 4.7'de ön cephe görülmektedir. Rüzgarlıklar ve çıkmalar kırma çatı, ana kütleli beşik çatı örtmektedir. Çatı kaplama malzemesi olarak oluklu kiremit (TS 562) kullanılmıştır. Giriş rüzgarlığı kapısı alüminyum doğramadır. Cephede, subasman kotu seramik kaplama, geri kalan yerler dış sıva ve üzeri boyadır. Pencere etrafında ve katlar arasında pvc söve kullanılmıştır. Sağ bina giriş kapısında, engelli rampası görülmektedir. Fakat engelli asansörü sol bina giriş kapısının olduğu bölümde yapılmıştır.



**Şekil 4.8.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Arka Cephe (Batı Cephesi)

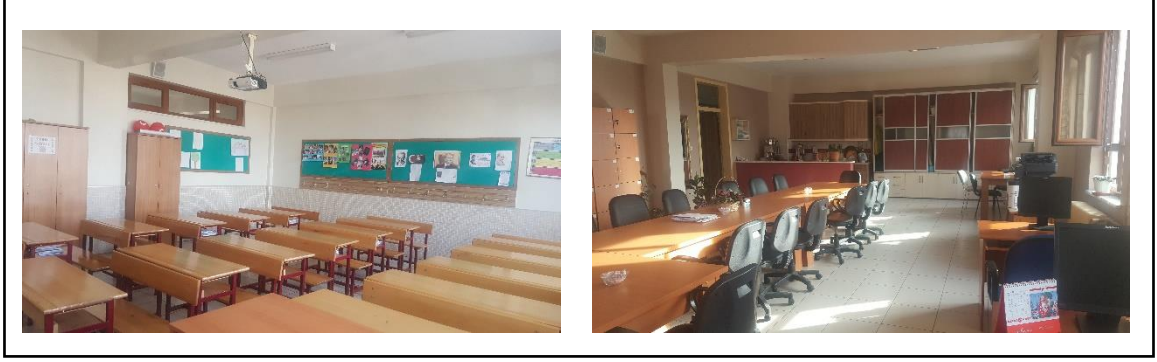
Şekil 4.8’da arka cephe yer almaktadır. Kat tuvaletleri ve derslikler bu cephe de yer almaktadır. Aynı zamanda bodrum katında bulunan fizik-kimya laboratuvarı, resim - müzik ve iş teknik atölyesi bu cepheden 110x120 pencereler ile aydınlatılmaktadır.

Şekil 4.9’de görülen yan cephelerde ise merdiven ve kat holü pencereleri bulunmaktadır. Ayrıca üçüncü bir bina giriş kapısı yan cephede çözümlenmiştir. Bahçede yeşil alan kullanımı çok azdır. Sert zeminlerde asfalt ve kilitli taş kullanılmıştır.



**Şekil 4.9.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Yan Cepheler (Güney -Kuzey Cephesi)

Okul Binasında iç mekânda kullanılacak malzemeler, derslik, koridor, idareci odaları, öğretmen odası, atölyeler de zeminde seramik kaplama malzemesi kullanılmıştır. Zemin de seramik kaplama, duvar da ise seramik ve boya kullanılmıştır. Anasızın da zemin de halı kullanılmıştır. Seçilen malzeme ve ekipmanlar da kullanıcı sağlığı göz önünde bulundurulmamıştır. Şekil 4.10., Şekil 4.11., Şekil 4.12. Şekil 4.13. de okulun iç mekanları görülmektedir.



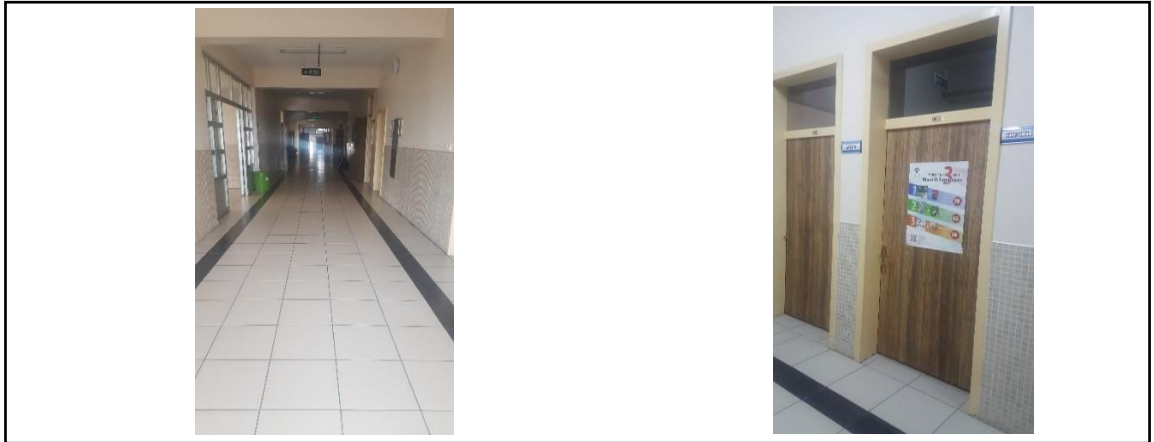
Şekil 4.10. Derslik ve Öğretmenler Odası



Şekil 4.11. Kütüphane ve Müdür Odası



Şekil 4.12. Anasınıfı ve Kantin



Şekil 4.13. Koridorlar

## 4.2. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu'nun LEED Sertifikasyon Sistemi Kapsamında İncelenmesi

LEED Sertifikasyon Sistemi'de yapılar fonksiyonlarına göre 9 farklı değerlendirme tipi ile derecelendirilmektedir. Bu değerlendirme tiplerinden biri olan ‘‘Okullar’’ değerlendirme sistemi kapsamında Konya Meram Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binası Ecobuild LEED Sertifikası Yeşil Bina Danışmanlığı tarafından, tüm başlıklar altında incelenmiş ve LEED sertifikasyon sistemi puanlaması yapılmıştır. Değerlendirme verileri ele alınarak, MEB'in tip okul projelerine sürdürülebilirlik kimliği kazandırmak için tasarımında proje aşamasının önemi belirtilmiştir.

### 4.2.1. Bütüncül Planlama Süreci

Bütüncül Planlama sürecinde; başlangıçta şematik tasarımlar tamamlanmadan önce basit bir kutu formu ile enerji modellemesinin yapılması, binada sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi ve enerji yüklerinin azaltılması için ne gibi önlemler alınması gerektiğini ortaya çıkarır. Basit enerji modeli ile bina oryantasyonu ,HVAC sistemleri ,cephe parametreleri(yalıtım değer,cam özellikleri),cam/opak yüzey oranı gibi parametrelerin enerji verimliliğine etkisi simülasyonda değerlendirilerek sonuca göre mimari ve mekanik tasarım optimize edilmelidir.Ayrıca,binanın kullanma ve işlem suyu yaklaşık tüketim değerleri de hesaplanarak, şebeke suyuna alternatif su kaynakları kullanımı ve fizibilitesi araştırılmalıdır.Enerji ve su analiz tabloları, Bütüncül Planlama standartlarına göre hazırlanmaktadır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası için yapılmış olan projelerde ön enerji modeli yapılmadığından ve ayrıca entegre tasarım ve planlama kredi başlığı gereklilikleri yerine getirilmediğinden bu krediden puan alınmamış ve Çizelge 4.1.'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Bütüncül Planlama Süreci kapsamında kazanılan kredi analizi

<b>Bütüncül Planlama Süreci</b>	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	1
Kazanılan Kredi	-

## 4.2.2. Yerleşim Yeri ve Ulaşım

### 4.2.2.1. LEED Yerleşim Yeri Sertifikalı Alanlar

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binasının yapıldığı arazi, LEED ND sertifikası ile sertifikalanmış bir gelişme alanı içinde yer almadığı için bu başlıktan puan alamamış ve Çizelge 4.2’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.2.**Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu LEED Yerleşim Yeri Sertifikalı Alanlar kapsamında kazanılan kredi analizi

LEED Yerleşim Yeri Sertifikalı Alanlar	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	16
Kazanılan Kredi	-

### 4.2.2.2. Hassas Arazilerin korunması

Çevreye duyarlı arazilerin gelişimini önlemek ve bir alanda bir binanın konumlandırılmasından kaynaklanan çevresel etkisini azaltmak amaçlanmaktadır. Bu amaç iki uygulama ile gerçekleşmektedir. Bunlar;

Proje alanı daha önce yapılaşma olan yerlerde veya kentin imarlı alanlarında seçilmelidir.

Proje alanında daha önceden yapılaşma olmamış ise seçilen arazinin hassas arazi olarak nitelendirilen birinci derece tarım toprağı, sulak alanlar, su kaynaklarının yakınındaki araziler, nesli tükenmekte olan canlıların habitatları ve sel basma alanlarından uzakta konumlandırılmasına dikkat edilmelidir

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binasının yapıldığı arazi kentin imarlı alanında yer aldığı için bu başlıktan 1 puan kredi almış ve Çizelge 4.3’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.3.**Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Hassas arazilerin Korunması kapsamında kazanılan kredi analizi

Hassas arazilerin Korunması	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	1
Kazanılan Kredi	1

#### 4.2.2.3. Yüksek Öncelikli Alanlar

Projenin gelişme kısıntı olmayan ve çevre sağlığına duyarlı alanlarda yer seçmesini teşvik etmek amaçlanmaktadır. Seçilen alanlar;

- Tarihi mahalle
- Ulusal veya yerel düzeyde, zor gelişme alanları
- Kirlenmiş toprakların temizlenmesi/ıslah edilmesi gibi alanları kapsamalıdır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binasının yapıldığı arazi, üç seçenekten herhangi birine dahil olmadığı için bu başlıktan puan alamamış ve Çizelge 4.4’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.4.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Yüksek Öncelikli Alanlar kapsamında kazanılan kredi analizi

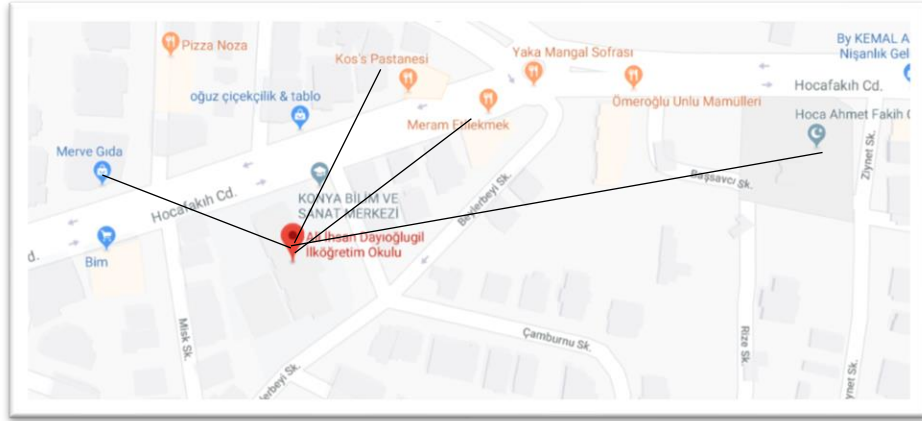
Yüksek Öncelikli Alanlar	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	2
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.2.4. Çevreleyen Alanların Yoğunluğu ve Farklı Kullanımlar

Mevcut altyapı ve yerleşim alanlarının bulunduğu bölgelerde yerleşimin teşvik edilerek kıymetli, tarım topraklarının ve doğal yaşam alanlarının korunmasını sağlamak ve yürünebilir mesafeleri teşvik etmek amaçlanmaktadır. Bunun için ulaşım olanaklarının verimli olması ve özel araçla yolculuk yapılmasının azaltılmasının sağlanması ile günlük fiziksel aktivitenin artırılarak toplum sağlığı iyileştirilmesi hedeflenmektedir.

Proje yapılaşma yoğunluğunun yüksek olduğu ve /veya en az 4 adet temel hizmete (banka, postahane, sağlık ocağı, cami, okul, park, market, vb) yürüme mesafesinde ulaşımın sağlanabileceği bir yerde konumlandırılmalıdır (Şekil 4.14.).

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu, kentin imarlı ve yapılaşmış bir konut ve cami, aile hekimliği, market, banka, park, fırın, pastahane gibi temel hizmetlere 800 m uzaklıkta olması sayesinde LEED’in bu başlık altında öne sürmüştüğü gereklilikler yerine getirilmiş olup, proje bu kapsamda beş kredi kazanmaktadır. Çizelge 4.5’de aldığı kredi puanı gösterilmiştir.



**Şekil 4.14.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulunun diğer temel hizmetlere yakınlığı

**Çizelge 4.5.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Çevreleyen Alanların Yoğunluğu ve Farklı Kullanımlar kapsamında kazanılan kredi analizi

Çevreleyen Alanların Yoğunluğu ve Farklı Kullanımlar	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	5
Kazanılan Kredi	5

#### 4.2.2.5. Kaliteli Ulaşım Erişim

Projenin arsa seçimi, pek çok ulaşım türü ve olanağına rahatça erişebilir bir noktada olmalıdır. Amaç, özel araç kullanımının, hava kirliliğinin, sera gazı emisyonlarının azaltılması ve sonuç olarak otomobil kullanımından kaynaklı her türlü çevresel ve kamu sağlığına zarara veren etkinin en aza indirilmesidir. Bu amaçların yerine getirilmesi için;

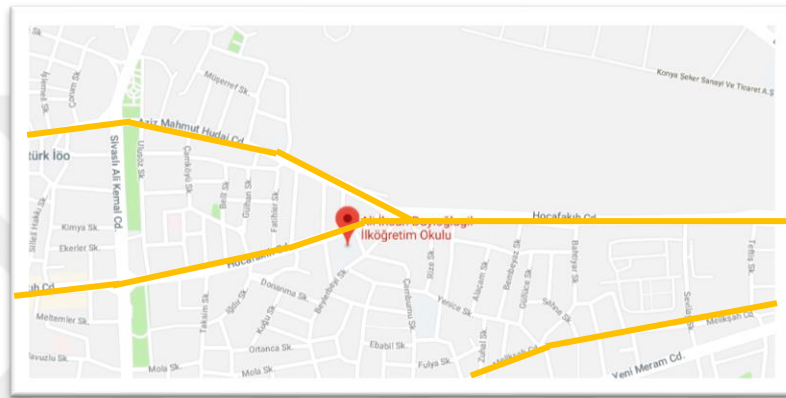
1. Proje alanı otobüs, dolmuş, raylı sistem gibi toplu taşıma güzergahlarına ve duraklarına yakın konumlandırılmalıdır.
2. Kent merkezlerine yakın alanlarda yer seçmek avantaj sağlamaktadır.
3. Toplu taşıma güzergahlarında işleyen araç seferleri kredi gereksinimlerinde verilen minimum sefer sayılarını sağlamalıdır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binası yer aldığı bölgede Belediyenin sağladığı toplu taşıma hizmetlerinden Yaka Meram otobüsü, dolmuşu ve Hocafakih Tıp Fakültesi Otobüsü, Aşkan Otobüs durağı 400m uzaklıktadır (Şekil 4.15.).

**Çizelge 4.6.** Ali İhsan Dayıoğlugil Toplu Taşıma Hizmet Sefer Sayıları

Toplu Taşıma Hizmeti	Sefer Sayısı	
	Hafta içi	Hafta Sonu
Meram Yaka Otobüs	140	130
Hocafakih Tıp Fakültesi Otobüs	161	100
Aşkan Yenideğirmen Otobüs	12	-
Meram Yaka Dolmuş	162	162
	475	392

Çizelge 3.4.'deki tabloya bakılarak, bu kredi başlığından beş puan kazanmaktadır. Çizelge 4.6'da kazanılan kredi puanı gösterilmiştir. (Sefer sayıları ATUS dan ve Konya Minibüscüler Odasından öğrenilmiştir.)

**Şekil 4.15.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Ulaşım Güzergahi**Çizelge 4.6.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Kaliteli Ulaşıma Erişim kapsamında kazanılan kredi analizi

Kaliteli Ulaşıma Erişim	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	5
Kazanılan Kredi	5

#### 4.2.2.6. Bisiklet Faaliyetleri

Bisiklet Kullanımını ve Ulaşım verimliliğini teşvik etmek ve özel araçla yapılacak yolculuk sayılarını düşürmek amaçlanmaktadır. Rekreatif ve faydalı fiziksel aktiviteleri artırarak kamu sağlığını iyileştirmeyi teşvik etmektir.

Proje sınırı içinde bina girişlerine yakın konumlarda, üstü kapalı ve güvenli bisiklet park yerleri ayrılmalıdır.

Park yeri sayısı bina kullanıcı sayısına göre kredi gereksinimlerinde belirtilen yüzdeler uygun olarak hesaplanmalıdır.

Bisiklet park yerini temel hizmetlerin bulunduğu merkezi bir lokasyona veya toplu taşıma istasyonlarına bağlanan bir bisiklet ağı bulunmalıdır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulunda mevcut veya planlanmış bir bisiklet yoluna bağlantı ve bu bisiklet güzergahına hizmet eden gerekli bisiklet otoparkı ve duş imkanları bulunmadığından kredi gerekliliklerini yerine getirilememektedir (Çizelge 4.7.). Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulunun bu başlık kapsamında kredi kazanabilmesi için LEED'in yapılmasını zorunlu koşmuş olduğu toplam bina kullanıcılarının minimum %5'i için bina girişine maksimum 180 m uzaklıkta bisiklet yolları ve bisiklet parklarının oluşturulması ve binayı tam zamanlı kullanacak olan kullanıcıların %0,5'i için duş ve soyunma odalarının sağlanması gerekmektedir.

**Çizelge 4.7.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Bisiklet Faaliyetleri kapsamında kazanılan kredi analizi

<b>Bisiklet Faaliyetleri</b>	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	1
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.2.7. Otopark Alanlarını Azaltmak

Otopark faaliyetlerinden kaynaklı çevresel olumsuzlukları; arazinin gereksiz yere kullanılması ve yağmur suyu kaçakları olarak özetlenebilir. Bu sorunları minimum seviyeye indirmek amaçlanmaktadır.

Konya Büyükşehir Belediyesi Otopark yönetmeliği referans alınmalıdır. Proje alanı içinde otopark yönetmeliğinde belirtilen otopark sayısının %80 'i kadar otopark alanı ayrılmalıdır. Toplam otopark alanının %5'i paylaşımlı kullanılan araçlara rezerve edilmelidir. Paylaşımlı kullanılan araç park yerleri, engelli araç park yerinden sonra en imtiyazlı alanlarda (bina girişlerine en yakın konumlarda) bulunmalıdır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu binasında herhangi bir kapalı-açık otopark alanı bulunmadığından kredi gerekliliklerini yerine getirildiği saptanmıştır (Çizelge 4.8.).

**Çizelge 4.8.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Otopark Alanlarını Azaltmak kapsamında kazanılan kredi analizi

<b>Otopark Alanlarını Azaltmak</b>	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	1
Kazanılan Kredi	1

#### 4.2.2.8. Yeşil Araçlar

Konvansiyonel yakıtlı araçlar yerine, alternatif yakıt teknolojili araçların teşvik edilerek kirliliğin azaltılması amaçlanmaktadır. Yeşil araç uygulaması için yapılması gerekenler;

1. Toplam otopark kapasitesinin %5 'i kadar park yeri yeşil araçlara ayrılmalıdır.
2. Ayrılan park yerleri bina girişlerine yakın konumda bulunmalı ve fark edilecek şekilde işaretlenmelidir.
3. Toplam otopark kapasitesinin %2 'si kadar araç için elektrikli araç şarj istasyonu kurulmalıdır. Bu uygulamalar yapılırken;
  - American Council For an Energy Efficient Economy (ACEEE) Green Book
  - Society of Automotive Engineers, SAE Surface Vehicle Recommended Practise J1772, SAE Electric Vehicle Conductive Charge Coupler
  - International Electrotechnical Commission 62196

Standartları referans alınmalıdır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binasında yeşil araçlarla ilgili kredi gereksinimlerinin sağlanamadığı tespit edilmiş ve Çizelge 4.9.'da gösterilmiştir. Okul Bahçesinde ileriye yönelik, çevre dostu otomobillerini şarj edebilmek için elektrikli araç şarj istasyonları ve üstü kapalı park yerleri tasarlanırsa, bu kredi başlığından puan alınabilir.

**Çizelge 4.9.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Yeşil Araçlar kapsamında kazanılan kredi analizi

Yeşil Araçlar	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	1
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.2.9. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulunun “Yerleşim Yeri ve Ulaşım”Kapsamında Değerlendirilmesi

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu'nun LEED Okullar değerlendirme sistemi kapsamında Yerleşim yeri ve ulaşım ana başlığı altında mevcut proje üzerinden yapılan değerlendirmeler doğrultusunda Çizelge 4.10'daki sonuçlar elde edilmiştir.

**Çizelge 4.10.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Yerleşim Yeri ve konum Değerlendirme Sonucu

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası Yerleşim yeri ve Ulaşım	Yeni Bina Sistemi	Mevcut Proje Sağlıyor	Belki
Leed Yerleşim Yeri Sertifikalı Alanlar	16 puan	-	
Hassas Arazilerin Korunması	1 puan	1 puan	
Yüksek Öncelikli Alanlar	2 puan	-	
Çevreleyen Alanların Yoğunluğu ve Farklı Kullanımlar	5 puan	5 puan	
Kaliteli Ulaşıma Erişim	5 puan	5 puan	
Bisiklet Faaliyetleri	1 Puan	-	1 puan
Otopark Alanlarını Azaltmak	1 puan	1 puan	
Yeşil Araçlar	1 puan	-	1 puan
<b>Toplam</b>	<b>16 puan</b>	<b>12 puan</b>	<b>2 puan</b>

Çizelge 4.10'da elde edilen sonuçlar doğrultusunda, Ali İhsan Dayıoğlugil ilkokulu Yerleşim yeri ve konum ana başlığı altında projenin mevcut hali ile 12 kredi kazanabilmekte olup, mevcut hali ile ilgili düzenleme yapılması durumunda 14 olası kredi kazanılabilmektedir.

### 4.2.3. Sürdürülebilir Araziler

#### 4.2.3.1. İnşaat Kirliliğinin Önlenmesi

İnşaat kirliliğinin önlenmesi başlığı ön koşul olup, inşaat sırasında çıkan toprağın, yağmur suyu veya rüzgâr nedeniyle erozyona uğramasını önlemek ve inşaat sırasında oluacak toz ve partikül kaynaklı hava kirliliğini önlemek temel amaçtır. Bunun için inşaat sahasında Erozyon ve Sedimentasyon Kontrol Planı'nı (ESC) oluşturup uygulamak gerekir. Bu planı oluştururken ,2003 EPA Construction General Permit (Yapı Genel İzni) referans alınmalıdır. Türkiye'de bu konuya ilişkin yönetmelik bulunmamaktadır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası, ön koşul şartını yerine getirmemektedir.

#### 4.2.3.2. Arazi Değerlendirmesi

Tasarım aşamasından önce arazi koşullarının değerlendirilerek sürdürülebilir seçeneklerin geliştirilmesi ve alan tasarımı ile ilgili bilgilendirme yapılması temel amaçtır. Değerlendirme yapılırken;

- Araziye ait ulusal ve yerel verileri içeren geçmiş kayıtların incelenir.
- Arazide olası tehlikeli atıkların tespiti için yerinde gözlem yapılır.

- Arazinin geçmişi ile ilgili bilgi sahibi kişiler ile görüşülür.
- Analiz ve sonuçları içeren rapor belgelenir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binasının arazisi ile ilgili böyle bir çalışma yapılmadığı için bu kredi başlığından puan alamamıştır (Çizelge 4.11.).

**Çizelge 4.11.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Arazi Değerlendirmesi kapsamında kazanılan kredi analizi

Arazi Değerlendirmesi	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	1
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.3.3. Arazi Geliştirme -Doğal Yaşamı Korumak ve Geliştirmek

Habitatların sunulması ve biyolojik çeşitliliğin teşvik edilmesi için mevcut doğal yaşam alanlarının korunması ve zarar görmüş alanların restorasyonunu sağlamak amaçlanmaktadır. Altyapı ve inşaat çalışmaları sırasında, proje alanında kalan doğal ve yeşil alanların %40 'ının korunması için önlemler alınmasıdır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binasının proje alanına bakıldığı zaman, arsada gerekli koruma yapılmadığı görölmektedir. Bu yüzden bu kredi başlığından puan alamamıştır (Çizelge 4.12.).

**Çizelge 4.12.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Arazi Geliştirme-Doğal Yaşamı Korumak ve Geliştirmek kapsamında kazanılan kredi analizi

Arazi Geliştirme-Doğal Yaşamı Korumak ve Geliştirmek	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	2
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.3.4. Açık Alanlar

Dış mekânda açık alanlar yaratılması ve bu yolla çevre, sosyal ilişkiler, pasif rekreasyon ve fiziksel aktivitelerin desteklenmesi amaçlanmaktadır. Bu başlıktan puan alabilmek için, toplam proje alanının %30 'u kadar ya da daha fazla dış açık alan bırakılmalı ve açık alanın en az %25 'i bitkilendirilmelidir. (Çimen bitkilendirme kapsamında sayılmamaktadır.)

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binasında, açık alanlarda istenen bitkilendirme ve peyzaj ile ilgili uygulama yapılmadığından bu kredi başlığından puan alamamıştır

(Çizelge 4.13.). Okul projesinde, dış açık proje alan %30 kadar bırakılmış, fakat bitkilendirme yapılmamış sert zemin olarak bırakılmıştır. Dış açık alanın en az %25'i kadar bitkilendirme yapıldığı zaman bu kredi başlığından puan alınabilir.

**Çizelge 4.13.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Açık Alanlar kapsamında kazanılan kredi analizi

Açık Alanlar	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	1
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.3.5. Yağmur Suyu Yönetimi

Yağmur Suyu Yönetimi kredi başlığında amaç; doğal hidrolojiyi ve alanın su dengesini çoğaltarak akış suyu miktarını azaltmak ve su kalitesini yükseltmektir. 'Yağmur Suyu Miktarlarının Yüzdesi ve Doğal Bitki Örtüsü Durumları' konuları üzerinden strateji geliştirerek bu başlıktan puan alınabilir. Strateji oluşturulurken 'U.S. EPA Technical Guidance on Implementing the Rain Water Runoff Requirements for Federal Projects Under Section 438 of the Energy Independence and Security Act.' referans alınır.

Proje için;

Proje alanına düşen yağmur suyunun en az %95 'i toplanıp arıtılarak yeniden kullanılması,

Uygun filtreleme teknikleri ile yağmur suyu toplanması ve yeniden kullanılması

Aylık yağış miktarlarına göre hasat edilmesi gereken yağmur suyu miktarının hesaplanması gibi uygulamalar yapılır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası'nda bina çatısı ve sert zeminlerden yağmur suyu hasadı yapılmadığı ve proje alanında toplanan yağmur suyu filtrelenerek depolanması ve peyzaj sulanmasında kullanılması kriteri yerine getirilmediğinden bu kredi başlığından puan alamamıştır (Çizelge 4.14.).

**Çizelge 4.14.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Yağmur Suyu Yönetimi kapsamında kazanılan kredi analizi

Yağmur Suyu Yönetimi	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	3
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.3.6. Isı Adası Etkisi Azaltma

Isı adası oluşumunun azaltılmasıyla çevreye (Mikroklimalara), insana ve yaban hayata olan olumsuz etkilerin engellenmesi amaçtır. Isı adası etkisini azaltmak için projede;

- Proje sınırı içerisinde yüksek Güneş Işığ Yansıtma Endeksi (SRI) ne sahip yüzeyler oluşturulmalıdır.
- Gölgeleme elemanları ile otoparklar gölgelendirilmelidir. Mümkünse otopark alanı zemin altında planlamalıdır.
- Daha az sert zemin tasarımı yapılmalıdır.
- Sert zeminler için yüksek Güneş Işığ Yansıtma Endeksi (SRI) değerine sahip malzeme seçimi yapılmalıdır.

Isı adası etkisini azaltmak için yapılacak uygulamalarda; ASTM e-903, ASTM E-892, Cool Roof Rating Council Standart (CRRC-1) referans alınmalıdır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Binasında, sert zeminlerde minimum SRI 39 malzeme kullanıldığı (araç ve kaldırımlarda gri beton kullanıldığı) için ve sert yüzeylerin çoğunun çevredeki ağaçlar tarafından gölgelemesi ile kredi gereksinimlerini yerine getirdiği görülmüştür. Ancak bina çatısı düşük SRI değerine sahip terracota kiremit ile kaplandığından SRI değerini sağlamamıştır. Bu nedenle bu kredi başlığından 1 kredi puan alınabileceği tespit edilmiş ve Çizelge 4.15.'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.15.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Isı Adası Etkisi Azaltma kapsamında kazanılan kredi analizi

Isı Adası Etkisi Azaltma	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	2
Kazanılan Kredi	1

#### 4.2.3.7. Işık Kirliliğinin Azaltılması

Bu kredi başlığında; aydınlatmanın kontrol altına alınması ve ışık kirliliğinin azaltılması ile gece gökyüzü manzarasına erişimin görünürlüğün artırılması, doğal yaşama ve insan hayatına olan olumsuz etkilerin engellenmesi amaçlanmaktadır. Projeler için strateji geliştirirken; yukarı (gökyüzü) aydınlatma ve ışık geçişleri kriterlerinin BUG (backlight-uplight-glare) metodu ya da hesaplama metodu kullanılır. Bu stratejiler

uygulanırken, ‘*Illuminating Engineering Society and International Dark Sky Association (IES/ IDA) Model Lighting Ordinance User Guide and IES TM -15-11, Addendum A*’ referans alınmalıdır. Işık Kirliliğinin azaltılması için proje de;

- Projenin bulunduğu aydınlatma zonu belirlenmelidir.
- Aydınlatma zonuna uygun aydınlatma seviyelerine sahip dış aydınlatma armatürleri belirlenmelidir.
- Dış aydınlatma armatürleri proje sınır dışına ışık taşırmayacak şekilde konumlandırılmalıdır ve buna uygun armatür seçimi yapılmalıdır.
- Dış aydınlatma armatürlerinin fotometrik planları hazırlanmalıdır.
- İç aydınlatmalar 23:00-05:00 saatleri arasında kapatılacak şekilde programlanabilmelidir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulunda gece aydınlatması olmayacağından ve okul iç aydınlatmaları gece saat 11:00 ‘den sabah 05:00’e kadar kapatılacak şekilde programlandığından bu kredi başlığından 1 kredi puan alınabileceği tespit edilmiş ve Çizelge 4.16.’da gösterilmiştir.

**Çizelge 4.16.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Işık Kirliliğinin Azaltılması kapsamında kazanılan kredi analizi

Işık Kirliliğinin Azaltılması	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	1
Kazanılan Kredi	1

#### 4.2.3.8. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulunun “Sürdürülebilir Araziler” Kapsamında Değerlendirilmesi

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu’nun LEED Okullar değerlendirme sistemi kapsamında Sürdürülebilir Araziler ana başlığı altında mevcut proje üzerinden yapılan değerlendirmeler doğrultusunda Çizelge 4.17’deki sonuçlar elde edilmiştir. Kredi başlıkları kendi içinde değerlendirilmiş, fakat ön koşul şartı yerine getirilmediği için Sürdürülebilir araziler kapsamında, puan alınamamaktadır.

**Çizelge 4.17.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Sürdürülebilir Araziler Değerlendirme Sonucu

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası Sürdürülebilir Araziler	Yeni Bina Sistemi	Mevcut Proje Sağlıyor	Belki
İnşaat Kirliliğinin Önlenmesi	Ön Koşul	Sağlamıyor	
Arazi Değerlendirmesi	1 puan	-	
Arazi Geliştirme -Doğal Yaşamı Korumak ve Geliştirmek	2 puan	-	
Açık Alanlar	1 puan	-	1 puan
Yağmur Suyu Yönetimi	3 puan	-	3 puan
Isı Adası Etkisi Azaltma	2 puan	1 puan	
Işık Kirliliğinin Azaltılması	1 puan	1 puan	
<b>Toplam</b>	<b>10 puan</b>	<b>-</b>	<b>4 puan</b>

#### 4.2.4. Su Verimliliği

##### 4.2.4.1. Bina Dışı Su Kullanımının Azaltılması

Bina dışında su kullanılan su miktarının azaltılması, su verimliliğinde ön koşuldur. Peyzaj sulamasında içilebilir su, doğal kaynaklar ve yuzelsel akış suyu kullanımının sınırlandırılması veya ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır. Su tasarrufu için uygun peyzaj proje hazırlanarak iklime uygun bitki seçimleri, damla sulama, yağmur suyunun geri dönüşümü, çim yerine ağaç kabuğu, taş, kuru ot ile peyzaj tasarımı yapılması gibi çeşitli uygulamalar yapılabilir.

**Şekil 4.16.** Bahçe Genel Görünüm

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binasının bahçesinde herhangi bir peyzaj alanı bulunmadığından ve sulama gereksinimi çıkmadığından bu ön koşul gereklerinin yerine getirilebileceği saptanmıştır (Şekil 4.16.).

#### 4.2.4.2. Bina İçi Su Kullanımını Azaltılmak

Bina içinde kullanılan su tüketimini azaltılması, su verimliliğinde ön koşuldur. Su tüketiminin azaltılması ile, şehir su şebekesi ve atık su sistemindeki yükü azaltmayı amaçlanmaktadır. Tüm batarya, rezervuar ve pisuarların su tüketimi en düşük olan modellerden seçilmesi, su tüketen beyaz eşyalar için, üreticilerden su tüketim değerlerini gösteren belge alınması, gri su arıtma sistemi kullanılacaksa gerekli hesaplamaların yapılması ile bina içi su tüketimi azaltılabilir.



Şekil 4.17. Öğrenci lavaboları

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binası incelediğinde, armatürlerin ve tüm su tüketen ekipmanların belirtilen su tüketim rakamlarının sağlayacak ürünler arasından seçilmediği ve standart lavao armatürleri olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.17.). Bu nedenle bina içi su tüketiminin azaltılması ön koşulunun gerekleri yerine getirilmediği için ön koşulun sağlanması mümkün değildir.

#### 4.2.4.3. Bina Seviyesinde Su Ölçümü

Bina seviyesinde su ölçümü, su verimliliğinin ön koşuludur. Su Yönetimini desteleyerek ve ilave su tasarrufu sağlayan olanakları tanımlayarak su tüketiminin azaltılması amaçlanmaktadır. Bina toplam su tüketimi ana sayaçdan ölçölüp, sonuçlar aylık olarak kaydedilmelidir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binasında, toplam su tüketimi aylık olarak ölçölerek sistem üzerinden kayıt altına alınmamıştır. Bu nedenle bu ön koşulun sağlanması mümkün değildir.

#### 4.2.4.4. Bina Dışı Su Kullanımının Azaltılması

Peyzaj sulamasında içilebilir su, doğal kaynaklar ve yüzelsel akış suyu kullanımının sınırlandırılması veya ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır. Su tasarrufu için uygun peyzaj proje hazırlanarak iklime uygun bitki seçimleri, damla sulama, yağmur suyunun geri dönüşümü, çim yerine ağaç kabuğu, taş, kuru ot ile peyzaj tasarımı yapılması gibi çeşitli uygulamalar yapılabilir. Bu uygulamalarda herhangi bir referans gerekmemektedir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binasının bahçesinde herhangi bir peyzaj alanı bulunmadığından bina dışı su tüketiminin azaltılması kredi başlığından 1 puan alınabileceği değerlendirilmiş ve Çizelge 4.18.'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.18.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Bina Dışı Su kullanımının Azaltılması kapsamında kazanılan kredi analizi

Bina Dışı Su kullanımının Azaltılması	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	2
Kazanılan Kredi	1

#### 4.2.4.5. Bina İçi Su Kullanımını Azaltılmak

Su tüketiminin azaltılması ile, şehir su şebekesi ve atık su sistemindeki yükü azaltmayı amaçlanmaktadır. Tüm batarya, rezervuar ve pisuarların su tüketimi en düşük olan modellerden seçilmesi, su tüketen beyaz eşyalar için, üreticilerden su tüketim değerlerini gösteren belge alınması, gri su arıtma sistemi kullanılacaksa gerekli hesaplamaların yapılması ile bina içi su tüketimini azaltılabilir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binası incelediğinde, armatürlerin ve tüm su tüketen ekipmanların belirtilen su tüketim rakamlarının sağlayacak ürünler arasından seçilmediği ve standart lavabo armatürleri olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle bina içi su tüketiminin azaltılması kredi başlığından puan alınması mümkün değildir (Çizelge 4.19.). Okulda, belirtilen bina içi baz su tüketim değerlerini azaltma değerlerinin tasarruflu armatürler ve aksesuarlar seçilerek, su tüketiminde en az %35 düşüş yüzdesi sağlanırsa bu kredi başlığından 3 puan alınabilir.

**Çizelge 4.19.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Bina İçi Su kullanımının Azaltılması kapsamında kazanılan kredi analizi

<b>Bina İçi Su kullanımının Azaltılması</b>	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	6
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.4.6. Soğutma Kuleleri Su Kullanımı

Soğutma Kuleleri işlem suları temin edilirken; bir yandan mikropların kontrol edilmesi, korozyonun önlenmesi ve yoğuşmalı su sistemlerinin ölçeklenmesi, son olarakta kullanılan suyun korunması temel amaçtır (Şekil 4.18.). İçme suyu analizi, gri su hesaplamaları, su arıtma hesaplamaları yapılarak bu başlıktan puan alınabilir. Yeni Bir kredi başlığıdır. Endüstriyel tesislerde daha çok kullanılan bir sistemdir.



**Şekil 4.18.** Örnek Soğutma Kulesi (konukısı, web,05.02.2018)

#### 4.2.4.7. Su Ölçümü

Su Yönetimini desteleyerek ve ilave su tasarrufu sağlayan olanakları tanımlayarak su tüketiminin azaltılması amaçlanmaktadır. Bina toplam su tüketimi ana sayaçdan ölçülüp, sonuçlar aylık olarak kaydedilmelidir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binasında, toplam su tüketimi aylık olarak ölçülerek sistem üzerinden kayıt altına alınmamıştır. Bu nedenle bu kredi başlığından puan alınması mümkün değildir (Çizelge 4.20). Aylık su tüketim miktarı ölçülerek kayıt altına alınırsa bu krediden puan alınabilir.

**Çizelge 4.20.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Su Tüketimi kapsamında kazanılan kredi analizi

<b>Su Tüketimi</b>	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	1
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.4.8. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulunun ‘‘Su Verimliliği’’ Kapsamında Değerlendirilmesi

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu'nun LEED Okullar değerlendirme sistemi kapsamında Su verimliliği ana başlığı altında mevcut proje üzerinden yapılan değerlendirmeler doğrultusunda izelge 4.21'deki sonuçlar elde edilmiştir. Kredi başlıkları kendi içinde değerlendirilip puanlama yapılmıştır. Fakat n koşul şartlarından ikisi sağlanmadığı için su verimliliği başlığından puan alınamaktadır. n koşullar yerine getirilip, yapılan öneriler uygulandığı zaman, su verimliliği başlığından 6 olası puan alınabilir.

**Çizelge 4.21.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Su Verimliliği Değerlendirme Sonucu

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası Su Verimliliği	Yeni Bina Sistemi	Mevcut Proje Sağlıyor	Belki
Bina Dışı Su Kullanımının Azaltılması	n Koşul	Sağlıyor	
Bina İçi Su Kullanımının Azaltılması	n Koşul	Sağlamıyor	
Bina Seviyesinde Su lümü	n Koşul	Sağlamıyor	
Bina Dışı Su Kullanımının Azaltılması	2 Puan	1 Puan	1 Puan
Bina İçi Su Kullanımının Azaltılması	6 Puan	-	3 Puan
Soğutma Kulesi Su Kullanımı	2 Puan	-	
Su lümü	1 Puan	-	1 puan
<b>Toplam</b>	<b>11 Puan</b>	<b>-</b>	<b>5 Puan</b>

#### 4.2.5. Enerji ve Atmosfer

##### 4.2.5.1. Temel İşletmeye Alma

Temel işletmeye alma, enerji ve atmosferin n koşuludur. Projenin enerji, su, iç ortam evre kalitesi ve teknik şartnamelere uygun olarak kurulduğunun, kalibre edildiğinin doğrulanması temel amaçtır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası işletmeye girmiş olduğundan, MEB devreye alma prosedürlerinin sağlandığı varsayılmıştır.

##### 4.2.5.2. Minimum Enerji Performansı

Minimum Enerji Performansı, enerji ve atmosferin n koşuludur. Tasarlanan bina ve sistemlerin enerji harcamalarının çevresel ve ekonomik etkileri dūřunölerek azaltılmasının sağlanması ve minimum enerji verimliliği seviyesinin elde edilmesi temel amaçtır. Projenin hedeflenen enerji verimliliğine ulaşabilmesi için seçilen ekipmanlar,

asgari olarak ASHRAE 90.1 -2010 standartlarında belirtilen verimlilik değerlerini sağlamalıdır. Proje değerlendirmesinde ise, ASHRAE 90.1 -2010 standartında tanımlanan baz binaya göre en az %10'luk enerji tasarrufu hedeflenmiştir. Aşağıdaki stratejilerin uygulanması ile hedeflenen enerji performansına ulaşılabilecektir:

- Bina kabuğunun TS 825 'in üzerinde performans sergilemesi
- En az 10 cm taş yünü (veya dengi) yalıtım yapılması
- Camların nitelikli camlardan seçilmesi (U-değeri 1.3 veya altı, gölgeleme katsayısı 0.4 veya altı)
- Isı yalıtımlı doğramaların tercih edilmesi
- Güneş kırıcıların kullanılması
- Mekanik cihazların verimli seçilmesi
- Isı geri kazanımı yapılması
- Yenilenebilir enerji kullanılması.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binasında, önkoşulun proje özelinde sağlandığının ön görülebilmesi için basit de olsa bir enerji modeli yapılması zorunluluğu bulunmasına rağmen, enerji modeli yapılmadığından enerji tasarruf rakamlarını net olarak söylemek mümkün değildir. Ön koşul sağlanmamıştır.

#### 4.2.5.3. Bina Seviyesinde Enerji Ölçümü

Bina seviyesinde enerji ölçümü, enerji ve atmosferin ön koşuludur. Enerji yönetimini desteklemek ve ilave enerji tasarrufları sağlayabilmek için bina düzeyinde, tüketilen enerji miktarının ölçülmesi ve takip edilmesi temel amaçtır. Bina seviyesindeki mevcut enerji ölçüm cihazlarının veya süzme sayaçların kullanılması veya yenilerinin konulması ve bu yollarla binanın toplam enerji tüketimini gösteren datalar elde edilmesi gereklidir. Süzme sayaçlar ancak tüm binanın enerji tüketimini ölçüyor olması durumunda kabul edilir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binasında, toplam elektrik, doğalgaz tüketimi ölçülüp, sonuçlar aylık olarak kaydedilmediği için, bu ön koşulun gereklerinin sağlanabilmesi mümkün değildir.

#### 4.2.5.4. Akışkanların Temel Yönetimi

Akışkanların temel yönetimi, enerji ve atmosferin ön koşuludur. Ozon tabakasının soğutucu akışkanlar tarafından zarar görmesini engellemek temel amaçtır. Yeni binalardaki ısıtma, soğutma, havalandırma sistemlerinde ve buzdolaplarında (HVAC&R) CFC (Cloroflorocarbon) bazlı soğutucu akışkanlar kullanılmaması gereklidir. Kullanılacak soğutucu akışkanlarda tercih sırası R134, R407c ve sonrasında R410 şeklinde olmalıdır. Soğutucu akışkanı şantiyede yüklemesi yapılan ekipmanlar için üretici firmadan hangi tip ve ne kadar soğutucu akışkan yüklemesi yapıldığına dair yazılı ve imzalı belge alınmalıdır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binasında, CFC bazlı akışkan kullanılmamaktadır. Bu yüzden ön koşul sağlanmaktadır.

#### 4.2.5.5. Gelişmiş İşletmeye Alma

Projenin enerji, su, iç ortam çevre kalitesi ve dayanıklılık ile ilgili sistemlerinin bina sahibinin isteklerine, tasarım kriterlerine ve teknik şartnamelere uygun olarak kurulduğunun, kalibre edildiğinin, inşa edildiğinin ve işletildiğinin doğrulanması temel amaçtır.

Gelişmiş İşletmeye Alma ve Doğrulama İşlemlerini yürütmek için işletmeye alma uzmanı istihdam edilmelidir.

Uzman işletmeye alma sistemlerini mekanik, elektrik, tesisat ve yenilenebilir enerji sistemleri ve sistem toplulukları için ASHRAE Guideline 0-2005 ve ASHRAE Guideline 1.1- 2007 HVAC& R Sistemleri bölümlerine uygun olarak tamamlamalıdır. (Bu bölümler enerji, su, iç ortam çevre kalitesi ve dayanıklılık ile ilgilidir.)

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası, enerji sistemlerinin gelişmiş işletmeye alma prosedürü yerine getirilmediğinden krediden puan alınması mümkün değildir (Çizelge 4.22.).

**Çizelge 4.22.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Gelişmiş İşletmeye Alma kapsamında kazanılan kredi analizi

Gelişmiş İşletmeye Alma	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	6
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.5.6. Optimum Enerji Performansı

Tasarlanan bina ve sistemlerinin enerji harcamalarının çevresel ve ekonomik etkilerinin düşürülerek azaltılmasının sağlanması ve ön koşulda belirlenen minimum enerji verimliliği seviyesinin üzerinde enerji verimlilikleri elde edilmesi temel amaçtır.

Binanın şematik tasarım aşaması tamamlanmadan önce bir enerji performans hedefi belirlenmelidir. ‘Bütün bina enerji simülasyonu’ veya ‘ASHRAE Advanced Energy Desing GuideA Uygunluk Sağlama’ seçeneklerinden biri ile hedef belirlenir. Daha sonra enerji verimliliğini etkileyecek cephe, HVAC ve aydınlatma sistemlerinin ASHRAE 90.1-2010 standartlarına uygun seçilerek, projede kullanılan ekipmanların bu yeterlilikleri sağlayan yüksek performanslı ürünler olmasına dikkat edilir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası, Minimum Enerji Performansı ön koşulunda belirtilen enerji verimliliği stratejilerinin uygulanmasıyla ASHRAE 90.1-2010 ‘da tanımlanan baz binaya göre %8 enerji verimliliği sağlayabilir. Ancak net enerji verimliliği rakamının tespit edilebilmesi için enerji modellemesi yapılması zorunluluğu bulunmaktadır. Mevcut durum da 2 puan alınabileceği değerlendirilmiş ve Çizelge 4.23.’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.23.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Optimum Enerji Performansı kapsamında kazanılan kredi analizi

Optimum Enerji Performansı	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	18
Kazanılan Kredi	2

#### 4.2.5.7. İleri Enerji Ölçümü

Enerji Yönetimini desteklemek ve ilave enerji tasarrufları sağlayabilmek için bina düzeyinde tüketilen enerji miktarının ölçülmesi ve takip edilmesi temel amaçtır. Bu başlıktan puan alabilmek için, ileri ölçüm yapan sayaçların takılması şarttır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binasında, ileri ölçüm yapan sayaçlar olmadığı için, bu kredi başlığından puan alınamayacağı değerlendirilmiştir (Çizelge 4.24).

**Çizelge 4.24.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu İleri Enerji Ölçümü kapsamında kazanılan kredi analizi

İleri Enerji Ölçümü	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	1
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.5.8. Talebe Cevap Veren Enerji Sistemleri

Enerji Üreten ve Dağıtan Sistemleri daha etkin ve verimli hale getiren, güvenilirliği arttıran ve sera gazı emisyonlarını azaltan talebe cevap veren enerji üretim sistem ve teknolojilerinin kullanılmasını arttırmayı amaçlar.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binasında, talebe cevap veren enerji sistemleri uygulanmamıştır. Bu nedenle bu başlıktan puan alınamayacağı değerlendirilmiştir (Çizelge 4.25.).

**Çizelge 4.25.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Talebe Cevap Veren Enerji Sistemleri kapsamında kazanılan kredi analizi

Talebe Cevap Veren Enerji Sistemleri	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	2
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.5.9. Yenilenebilir Enerji Üretimi

Fosil yakıtların çevreye olan etkisini en aza indirebilmek için yenilenebilir enerji kullanımını desteklemeyi amaçlamaktadır. Fotovoltik PV Sistemler, rüzgâr enerjisi sistemleri, güneş enerji sistemleri, jeotermal ısıtma sistemleri, jeotermal elektrik sistemleri gibi birçok geçerli yenilenebilir enerji sistemi vardır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası projesinde, yenilenebilir enerji kaynağı kullanılmadığı için, bu krediden puan alınamayacağı değerlendirilmiştir (Çizelge 4.26).

**Çizelge 4.26.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Yenilenebilir Enerji Üretimi kapsamında kazanılan kredi analizi

Yenilenebilir Enerji Üretimi	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	3
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.5.10. Akışkanların Gelişmiş Yönetimi

Ozon tabakasının soğutucu akışkanlar tarafından zarar görmesini engellemek ve Montreal Protokol'üne riayet ederek ve destekleyerek iklim değişikliğine direk etkisini azaltmayı amaçlar.'Soğutucu akışkanları hiç kullanmamak ve düşük etkili soğutucu akışkan kullanmak' veya 'Soğutucu Akışkanların Etkilerinin Azaltılması' seçeneklerinden biri uygulamarak bu başlıktan puan alınabilir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binasının bu kredi başlığından puan alınamayacağı değerlendirilmiştir (Çizelge 4.27).

**Çizelge 4.27.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Akışkanların Gelişmiş Yönetimi kapsamında kazanılan kredi analizi

<b>Akışkanların Gelişmiş Yönetimi</b>	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	1
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.5.11. Yeşil Enerji ve Karbon Sertifikası Kullanımı

Fosil yakıtların çevreye ve ekonomiye olan etkisini en aza indirebilmek için enerji kaynaklarının kullanımını desteklemek ve karbon salımı azaltıcı önlemler almak temel amaçtır. Green-e sertifikasına sahip enerji kaynakları seçilerek bu kredi başlığından puan alınabilir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binasının bu kredi başlığından puan alınamayacağı değerlendirilmiştir (Çizelge 4.28.).

**Çizelge 4.28.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Yeşil Enerji ve Karbon Sertifikası Kullanımı kapsamında kazanılan kredi analizi

<b>Yeşil Enerji ve Karbon Sertifikası Kullanımı</b>	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	2
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.5.12. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulunun ‘‘Enerji ve Atmosfer’’ Kapsamında Değerlendirilmesi

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu'nun LEED Okullar değerlendirme sistemi kapsamında Enerji ve Atmosfer ana başlığı altında mevcut proje üzerinden yapılan değerlendirmeler doğrultusunda Çizelge 4.29'deki sonuçlar elde edilmiştir. Bazı ön koşullar sağlanmadığı için, bu kredi başlığından puan alınamamaktadır. Eğer ön koşullar sağlanıp, yapılan öneriler uygulanırsa 4 olası puan alınabilir.

**Çizelge 4.29.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Enerji ve Atmosfer Değerlendirme Sonucu

<b>Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası Enerji ve Atmosfer</b>	<b>Yeni Bina Sistemi</b>	<b>Mevcut Proje Sağlıyor</b>	<b>Belki</b>
Temel Devreye Alma Ve Doğrulama	Ön Koşul	Sağlıyor	Sağlıyor
Minimum Enerji Performansı	Ön Koşul	Sağlamıyor	Sağlıyor
Bina Seviyesinde Enerji Ölçümü	Ön Koşul	Sağlamıyor	Sağlıyor

Soğutucu Akışkanların Temel Yönetimi	Ön Koşul	Sağlıyor	Sağlıyor
Gelişmiş Devreye Alma	6 Puan		
Optimum Enerji Performansı	18 Puan	2 Puan	2 Puan
İleri Enerji Ölçümü	1 Puan		
Talebe Cevap Veren Sistemler	2 Puan		
Yenilenebilir Enerji Üretimi	3 Puan		
Gelişmiş Soğutucu Akışkan Yönetimi	1 Puan		
Yeşil Enerji ve Karbon Ofsetleri	2 Puan		
<b>Toplam</b>	<b>33 Puan</b>	<b>-</b>	<b>2 Puan</b>

## 4.2.6. İç Ortam Çevre Kalitesi

### 4.2.6.1. Minimum İç Ortam Hava Kalitesi

Miimum İç Ortam Hava Kalitesi, iç ortam çevre kalitesinin ön koşulu olup, bina kullanıcılarının sağlığını korumak için minimum iç ortam hava kalitesi standartlarını belirlemeyi ve uygulamayı amaçlamaktadır. Bu ön koşulda havalandırma ve monitoring (izleme ve takip etme) başlıklarının her ikisinin de uyulması gereklidir. Bu uygulamalar yapılırken *ASHRAE Standart 62.1-2010: Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality* referans alınmalıdır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binasında, mekanik ve doğal havalandırma yapıldığı görülmüştür. Ön koşul şartları yerine getirilmektedir.

### 4.2.6.2. Sigara Duman Kontrolü

Sigara Duman Kontrolü, iç ortam çevre kalitesinin ön koşulu olup, bina kullanıcılarını ve havalandırma sistemlerini sigara dumanı etkilerine karşı korumayı amaçlamaktadır. Açık hava girişleri ve açılabilir pencerelere en az 7.5m mesafede bulunan sigara içme alanları dışındaki bina dışında sigara içilmesini ve iş amaçlı kullanılan alanlarda mülkiyet hattı dışında kalan alanlarda sigara içilmesini yasaklamak gereklidir. Sigara içilmez politikasını gösteren tabela tüm bina girişlerinden 3 m içinde asılmalıdır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası, için bu ön koşul yerine getirilmektedir. Çünkü Türkiye’de sigara içme yasağı yasal olarak bir zorunluluktur.

#### 4.2.6.3. Gelişmiş İç Ortam Hava Kalitesi Stratejileri

İç hava kalitesinin iyileştirilmesi ile bina kullanıcılarının konforu, refahı ve verimliliğini teşvik etmek amaçlanmaktadır. Geliştirilmiş İç Hava Kalitesi Stratejileri ve Ek Gelişmiş İç Hava Kalitesi stratejileri uygulanmaktadır. Bu uygulamalar yapılırken *ASHRAE Standart 62.1-2010* referans alınmalıdır.

Binanın tüm ana giriş kapılarında, iç kısımda en az 3m uzunluğunda kalıcı paspas sistemleri konulmalıdır. Paspas sistemleri toz hazneli olmalı ve düzenli olarak temizlenmelidir. Mekanik havalandırma sistemlerinde son kademedede en az F7 sınıfı filtre bulunmalıdır. Toplantı odası, seminer salonu ve yemekhaneye oda tipi duvara monteli CO2 sensörü konulmalıdır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binasında, bu kredi gerekliliklerinden bazıları sağlanabildiğinden 1 puan alınabileceği değerlendirilmiş ve Çizelge 4.30.'da gösterilmiştir.

**Çizelge 4.30.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Gelişmiş İç Ortam Hava Kalitesi Stratejileri kapsamında kazanılan kredi analizi

Gelişmiş İç Ortam Hava Kalitesi Stratejileri	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	2
Kazanılan Kredi	1

#### 4.2.6.4. Düşük Emisyonlu Malzemeler

Hava kirliliğine neden olan kirleticilerin inşaatta çalışanlar ve bina kullanıcılarına zararını önlemek temel amaçtır. Tüm bina içi ve bina dışı uygulanan malzemeler standartlara uygun seçilmelidir. Tüm yapıştırıcı ve macun satın almaları LEED danışmanına onaylatılmalıdır. Doğal ürünlerin veya içinde organik esaslı kimyasallar bulunmayan malzemeler (taş, seramik, toz boya kaplı metaller, kaplanmış veya anodize metaller, cam, beton, kil, tuğla ve işlem görmemiş ahşap döşeme kaplaması, vb) bu krediden muaftır. Bu malzemelerin tercih edilmesi avantaj sağlamaktadır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binasında seçilen malzemelerin tamamı istenilen standartta olmadığı için bu krediden puan alınamayacağı değerlendirilmiş ve Çizelge 4.31'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.31.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Düşük Emisyonlu Malzemeler kapsamında kazanılan kredi analizi

<b>Düşük Emisyonlu Malzemeler</b>	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	3
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.6.5. İnşaat İç Ortam Hava Kalitesi Yönetim Planı

İnşaat sahasında çalışmalar sırasında çıkan, toz vb kirleticilerin inşaatta çalışanlar ve bina kullanıcılarına zararını önlemek temel amaçtır. Depolanan malzemeler toz, nem gibi olumsuz koşullardan korunmalıdır. İnşaat sırasında çalıştırılan havalandırma sistemlerinin, tüm dönüş hava kanallarına ASHRAE 52.2-2007 standartında MERV8 sınıfında hava filtresi takılmalı ve inşaat bittikten sonra bu filtreler değiştirilmelidir. İnşaat Başlamadan önce iç ortam hava kalitesi (IAQ) planı hazırlanmalıdır. Bu planda; HVAC koruması, kaynak kontrolü, geçitlerin kapatılması, temizlik ve planlama kriterleri vardır. Sigara içilmesi inşaat sırasında bina içinde ve 8 m yakınında yasaktır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul inşaatında yukarıda bahsedilen standartlar ve inşaat yapım ve yönetim planı izlenmediğinden bu kredi başlığından puan alınamayacağı değerlendirilmiştir (Çizelge 4.32).

**Çizelge 4.32.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu İnşaat İç Ortam Hava Kalitesi Yönetim Planı kapsamında kazanılan kredi analizi

<b>İnşaat İç Ortam Hava Kalitesi Yönetim Planı</b>	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	1
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.6.6.İç Ortam Hava Kalitesi Değerlendirilmesi

İnşaat sonrası ve kullanıcıların binayı kullanmaya başladıkları sırada binada daha kaliteli iç havayı sağlamayı ve çalışma sırasında çıkan, VOC vb. kirleticilerin inşaatta çalışanlar ve bina kullanıcılarına zararını önlemeyi amaçlar. İnşaat bittikten ve bina tamamen temizlendikten sonra uygulanacak iki opsiyondan birini seçerek değerlendirme yapılır. Bunlar, Flush-out (kullanıcı Öncesi veya bina kullanırken) diğeri ise hava kalitesi testidir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Projesinde inşaat tamamlandıktan sonra flush-out uygulaması yapılmadığından bu krediden puan alınamayağı değerlendirilmiştir (Çizelge 4.33).

**Çizelge 4.33.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu İç Ortam Hava Kalitesi Değerlendirilmesi kapsamında kazanılan kredi analizi

İç Ortam Hava Kalitesi Değerlendirilmesi	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	2
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.6.7.Termal Konfor

Genel termal konforu sağlayarak bina kullanıcılarının memnuniyetini arttırmak temel amaçtır. HVAC sistemleri, ASHRAE 55-2010 standartına göre tasarlanmalıdır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulunda, bina kullanıcılarının en az %50'si için termal konfor kontrol imkânı (oda termostatları, radyatör panelleri, açılır pencereler) sunulduğu ve mekanik havalandırma sistemi ASHRAE 55- 2010 konfor koşullarına (sıcaklık, bağıl nem) uygun olarak tasarlandığı için bu kredi başlığından 1 puan alınabileceği değerlendirilmiş ve Çizelge 4.34'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.34.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Termal Konfor kapsamında kazanılan kredi analizi

Termal Konfor	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	1
Kazanılan Kredi	1

#### 4.2.6.8.İç Aydınlatma

Bina kullanıcılarının aydınlatmayı kendi tercihleri doğrultusunda kontrol etmelerini sağlamak ve bu sayede üreticiliklerini arttırmak amaçtır. Ortaklaşa kullanılan çok kullanıcılı ortamlarda, grubun tercihlerine göre ayarlanabilen aydınlatma sistemleri olmalıdır. Aydınlatma kontrolü ve aydınlatma kalitesi uygulamaları için, aydınlatma projesinin standartlar dahilinde yapılması, mobilya tefrişat planlarının yapılması ve bu planlar üzerinde aydınlatma kontrol noktalarının projelerinin gösterilmesi gerekir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Projesi incelendiğinde iç aydınlatmada belirtilen kriterlerin sağlanamadığı ve seçilen aydınlatma armatürlerinin enerji verimli olmadığı gözlenmiştir. Bu nedenle bu başlıktan 1 puan alınabileceği değerlendirilmiş ve Çizelge 4.35'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.35.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu İç Aydınlatma kapsamında kazanılan kredi analizi

İç Aydınlatma	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	2
Kazanılan Kredi	1

#### 4.2.6.9.Günüşığı

Bina kullanıcılarının, günüşından yararlanmasını, dış hava ile bağlantılarını sağlamak, sirkadiyen (circadian) ritmi (biyolojik saat) güçlendirmek ve elektrik kullanımını azaltmayı amaçlar. Mimari tasarım ve kat planları üzerinde düzenli olarak kullanılan alanları gösteren planların üretilmesi ve simülasyon yapılması, simülasyona göre tasarım değişikliklerinin yapılması gibi uygulamalar yapılmalıdır. Doğrudan gelen güneş ışığının yaratacağı kamaşmayı önlemek için iç mekanlarda perde ve jaluzi kullanılmalıdır. İç mekanlarda mümkün olduğunca cam bölmeler kullanılmalıdır. Binanın gün ışığından faydalanma yüzdesi günüşığı simülasyonu sonucunda hesaplanmalıdır.

Ali İhsan Dayıoğlugil ilkokul Projesinde enerji modellemesi ve gün ışığı modellemesi yapılmadığı için, hangi mahallerin uygun hangi mahallerin ise uygun olmadığı net olarak tespit edilememiştir. Ancak yapılan incelemede bütün mahallerin gün ışığından yeterli miktarda faydalandığı gözlemlendiğinden bu krediden 1 puan alınabileceği değerlendirilmiştir (Çizelge 4.36.). Ayrıca okul projelerinde gün ışığının olumlu getirileri, öğrencilerin devamsızlık sürelerinin azalmasında önemli katkı sağlamaktadır.

**Çizelge 4.36.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Günüşığı kapsamında kazanılan kredi analizi

Günüşığı	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	3
Kazanılan Kredi	1

#### 4.2.6.10.Kaliteli Manzara

Bina kullanıcılarının, manzaradan yararlanmasını, dışarı ile bağlantılarını sağlamak ve bu sayede kullanıcıların memnuniyetini ve verimliliğini arttırmak temel amaçtır. Mimari tasarım ve kat planları üzerinde düzenli olarak kullanılan alanları gösteren planların üretilmesi, görüş açılarını ve mahalleri belirten tablo hazırlanması, plan ve kesit üzerinde manzaraya erişimin gösterilmesi gibi uygulamalar yapılır. Proje değerlendirmesinde de düzenli kullanılan alanların en az %75'inin doğrudan manzaraya erişime dikkat edilir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binasında, bütün mahallerin manzaradan yeterli miktarda faydalandığı gözlemlendiğinden bu krediden 1 puan alınabileceği

değerlendirilmiştir (Çizelge 4.37.). Ayrıca okul projelerinde manzara kriterlerinin olumlu getirisi, öğrencilerin devamsızlık sürelerinin azalmasında önemli katkı sağlamaktadır.

**Çizelge 4.37.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Kaliteli Manzara kapsamında kazanılan kredi analizi

Kaliteli Manzara	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	1
Kazanılan Kredi	1

#### 4.2.6.11. Akustik Performans

Etkili akustik tasarımı ile bina kullanıcılarının refahı, verimliliği ve iletişiminin artırılmasını sağlamak temel amaçtır. Tüm kullanılan alanlar için, HVAC arka plan gürültüsü, ses yalıtımı, yankılanma süresi ve ses güçlendirme ve maskeleme gibi uygulamalar yapılır. İç mekanlarda kullanılan malzemeler akustik tasarıma uygun seçilmelidir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binası, akustik konfora uygun yapılmadığından bu krediden puan alınamayacağı değerlendirilmiştir.

**Çizelge 4.38.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Akustik Performans kapsamında kazanılan kredi analizi

Akustik Performans	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	1
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.6.12. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulunun ‘‘İç Ortam Çevre Kalitesi’’ Kapsamında Değerlendirilmesi

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu'nun LEED Okullar değerlendirme sistemi kapsamında İç Ortam Çevre Kalitesi ana başlığı altında mevcut proje üzerinden yapılan değerlendirmeler doğrultusunda Çizelge 4.39'deki sonuçlar elde edilmiştir. Okul mevcut durumu ile 5 puan alabilmektedir. Yapılan öneriler uygulanırsa 5 olası puan daha alınabilir.

**Çizelge 4.39.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu İç Ortam Çevre Kalitesi Değerlendirme Sonucu

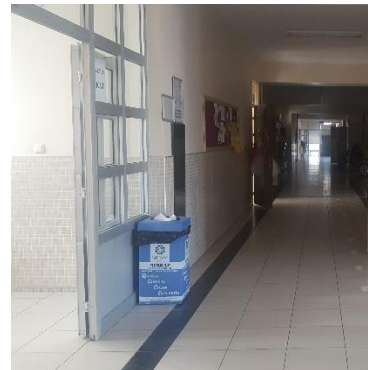
Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası İç Ortam Çevre Kalitesi	Yeni Bina Sistemi	Mevcut Proje Sağlıyor	Belki
Minimum İç Ortam Hava Kalitesi	Ön Koşul	Sağlıyor	
Sigara Dumanı Kontrolü	Ön Koşul	Sağlıyor	
Gelişmiş İç Ortam Hava Kalitesi Stratejileri	2 Puan	1 Puan	1 Puan
Düşük Emisyonlu Malzemeler	3 Puan		
İnşaat İç Ortam Hava Kalitesi Yönetim Planı	1 Puan		
İç Ortam Hava Kalitesi Değerlendirmesi	2 Puan		1 Puan
Termal Konfor	1 Puan	1 Puan	
İç Aydınlatma	2 Puan	1 Puan	
Günişığı	3 Puan	1 Puan	
Kaliteli Manzara	1 Puan	1 Puan	
Akustik Performans	1 Puan		
<b>Toplam</b>	<b>16 Puan</b>	<b>5 Puan</b>	<b>2 Puan</b>

#### 4.2.7. Malzeme ve Kaynaklar

##### 4.2.7.1. Geri Dönüştürülebilir Atıkların Toplanması

Geri dönüştürülebilir atıkların toplanması, malzeme ve kaynakların ön koşuludur. Bina kullanıcıları tarafından üretilen ve çöp toplama alanlarına gönderilen atık miktarının azaltılması ve atıkların düzenli bertaraf edilmesinin sağlanması amaçlanmaktadır. Bina da geri dönüştürülebilir atık ve çöplerin toplanması için kolay erişilebilir bir alan ayrılmalıdır. Katlarda da atık toplama alanı veya çöp odası ayrılmalıdır. Kâğıt, karton, cam, plastik, metal atık tipinin ayrı ayrı toplanması gerekir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası, Şekil 4.19.de de görüldüğü gibi bu ön koşulu yerine getirmektedir.



**Şekil 4.19.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası, geri dönüştürülen atıkların toplanma noktaları

#### 4.2.7.2. İnşaat ve Yıkım Atık Yönetimi Planlaması

İnşaat ve yıkım atık yönetimi, malzeme ve kaynakların ön koşuludur. İnşaat ve yıkım atıklarını azaltmak, geri dönüştürülebilen malzemelerin düzenli depolama ve yakma tesislerinde bertaraf edilmesini engellemek, tehlikeli madde içermeyen inşaat atıklarının ve yıkıntılarının, tekrar kullanımı ve geriye dönüştürülmesinin sağlanması amaçlanmaktadır. Geri dönüşüme veya çöpe gidecek atık tipleri belirlenip, atık toplayan kurum ve kuruluşlarla anlaşma yapılabilir. Projede görev alan inşaat yüklenicilerine gerekli eğitimler verilebilir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası arsasında önceden varolan ilkokul binasının yıkım aşamasında çıkan atıkları değerlendirilmiştir. Bu nedenle bu ön koşul sağlanmıştır.

#### 4.2.7.3. Bina Yaşam Döngüsü Etki Azaltımı

Ürünlerin ve malzemelerin adapte olarak yeniden kullanılmak ve çevresel performansını optimize etmek amaçlanmaktadır. Mevcut bina kaynaklarını veya yapıda kullanılan malzemeler için bir yaşam döngüsü değerlendirmesi (LCA) yoluyla çevresel etkilerinin azaltılmış olduğu gösterilmelidir. Buda birkaç uygulama ile gerçekleşir. Bunlar; Tarihi binayı yeniden kullanma, terk edilmiş veya boş binanın yenilenmesi, bina ve malzemenin yeniden kullanımı, tüm bina yaşam döngüsü değerlendirilmesi olmak üzere dört seçenek vardır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası, mevcut ilkokul yıkılarak yapılmıştır. Yeniden kullanım söz konusu değildir. Bu nedenle bu başlıktan puan alınamayacağı değerlendirilmiştir (Çizelge 4.40). Eski okul binası korunup, ihtiyaca göre eklemeler yapılsaydı bu kredi başlığından puan alınabilirdi.

**Çizelge 4.40.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Bina Yaşam Döngüsü Etki Azaltımı kapsamında kazanılan kredi analizi

Bina Yaşam Döngüsü Etki Azaltımı	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	5
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.7.4. Bina Ürün Beyanları ve Optimizasyonu-Çevresel Ürün Deklarasyonları

Yaşam döngüsü bilgisi mevcut olan malzemelerin kullanımı ve buna sahip çevresel, ekonomik ve sosyal yaşam döngüsü etkilerini teşvik etmek amaçlanmaktadır. Gelişmiş çevresel yaşam döngüsü etkileri doğrulanmış olan üreticilerden ürün seçimi için proje ekiplerini ödüllendirerek teşvik etmektir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binasında, inşaat aşamasında böyle bir uygulama yapılmadığı için, bu başlıktan puan alınamayacağı değerlendirilmiştir (Çizelge 4.41.)

**Çizelge 4.41.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Bina Ürün Beyanları ve Optimizasyonu- Çevresel Ürün Deklarasyonları kapsamında kazanılan kredi analizi

Bina Ürün Beyanları ve Optimizasyonu- Çevresel Ürün Deklarasyonları	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	2
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.7.5. Bina Ürün Beyanları ve Optimizasyonu -Hammaddelerin Kaynağı-Malzeme İçeriği

Yaşam Döngüsü bilgisi mevcut olan malzemelerin kullanımını ve buna sahip çevresel, ekonomik ve sosyal yaşam döngüsü etkilerini teşvik etmek ve gelişmiş çevresel yaşam döngüsü etkileri doğrulanmış olan üreticilerden ürün seçimi için proje ekipleri ödüllendirmek temel amaçtır. Projede, kalıcı olarak montajı yapılmış olan yapı ürünlerinin toplam değerinin maliyetinin en z %25 'i değerinde sorumlu hammadde çıkartma kriterlerinden en az birini karşılayan ürünler kullanılmalıdır. Bu ürünler; Bio-esaslı malzeme, ağaç ürünleri, yeniden kullanılmış malzemeler, geri dönüşümlü içerik, bölgesel içerik olarak sıralanmıştır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binasının inşaat aşamasında, inşaat yapı malzemelerinin bütçe olarak en az %25 'inin geri dönüşümlü içeriğe sahip ve yerel malzemelerden (proje alanına 160 km mesafede çıkarılan /üretilen) oluştuğu bu kredi başlığında 2 puan alınabileceği değerlendirilmiş ve Çizelge 4.42'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.42.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Bina Ürün Beyanları ve Optimizasyon -Hammaddelerin Kaynağı kapsamında kazanılan kredi analizi

Bina Ürün Beyanları ve Optimizasyon -Hammaddelerin Kaynağı -Malzeme İçeriği	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	4
Kazanılan Kredi	2

#### 4.2.7.6. İnşaat ve Yıkım Atık Yönetimi

İnşaat ve yıkım atıklarını azaltmak, geri dönüştürülebilen malzemelerin düzenli depolama ve yakma tesislerinde bertaraf edilmesini engellemek, tehlikeli madde içermeyen inşaat atıklarının ve yıkıntılarının, tekrar kullanımı ve geriye dönüştürülmesinin sağlanması amaçlanmaktadır. İnşaat sırasında açığa çıkan atıkların %75 i geri dönüşüme veya yeniden kullanıma gönderilmeli, atık yönetimi yüklenici firma tarafından, atık yönetim planı hazırlanarak şantiyede uygulanmalıdır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Projesinde, inşaat aşamasında atık planı oluşturulmamıştır. İnşaat sırasında oluşan atıklar için, atık yönetimi yüklenici firma ile anlaşılmadığı için, bu başlıktan alınamayacağı değerlendirilmiş ve Çizelge 4.43.'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.43.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu İnşaat ve Yıkım Atık Yönetimi kapsamında kazanılan kredi analizi

İnşaat ve Yıkım Atık Yönetimi	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	2
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.7.8. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulunun “Malzeme ve Kaynaklar” Kapsamında Değerlendirilmesi

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu'nun LEED Okullar değerlendirme sistemi kapsamında Malzeme ve Kaynaklar ana başlığı altında mevcut proje üzerinden yapılan değerlendirmeler doğrultusunda Çizelge 4.44'deki sonuçlar elde edilmiştir. Okul mevcut durumu ile 3 puan alabilmektedir.

**Çizelge 4.44.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Malzeme ve Kaynaklar Değerlendirme Sonucu

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası Malzeme ve Kaynaklar	Yeni Bina Sistemi	Mevcut Proje Sağlıyor	Belki
Geri Dönüşebilen Atıkların Toplanması ve Depolanması	Ön Koşul	Sağlıyor	
İnşaat ve Yıkım Atık Yönetimi Planlaması	Ön Koşul	Sağlıyor	
Bina Yaşam Döngüsü Etki Azaltımı	5 Puan	-	
Bina Ürün Beyanı ve Optimizasyonu -Çevresel Ürün Deklarasyonu	2 Puan	-	
Bina Ürün Beyanı ve Optimizasyonu- Hammadde tedariki	2 Puan	1 Puan	

Bina Ürün Beyanı ve Optimizasyonu- Malzeme İçeriği	2 Puan	2 Puan	
İnşaat ve Yıkım Atık Yönetimi	2 Puan	-	
<b>Toplam</b>	<b>13 Puan</b>	<b>3 Puan</b>	

#### 4.2.8. Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik

##### 4.2.8.1. Tasarımda Yenilik

Tasarımda Yenilikte temel amaç, projelerin yenilikçi performanslar sergilenmesini ve istisnai başarılar elde etmelerini teşvik etmek ve ödüllendirmektir. Bunun için 3 tane strateji geliştirilebilir. Bunlar;

1. LEED Yeşil Bina Sertifikalandırma süreci içinde hiçbir kredi başlığı altında yer verilmeyen yeni başarısı ölçülebilen ve çevreye olumlu katkıları olduğu ispatlanmış yeni çevreci yaklaşımlar ve tasarım stratejileri geliştirmek.
2. USGBC' nin LEED Pilot Kredi Kütüphanesinden bir pilot kredi seçerek onu uygulamayı gerçekleştirmek.
3. İlave stratejiler (Yenilik, Pilot kredi, Örnek Performans) geliştirmek.

Tasarımda Yenilik ana başlığı için herhangi bir standart yoktur. LEED V4 Reference Guide temel kitabı ve USGBC LEED Library 'den yararlanılabilir. Ali İhsan Dayıoğlugil ilkokul binası, bu kredi başlığından puan alamamaktadır (Çizelge 4.45).

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul binası;

- SS Kredi: Isı Ada Etkisi Azaltma
- WE Kredi: Bina Dışı Su Kullanımının Azaltılması

Konu başlıklarından örnek performans sergileyebileceği değerlendirilmiştir. Bina işletmeye girdikten sonra uygulamaya konmak üzere LEED Danışmanı tarafından 'Sürdürülebilir Satın Alma Politikası ve Sürdürülebilir Atık Yönetimi Planı' hazırlanıp bu kredi başlığından 2 puan alınabileceği değerlendirilmiştir.

**Çizelge 4.45.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Tasarımda Yenilik Kapsamında Kazanılan Kredi Analizi

Tasarımda Yenilik	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	5
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.8.2.LEED Akredite Uzman

LEED Sertifikalandırma, başvuru süreci ve tüm dökümanların hazırlanmasında LEED Uzmanlarının görev yapmasını teşvik etmek amaçlanmaktadır. Bu zaman ve maliyet kayıplarının da önüne geçmektedir. LEED danışmanlık firmasından danışmanlık alınması projeye ekstradan 1 puan kazandırmaktadır. Bu başlıktada referans standart yoktur gerekli dökümanlardan yararlanılabilir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binasının LEED kapsamında değerlendirmesi sürecine girdiği zaman proje ekibinde LEED AP bulunursa, bu başlıktan 1 puan alabileceği değerlendirilmiştir (Çizelge 4.46.)

**Çizelge 4.46.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu LEED Akredite Uzmanı kapsamında kazanılan kredi analizi

LEED Akredite Uzmanı	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	1
Kazanılan Kredi	-

#### 4.2.8.3. Bölgesel Öncelik

Bölgesel öncelikte temel amaç, projelerin buldukları coğrafi konuma bağlı olarak özellikle enerji ve atmosfer, su kullanımı ya da LEED’le ilgili sosyal farkındalık yaratma gibi konu başlıkları ile ilgili ekstra puan kazanmalarını sağlamak ve bu projeleri teşvik etmektir. USGBC Bölge Konseyi tarafından bölgelerin tanımı yapılmakta ve hangi bölgelerin hangi kredi başlıklarından puan alınacağı belirlenmektedir. Örneğin; kurak iklim bölgelerinde yer alan projelerde su tasarrufu kredilerinden aynı zamanda bölgesel öncelik kredisi de alınabilmektedir.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Binası;

- Termal konfor
- Hassas Arazilerin Korunması
- Otopark Alanlarını Azaltmak

Kredi başlıklarından bölgesel öncelik puanı alınabileceği değerlendirilmiştir (Çizelge 4.47).

**Çizelge 4.47.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Bölgesel öncelik kapsamında kazanılan kredi analizi

Bölgesel Öncelik	
Kazanılabilecek Toplam Kredi	4
Kazanılan Kredi	1

#### 4.2.8.4. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulunun ‘‘Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik’’ Kapsamında Değerlendirilmesi

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu’nun LEED Okullar değerlendirme sistemi kapsamında Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik ana başlığı altında mevcut proje üzerinden yapılan değerlendirmeler doğrultusunda izelge 4.48’ deki sonuçlar elde edilmiştir. Mevcut durumu ile 1 puan alabilmektedir. Yapılan öneriler uygulanırsa 3 olası puan daha alınabilir.

**Çizelge 4.48.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik Değerlendirme Sonucu

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik	Yeni Bina Sistemi	Mevcut Proje Sağlıyor	Belki
Tasarımda Yenilik	5 Puan		2 Puan
LEED Akredite Uzman	1 Puan		1 Puan
Bölgesel Öncelik	4 Puan	1 Puan	
<b>Toplam</b>	<b>10 Puan</b>	<b>1 Puan</b>	<b>3 Puan</b>

#### 4.3. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu’nun LEED Kapsamında Değerlendirilmesi

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası projesi ön değerlendirmesi halen yürürlükte olan LEED V4 sistemine göre yapılmış ve bu ön değerlendirme proje kriterleri ve inşaat performanslarının beklentileri doğrultusunda; okul binasının 21 puan ve üzerinde alabileceği tespit edilmiştir (izelge 4.49).

**Çizelge 4.49.** Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu’nun LEED Kapsamında Değerlendirilmesi Sonucu

Kredi Adı	Yeni Bina Sistemi	Mevcut Proje	Belki
Bütüncül Planlama Süreci	1 puan	-	
(LT) Yerleşim Yeri ve Ulaşım	15 puan	12 puan	2 puan
(SS) Sürdürülebilir Araziler	12 puan	-	4 puan
(WE) Suyun Verimli Kullanımı	12 puan	-	5 puan
(EA) Enerji ve Atmosfer	31 puan	-	2 puan
(MR) Malzeme ve Kaynaklar	13 puan	3 puan	
(IEQ) İç Mekân Hava Kalitesi	16 puan	5 puan	2 puan
(ID) Tasarımda yenilik	6 puan	-	3 puan
(RP) Bölgesel Öncelik	4 puan	1 puan	
<b>Toplam</b>	<b>110 puan</b>	<b>21 puan</b>	<b>18 puan</b>

Bu hali ile bina yeşil bina sertifikası almaya hak kazanamayacak bir seviyededir. Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu mevcut durumu ile 21 puan alma potansiyelinin olduğu tespit edilmiştir. Okul binasında yapılabilecek iyileştirmeler doğrultusunda 18 puanın

eklenmesi ile okul projesi 39 puan alıp LEED sertifika seviyesini sağlayamadığı için LEED sertifikası alamaz.

LEED değerlendirme sisteminde; enerji ve atmosfer, en çok puanın alındığı kredi başlığıdır. Proje de uygulanacak doğru mekanik çözümler ile bu başlıktan puan alınabilmektedir. Fakat bu çözümler inşaat maliyetini çok artırmaktadır. Tip projelerin uygulandığı okullarda yeterli bütçe ayrılmadığı için bu kredi başlığından çok az puan alınmıştır.

## 5. ÖNERİLER VE SONUÇLAR

Hızla tükenen enerji kaynaklarına çözüm sunmak ve gelecek nesillere yaşanılacak bir dünya bırakmak için, sürdürülebilirlik kavramı her alanda üzerinde durulması gereken bir konu haline gelmiştir. Bu alanlardan biri olan yapı sektörü enerji kaynaklarının en fazla kullanıldığı alanların başında gelmektedir. Yapı sektöründe yenilenemeyen enerjinin fazla kullanımı ile, küresel ısınma, çevre kirliliği, karbondioksit salınımı ve devamında gelen birçok problemin ortaya çıkması, mimarlık bilminde de küresel ısınma, ekoloji, sürdürülebilirlik, yenilenebilir enerji, çevresel tasarım, akıllı yapı, enerji verimliliği korunumu, sürdürülebilir bina sertifikalandırma sistemi ve yeşil mimari gibi birçok yeni kavramla tanışılmasına neden olmuştur.

Sürdürülebilirlik kavramı, çevresel (ekolojik), ekonomik ve toplumsal olmak üzere üç ana bileşenden oluşur. Sürdürülebilir mimarlık olarak adlandırılan gruba dâhil olan binalar genellikle kendi enerjilerini kendileri üreten, doğal ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanan, daha az toksit madde içeren ya da geri dönüşümle elde edilen malzemelerden yapılırlar. Bu yapı türünün temel özelliği teknolojik olanaklardan faydalanarak çevreye daha az zarar vermektir.

Sürdürülebilir bina tasarımını arttırmak için, sürdürülebilir binaların derecelendirilmesini sağlayan sertifikalandırma sistemleri oluşturulmuştur. Sürdürülebilir bina sertifikalandırma sistemlerinden dünya üzerinde en çok kullanılan sistem olan LEED ilk olarak Amerika'da ortaya çıkmış olup zamanla dünya üzerindeki diğer ülkelerde kullanılmaya başlamıştır. Farklı bina tipleri için farklı değerlendirme kriterleri bulunan LEED sürdürülebilir bina sertifikalandırma sisteminin bu tez kapsamında Okullar (Schools) olarak adlandırılan değerlendirme tipi detaylı olarak ele alınmıştır.

Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası, LEED Sertifikasyon Sistemi tarafından değerlendirildiğinde; hâlihazır özellikleri, ihtiyaçları, bütçesi ve yapıldığı bölgenin iklim koşulları göz önünde bulundurulmaması gibi birçok nedenle LEED sertifikasyon sisteminden sertifika alamamıştır. LEED kredi başlıkları incelendiğinde;

Bütüncül Planlama süreci kredi başlığından puan alınabilmesi için, tasarım aşamasında ön enerji modeli yapılmalı ve bu modelleme ile entegre tasarım ve planlama yapılmalıdır. Fakat Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulunun inşaatı tamamlanıp, bina işletmeye girdiğinden bu krediden puan alması mümkün değildir.

Yerleşim Yeri ve Ulaşım, Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu'nun en çok puan aldığı kredi başlığıdır. Projenin mevcut hali ile 12 kredi kazanabilmekte olup, bisiklet kullanımı için bisiklet yolu güzergahı, bisiklet otoparkı ve duş alma mekânı tasarıma eklenir ve gelecekte kullanılacak doğa dostu yeşil araçlar için okul bahçesinde otopark alanı ayarlanırsa bu kredi başlığından 2 puan daha alınarak toplam 14 puan kazanılabilir.

Sürdürülebilir Araziler kredi başlığında, ısı ada etkisi azaltma ve ışık kirliliğinin azaltılması başlıklarından 2 puan alınabilmektedir. Fakat ön koşul başlığı yerine getirilmediği için bu krediden puan alınamamaktadır. Açık alanlar başlığında, okul bahçe alanının en az %25'i bitkilendirildiği zaman veya yağmur suyu yönetimi başlığında, yağmur suyunu çatıdan -zeminden toplayıp ,gerekli yerlerde kullanılmak üzere filtrelendirilmesi ile 2 puan daha kazanılabilir.Okul inşaatının başlangıç aşamasında, inşaat kirliliğinin önlemesi ön koşulunun gereklilikleri sağlanmamıştır.Okul inşaatı tamamlanıp işletmeye girdiği için bu ön koşul artık sağlanamamaktadır.Bu sebeple yapılan iyileştirmeler ile de bu kredi başlığından puan alınamaz.

Suyun Verimli kullanılması kredi başlığında, Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu mevcut hali ile 1 puan kazanabilmektedir fakat ön koşul yerine getirilmediği için puan alamamaktadır. Bina içi ve dışı su kullanımının azaltılması için yapılan iyileştirmeler ve binanın su tüketim miktarının ana sayaçtan ölçülüp aylık olarak kaydedilmesi ile 5 puan daha kazanılabilmektedir. Aynı zamanda bu başlıklardaki iyileştirilmelerin yapılması ile ön koşul başlıklarıda sağlanarak toplamda 6 puan kazanılabilir.

Enerji ve Atmosfer kredi başlığında, Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu mevcut hali ile 2 puan kazanabilmektedir fakat ön koşullar yerine getirilmediği için puan alamamaktadır. Optimum enerji performansı başlığında yapılacak iyileştirmeler ile 2 puan daha kazanabilmektedir. Okul inşaatı tamamlanıp işletmeye girdiği için ön koşullar ile ilgili bir iyileştirme söz konusu olmadığından bu kredi başlığından puan alınamaz.

Malzeme ve Kaynaklar kredi başlığında, Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu mevcut hali ile 3 puan kazanabilmektedir. Okul inşaata tamamlanıp işletmeye girdiği için, bu başlık ile ilgili iyileştirme söz konusu değildir.

İç Mekân Hava Kalitesi kredi başlığında, mevcut hali ile Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokul Binası 5 puan kazanabilmekte olup, İç ortam hava kalitesi için CO2 sensorünün gerekli mekanlara konularak ve iç ortam hava kalitesi değerlendirilmesi yapılarak 2 puan daha kazanılabilir.

Tasarımda Yenilik ve Bölgesel Öncelik kredi başlığında, Ali İhsan Dayıoğlugil İlkokulu mevcut hali ile 1 puan kazanabilmektedir. Tasarımda yenilik kredi başlığında gerekli iyileştirmeler yapılırsa 3 puan daha kazanabilmektedir.

Mevcut imkanlar kullanılarak, inşaat başlangıcından bina kullanım sürecine kadar LEED kredi başlıklarının dikkate alınması ile, LEED Sertifikasyon Sisteminde 4 sertifika çeşidinden biri elde edilebilir.

Türkiye ‘de MEB’e bağlı eğitim binalarının tasarımlarının çoğu devlet bünyesinde olduğu için, iklim bölgesi fark etmeden tip proje uygulaması ile binalar inşa edilmektedir. Fakat sürdürülebilir mimarlığın özünde farklı iklimlere, toplumsal ve ekolojik özelliklere sahip bölgelerde farklı tasarım yaklaşımlarının oluşturulmasının gerekliliği önem arz etmektedir. LEED sertifikasyon sistemi incelendiğinde, sürdürülebilir temel eğitim yapı tasarımı için bazı konuların öncelikli olduğu saptanmıştır. Bunlar; bina tasarımı, enerji korunumu, atık yönetimi ve su korunumu, iç hava kalitesi, peyzaj tasarımıdır. LEED sertifika sistemi kapsamında, MEB ‘e bağlı tip projelerin uygulandığı ilkokul binaların yeterli puan alınamayacağı bu çalışma kapsamında tespit edilmiştir. Farklı tip projeler ile karşılaştırılmalı değerlendirme yapılarak, aranılan niteliğe uygun LEED belgesi alabilecek en uygun tip proje ve proje tasarım aşamasında yapılabilecekler belirlenebilir. Tip projelerde tasarım aşamasında doğru kararlar verilip, maliyet gerektirmeyen kredi başlıklarından yüksek puan hedeflenebilir.

Sonuç olarak, bu tez çalışması ile birlikte tip projelerde planlama yapılırken, genç nüfusun zamanının büyük bir bölümünü temel eğitim yapılarında geçirdiği için, bu yapıların sürdürülebilir öğrenme aracı olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Sürdürülebilirlik bilinci ile tasarlanmış bir okul, çocuğa yeşil evre bilincini, enerji -su tasarrufunu, geri dönüşümü, ısıl konforu sağlayacak yapılan uygulamalar ile pek çok günlük faydalı bilgileri öğretmede etken olacaktır. Sürdürülebilirlik kavramı ile inşa edilen eğitim binalarının yaygın hale gelmesi diğer binalara da örnek teşkil edecektir.

## KAYNAKLAR

- Akın, A., 2010, Yerleşme ve Bina Ölçeğinde İklimle Dengeli Tasarım Kriterlerinin Belirlenmesi, Yapı Fiziği ve Sürdürülebilir Tasarım Kongresi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, 233-240.
- Arslan, N.C., 2015, Yeşil Bina projelerinde Tasarım Süreci İçin Bir Yaklaşım: LEED V4 Sertifikalandırma Süreci Modeli, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Atalık, G. ve Baycan, 1995, T. Planning and Designing Ecological Approach, Symposium Book, İstanbul: MSÜ Faculty of Architecture.
- Ayaz, E., 2002, *Yapılarda Sürdürülebilirlik Kriterlerinin Uygulanabilirliği*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Aydın, S., 2017. İletişim Yaklaşımıyla Sürdürülebilirlik Kavramı, Yeşil Kavramı ve YerelKüresel Yansımaları ile ilgili bir İnceleme Örneği. İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 137 s., İstanbul.
- Baykal G., 2013, *Sürdürülebilir Mimarlık Açısından Eğitim Yapılarının İncelenmesi ve Örnek Uygulamalar*, Beykent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Bozdoğan, B., 2003, Mimari Tasarım ve Ekoloji, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bookchin, M., 1988, Ekolojik Bir Topluma Doğru.
- Cole, R. J., 1999, "Building Environment Assessment Methods: Clarifying Intentions", Building Research&Information, 27(4/5), 230-246.
- Çahantimur, A., 2007, "Sürdürülebilir Kentsel Gelişmeye Sosyo-Kültürel Bir Yaklaşım: Bursa Örneği", Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 12, İstanbul.
- Çelik, K. 2016, *LEED Sertifika Sistemleri ve Türkiye'deki Uygulamalarının Değerlendirilmesi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Dörter, C. H., 1994. Konutlarda ısıtma enerjisi korunumu amaçlı mimari tasarıma yön verici ilkelerin ve çözümlerin belirlenmesinde bir yaklaşım araştırması, Doktora Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gilman, R.,1992, Sustainability By Robert Gilman from the 1992 UIA/AIA Call for sustainable community solutions
- Gölemen.S., 2014, *Mevcut Öğretim Binalarında Sürdürülebilirlik Olanaklarının Araştırılması*, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

- Gökmen, H., 2012, Sürdürülebilir Okul Örneklerine Bir Bakış. Mimarlık Dergisi Kasım-Aralık 368: 56-57.
- Güler, M., 2016, Sürdürülebilir Tasarım Ölçütleri Bağlamında Yeşil Ofis Binalarının Analiz ve Karşılaştırılması, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Günel, Ö., 2004. Sürdürülebilir bina tasarımında iklim verilerinin değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Haştemoğlu, H.Ş., 2006. 1960'larda Sürdürülebilirlik ve Kentleşme; Isparta, İstasyon Caddesi Örneği. SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- HKU Architecture, (2002). Sustainable Architecture and Building Design, Report, Hongkong.
- Hoşkara, E., 2007. Ülkesel koşullara uygun sürdürülebilir yapı için stratejik yönetim modeli, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.
- 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, İstanbul.
- İlcalı E., Somalı B., 2009, LEED Ve Breeam Uluslararası Yeşil Bina Değerlendirme Sistemlerinin Değerlendirilmesi, IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir.
- Karadayı, T., Yüksel İ., Tunçbiz, İ.,2017, İlkokul Binalarının Ekolojik Açıdan İyileştirilmesi: İstanbul Tuzla Tapduk Emre İlkokulu Örneği, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 8(1): 22-33.
- Kayihan, S.,2006, Sürdürülebilir Mimarlığın Yarı Nemli Marmara İkliminde Tasarlanacak Temel Eğitim Binalarında İrdelenmesi ve Bir Yöntem Önerisi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Doktora tezi.
- Kayihan, S., Tönük, S., 2011, Sürdürülebilirlik Bilincinin İnşa Edileceği Binalar Olma Yönü ile Temel Eğitim Okulları, Politeknik Dergisi, Cilt:14 Sayı:2s.163-171.
- Kıymılı, Z.M., 2006. Depreme Duyarlı Bölgelerde Sürdürülebilir Mimari Tasarım; Isparta/Mavikent Örneği. SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 110 s., Isparta.
- Kışlalıoğlu, M., Berkes, F.,2003, Ekoloji ve Çevre Bilimleri, Remzi Kitabevi.
- Kibert, C. J. 1994. Establishing principles and a model for sustainable construction. Proceedings of the First International Conference on Sustainable Construction, November 6- 9 November, 1994, University of Florida, Tampa Florida, USA.
- Kocabas, I., Bademcioglu, M. (2017). Certification Systems of Green Schools: A Comparative Analysis. Educational Process: International Journal, 6(4), 74-88.

- Kohler, N., ‘‘The Relevance Of The Green Building Challenge: An Observer’s Perspectivel’’, *Building Research & Information*, 309-320, (1999).
- Köse, Ç., 2010, İlköğretim Yapılarında Tip Proje Uygulama Sorunları. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kremers, J., 1995, *Defining Sustainable Architecture*.
- LEED, ‘‘Leed For School, for New Construction and Major Renovations’’, First Edition Updated, US Green Building Council USGBC, (Ziyaret Tarihi: 25.09.2018).
- Ecobuild, 2017, LEED V4 Green Associate Eğitim Programı, Ankara.
- Murphy, C., 2010, Thorne, A., *Health and Productivity Benefits of Sustainable Schools: A Review*, Brepress, Watford.
- Muscoe, M., 1995, A sustainable community profil, *Places Journal*, vol.9, Issue 3.
- Olson, S., Kellum, S.,2003, The Impact of Sustainable Buildings on Educational Achievements in K-12 Schools, Leonardo Academy Inc.
- Paul, B. D., 2008. A history of the concept of sustainable development: Literature review. *The Annals of the University of Oradea*, 17(2), 577-579.
- Prakash, N., Fielding, R., 2007, *The Language of School Design, Design Patterns for 21st Century Schools*, Designshare.,
- Robinson, J. B., C. Van Bers, et al., (1996), ‘‘Living Within Our Means: The Foundations of Sustainability’’, David Suzuki Foundation, Vancouver.
- Saka, İ.,2011, *Sürdürülebilirlik Açısından İstanbul’da Bir Ofis Binasının LEED Sertifikalandırma Sistemi Kapsamında Değerlendirilmesi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- SEV, A.,2009, ‘‘Sürdürülebilir Mimarlık’’, Yapı-Endüstri Merkezi, Yem Yayınları.
- Sepin Mimarlık ,2013, Tuzla Terakki Vakfı Okulları Mimari Proje Kataloğu.
- Shaviv E., 1998, *"The Integration of Passive Cooling, Heating and Daylighting in the Design of an Intelligent Energy Conscious Building Design,"* EuroSun98- Proceedings of the Second ISES-Europe Solar Congress, Portoroz, Slovenia.
- Şahin, B.E., Dostoğlu N.,2015, Okul Binaları Tasarımda Sürdürülebilirlik, Uludağ Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, Cilt 20, Sayı 1, sf 75-91.
- Şenel, A., 2010, "Sürdürülebilir Bina Yapım İlkelerinin ve Yeni Yaklaşımların İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Taşçı.B.G.,2015, Sürdürülebilirlik Eğitiminde Somut Materyal Olarak “Mimarlık”  
<http://www.ekoyapidergisi.org/1757-surdurulebilirlik-egitiminde-somut-materyal-olarak-mimarlik.html>.
- Temur, H., 2011. Edirne Geleneksel Konut Mimarisinin Sürdürülebilirlik Bağlamında Enerji Verimliliği ve Isıl Analiz Açısından Değerlendirilmesi. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi., Edirne.
- Tonguç B.,2012, *Sürdürülebilir Tasarımın Okulu Öncesi Eğitim Yapıları Örneğinde İncelenmesi*, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Tönük, S.,2011, Ilıman-Nemli İklim Kuşağı İçin Sürdürülebilir Temel Eğitim Binalarının Tasarım Kriterleri Yıldız Teknik Üniversitesi, Basım-Yayın Merkezi, İstanbul.
- Tufan, M.Z., Özel, C.,2018, Sürdürülebilirlik Kavramı ve Yapı Malzemeleri İçin Sürdürülebilirlik Kriterleri, Uluslararası Sürdürülebilir Mühendislik ve Teknoloji Dergisi, Sayı 2, Cilt 1, 9-13.
- Tuglu H.U., (2005), Sustainable Buildings and materials with respect of Ecology, Msc Thesis, İstanbul: MSÜ, Institute of Sciences.
- Yanar N., (2017), Mimari Tasarımda ‘Sürdürülebilirlik ve Ekoloji’ Anlayışının Konya Bağlamında İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yılmaz, Y., 2009, *Farklı İklim Bölgelerinde Bir İlköğretim Tp Projesinin Enerji Etkin Geliştirilmesine Yönelik Uygulama Örneği*, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Yudelson, J., 2007, *Green Building A to Z, Understanding the Language of Green Building*, New Society Publishers, Canada.
- Yüksel E., Limoncu S., 2013, Afet Sonrası Sürdürülebilir Geçici Eğitim Yapılarının Yaşam Süreçlerindeki Eylem Adımları ve Öneriler, Megaron Dergisi cilt:8 sayı:1 sf: 8-18.
- CHPS, web,09.10.2018  
<https://chps.net/who-we-are>
- Ekoyapı, web ,08.10.2018  
<http://www.ekoyapidergisi.org/107-uluslararası-değerlendirme-sistemlerinde-surdurulebilir-egitim-yapilari.html>
- Küresel Isınma,Web, 30.01.2018  
Url-1 < <http://www.kuresel-isinma.org/>>, alındığı tarih 30.01.2018
- Meb ,Web,30.01.2018)  
[http://sgb.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2017\\_09/08151328\\_meb\\_istatistikleri\\_orgun\\_egitim\\_2016\\_2017.pdf](http://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_09/08151328_meb_istatistikleri_orgun_egitim_2016_2017.pdf).

USGBC, Web, 03.03.2018

<https://new.usgbc.org/>

WSSP, Web, 09.10.2018



## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** : Esin Gülşeker  
**Uyruğu** : T.C.  
**Doğum Yeri ve Tarihi** : Konya / 01.01.1988  
**Telefon** : 05077236316  
**Faks** :  
**e-mail** : esingulseker@gmail.com

### EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: <b>Konya Lisesi (Y.D.A), Meram, Konya</b>	<b>2006</b>
Üniversite	: <b>Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya</b>	<b>2012</b>
Yüksek Lisans	: <b>Necmettin Erbakan Üniversitesi</b>	<b>2018</b>
Doktora	:	

### İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
2009-2011	A proje İnşaat	Stajyer Mimar
2011-2012	Deha Grup	Satın Alma Mimar
2012-2014	2h Mimarlık	Mimar
2014-2016	Akme Yapı Denetim	Kontrol E. Mimar

### UZMANLIK ALANI

### YABANCI DİLLER

İngilizce

### YAYINLAR

ARSLAN HATİCE DERYA, GÜLŞEKER ESİN (2017). Context of Sustainability: As an Example of Konya Science Center Project. ICOCEE – CAPPADOCIA. (Özet bildiri, Sözlü Sunum).

ARSLAN HATİCE DERYA, GÜLŞEKER ESİN (2017). Evaluation of Sustainable Education Buildings on Samples”,. ISBS 2017: 3rd International Sustainable Buildings Symposium, Dubai, United Arab Emirates. (Tam metin bildiri, Sözlü Sunum).

Proceedings of 3<sup>rd</sup> International Sustainable Buildings Symposium (2018), ARSLAN HATİCE DERYA, GÜLŞEKER ESİN, Springer International Publishing, Springer International Publishing AG, part of Springer Nature Editör: **FIRAT SEYHAN, KINUTHIA JOHN, ABU-TAIR ABİD (EDS.)**, ISBN: 978-3-319-64349-6, İngilizce (Bilimsel Kitap), 2, 7, 296-308.

ARSLAN HATİCE DERYA, GÜLŞEKER ESİN, (2018). “An Ecological Educational Buildings Example in Tuzla”, IGCC 2018: International Green Capitals Congress, Konya, Turkey, (Tam metin bildiri, Sözlü Sunum).

GÜLŞEKER ESİN, ARSLAN HATİCE DERYA, (2018). “Evaluation of an Industry Structure in Context of Sustainable Design”, IGCC 2018: International Green Capitals Congress, Konya, Turkey, (Tam metin bildiri, Sözlü Sunum).

