



**SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK İÇİN SERTİFİKALANDIRMA:  
ŞERFLİKOÇHİSAR AİLE YAŞAM MERKEZİ BİNASININ YENİ  
BİNALAR İÇİN LEED BD+C KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Fatma Handan SARIGÜL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
MİMARLIK ANABİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HAZİRAN 2018**

Fatma Handan SARIGÜL tarafından hazırlanan “SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK İÇİN SERTİFİKALANDIRMA: ŞEREFLİKOÇHİSAR AİLE YAŞAM MERKEZİ BİNASININ YENİ BİNALAR İÇİN LEED BD+C KAPSAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Gazi Üniversitesi Mimarlık Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Doç. Dr. Semra ARSLAN SELÇUK

Mimarlık Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

**Başkan:** Doç. Dr. İdil AYÇAM

Mimarlık Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

**Üye:** Doç. Dr. Arzuhan Burcu GÜLTEKİN

Gayrimenkul Geliştirme ve Yönetimi Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

.....

Tez Savunma Tarihi: 11/06/2018

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

.....

Prof. Dr. Sena YAŞYERLİ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## ETİK BEYAN

Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Fatma Handan SARIGÜL

11/06/2018

# SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK İÇİN SERTİFİKALANDIRMA: ŞEREFLİKOÇHİSAR AİLE YAŞAM MERKEZİ BİNASININ YENİ BİNALAR İÇİN LEED BD+C KAPSAMINDA

## DEĞERLENDİRİLMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Fatma Handan SARIGÜL

GAZİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Haziran 2018

### ÖZET

Sürdürülebilir kalkınma çalışmalarının temel bileşenlerinden olan "sürdürülebilir çevre" konusu, sürdürülebilir mimarlık alanındaki çalışmalara yön vermektedir. Yapılı çevrelerin, enerji kaynaklarını %40'ın üzerinde bir oranda tüketiyor olması, özellikle mimari tasarımdan başlayarak, yapının tüm aşamalarında çevreye duyarlı yaklaşımların benimsenmesini zorunlu hale getirmektedir. Bu bağlamda enerji, su, arazi kullanımı, yerleşimden kaynaklı çevresel etkiler, yapı malzemeleri ve kullanıcı konforu gibi başlıklar bu yaklaşımların kapsamını oluşturmaktadır. Binaların söz konusu başlıklar ışığında çevresel sürdürülebilirliği sağlayabilecek nitelikte projelendirilebilmesi, ekolojik/yeşil/sürdürülebilir bina yaklaşımlarını gündeme getirirken; bir binanın hangi ölçüde çevreye ve insana duyarlı olduğunun, dolayısıyla sürdürülebilirliğinin "ölçülebilirliği" yeşil bina değerlendirme/sertifikalendirme sistemlerini ortaya çıkarmıştır. Tüm dünyada teşvik edilen ve oldukça yaygın olarak kullanılan bu sistemlerin, Türkiye'deki durumu çalışmanın bir diğer ayağını oluşturmaktadır. Son yıllarda ülkemizde yeşil bina sertifikası alan binaların sayısının arttığı gözlemlense de, kamu tarafından üretilen projelerde, bu kapsamda tasarlanıp inşa edilerek sertifikalandırılmış pek az sayıda örnek bulunmaktadır. Bu bağlamda, yerel yönetimler tarafından, gerekli "mevzuat ve yönetmeliklere uygun olarak tasarlanmış kamu binalarının" sürdürülebilir bina elde etmek amacıyla oluşturulmuş sertifika sistemlerinden birine göre değerlendirilmesi çalışmanın odağını oluşturmaktadır. Örnek çalışma olarak seçilen Ankara Büyükşehir Belediyesi Şereflikoçhisar Aile Yaşam Merkezi projesinin LEED (BD+C) kapsamında değerlendirilmesi sonucunda ülkemizdeki mevzuat ve yönetmeliklere hangi konu başlıklarının eklenmesiyle daha sürdürülebilir çevreler için yapı yapma olanağı elde edebileceği sorgulanmıştır. Elde edilen sonuçlar ile, sertifikalı mimarilerle "sürdürülebilir çevre" farkındalığının artırılması ve ileride yapılacak projelerinin çevreci özellikte olmalarının teşvik edilmesine katkı sağlayacak bir çalışmanın oluşturulması amaçlanmıştır.

Bilim Kodu : 80117

Anahtar Kelimeler : Sürdürülebilir mimarlık, yeşil bina, sertifika sistemleri, LEED, Şereflikoçhisar Aile Yaşam Merkezi

Sayfa Adedi : 151

Danışman : Doç. Dr. Semra ARSLAN SELÇUK

CERTIFICATION FOR SUSTAINABILITY: INVESTIGATION OF  
ŞEREFLİKOÇHİSAR FAMILY LIVING CENTER WITHIN THE CONTEXT OF NEW  
CONSTRUCTION FOR LEED (BD+C) CRITERIA

(M. Sc. Thesis)

Fatma Handan SARIGÜL

GAZİ UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED

June 2018

ABSTRACT

Sustainable environment as one of the components of sustainable developments, leads to studies about sustainable architecture. As 40% amount of energy resources are consumed by built environment, it is required to be responsive approach for the environment especially starting from architectural design to the whole process of the building. In this concept, energy, water and landuse, environmental effect caused by settlement, building materials and comfort of occupants and alike headlines constitute scope of approaches. Designing of building with this headlines brings ecological, green, sustainable building approaches on the agenda. A building can be measured about which in grade it be sensitive to environment and human, measuring sustainability of building unveils green building evaluation/certification systems. In other part of this thesis, these systems that are encouraged and quite used commonly in the whole world with how these systems are used in Turkey are mentioned. It is observed that green certified buildings numbers increase in recent years. On the other hand, there are very few examples of publicly-produced projects that have been designed, constructed and certified in this context. So, it is the focus of this work to assess the public buildings, designed in accordance with the necessary legislation and regulations, by the local authorities according to one of the certification systems established for the purpose of obtaining sustainable buildings. As a result of evaluation of the selected Ankara Metropolitan Municipality Şereflikoçhisar Family Life Center project under LEED (BD + C), it has been questioned whether the legislation and regulations in our country will be able to construct buildings for more sustainable environments by adding the subject headings. As the results of the work, in the study, it is aimed to help raise the awareness of "sustainable environment" with certified architects and encourage environmentalist features of future projects.

Science Code : 80117

Key Words : Sustainable architecture, green building, certificate systems, LEED,  
Şereflikoçhisar Family Living Center

Page Number : 151

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Semra ARSLAN SELÇUK

## TEŞEKKÜR

Tüm hayatımda olduğu gibi tez alıŐma sürecimde de yanımda olan, motive eden ve her türlü desteği sağlayan anne ve babama, ayrıca değerli bilgi birikimi ile tezime ve tüm akademik hayatıma katkılarını sunmuş olan danışmanım Doç. Dr. Semra ARSLAN SELÇUK'a teŐekkürü bir borç bilirim.



## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	xii
RESİMLERİN LİSTESİ.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
1. GİRİŞ.....	1
2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE MİMARLIK ANLAYIŞI.....	5
2.1. Sürdürülebilir Kalkınmanın Kapsamı.....	9
2.2. Sürdürülebilir Mimarlık Nedir?.....	10
3. ÇEVRE DOSTU BİNALARI TEŞVİK ÇALIŞMALARI: İLGİLİ KURULUŞLAR VE SERTİFİKA SİSTEMLERİ.....	23
3.1. Sürdürülebilirliği Teşvik Eden Uluslararası Kuruluşlar.....	23
3.2. Dünya Çapında Yaygın Olarak Kullanılan Yeşil Bina Sertifika Sistemleri.....	24
3.2.1. DGNB (German Sustainable Building Council).....	29
3.2.2. CASBEE (Comprehensive Assessment System For Built Environmental Efficiency).....	33
3.2.3. BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method).....	34
3.2.4. EDGE (Excellence In Design For Greater Efficiencies).....	35
3.2.5. ÇEDBİK-KONUT(Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği-Konut Sertifikası).....	37
3.2.6. LEED (Leadership Energy and Environmental Design).....	38
4. ŞEREFLİKOÇHİSAR AİLE YAŞAM MERKEZİ BİNASININ LEED KRİTERLERİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ.....	45



	<b>Sayfa</b>
4.1. Şereflikoçhisar Aile Yaşam Merkezi Binasının Tanıtılması.....	45
4.2. Şereflikoçhisar Aile Yaşam Merkezi Binasının Leed Ön Koşul ve kredileri Bağlamında İncelenerek Değerlendirilmesi.....	48
4.2.1. Bütünleşik süreç yönetimi.....	49
4.2.2. Lokasyon ve ulaşım.....	53
4.2.3. Sürdürülebilir araziler.....	66
4.2.4. Su verimliliği.....	82
4.2.5. Enerji ve atmosfer.....	92
4.2.6. Malzeme ve kaynaklar.....	103
4.2.7. İç ortam kalitesi.....	110
4.2.8. Tasarımda yenilik.....	129
4.2.9. Bölgesel öncelik.....	131
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	133
KAYNAKLAR.....	143
ÖZGEÇMİŞ.....	151

## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 2.1. Uluslararası çevresel anlaşma ve farkındalık dönüm noktaları .....	7
Çizelge 2.2. İç ortamdaki konfor seviyesinin algılanmasında etki faktörleri .....	15
Çizelge 3.1. Dünya çapında kullanılan sertifika sistemleri-1 .....	26
Çizelge 3.2. Dünya çapında LEED Sertifikalı binaya sahip ilk 10 ülke.....	28
Çizelge 3.3. DGNB sertifika aşamaları.....	29
Çizelge 3.4. DGNB çevresel kalite kriterleri ve değerlendirme hesapları.....	30
Çizelge 3.5. DGNB ekonomik kalite kriterleri ve değerlendirme hesapları.....	30
Çizelge 3.6. DGNB sosyokültürel ve fonksiyonel kalite kriterleri ve değerlendirme hesapları.....	30
Çizelge 3.7. DGNB teknik kalite kriterleri ve değerlendirme hesapları.....	31
Çizelge 3.8. DGNB süreç kalitesi kriterleri ve değerlendirme hesapları.....	31
Çizelge 3.9. DGNB arazi kalitesi kriterleri ve değerlendirme hesapları .....	31
Çizelge 4.1. Bütünleşik süreç yönetiminde rol oynayan disiplinler .....	49
Çizelge 4.2. Şereflikoçhisar AYM Projesi'nde LEED'e göre görev alma durumu.....	52
Çizelge 4.3. Bütünleşik süreç yönetimi .....	53
Çizelge 4.4. Lokasyon ve ulaşım kredileri.....	54
Çizelge 4.5. LEED-ND Yerleşimi için puanlar .....	54
Çizelge 4.6. Hassas arazilerin korunması kredisi değerlendirme sonucu .....	56
Çizelge 4.7. Yakın çevredeki temel servisler ve kategorileri .....	59
Çizelge 4.8. Otobüs, tramvay, demiryolu ya da feribot için günlük minimum sefer sayıları.....	61
Çizelge 4.9. Sürdürülebilir araziler ön koşul ve kredileri.....	67
Çizelge 4.10. Çatı eğimine göre minimum güneş yansıtıcılık endeks değeri.....	78
Çizelge 4.11. Aydınlatma armatürleri için maksimum yukarı giden ışık sınıfları.....	80

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 4.12. Aydınlatma zonuyla, yatay düzlemin üzerine yayımlanmasına izin verilen maksimum ışık akısı yüzdesi.....	80
Çizelge 4.13. Aydınlatma zonunda, aydınlatma sınırındaki maksimum düşey aydınlık düzeyi değerleri .....	81
Çizelge 4.14. Su verimliliği ön koşul ve kredileri .....	82
Çizelge 4.15. Yaprak döken ve ibreli ağaçlara ait veriler .....	83
Çizelge 4.16. Çalılara ait veriler .....	84
Çizelge 4.17. Armatür ve tesisatların referans su tüketim değerleri.....	85
Çizelge 4.18. Cihazlar için standartlar .....	85
Çizelge 4.19. Prosesler için standartlar.....	86
Çizelge 4.20. Kullanıcı türüne göre armatür ve vitrifiye kullanımı.....	86
Çizelge 4.21. Azaltma oranına göre kazanılacak puanlar.....	89
Çizelge 4.22. Soğutma kulesi döngüleri için puanlar .....	91
Çizelge 4.23. Enerji ve atmosfer ön koşul ve kredileri.....	92
Çizelge 4.24. Yenilenebilir enerji oranları ve puanlaması.....	101
Çizelge 4.25. Malzeme ve kaynaklar ön koşul ve kredileri.....	103
Çizelge 4.26. İç ortam kalitesi ön koşul ve kredileri.....	111
Çizelge 4.27. Ürün kategorisine göre hesaplama.....	119
Çizelge 5.1. “Bütünleşik süreç yönetim” ve “Lokasyon ve ulaşım” başlıklarının değerlendirme sonucu.....	135
Çizelge 5.2. “Sürdürülebilir araziler” başlığının değerlendirme sonucu .....	136
Çizelge 5.3. “Su verimliliği” başlığının değerlendirme sonucu .....	137
Çizelge 5.4. “Enerji ve atmosfer” başlığının değerlendirme sonucu .....	138
Çizelge 5.5. “Malzeme ve kaynaklar” başlığının değerlendirme sonucu .....	138

<b>Çizelge</b>	<b>Sayfa</b>
Çizelge 5.6. “İç ortam kalitesi” başlığının değerlendirme sonucu.....	139
Çizelge 5.7. “Yenilik” ve “bölgesel öncelik” başlıklarının değerlendirme sonucu.....	141



## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. COP 23'te hazırlanan yol haritası.....	8



**RESİMLERİN LİSTESİ**

<b>Resim</b>	<b>Sayfa</b>
Resim 2.1. a) Cephe ve b) atriyuma ait görüntüler.....	19
Resim 2.2. a) Gün ışığı kontrolü ve b) yelken benzeri elemanlar.....	20
Resim 2.3. a) Fotovoltaik paneller ve b) yeşil çatı uygulaması.....	20
Resim 3.1. İstanbul Liqueur Projesi.....	32
Resim 3.2. At a Glance Binası-Lüksenburg (Bahçeden görünüş) .....	32
Resim 3.3. At a Glance Binası-Lüksenburg (Üstten görünüş).....	33
Resim 3.4. BREEAM “mükemmel” sertifikası alan Kanyon AVM.....	35
Resim 3.5. MINT Çağlayan Projesi .....	37
Resim 3.6. Ant Teras Projesi .....	38
Resim 3.7. Leed Sertifika Seviyeleri .....	40
Resim 4.1. Şereflikoçhisar Aile Yaşam Merkezi projesine ait arazi .....	45
Resim 4.2. Caddeden araziye bakış .....	46
Resim 4.3. AYM proje modeli-batı yönü .....	46
Resim 4.4. AYM proje modeli-güney yönü.....	47
Resim 4.5. Zemin etüdü safhasında arazi kazı çalışmaları .....	58
Resim 4.6. Proje arazisi zemin etüd sonuçları .....	58
Resim 4.7. Çevresel yoğunluk analizi-yakın çevre.....	60
Resim 4.8. Çevresel yoğunluk analizi-uzak çevre .....	60
Resim 4.9. Otobüs durakları.....	62
Resim 4.10. Arazinin üç boyutlu görüntüsü .....	69
Resim 4.11. Bahçeden bir görünüş .....	75
Resim 4.12. Bahçeden bir görünüş .....	75

## HARİTALARIN LİSTESİ

### Haritalar

### Sayfa

Harita 2.1. Küresel ısınmanın etkisiyle sular altında kalacağı tahmin edilen bölgeler.. 12



## SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılan simgeler ve kısaltmalar açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur:

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklamalar</b>
<b>CO<sub>2</sub></b>	karbondioksit
<b>H<sup>+</sup></b>	hidrojen
<b>kg</b>	kilogram
<b>m</b>	metre
<b>SO<sub>2</sub></b>	sülfat
<b>°C</b>	derece Celsius
<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklamalar</b>
<b>AB</b>	Avrupa Birliği
<b>ABB</b>	Ankara Büyükşehir Belediyesi
<b>ACEEE</b>	Amerikan Enerji Verimli Ekonomi Konseyi
<b>ACPs</b>	Alternatif Uygunluk Yolları
<b>AP</b>	Akredite Profesyonel
<b>AR-GE</b>	Araştırma Geliştirme
<b>ASHRAE</b>	Amerikan Isıtma Soğutma ve İklimlendirme Mühendisleri Derneği
<b>ASTM</b>	Amerikan Malzeme ve Test Derneği
<b>ATCM</b>	Havadaki Toksikleri Kontrol Ölçüsü
<b>AYM</b>	Aile Yaşam Merkezi
<b>BD+C</b>	Bina Tasarımı ve İnşaat
<b>BEP-TR</b>	Binalarda Enerji Performansı Türkiye
<b>BOD</b>	Tasarımın Temeli
<b>BREEAM</b>	Bina Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Metodu
<b>BUG</b>	Arka plan ışığı- yukarı giden ışık- kamaşma
<b>CARB</b>	Kaliforniya Hava Kaynakları Kurulu
<b>CASBEE</b>	Binaların Çevresel Etkinliği için kapsamlı Değerlendirme Sistemi
<b>CASRN</b>	Kimyasal İçerik Servis Numarası



<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklamalar</b>
<b>CDPH</b>	California Department of Public Health
<b>CEN</b>	Avrupa Standartlar Komitesi
<b>CFC</b>	Cloroflorocarbon
<b>COP</b>	Conference of the Parties
<b>CSR</b>	Kurumsal Sürdürülebilirlik Raporu
<b>CXA</b>	İşletmeye Alma Temsilcisi
<b>ÇEDBİK</b>	Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
<b>DGNB</b>	Alman Sürdürülebilir Binalar Konseyi
<b>EDGE</b>	Yüksek Verimlilik için Tasarımda Mükemmellik
<b>EPA</b>	Çevre Koruma Kurumu
<b>EPD</b>	Çevresel Ürün Beyannamesi
<b>EVSE</b>	Elektrikli Araç Destek Ekipmanı
<b>FSC</b>	Orman Yönetim Konseyi
<b>GWP</b>	Küresel Isınma Potansiyeli
<b>HVAC</b>	Isıtma, Soğutma ve Havalandırma
<b>IES</b>	Çevre ve Sürdürülebilirlik Enstitüsü
<b>IES</b>	Aydınlatma Mühendisliği Topluluğu
<b>IDA</b>	Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği
<b>ISO</b>	Uluslararası Standart Örgütü
<b>ISA</b>	Uluslararası Ağaç Topluluğu
<b>LCAid</b>	Yaşam Döngüsü Analizine Dayalı
<b>LEED</b>	Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik
<b>LID</b>	Düşük Etkili Gelişim
<b>MERV</b>	Minimum Verimli Rapor Değeri
<b>MLO</b>	Örnek Aydınlatma Kuralı
<b>MSÜ</b>	Mimar Sinan Üniversitesi
<b>NAAQS</b>	Amerikan Ulusal Çevresel Hava Kalitesi Standardı
<b>NIBS</b>	Bina Bilimleri Ulusal Enstitüsü
<b>ODP</b>	Ozon Delme Potansiyeli
<b>OPR</b>	Mal Sahibinin Proje İstekleri
<b>PM</b>	Parçacıklı Madde

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklamalar</b>
<b>PVC</b>	Poli Vinil Klorür
<b>REACH</b>	Kimyasalların Tescil, Değerlendirilme, Ruhsat. ve Kısıtlandırılması
<b>REC</b>	Bölgesel Çevre Merkezi
<b>SEEB-TR</b>	Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar
<b>SMACNA</b>	Metal Levha&İklimlendirme Müteahhitleri Ulusal Birliği
<b>IAQ</b>	İç Ortam Hava Kalitesi
<b>SRI</b>	Güneş Yansıtma Endeksi
<b>STC</b>	Ses Yayılma Sınıfı
<b>STK</b>	Sivil Toplum Kuruluşu
<b>TSE</b>	Türk Standartları Enstitüsü
<b>UK</b>	Birleşik Krallık
<b>UN</b>	Birleşmiş Milletler
<b>UNEP</b>	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
<b>UNDP</b>	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı
<b>USA</b>	Amerika Birleşik Devletleri
<b>VOC</b>	Uçucu Organik Bileşen
<b>VRF</b>	Değişken Debili Soğutucu Akışkan Sistemi
<b>YUAM</b>	Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi

# 1. GİRİŞ

## Problem durumu/ Konunun tanımı

Sanayi devrimi ve sonrasındaki gelişmelerle, enerji ve su kaynaklarına olan ihtiyacın artmış olması, yenilenemeyen enerji/su kaynak ve sistemlerinin kullanılıyor olması, insanoğlunun her geçen gün gelişen ve değişen yaşam ve çalışma ortamlarında belirli bir konfor/refah düzeyini yakalama ihtiyaç ve isteği, dünya çapında harekete geçilmesini gerekli kılan gelişmeler olmuştur. Bu tespitlerle, sürdürülebilir kalkınma kavramı ile başlayan çalışmalarda, inşaat sektörünün enerji tüketiminin %40'ından sorumlu olması ile; içilebilir su tüketimi, atıklardan ve zararlı salınımlardan kaynaklı çevresel kirlenmenin küresel ısınmadaki paylarının büyük olması gibi etkenler, binaların/inşaat sektörü çalışmalarının değerlendirilmesini zorunlu kılmıştır. Bu bağlamda binaların, “hangi ölçüde” sürdürülebilir olduklarının değerlendirilmesi yoluna gidilmiştir. Yapılan çalışmalar ile, mimarlık bilimi ve sanatının, her geçen gün artan yeni ve farklı programlara sahip mekan ihtiyaçlarını karşılarken, doğa ve buna bağlı sistemlerin geleceğini tehlikeye sokmayan bir anlayışla gerçekleştirildiği ölçüde sürdürülebilir olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Sürdürülebilir mimarlık anlayışı, yapıda kullanılacak kaynakların üretiminden, yapı inşaat faaliyetlerinin çevresel etkisine, kullanım (işletme) sırasında tüketilen enerjilerden, bu süreçte malzemelerin çevreye verdiği zarara ve bina yıkım aşaması sonrasında malzemelerin geri dönüştürülmesi ve/veya yeniden kullanım süreçlerinin tümünde çevreye duyarlı yaklaşımın benimsenmesi ilkelerine dayanmaktadır. Bu ilkeler dikkate alınarak yapılan tasarımlar, bina inşaat faaliyetlerinin tümünde doğal ve yapay enerji kaynaklarının verimli kullanılmasının, özellikle yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelimin sağlanmasının gerektiği; uygun arazi seçiminin önem kazandığı, enerji ve suyun verimli kullanılması ile doğal ve atık üretmeyen malzemelerin kullanılmasının, iklim verilerinin yanında o yere özgü diğer koşullara uygun tasarımların yapılmasının gerektiği, ayrıca yapı yaşam döngüsünün düşünülmesinin gerektiği çevreye ve insan refahına duyarlı bir mimarlık anlayışını ortaya çıkarmıştır. Bu çerçevede Türkiye'deki mevzuatlara uygun şekilde üretilmiş bir projenin, hangi ölçüde sürdürülebilir bina üretim sürecine uygun olduğunun değerlendirilmesi, LEED sertifika sistemi kullanılarak Şereflikoçhisar Aile Yaşam Merkezi üzerinden yapılmıştır.

## Literatür araştırması

Tez kapsamında daha önce hazırlanmış olan yüksek lisans ve doktora tezleri, kitaplar, dergiler, sempozyum ve kongre bildirileri, makaleler, ders notları incelenmiştir. Bu çalışmalarda, tez konusu olan “mimarlıkta sürdürülebilirlik için sertifikalandırma” kapsamında, uluslararası sertifika sistemlerinin tanıtımı, karşılaştırılması, seçilen proje tiplerinin sertifika sistemlerinin ilgili bölümlerine uygun olarak değerlendirmesinin yapıldığı görülmüştür. Bunların yanında, LEED sertifika sisteminin yalnız bir başlığına göre özelleşmiş ya da sertifikanın tüm ön koşul ve kredilerinin farklı sertifika sistemlerinin aynı konudaki başlıklarına göre kapsamlı kıyaslamalarının yapıldığı çalışmalar mevcuttur. Daha sonraki çalışmalarda ise, yerel sertifika sisteminin gerekliliği ile Türkiye için hazırlanmakta olan sertifika sistemi için önerilerde bulunduğu, yeşil bina/sürdürülebilir bina tasarımının gayrimenkul değerlerine etkisi gibi konulardan bahsedildiği görülmüştür.

## Araştırmanın amacı

Bu tez çalışması ile, Türkiye’deki yönetmelikler ve ilgili standartlara uygun olarak projelendirilen ve kamu tarafından üretilen binaların, yeşil bina değerlendirme sistemlerinden biri olan Enerji ve Çevresel Tasarımda Liderlik (*Leadership Energy and Environmental Design, LEED*)’e göre değerlendirmesinin yapılması sonucunda, hangi ölçüde yeşil bina olma yeterliliğine sahip olabildiğinin belirlenmesi için; geçerli yönetmeliklerin ve standartların bu konudaki eksik ya da yeterli maddelerinin/bölümlerinin kıyaslanması/sorgulanması yoluna gidilmiştir. Elde edilecek veriler sonucunda, kamu eliyle yapılan projelerde geleneksel üretim süreçlerinde takip edilen/izlenen yöntem, tasarım ve inşaat yaklaşımlarında nasıl bir süreç izlendiği ve hangi kriterlerin esas alındığı; bu tür binaların daha çevreci ve enerji verimli olarak tasarlanması ve inşa edilmesi için bu süreçleri etkileyen ne tür çevreci ve enerji verimliliğini baz alan kriterlere uygunluğun sağlanması gerektiğinin belirlenmesi üzerine “kamu tarafından üretilen binalara ait projeler”in çevreci/sürdürülebilir özellikte olmalarının teşvik edilmesine katkı sağlayacak bir çalışmayı oluşturması amaçlanmıştır.

### Araştırmanın önemi

Tüm dünyada yaygınlaşan, Türkiye’de ise başta özel sektör olmak üzere son zamanlarda kamu kurumlarınca proje ve uygulamalarına başlandığı gözlemlenen “yeşil binalara” odaklanılmıştır. Tez çalışması, Ankara Büyükşehir Belediyesi bünyesinde yeşil bina niteliğinde bir projenin üretilmemiş olmasının saptanması üzerine, belediye bünyesinde hazırlanan bir kamu projesinin örnek olarak seçilerek eldeki tüm verilerin, başlıklar/kriterler altında incelenmesi/irdelenmesi yoluyla çevreci; insan refahını sağlamak üzere hassasiyetle yaklaşılacak proje tasarım ve inşaat yöntemlerinin yeni projelere uygulanması noktasında ışık tutacak nitelikte olması açısından özgün ve önemlidir.

### Varsayımlar ve sınırlılıklar

Çalışma, bir kamu binasının yeşil bina/enerji verimli bina olarak belirlenmesinde dünya çapında geçerli olan LEED değerlendirme sisteminin yeşil bina elde etmek için “yeterli kriterlere” sahip olduğu varsayımı ile sürdürülmüştür. LEED değerlendirme sisteminin seçilmesinde, dünya çapında LEED sertifikası almış olan ülkeler sıralamasında Türkiye’nin ilk 10 ülke içerisinde 8. sırada yer alması etkili olmuştur. Değerlendirmesi yapılmak üzere seçilen proje, kamu kurumlarından biri olan Ankara Büyükşehir Belediyesi (ABB) bünyesinde bu proje tipindeki çok sayıda tasarımın gerçekleştirildiği bir Aile Yaşam Merkezi (AYM) projesi olmuştur. Söz konusu AYM projesinin tasarımında Türkiye’deki ilgili yönetmeliklerden, yapı ruhsatı (kullanım izni) alınması için gerekli/geçerli olanlarına göre tasarımın yapıldığı düşünülerek, değerlendirme bu yönetmeliklerin proje üzerindeki uygulamaları ile sınırlı tutulmuştur. Henüz inşaat aşamasına geçilmeyen projede, LEED’in tasarım ve inşaat ön koşul/kredilerinden yalnız tasarım kredilerine göre değerlendirme yapılmış olup, inşaat kredileri için ilerideki inşaat faaliyetleri süreci göz önünde bulundurularak, belediyedeki inşaat süreçlerinden bahsedilmiş ve LEED bağlamında öneriler geliştirilmiştir.

### Materyal ve Metot

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde araştırma için belirlenen problemin durumu/konunun tanımı, literatür araştırması, araştırmanın amacı, önemi, varsayım ve sınırlılıklar, materyal ve metodun açıklaması yapılmıştır. İkinci bölümde, sürdürülebilir

kalkınma ve mimarlık anlayışı üzerinde durulmuş, sürdürülebilir kalkınmanın kapsamı ve sürdürülebilir mimarlığın tanımı ile gerekliliği konularına yer verilmiştir. Üçüncü bölümde çevre dostu binaları teşvik çalışmaları, ilgili kuruluşlar ve sertifika sistemlerine yer verilmiştir.

Çalışmanın örneklem bölümünü oluşturan dördüncü bölümde Ankara Büyükşehir Belediyesi tarafından mimari ve mühendislik projeleri hazırlanan bir Aile Yaşama Merkezi projesinin LEED (*Leadership Energy and Environmental Design*) BD+C (*Building Design and Construction*) Yeni İnşaat (*New Construction*) ön koşul ve kredilerinin tanıtılmasından sonra, bu kriterlere göre değerlendirmesinin yapılması, eksik yönlerinin belirlenerek iyileştirmelerin önerilmesine yer verilmiştir.

Beşinci bölümde, projenin değerlendirilmesi sonucunda ulaşılan verilerin, ülkemizdeki yasa yönetmelik ve mevzuatlara uygun olarak gerçekleştirilen geleneksel proje üretim süreci ile yeşil bina proje üretim sürecinin hangi noktalarda ayrıldığı, yönetmeliklerin eksik ve yeterli/yol gösterici yönleri ile iyileştirilmesi gereken noktaları üzerinde durulmuştur.

## 2. SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA VE MİMARLIK ANLAYIŞI

Sürdürülebilir mimarlık kavramının ortaya çıkışı, sürdürülebilir kalkınmanın gerekliliğinin anlaşılması ile paralellik gösterir. Çevre ve enerji sorunlarının ve bu sorunların ülkelerin ekonomilerini, sağlık ve refah düzeylerini bir diğer ifade ile kalkınmalarını etkilemeye başladığının fark edilmesi 1970’li yıllara uzanmaktadır (Çakmanus, 2005). Endüstri devriminin getirmiş olduğu teknoloji ve nüfus artışı, insanoğlunun meydana getirdiği çevresel zararlar, yeryüzünün “taşıma kapasitesini” zorlamaktadır. Doğal dengenin bozulması, doğanın kaynaklarının yetersiz kalması ve bunun yanında çevresel kirliliği yok edememesi 1970’li yıllarda somut bir gösterge olarak ortaya çıkan petrol krizi ve 1980’li yıllarda ortaya çıkan küresel ısınma sorunu, insanların doğa ile ilişkili tüm faaliyetlerini gözden geçirmelerini zorunlu kılmıştır. Günümüze kadar bu konu üzerinde pek çok çalışma/toplantı yapılmış, “çevre ve sürdürülebilir kalkınma” ile ilgili ulusal ve uluslararası düzeyde politikalar geliştirilmeye başlanmıştır.

1971 yılında İsviçre’de yapılan ilk uzmanlar paneli ile çevre sorunları ve nedenleri üzerine saptamalarda bulunulması, sürdürülebilir kalkınma için ilk adım olarak kabul edilmektedir. 1972 yılında Stockholm, İsveç’te yapılan “İnsan ve Çevre” konulu ilk çevre konferansından sonra 1983 yılında Birleşmiş Milletler Genel Kurul Toplantısı’nın sonuç bildirgesi olan “Ortak Geleceğimiz” (*Our Common Future*) raporunun açıklanmış olması, o yıllarda bu konudaki farkındalığın artmış olduğunun önemli göstergelerindedir. 1987 yılında Brundtland komisyonunun yayınladığı “Ortak Geleceğimiz” başlıklı raporda “Sürdürülebilir Kalkınma” kavramının, “...bugünün gereksinimlerini, gelecek kuşakların gereksinimlerini karşılama yeteneğinden ödün vermeden karşılayan kalkınma” olarak tanımlanmış olması, kavramın tarihteki ilk tanımı olarak kabul edilmiştir (Sev, 2009: 9,14).

1972 yılında İsveç’teki toplantıdan, 1992 yılındaki Birleşmiş Milletler tarafından düzenlenen Rio Dünya Zirvesi’ne kadar tam 20 yıl boyunca, çevre sorunlarının çözümü ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi konularının temel alındığı çok sayıda toplantı ve çalışma gerçekleştirilmiştir. Rio Zirvesi, sonucunda pek çok sözleşme ve anlaşmanın imzalanmış olduğu, mutlak sonuçları söz konusu olmasa da izleyen çalışmalar için önemli ve yol gösterici bir toplantı niteliğindedir. (Sev, 2009: 14) Rio sonuç bildirgesinin en

önemli özelliği; geniş bir yankı uyandırmış ve yaşam biçimlerimizi değiştirmemiz gerektiği mesajını açık bir biçimde vermiş olmasıdır (URL-1).

Sürdürülebilir çevre/kalkınma konusunun günümüzde ulusal ve uluslararası pek çok konferans, toplantı ve zirvede ele alınması, bu konunun önemini hala koruduğunun en açık göstergesidir. Doğal kaynakların tükeniyor olması, dünya enerjisinin neredeyse %40'ının yapı sektörü tarafından tüketiliyor olması (Bauer, Mösle, Schwarz, 2007: 6), küresel ısınma tehdidinin hızla üst seviyelere ulaştığı 21. yy.'da çevreye karşı daha duyarlı olunmasını ve sistemli adımların atılmasını her geçen gün daha da artan bir önemle gerekli kılmıştır.

Bu bağlamdaki çalışmalardan biri olan İklim Zirveleri (Taraflar Konferansı), 1995 yılındaki ilk konferanstan başlayarak 21.yy.'da en önemli ve etkili kararların alındığı, dünya gündemini belirleyen nitelikli konferanslar dizisini oluşturmaktadır. Bu tarihten sonra yapılan çalışmaların yanında, 2015 yılındaki konferansın önemi oldukça büyüktür. Özellikle “çevresel sürdürülebilirlik” konusu 2015 yılında Paris’te düzenlenen 21.Taraflar Konferansı (COP21) İklim Zirvesi’nde, 71 ülkenin ortak kararıyla gündemin en önemli başlığı olarak tarihe geçmiştir. Zirvede, birleşmiş milletler müzakerelerinden 20 yıl sonra ilk kez iklim üzerine, yasal bir yaptırımını olan ve evrensel bir anlaşma niteliğinde olan “küresel ısınmanın 2°C'nin altında tutulması” hedeflenmiştir. Zirve’de alınan kararlar Paris Antlaşması olarak kayıtlara geçmiştir.

Her yıl düzenli olarak yapılmakta olan Türkiye'nin de katılmakta olduğu İklim Zirvesi son olarak 6-17 Kasım 2017'de COP 23 olarak, Bonn/Almanya'da gerçekleştirilmiştir. Konferansın ilk gününde Dünya Meteoroloji Örgütü (WMO) tarafından, Küresel İklim Durumu 2017 raporunun kamuoyu ile paylaşılmış olması önemlidir. Bu rapora göre Ocak-Eylül 2017 tarihleri arasındaki sıcaklık, 1981-2010 yılı sıcaklık ortalamasından yaklaşık yarım derece daha fazladır. Ayrıca son 3 yılın, kayıt altına alınan en sıcak 3 yıl olduğu belirtilmiştir. Bu şekilde yapılan durum tespiti ile, önümüzdeki yıllar için hedeflenen minimum sıcaklık artışı konularında, dikkate değer veriler gündeme getirilmiştir (URL-2). İlk toplantıdan son toplantıya kadar tüm çalışmalara, Çizelge 2.1' de tarihsel olarak yer verilmiştir.

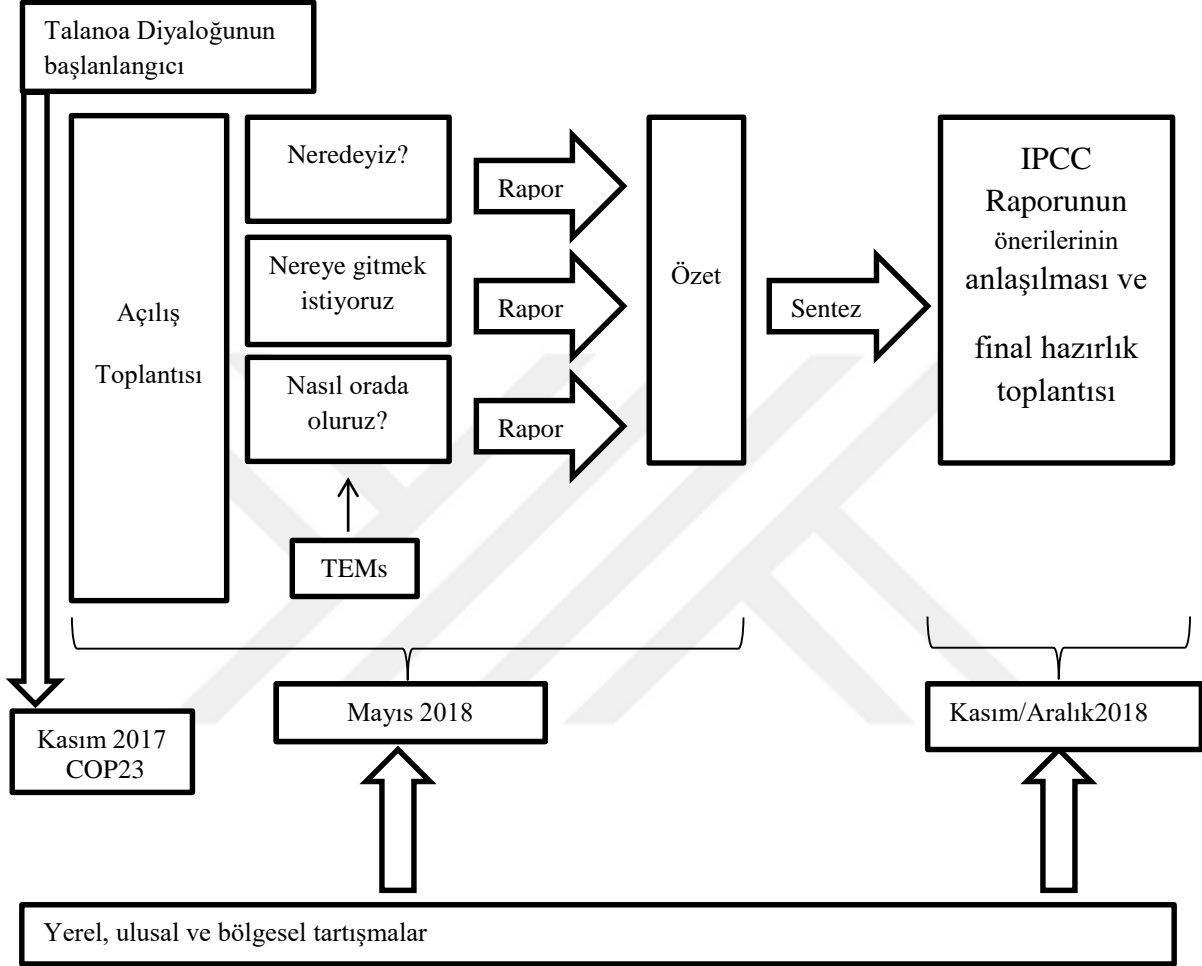


Çizelge 2.1. Uluslararası çevresel anlaşma ve farkındalık dönüm noktaları  
(Edwards, 1996), (Sev 2009)

Uluslararası Çevresel Anlaşmalar Bağlamında Farkındalık Yaratan Dönüm Noktaları	
Yıl	Platform
1971	Uzmanlar Paneli (İsviçre)
1972	Büyümenin Sınırları (The Limits to Growth Report)
1972	İnsan Çevesine Dair Konferans, Birleşmiş Milletler (Stockholm Conference on the Human Environment, UN)
1979	Habitatın Korunması Üzerine Berne Kongresi (Avrupa Konseyi)
1979	Hava Kirliliği Üzerine Cenova Kongresi (Geneva Convention on Air Pollution, UN)
1980	Dünya Koruma Stratejisi (World Conservation Strategy)
1980	Küresel 2000 Raporu (Global 2000 Report, USA)
1983	Hava Kalitesi Üzerine Helsinki Protokolü (Helsinki Protocol on Air Quality, UN)
1983	Çevre ve Kalkınma Üzerine Dünya Komisyonu (World Commission on Environment and Development, UN)
1987	Ozon Tabakasını Tüketen Maddelerle İlgili Montreal Protokolü (Montreal Protocol on Substances that deplete Ozone Layer, UN)
1987	Ortak Geleceğimiz (Our Common Future, Brundtland Commission on behalf of the UN)
1990	Kentsel Çevre Üzerine Yeşil Rapor (Green Paper on the Urban Environment)
1992	Rio Zirvesi Anlaşmaları (Rio Summit Agreements, UN)
1992	Ortak Mirasımız (Our Common Inheritance, UK)
1993	Uluslararası Mimarlar Birliği Dünya Kongresi (USA)
1994	Kahire Nüfus ve Kalkınma Konferansı
1995	Kopenhag Sosyal Kalkınma Konferansı
1996	İstanbul Habitat II (Kent Zirvesi)
1997	Birleşmiş Milletler İklim Değişimi Çerçeve Konvansiyonu (Kyoto Protokolü)
2000	6.Taraflar Konferansı (COP 6)
2001	7.Taraflar Konferansı (COP 7)
2002	Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi
2005	Kyoto Protokolü Sözleşmesi devreye girmesi
2007	13. Taraflar Konferansı (COP 13)
2009	15. Taraflar Konferansı (COP15)
2010	16. Taraflar Konferansı (COP16)
2012	18. Taraflar Konferansı (COP 18)
2013	19. Taraflar Konferansı (COP19)
2014	20. Taraflar Konferansı (COP20)
2015	21. Taraflar Konferansı (COP21)
2017	23. Taraflar Konferansı (COP23)

Son İklim Konferansı olan COP 23'te (23.Taraflar Konferansı), Paris Antlaşması (COP 21) kapsamında tanımlanmış olan kolaylaştırıcı diyalog sürecine, "Talanoa Diyalogu" adı verilmesi ile tüm aktörlerin görüşlerine açık olmanın benimsendiği bir süreç başlatılmıştır. Talanoa kelimesinin, Fiji'nin dönem başkanı olmasının etkisinde Fiji ve Pasifik Ada Devletleri'nde "dahil edici, katılımcı ve şeffaf diyalog" anlamına gelmekte olduğu için seçildiği açıklanmıştır. Diyalog incelendiğinde, Şekil 2.1'de yer verilen 3 temel soru etrafında yapılandırıldığı görülmektedir: Neredeyiz, nereye gitmek istiyoruz, nasıl orada olabiliriz? Bu kapsamda COP 23'te hazırlanan yol haritasında, Polonya'daki COP 24 İklim Zirvesi'ne kadar yapılacaklar için bir şema oluşturulmuştur. COP 23 için genel bir

değerlendirme yapıldığında, önceki yılları destekler nitelikte olduğu ve ileriye götürücü somut çözüm önerileri için uygun/güçlü bir diyalog ortamı oluşturma potansiyeline sahip olduğu sonucuna ulaşılabilmektedir (URL-3).



Şekil 2.1. COP 23'te hazırlanan yol haritası (URL-3)

Son birkaç yıla bakıldığında, devletlerin çevre konusunda ulusal ve uluslararası düzeyde yeni yasa ve düzenlemeler yapılması ve alınacak her ekonomik kararda çevreye olan etkilerinin hesaplanması gerektiği gerçeğini kabullenmiş olmaları, 21. yüzyılın önemli adımlarından biri olmuştur. Böylece politika yapımcılar, tasarımcılar, uygulamacılar, kullanıcılar ve sivil toplum örgütlerinin dahil olduğu enerji politikası arayışlarının yolu açılmıştır. Bu arayışlarda enerji bilincine dayalı tasarım anlayışları özendirilmektedir. Gelişmiş ülkelerde büyük oranda enerji kaynağı olarak kullanılan fosil yakıtların ve diğer kirlenici enerji kaynaklarının kullanımından kaynaklanan çevre kirliliğini azaltmak amacıyla geliştirilen ve uygulanan enerji politikalarında, su, rüzgâr, güneş gibi temiz ve

yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme, sürdürülebilir kalkınma/çevre konularındaki olumlu gelişmelerdendir.

Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi'nin 2012 yılında yayınladığı rapora göre; Türkiye'nin enerjide “dışa” bağımlılığı 73%'e ulaşmıştır (URL-4). Bu veri, Türkiye'nin enerji ihtiyacını ülke içinde karşılaması gerekliliğini açıkça göstermektedir. Enerjinin en çok kullanıldığı alanların/sektörlerin tespiti bu noktada önemli olmaktadır.

İnşaat sektörü dünya çapında, primer enerjinin %40'ını kullanırken, tüm su ihtiyacının önemli bir bölümünü tüketmektedir. Bu nedenle binaların, önümüzdeki 50 ila 80 yıl içerisinde enerji ve su ihtiyacı üzerinde dikkate değer etkilerinin olacağı ön görülmektedir. Bu saptamalar, bugünden başlayarak enerji verimli, iklime uygun ve su kaynaklarının korunduğu planlama ve inşaat süreçlerini gerekli kılmıştır. (Bauer ve diğerleri, 2007: 6)

Sürdürülebilir kalkınma çalışmalarında, inşaat sektörünün/mimarlık çalışmalarının bu bağlamda ilerlemesi/önlemlerin alınması gerekliliği, sürdürülebilir mimarlık anlayışının temelini oluşturmaktadır. Bu yaklaşımla bölüm boyunca sürdürülebilir kalkınmanın kapsamı, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında dikkate değer paya sahip sürdürülebilir mimarlığın tanımı, önemi ve bu tez çalışmasının konusunu oluşturan yeni binalarda sürdürülebilir mimarlık kavramının gerekliliği konularına değinilerek tezin kuramsal çerçevesinin oluşturulması amaçlanmıştır.

## **2.1. Sürdürülebilir Kalkınmanın Kapsamı**

Sürdürülebilir kalkınma kavramına etki eden başlıkların kapsam bakımından incelenmesi, gelecek nesillerin yaşam şartları için duyulan kaygıların anlaşılması ve bunun için yapılması gerekli olan faaliyetlerin gerekliliği ve yöntemi bağlamında önemlidir. Sürdürülebilir kalkınma kavramı ekonomik kalkınma, toplumsal kalkınma, çevresel kalkınma olmak üzere üç ana başlık altında incelenebilmektedir (Hui, 2002: 50-66).

Ekonomik kalkınma kavramı, bir toplumda sosyal değişiklikler yapılması ile hedeflenen ekonomik düzeye ulaşılması anlamına gelmektedir. Adaletli gelir dağılımı, beslenme koşullarının iyileştirilmesi, eğitim sisteminin iyileştirilmesi, doğal kaynakların korunması, yapılacak sosyal değişikliklerin en önemlilerindedir. Toplumsal kalkınma kavramı,

nesiller arası eşitliğin ve dengenin sağlanması ile yapılacak en önemli faaliyetlerden birini kapsar. Bunun yapılması, eldeki kaynakların verimli kullanılması ve bu kaynakların refah düzeyi gelişmiş bir gelecek için miras bırakılmasıdır. Çevresel kalkınma kavramı, doğal çevrenin ve ekolojik dengenin korunması gerekliliğinden doğmuştur. Doğadaki kaynakların hızla tükeniyor olması ve yenilenme hızının düşük olması, çevresel sürdürülebilirlik bağlamında dikkat edilmesi gereken hassas bir konu olarak gündeme gelmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim bu konuda atılması gereken en doğru adımdır. Atık oluşumundan kaçınma, atıkların yeniden kullanılmasını sağlama, üretimde geri dönüşüme imkan sağlayan malzemelerin kullanılması, enerjinin korunması ve depolanması ile üretim faaliyetlerinde zararlı (*toxic*) madde kullanılmaması çevresel sürdürülebilirliğin ana kararlarıdır.

Sürdürülebilir kalkınma alt başlıkları yakından incelendiğinde; hepsinin işleyişinin birbiri ile ilişkili olduğu görülmektedir. Bu bağlamda her ne kadar farklı şartlar içeriyor olsalar da, birinin gereklilikleri yerine getirildiğinde diğerini olumlu yönde etkileyeceği açıktır.

Sürdürülebilir kalkınmanın ekonomik, toplumsal ve çevresel kalkınma hedeflerinin bütüncül bir yaklaşımla ele alınması, “sürdürülebilir mimarlık” anlayışının/yaklaşımının yaygınlaşması ile büyük ölçüde gerçekleştirilebilecektir. Günümüzde, bu konuda yenilikçi fikirlere açık olunması, geçmişten ve doğadan öğrenmeye/esinlenmeye dayalı yaklaşımlar benimsenmesi (*biomimicry*) ve bu yaklaşımların teknoloji ile yorumlanması izlenilmesi gereken bir süreç olarak gerekliliğini hissettirmektedir. Kullanıcılarının “herkes” olduğu evrende, bu bilincin yerleşmesi oldukça önemlidir. Bu bağlamda bir sonraki bölümde, sürdürülebilir mimarlık kavramının hangi başlıkları kapsadığı üzerinde durulacaktır.

## **2.2. Sürdürülebilir Mimarlık Nedir?**

Sürdürülebilir mimarlık, içinde bulunduğu koşullarda ve varlığının her döneminde, gelecek nesilleri de dikkate alarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına öncelik veren, çevreye duyarlı, enerjiyi, suyu, malzemeyi ve bulunduğu alanı etkin şekilde kullanan, insanların sağlık ve konforunu koruyan yapılar ortaya koyma faaliyetlerinin tümüdür (Sev, 2009). Bu kavram günümüzde; yeşil mimarlık, çevreye duyarlı mimarlık, çevre dostu mimarlık, ekolojik mimarlık gibi pek çok şekilde ifade edilebilmektedir. Ekolojik tasarım olarak da adlandırılan sürdürülebilir mimarlık, sanılanın aksine bir yapıyı teknolojik

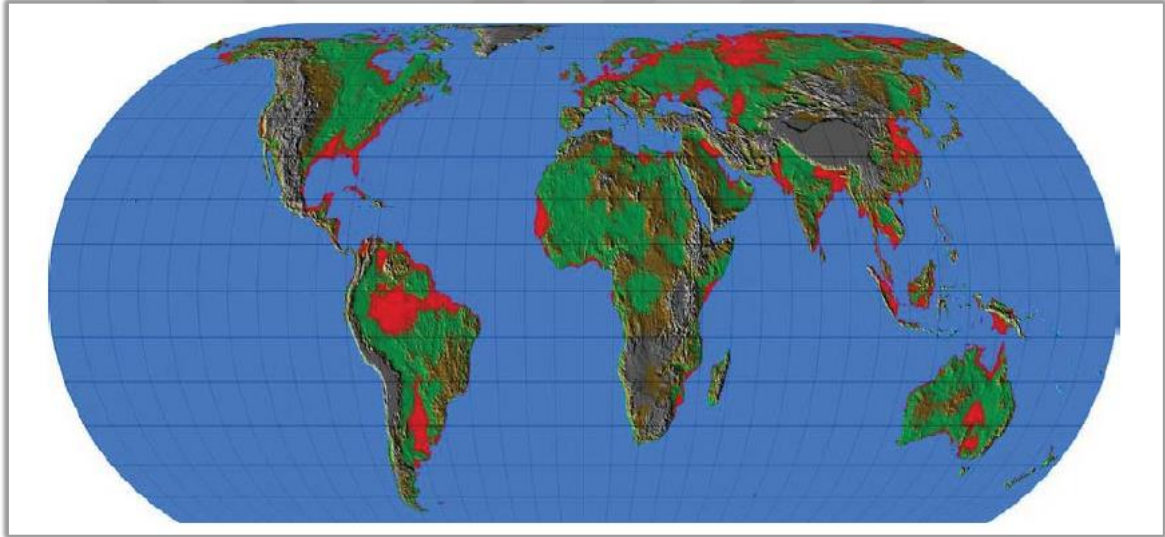
cihazlarla donatmak anlamına gelmeyip, çevresel verilerin göz önünde bulundurulması yapının çevre ile bütünleşmesinin (biyo-bütünleşme) sağlanması yaklaşımıdır. Mühendislik tasarımının dahil olduğu kısım, mimarın tasarlamış olduğu yapının/sistemlerin daha verimli olması için teknolojinin kullanıldığı kısımdır. Bu çerçevede ekolojik tasarımın/sürdürülebilir mimari tasarımın başarısı, yapıyı çevrenin doğal çevre ile fiziksel, sistemik ve zamansal bütünleşmesinin kusursuz ve eksiksiz olmasına bağlıdır. (Yeang, 2006: 22, 28)

Sürdürülebilir mimarlığın bir gereksinim olarak ortaya çıkışı, sanayi ve teknolojiye yaşanan gelişmeler ile paralellik göstermektedir. Bu alanlarda özellikle 20.yy. da yaşanan gelişmeler, çevre kirliliği ile mücadele etme ve enerji verimliliğinin önemi gibi yeni gündemler oluşturmuştur. Bu gündemler, sürdürülebilir kalkınma gerekliliğini/farkındalığını ortaya çıkardığı gibi, inşaat ile ilgili çalışmaların başlatılmasını da tetiklemiştir. Böylece sürdürülebilir mimarlığı da içine alan bir süreçte, tekil binalardan başlayarak büyük kentsel projelere kadar “kaynakların etkin kullanımı, çevreye verilecek olumsuz etkilerin en aza indirgenmesi ve sürdürülebilirliğin sağlanması” amacıyla ulusal ve uluslararası düzeyde çalışmalar yapılmaya başlanmış ve politikalar geliştirilmiştir (Sarıgül ve Selçuk, 2016: 256, 257).

Oktay'dan (2002) aktaran Ciravoğlu'na (2006) göre, “sürdürülebilirlik kavramsal olarak yeni sayılsa da bir dünya görüşü olarak yeni değildir. Yerel verilerin, özellikle iklimsel özelliklerin tasarımda kullanılması antik dönemlerden beri yapıyla uğraşanların akılcı yaklaşımlarının bir parçası olmuştur” (Ciravoğlu, 2006). Gerçekten de, geleneksel mimari incelendiğinde, tüm yapıların pencerelerinin açılır olarak tasarlandığı; günümüzde ise teknolojiye bağlı olarak açılmayan giydirmeye cephe cam sistemlerinin ortaya çıkışı, bu savı destekler niteliktedir.

Sürdürülebilir kalkınmanın yapı taşı niteliğindeki sürdürülebilir mimarlığın kavramsal olarak gündeme gelmesinde, son iki yüz yılda insanoğlunun doğal çevreyi gitgide daha fazla kirletip dönüştürmesi büyük bir etkidir. Son yıllarda fosil yakıtların aşırı kullanılıyor olması, atmosfere salınan büyük miktarlardaki sera gazları (metan, karbondioksit vb.) kontrolsüz orman kesimi ve arazi kullanımındaki değişimler, yeryüzüne etki eden kızılötesi ışınlar ve sıcaklığın artması ile sonuçlanmıştır. Bunun sebebi, yeryüzündeki toplam biyokütle içinde yüzde birden daha az yer tutmasına karşın çevre

üzerinde %99 gibi büyük bir oranda etkiye sahip olan insanoğludur. Yeryüzünün %8'inin yapılı çevrelerle kaplandığı düşünüldüğünde (Yeang, 2006:22) yapılı çevreyi oluşturan binaların üretim, işletim ve yıkım süreçlerinde fosil yakıtların (kömür, petrol, doğalgaz) kullanılmasından kaynaklı çevreye verdiği zararların kabul edilebilir seviyelere çekilmesinin önemi bir kez daha anlaşılmaktadır. Gerekli önlemlerin alınması için çalışmalar devam ediyor olsa da, küresel ısınmanın 2°C altında tutulmaması durumunda, Harita 2.1'de gösterilen durumun gerçekleşmesi kaçınılmaz olacaktır. Haritada gösterilen kırmızı alanlar, buz tabakalarının (buz keplerinin) küresel ısınmadan kaynaklı erimesi ile, dünya üzerindeki denizlerin 100 m seviyesine yükselmesi sonucunda sular altında kalacak olan yerlerin tahmini gösterimlerini ifade etmektedir (Williams, 2002).



Harita 2.1. Küresel ısınmanın etkisiyle sular altında kalacağı tahmin edilen bölgeler (Williams, 2002)

Sürdürülebilirlik, tasarım ve planlama yaklaşımındaki sürdürülebilirlik anlamına gelmektedir. Bu mantıkta kavram, varılan bir nokta değil; daha iyinin elde edilmeye çalışıldığı bir süreçtir. Bir bina sürdürülebilir değil ise, sürdürülebilir olması için gerekli planlamalar yapılırken, eğer sürdürülebilir ise geliştirilir ve iyileştirilir. Sürdürülebilirlik kavramı, statik/durağan olmayıp sürekli geliştirilebilen dinamik bir süreçtir (Williams, 2007: 17,18).

Sürdürülebilir kalkınma kavramının ortaya çıkışından sonraki süreçte, çeşitli sektörlerde bilinç haline dönüşmesi, enerjide dünya çapında azımsanmayacak oranda “verimlilik” potansiyeli taşımaktadır. İnşaat sektörünün dünya çapında, primer enerjinin %40'ını

kullanıyor olması ve tüm su ihtiyacının önemli bir bölümünü tüketmesi (Bauer ve diğerleri, 2007:6) bu sektörün harekete geçmesi gerekliliğini doğurmuştur. Yeni yapılacak binaların enerji verimli şekilde tasarlanması ve mevcut binaların enerji verimli hale dönüştürülmesi, enerji kaynaklarının kullanım ve tükenme hızını azaltmakta, böylece çevre kirliliğine katkılarının azalmasını sağlayabilmektedir. Bu bağlamdaki inceleme sonuçları, inşaat sektörü ile ilgili çevreci adımların atılması gerekliliğini ortaya çıkaran net bir gösterge olmuştur. Yeşil binalar üzerine, çevre dostu gönüllü bir kuruluş olan USGBC (*US Green Building Council*) verilerine göre ise, “yeşil binalar”/ “sürdürülebilir binalar” diğer binalara göre enerji tüketimindeki payında % 30-50, CO<sub>2</sub> salımındaki payında % 30-40, su tüketimindeki payında % 40 ve atıkların çevreye etkisindeki payında %70'e varan bir düşüş sağlayabilmektedir (URL-5). Bu bağlamda sürdürülebilir bina tasarımı, çevresel etkisi büyük oranda azaltılmış bina tasarım yaklaşımının benimsenmesi anlamına gelmektedir.

Enerji kaynaklarının korunması ve enerji verimliliği tüm proje süreçlerine etki eden bir mesele olmuştur. Yenilenebilir enerji sistemi ile ev ve iş yerlerindeki ya da diğer binalardaki elektrik sistemlerinin desteklenmesinin düşünülmesi ya da sadece elektrik maliyetlerinin düşürülmesinin istenmesi/düşük elektrik faturaları beklentisi enerji verimli sistemleri gerekli kılmıştır. Bu düşüncelerle güneş ve rüzgar kaynaklı elektrik enerjisi elde etme amacıyla kurulan sistemler, yenilenemeyen kaynakların korunmasını sağlayacaktır (Gevorkian, 2008:143). Enerji verimliliğindeki bir diğer önemli nokta ise “yalıtım” olmuştur. Yetersiz yalıtım ve hava sızıntısı pek çok binada enerji israfına neden olmaktadır. Yeterli yalıtımın sağlanması ile duvarlar, tavanlar ve döşemeler, kışın daha ılık ve yazın daha soğuk olabilecektir. Hava sızıntıları ile ilgili olarak ise, duvar ve pencerelerin çevresindeki hava sızıntılarının kapatılması kullanıcı konforu ve düşük faturaların sağlanması için gerekli olan uygulamalardır.

Sürdürülebilir nitelikte bir binanın ortaya çıkması ihtiyacı, yeni tasarım meselelerini de beraberinde getirmektedir. Artık tasarımcıdan, geleneksel proje üretim süreçlerindeki çalışmalarından daha fazlası/farklısı beklenmektedir. Öyle ki, sürdürülebilir bir proje tasarımında farklı pek çok disiplinin “bütünleşik süreç yönetimi” olarak tanımlanan bir süreci yönetmesi gerekliliği doğmuştur. Bu süreçte tasarım programının hazırlanması, sürdürülebilir tasarım ve planlamanın ilk ve en önemli adımıdır. Eğer bir proje başlangıçta hazırlanan programda enerji verimliliği ile ilgili içeriğe sahip olacak şekilde düşünülmez ise, daha sonra bunu yerine getirmesi olasılığı düşmektedir. Daha da önemlisi,

sürdürülebilir tasarım programın temeli olur ise ancak bu şekilde enerji, form (biçim), inşaat süreçleri, malzemeler, lokasyona bağlı planlamalar ve sonucunda uzun ömürlü bir tasarım ortaya çıkarılabilir. Tasarımın bir süreç olması göz önünde bulundurulduğunda, sürecin değiştirilmesinin ürünü büyük ölçüde değiştireceği yadsınamaz bir gerçektir. Tüm tasarımlar sürdürülebilir olabilir ancak tasarım sürecindeki farklılık, tasarımcıların bilgi ve yeteneklerindeki farklılığın/artı değerlerin bir sonucu olmalıdır. Tasarımcılar sorunları çözmek için geliştirdikleri yeteneklerini/bilgilerini ekolojik prensiplere, dünya bilimlerine, fiziklere, sürdürülebilir modellerin hepsine dayandırmış olmak zorundadır (Williams, 2007: 13).

Sürdürülebilir bir binanın üretilmesinde analizler sonucunda belirlenmiş pek çok parametre mevcuttur: Emisyonların (ısı adası etkisi, ozon tabakasının delinme potansiyeli, duman, toksinler, atıklar, radyoaktivite) azaltılması, kaynakların (yenilenebilir ve yenilenemeyen) kullanımı, sosyal ve kültürel uyumluluk, kullanıcılar, ekonomik performans, bina (yaşam döngüsü, kullanımı ve işletilmesi, yıkılması ve malzemelerin geri dönüştürülmesi) bunlardandır. Çevresel bağlamda, doğadaki kaynakların tüketilmemesi, radyoaktif atığın uzun süreli depolanmaması, ağaçların kesilmemesi, su yollarındaki ağır metal birikiminin önlenmesi, ısı adası etkisinin önüne geçilmesi oldukça önemli kararlardandır. Çevresel söylemlerin tarihsel gelişimine bakıldığında ise dikkat edilmesi gereken iki düşüncenin yer aldığı görülmektedir: Biri ham maddenin doğadan çıkarılması sırasındaki çevresel etki diğeri ise, yapı malzemelerinin CO<sub>2</sub> emisyonların çevreye salımıdır (Williamson, Radford, Bennetts, 2004:86-97). İngiltere’de, yapı malzemelerinin üretiminin enerji tüketimi ve CO<sub>2</sub> salımının 10’da 1’inden sorunlu olduğu tahmin edilmektedir (Roaf, 2001: 38).

Karbon emisyonunun azaltılması, uygun tasarım stratejilerinin geliştirilmesi ile mümkün olabilmektedir. Tasarım stratejilerinin emisyon etkisi dört iklimde çalışılmaktadır. Dört strateji bulunmaktadır: Duvarın yalıtım seviyesi, pencerelerin özellikleri, iklimlendirmenin verimliliği ve ısıtma sistemleri; sıcak ve kuru, sıcak ve nemli, soğuk iklim ve sıcak iklimlerde çalışılabilmektedir (Roche, 2012: 284).

Sürdürülebilir bir bina tasarımında en temel gereksinimlerden biri yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılıyor olmasıdır. Yalnızca tükenbilir/sonlu enerji ve kaynakların kullanıldığı bir binada, sürdürülebilir bir mimarlık anlayışın tam olarak sağlandığı söylenememektedir. Bu yaklaşımda yalnızca, enerji ve kaynakların verimliliğinden söz



edilmektedir. Bir binanın sürdürülebilir oluşunun diğer belirleyici faktörü, doğa olayları ve tüm iklim faktörlerinden bağımsız, her koşulda fonksiyonel bir tasarımın gerekliliklerini sağlıyor olmasıdır (Williams, 2007: 17,18).

Binalar, bir çeşit cilt olarak, sağlığımız ve kaliteli yaşamamız için önemli bir faktördür. Çalışma ortamında yüksek performans elde edilmesi, yüksek performanslı refah ortamıyla sağlanabilmektedir. Yüksek performanslı ortamlar, yaratıcı süreçlerin ve fikirlerin ortaya çıkmasını sağlarken bir yandan vücudumuzu canlandırır ve iyileştirir. Yüksek performans kapasitesi, çalışma hayatına ve insanlar arasındaki ilişkilere yansımaktadır. Bunun doğal bir sonucu olarak, insan refahına ve biyoritmi üzerine farklı etkileri ve bu etkilerin farklı büyüklükteki tesirleri olmaktadır. Bunlardan bazıları fiziksel olarak ölçülebilmektedir. Örneğin: sıcaklık ve gürültü seviyesi bu kapsamdadır. Diğer faktörler biyolojik duruma göre değişmektedir. Örneğin: yaş ve sağlık durumu, ahlaki eğitim seviyeleri gibi. Termal konfor seviyesinin ayarlanması baz alındığında, hangi aktivitede hangi tip kıyafet giyildiği de, iç ortam termal konforun sağlanması noktasındaki kararlarda belirleyici olmaktadır. İç ortamdaki konfor seviyesinin algılanmasında etki faktörleri Çizelge 2.2’ de gösterilmiştir (Bauer ve diğerleri, 2007: 26).

Çizelge 2.2. İç ortamdaki konfor seviyesinin algılanmasında etki faktörleri (Bauer ve diğerleri, 2007)

Faktörler	Koşullar	
İç yüzey sıcaklığı	Giyinme	Yaş
Hava sıcaklığı	Aktivitenin derecesi	Cinsiyet
Bağıl nem	Bireysel kontrol olanağı	Bedensel şartlar
Hava hareketi	Adaptasyon ve uyum sağlama	Bina tasarımı
Hava basıncı	Gün ve yıllık ritim	
Hava kalitesi	Oda kullanım süresi	
Elektromanyetik uyumluluk	Psiko-sosyal faktörler	
Akustik etkiler	Beslenme	
Görsel etkiler	Etnik etkiler	

Termal konforun sağlanmasında ısıtma ve soğutma sistemlerinin kullanılmasının yanında, iç ortam hava kalitesi için bir diğer önemli faktör havalandırmadır. Doğal havalandırma yöntemi, ılıman iklimlerde yeterli olabilen bir yöntemdir. Ancak, ısıtma ve soğutma yükleri iklimsel verilerden dolayı fazla olan bölgelerde mekanik havalandırma sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Mekanik ekipmanların kullanılması ile taze ve şartlandırılmış

havanın bina içine alınması sağlanabilmektedir. Kanal sistemleri ile dış mekandan alınan aşırı nemli, sıcak ya da soğuk hava, iç ortama şartlandırılmış olarak alınır. İç ortama alınan taze havanın kullanıcı konforunu sağlayabilmesi için, ölçüm sonuçlarının Amerikan Isıtma Soğutma İklimlendirme Mühendisleri Derneği (*American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers, ASHRAE*) standartlarına uygun olması gerekmektedir. Mekanik ekipmanlarda kullanılan fanlar ciddi oranda maliyete etki ettiğinden, maliyetin minimize edilmesi için akıllı kontrollerin yapılması istenir. Sistemin zorluklarına rağmen son zamanlarda artan çevresel farkındalık, özel sektörde ve hükümet tarafından yüksek performanslı bina tasarımlarında mekanik ısıtma, soğutma, havalandırma ekipmanlarının gerekli olduğunun anlaşılması, sisteme olan ilgiyi arttırmaktadır (Rassia ve Pardalos, 2014: 156,157).

Isıtma yalnız mekanik sistemler ile değil, solar enerjinin kullanımı ile pasif yollarla da sağlanabilir. Örneğin, binanın yönlendirilmesi, gölgeleme durumu, pencere büyüklükleri, güneşten sağlanan ısı enerjinin geçirilmesinde ve önlenmesinde rol oynayan tüm elemanların seçimi yoluyla mümkün olabilmektedir. Özel bir tasarım elemanı olarak tromb duvarı kullanılması yoluyla da yine pasif ısıtma sağlanabilmektedir (Rassia ve Pardalos, 2014: 156,157).

Sürdürülebilir bina tasarımında bir diğer önemli konu aydınlatmadır. Enerji verimli bir binada, mümkün olduğu kadar doğal aydınlatmadan yararlanılmalıdır. Bina kullanıcılarının üzerine etkisi oldukça büyüktür. Yaklaşık altmış yıl öncesine kadar, doğal ışığın bina içine girişi pencerelerin kullanımı ve binaların plan formunu büyük oranda etkilemiş ve sınırlandırmıştır. Floresan tüp lambaların gelişimi, derin planlı ofislerin kullanımını olanaklı kılmıştır. Ancak bununla beraber gürültü kirliliği ve floresan bandı rahatsızlıkları ortaya çıkmıştır. Gün ışığı ve manzaraya erişimin azaltılmasının psikolojik yönde olumsuz etkileri de yadsınamaz bir gerçek olmuştur. Gün ışığı kullanımının önemli oluşunun farkındalığı yeni yeni oluşmaya başlamıştır. Tasarımda dikkat edilmesi gerekenler (gün ışığının etki derecelerini belirleyen faktörler ise şöyle sıralanmaktadır: Pencerelerin yönlendirilmesi, pencerelerin eğim açısı, ışığın geçişi için engeller (yakındaki binalar v.s.), çevreleyen yüzeylerin yansıtıcılığı. Gün ışığı kullanımının sağladığı diğer yararlar ise: pencerelerin kullanıcılar için manzara olanağı ve zamanı belirleme fırsatı tanıyıcı olması, gün ışığının değişken aydınlık seviyelerine imkan tanınmasını kullanıcıların daha çok kabul ediyor olması ve doğal ışığın gerçek renk oluşumunu sağlamasıdır (Smith, 2005:181).

Yeşil mimarlık ve ekolojik şehirlere olan ilgi artışı, sanayi sonrası (*post-industrial*) şehirlerin kültürel ve politik özelliklerinde belirgin değişiklikler meydana getirmiştir. Mimari strüktürler ile canlı formların radikal kombinasyonları, doğada giderek daha çok varlığını göstermeye başlamıştır. 1970'lerde erken örnekleri görülen iç mekandaki bitkilendirmeler ve yeşil çatılar daha sonra mekan ve yüzeyler boyunca estetik kaygılarla radikal bir şekilde genişletilmiştir. Modern şehirde doğanın varlığı iki belirgin yol üzerinde yoğunlaşmıştır: İlk olarak doğa onun ilk endüstriyel mekanları, daha temiz nehirleri ve diğer ekolojik nişleri ile kendiliğinden genişleme geçirdi. İkinci olarak, tasarım yeniliklerini detaylandırmak için şehir tarımının yeni formları kasıtlı olarak genişletildi. Mimarlığın ve şehir tasarımının daha yeşil olması için botanikiler ile çalışılmıştır. Böylece bitkiler bina yüzeylerinde dikey bir şekilde kalıcı olarak yerleştirilmektedir. Bu yaşayan duvarlar genellikle nem ve sıcaklıktaki değişimlerle olan ilişkisi dikkatlice kurgulanmış olan yerli ve ithal bitki türlerini içerebilmektedir. Bitkiler şehirlerde dikey yüzeyleri kolonize edebilmekte ve dikey bahçelerin bu kendiliğinden meydana gelen örnekleri daha ekolojik bir yaklaşım olarak benimsenmektedir (Gissen, 2010: 30,33).

Yapılı çevredeki her bina kendi ölçeğinde sürdürülebilirliği sağlasa bile, binaların şehrin pek çok sayıdaki elementlerinden yalnızca biri olduğu düşünüldüğünde ancak etkileşimde olduğu tüm sistemler ile birlikte planlandığı sürece sürdürülebilir mimarlık kavramından söz edilebilmektedir. Yapılı çevrenin geleceğinin bugün olduğu gibi yarın da şehirleşme olduğu açıktır. Ancak nasıl bir şehirleşmenin beklendiği vurgulanması gereken konudur. Teknolojik gelişmeler ve zenginlik patlamasına rağmen insan toplulukları giderek daha fazla sosyal ve ekonomik olarak bölünmektedir. Bu sosyal bölünmelerin çoğu şehirlerde olmaktadır. Kentleşmiş insanlık aynı zamanda ekosisteme yük getirmekte bu durum tüketim modellerinde değişikliklere gidilmesini gerekli kılmaktadır. Ancak bu şekilde ekosistemlerin hayatta kalabileceği düşünülmektedir ( Dempsey ve Jenks, 2005: 28).

Şehirlerin planlanmasında, en uygar ve özgürleştirici yönler korunurken, iklimsel değişiklik konularının uygun şekilde yeniden ele alınması bir gerekliliktir. Masdar ve Dongtan gibi ekolojik şehirlerin yapımındaki ileri teknolojiler ile endüstriyel üretim süreçlerinin gücünü ve erişimini, Ithaca Ecovillage ve Christie Walk gibi projelerin topluluk sahipliği ve katılımı yaklaşımları ile birleştirmek gerekmektedir. Geniş bir spektruma yayılan- saman balya kulübelerden, biyoklimatik yüksek binalara kadar-gerçekten organik, peyzaj içine gömülü ve dinamik peyzajın biyolojik gerçekliklerine katkı

sağlayan binalar tasarlanmalıdır. Tüm yapıları çevrenin günlük ihtiyacı olan enerjiyi güneşten sağlamak kilit bir yaklaşımdır. İlerlemekte olan, şehir inşa etme sanatı ve bilimine devam etmek için, ekolojik işlevselliğinin iyileştirilmesi ve sera gazı emisyonlarının azaltılması gibi kazanımlar için mevcut şehirlerin hızla iyileştirilmesi ve yeniden şekillendirilmesi, ayrıca şehirlerin birleştirilmesi uygulanacak yöntemler olmuştur. Binaları ve çevrelerini ısı dalgaları ve buz fırtınalarına kadar sürekli aşırı uçlardaki hava olayları ile başa çıkarken, gıda üretimi ve biyo çeşitliliği sürdürebilecek nitelikte inşa ederek uyum sürecini hızlı bir şekilde uygulamaya koymak bir diğer yaklaşımı tariflemektedir. Mega yapılar ve kitle-toplum ölçeğinde çözümler sunarken, geleneksel şehirlerin inceliğini, çeşitliliğini, sosyal ve estetik zenginliklerini korumak önemlidir. Küresel ısınma ve bu nedenle buzulların erimesinden kaynaklı, yükselen deniz seviyesine uygun olarak önlemler alınması, verimli işleyen, tutarlı etkili kentsel sistemler kurulması, baskın ve bilinçli yaşam formu olan insanların artan ihtiyaçları için biyosferde bir denge kurulması iklim değişikliğine uyum sağlayan şehirler tasarlanmanın ön koşullarındandır (Downton, 2009: 546,547).

Sürdürülebilir bir bina elde etmek amacıyla bahsedilen tüm proje süreci ve yaklaşımları kapsamında somut bir örnek üzerinde inceleme yapmak gerekirse, “Environmental Protection Agency Region 8 Headquarters” örnek olarak gösterilebilmektedir. Projede inşaat yönetim planı ve kullanılan kaynaklar bağlamında oldukça özenli davranılmıştır. İnşaat atığı geri dönüşümlü malzemelerin kullanımı sayesinde azaltılmış, binanın beton kesitlerinde uçucu kül (*fly ash*) kullanılmıştır. Ayrıca cam seramikler (*glass tile*), çelik işleri ile halılar geri dönüştürülmüş içeriğe sahip malzemelerden seçilmiştir. Yenilenebilir malzemeler, mantar döşemeler (*cork floor*), bambu duvar panelleri, çeltik havuzu çekirdeğinden (*rice hull core*) yapılmış kapılar olmuştur. Tüm ahşap malzemeler Orman Yönetim Konseyi (*Forest Stewardship Council*) ‘nin prensip ve kriterlerine uygun olarak sertifikalandırılmış olanlardan seçilmiştir. Malzeme seçiminde, bölgesel kaynak kullanım politikası benimsenmiş olup ulaşımdan kaynaklı çevresel ve ekonomik zararın mümkün olduğu kadar azaltılması amaçlanmıştır (Flannery ve Smith, 2011: 7-14).

“Environmental Protection Agency Region 8 Headquarters” binası için farklı cephe tasarım stratejileri geliştirilmiştir. Hakim rüzgar yönü ve güneş, cephelerin formunu ve yönlenmeyi etkileyen faktörler olmuştur (Resim 2.1). Isı kazançları ve kamaşma kontrolleri konuları üzerine tasarımlar yapılmıştır. Kullanıcı konforuna/isteklerine bağlı olarak gölgeleme

seçenekleri sunulmuştur. Bina formunun iki “L ünite” ile oluşturulması ile elde edilmiş olan merkezi atriyum, gün ışığının bina içine girmesini sağlarken, kullanıcılar için bir toplanma mekanı oluşturmuştur. Böylece bina için enerji verimli, gün ışığı etkin aydınlatma çözümleri getirilmiştir (Resim 2.1). Ayrıca gün ışığının kontrollü şekilde bina içine alınması, kamaşma kontrolünün önüne geçilmesi adına parabolik strüktürlü, yelken benzeri yansıtıcı elemanlar yerleştirilmiştir (Resim 2.2). Tüm bu enerji çözümleri, benzer büyüklükteki bir bina ile karşılaştırıldığında, enerji tüketiminde %40 oranında azaltma sağlayabilmektedir (Flannery ve Smith, 2011: 7-14).



(a)



(b)

Resim 2.1. a) Cephe ve b) atriyuma ait görüntüler (Flannery ve Smith, 2011)



(a)



(b)

Resim 2.2. a) Gün ışığı kontrolü ve b) yelken benzeri elemanlar (Flannery ve Smith, 2011)

Sürdürülebilirlik hedefiyle tasarlan bu binada, yeşil çatı uygulaması da yapılmıştır (Resim 2.3). Tasarım ekibinin hedeflerinden biri, Denver'in ilk ekolojik çatısının yağmur suyundan kirleticileri ayırdığını ve bu önemli kaynağın boşa akıp gitme oranının azaltılmasını sağlayacağını göstermek olmuştur. Yeşil çatının bir diğer faydası, şehirlerde çevre üzerindeki olumsuz etkisini oldukça hissettiren ısı adası etkisini azaltıyor olması olmuştur. Çatıya monte edilen fotovoltaik hücreler ile elektrik üretilmesini sağlamak amaçlanmıştır (Resim 2.3). Bu binada, tüm bu tasarım kararları ve diğer sertifika gerekliliklerini sağlama yaklaşımı ile LEED Altın Sertifika alınması amaçlanmıştır (Flannery ve Smith, 2011: 7-14).



a)



b)

Resim 2.3. a) Fotovoltaik paneller ve b) yeşil çatı uygulaması (Flannery ve Smith, 2011)

Sürdürülebilir mimarlık anlayışının yaygınlaşması ile birlikte, sürdürülebilir binaların tasarım ve uygulama süreçleri ile ilgili olarak maliyet analizleri; kendini amorti etme süreleri ve yatırımın kullanışlı (*feasible*) olup olmadığı üzerine çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Araştırmaların sonucu gösteriyor ki, yüksek performanslı sürdürülebilir bir binanın yapımında enerji performansının artırılması için gerekli olan ilave maliyet %10'u geçmemektedir. Her ne kadar havalandırma, gece havalandırması, serbest soğutma ekipman ve otomatik kontrol sistemlerinin kurulması, yalıtım, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, doğal aydınlatma fotoelektrik sensörler, otomatik kontrol sistemleri, ısıtma, soğutma ve havalandırma (*Heating, Ventilation and Air Conditioning, HVAC*) sistemleri, verimli aramatürlerin seçimi, otomasyon sistemleri, tasarım sürecindeki enerji simülasyon programları, tasarımcıların uzmanlık birikimi, çevresel ürün beyannamesi (Environmental Product Declaration, *EPD*) olan malzemelerin seçimi, ısı pompası v.s. gibi yerli piyasadan temin edilmesi güç olan ekipmanların kullanımı ilk yatırım maliyetini arttıracak izlenimi doğuruyor olsa da; kullanılan enerji verimli sistemler işletmedeki enerji maliyetlerini büyük oranda azaltarak; binanın ısıtma, soğutma, havalandırma yükleri azaltıldığından, gerekli hava kanalları, kazan, klima santralleri ve pompalar gibi tesisat elemanlarının kapasiteleri minimize edilebilecek ve ilk yatırım maliyetini azaltabilecektir. İnsan sağlığı için uygun mekanların tasarımının sağlık harcamalarını azaltabileceği olması, yüksek verime sahip tesisat ve ekipmanların fosil yakıt kullanımından kaynaklı çevresel zararı minimize edebilmesi, bu binaların maliyet kaygılarından uzaklaşarak sayıca artırılması gerekliliğini göz önüne sermiştir (Çakmanus, Kaş, Künar, Gülbeden, 2010).

Yapılı çevrelerin doğal hayatı önemli ölçüde etkilemekte olduğu ve değiştirdiği bir gerçektir. Binaların, ulusal enerjinin büyük kısmını tüketerek sera gazı salınımlarına da sebep olduğu düşünüldüğünde, çevreye verdiği etkinin/zararın boyutları daha net anlaşılabilir. Bunların yanı sıra insanoğlu için daha iyi yaşam koşulları ve refah seviyesinin sağlanması gerekliliğinin ortaya çıktığı görülmektedir. Bu sebepler ile mimarlık disiplininde 'sürdürülebilirliğe' dair her yeni paradigmatik söylem ve uygulama önem kazanmaktadır. Tüm bu gelişmeler ve dünyanın içinde bulunduğu şartlar/imkanlar göz önünde bulundurulduğunda; inşaat sektörünün mimari tasarım aşamasında yüksek performanslı yapı tasarımı ile üzerine düşen sorumluluğu yerine getirmesi bir gereklilik olarak ortaya çıkmıştır. Tezin bu bölümde sürdürülebilir mimarlığın anlaşılması amaçlanmış olup, sonraki bölümde bu konudaki çalışmalar biri olan binaların hangi ölçüde

sürdürülebilir olduğunun belirlenmesi üzerine oluşturulan sertifika sistemleri üzerinde durulacaktır.





### 3. ÇEVRE DOSTU BİNALARI TEŞVİK ÇALIŞMALARI: İLGİLİ KURULUŞLAR VE SERTİFİKA SİSTEMLERİ

Sürdürülebilir kalkınma kavramının ortaya çıkışından sonraki süreçte çeşitli sektörlerde bilinç haline dönüşmesi dünya çapında gönüllü olan sivil toplum örgütlerini, özel kuruluşları ve kamu kuruluşlarını ortaya çıkarmıştır. Bu kuruluşlardan bazıları, içinde buldukları coğrafyadan başlayarak tüm dünyadaki binalar ve yapı ürünleri için değerlendirme ve sertifika sistemlerini oluşturmuşlardır. Bu sertifika sistemleri, binaların hangi ölçüde sürdürülebilir olduğunu ve çevresel etkilerinin derecelerini belirlemek adına kılavuz özelliği taşımaktadır.

#### 3.1. Sürdürülebilirliği Teşvik Eden Uluslararası Kuruluşlar

Mimaride sürdürülebilirlik çalışmalarını, 1999 yılında kurulan global sürdürülebilir bina çalışmalarını geliştirmeyi ve yaygınlaştırmayı amaçlayan, Dünya Yeşil Bina Konseyi (*World Green Building Council-WGBC*) bünyesinde sürdüren pek çok kuruluş vardır. WGBC temsiliyet hakkını ulusal kurumlara verilebilen konseyler birliğidir. Bu ağın temel misyonu, herkes için her yerde hem bugün hem de yarın için yaşanabilir “yeşil binalar” tasarlamaktır. Bunu sağlamak için hedefler koyarak ilerleyen WGBC'nin, 2050 yılı için taahhütleri şöyle sıralanabilir:

- Küresel ısınmayı 2 °C ile sınırlandırmak,
- Bina ve inşaat sektörünün CO<sub>2</sub> emisyonlarını 84 gigaton'a kadar azaltmak,
- Bütün binaların net 0 emisyonunu sağlamaktır (URL-6).

WGBC' nin hedeflerine bakıldığında, Paris Antlaşmasının hedeflerinin yerine getirilmesini sağlamak üzere hazırlanmış olduğu görülmektedir. Bu hedefleri sağlamak için, dünya çapında sayısı 70'i aşan üye ülke kuruluşla birlikte çalışmaktadır. Bunlardan biri de Türkiye'de kurulan Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği (*ÇEDBİK*)'tir.

Bahsedilen bu kuruluşlar, sertifika sistemlerinin oluşumunda gönüllü olarak görev almaktadır. Bunların dışında, Birleşmiş Milletler Çevresel Programı (*United Nations Environment Programme, UNEP*), Sürdürülebilir Kalkınma Departmanı (*United Nations Development Programme, UNDP*), Avrupa Birliği dahilinde Ulaşım ve Enerji Direktörlüğü, Sürdürülebilirlik Araştırmaları, Enerji Sistemleri Direktörlükleri, Çevresel

Sürdürülebilirlik Enstitüsü (*Institute for Environment and Sustainability, IES*) 'nün yayınladıkları araştırmalar, pilot uygulamalar ve devletler üstü geliştirdikleri stratejiler ile, sürdürülebilir/gelecek kuşaklar için yaşanabilir nitelikte bir dünya oluşturma çalışmalarında bulunmaktadır (Çelik, 2009).

Sürdürülebilir çevre tasarımı için çeşitli enstitüler, dernekler, ajanslar gibi kuruluşların yaptığı standart hazırlama çalışmaları, bu konunun bina ölçeğine kadar inen uzantısı olmuştur. Hazırlanan standartlara, sertifika sistemlerinin değerlendirme kriterlerinde atıf yapılmaktadır. ASHRAE (*American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers*) bu standartlardan biridir.

### **3.2. Dünya Çapında Yaygın Olarak Kullanılan Yeşil Bina Sertifika Sistemleri**

Sürdürülebilir yapı tasarımının teşvik edilmesi ve tasarlanan yapıların değerlendirilmesinin/sertifikalandırılmasının sağlanması amacıyla dünya çapında pek çok sertifika sistemi/kılavuzu oluşturulmuştur. Bu sertifika sistemleri, ortaya çıktığı coğrafyaların yanı sıra, çevreci bir yaklaşımla tasarım yapan diğer ülkelerde de benimsenerek her geçen gün artan oranda tercih edilmektedir.

Yeşil bina değerlendirme sistemleri için, bir binanın çevresel etkisini ölçmek üzere geliştirilmiş, kendilerine özgü farklı sistemler kurulmuş olsa da, ortak paydada buldukları bir kurgu söz konusudur. Bu kurgu Core'a göre 3 aşamadan oluşmaktadır:

**Yapı:** Mantıklı bir çerçevede belirlenmiş çevresel performansı ölçmek üzere seçilmiş kriterler,

**Puanlama:** Her kriterin gereklilikleri sağlandığında, sistemde çevresel önem doğrultusunda belirlenmiş puanların kazanılması,

**Sonuç:** Yapının çevresel değerlendirme sonucunda kazandığı toplam puan ya da yapıyı temsil eden ifade (Cole, 2003).

Sertifika sistemlerinin alt başlıklarında incelenen konuların çoğu, bina tasarımı, çevresel etkiler ve mühendislik sistemlerini kapsayan standart, yönetmelik, kanun gibi farklı yasal dokümanların içeriğini oluşturmaktadır. Yeşil bina değerlendirme sistemleri, bu kılavuzları

ve yasal zorunlulukları birleştirerek, kendi oluşturmuş olduğu koşulların değerlendirmesini, bu kaynaklarda ifade edilen yöntemleri kullanarak yapar. Bu bağlamda değerlendirildiğinde yeşil bina değerlendirme sistemleri, hem standart ve yönetmelik gibi kabul görmüş mevcut dokümanlara referans vererek kendi güvenilirliğini garanti altına alabilen; hem de sürdürülebilir binalar ile ilgili dağınık çalışmaları bir araya getirmesi bağlamında nitelikli sistemlerdir. Sertifika sistemlerinin bu özelliklerinin yanında, henüz zorunlu/yasal dökümanlarda bahsedilmeyen yenilikçi uygulamaları içerik olarak kullandığı da görülmektedir. Kriterlerinde belirttiği uygulamalarla piyasada bir talep oluşturarak, arz ve talep yeterli seviyeye ulaştığında, bu uygulamaların yasal dökümanlarda yerini almasını sağlayacak etkiye sahiptir (Kobaş, 2011).

Bu sertifika sistemlerinden en fazla kullanılanları: DGNB (*German Sustainable Building Council*), GBC (*Green Building Challenge*), LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*), BREEAM (*Building Research Establishment Environmental Assessment Method*), GREENSTAR (LEED ve BREEAM kriterleri incelenerek, Avustralya Yeşil Bina Konseyi tarafından oluşturulmuştur), BEES (*Building for Environmental and Economic Sustainability*), SBtool (*Sustainable Building Tool-Canada*), ECO-QUANTUM (Simülasyon bazlı bir model), ECOPROFILE (var olan ofis binaları için), LCAid (Yaşam döngüsü analizine dayalı), ve CASBEE (Japonların devlet destekli oluşturulan sertifikası), EDGE (*Excellence in Design For Greater Efficiency*) sertifikaları bunlardan en yaygın olarak kullanılanlardır. Dünya çapında kullanılan sertifika sistemlerinin kapsamlı olarak gösterimine Çizelge 3.1’de yer verilmiştir.

Bir binanın çevresel etkisinin değerlendirilmesinin yanı sıra, bir ürünün değerlendirilmesinde kullanılan standartlar da bulunmaktadır. Green Spec® yapı ürünleri kataloğu bunlardan biridir. *Building Green* kuruluşu tarafından belirlenmiş olup, 1500’den fazla ürün içermektedir. Yapı ürünlerinin sağlaması gereken özellikleri şöyledir: Ürünler geri dönüştürülmüş ya da atık malzemedan üretilmiş olmalı, yapımda oluşacak çevresel etkileri azaltılmalı, enerji veya su tasarrufu sağlanmalı, zehirli gaz emisyonu olmamalı, sağlıklı iç ortam koşullarının oluşturulmasına katkıda bulunmalı, üretiminde doğal kaynakları korumalıdır (URL-7).

Gelişen teknoloji ve değişen ihtiyaçlar çerçevesinde hızla şekillenen yapı stoğunun, çevresel etkilerinin objektif ve somut kriterlere dayandırılarak değerlendirilebilmesinde

sertifika sistemleri ve sertifika programlarının önemli rollerinin bulunduğu bir gerçektir. Bu amaçla dünya çapında geliştirilen sertifika sistemlerinin, yapı sektöründe rolü olan kişi ve kuruluşların dikkatini çevresel sorunlara çekmekle kalmayıp, sektörün çevre üzerindeki olumsuz tüm etkilerini önlemede önemli adımlar atılmasını sağladığı görülmektedir (Sev ve Canbay, 2009).

Çizelge 3.1. Dünya çapında kullanılan sertifika sistemleri-1

Ülke	Kullanılan Değerlendirme Sistemleri
Almanya	DGNB, CEPHEUS
Amerika Birleşik Devletleri	LEED, Living Building Challenge, Green Globes Build it Green, NAHB, NGBS, IGCC
Avustralya	Nabers, Green Star
Birleşik Arap Emirlikleri	Estidama
Birleşik Krallık	BREEAM
Brezilya	AQUA, LEED Brasil
Çin Halk Cumhuriyeti	GBAS
Filipinler	BERDE
Fransa	HQE
Güney Afrika	Green Star SA
Hindistan	GRIHA
Hollanda	BREEAM Netherlands
Hong Kong	HKBEAM
İspanya	VERDE
İsviçre	Minergie
İtalya	ProtocolloItaca
Japonya	CASBEE
Kanada	Leed Canada, Green Globes
Malezya	GBI Malaysia
Meksika	LEED Mexico
Pakistan	IAPGSA(Pakistan Green Sustainable Architecture)
Portekiz	Lider A
Singapur	Green Mark
Yeni Zelanda	Green Star NZ

Yeşil bina sertifika sistemlerinin küresel iklim krizinin mevcut ve olası olumsuz etkilerini bertaraf edebilme kabiliyeti, kalitatif ve kantitatif yönde iki temel başlık altında sıralanabilir. Kalitatif yönde, "daha iyi bir dünya" için olanaklar sunuyor olması, kantitatif yönde ise, ekonominin canlanmasını enerji verimliliği ile sağlayabilecek etkisi, sektör aktörleri tarafından tercih edilmelerinde itici güç olmuştur. Sertifika sistemlerinin tercih ediliyor/kullanılıyor olması, yapı ve gayrimenkul sektörlerinin mevcut düzenini ve iş yapma biçimlerini dönüştürebilecek güce sahiptir. İnşaat ve gayrimenkul sektörü ile

bağlantılı tüm iş/üretim kollarına yeni bir çerçevede Ar-Ge ortamı geliştiren sertifika sistemlerinin iş yaşamına yeşil bina danışmanlığı, sertifika uzmanlığı gibi yeni iş kollarını da kazandırdığı görülmektedir.

Sertifika sistemlerinin gereklilik olarak ortaya çıkması ile beraber gelişen süreçte, inşaat maliyetleri ve gayrimenkul değerine olan katkısı sorgulanmaya başlanmıştır. Sertifikalı binaların, sağladıkları kriterler ve verdikleri taahhütler doğrultusunda, uzun dönemde işletme giderlerinin düşük olması, sürdürülebilirlik bağlamında oldukça olumludur. Ekonomik açıdan sağlanan bu kazanım, taşınmaz değerindeki artışta önemli faydalar sağlamaktadır. Yeşil binaların ve değerlendirilmelerinde kullanılan sertifika sistemlerinin yaygınlaşması, sınırlı doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımındaki olumlu etkilerinin yanı sıra, inşaat maliyetlerinin azaltılması ile daha fazla çevresel ve sosyal kazanımlar sağlayacak nitelikte bir sistemi temsil etmektedir (Uğur ve Leblebici, 2015).

Dünya çapında yeşil bina sertifikası almış binaların çoğunlukla LEED (Amerika menşeli) ve BREEAM (İngiltere menşeli) sertifikası aldıkları gözlenmektedir. Bu durum, bu iki yeşil bina sertifika sisteminin, en çok kullanılan, tanınan ve ayrıntılı sertifika sistemleri olmalarından kaynaklanmaktadır. İki sisteminde temel yaklaşımı, binaların yeşil tasarlanmasını ve inşa edilmesini, çeşitli başlıklar altındaki parametrelere uygunluğu sağlayarak, puanlama yapıyor olmalarıdır. Puanlama sonucunda, referans binaya göre yeşil sınıfı belirlenmektedir. LEED, BREEAM ve diğer sertifika sistemlerinde, binanın enerji performansı en önemli başlık olarak karşımıza çıkmaktadır. Binanın ısıtılması, soğutulması, havalandırması ve aydınlatması konularında enerjinin kullanılması ve bu sistemlerin meydana getirmiş olduğu karbon emisyonlarının belirlenmesi; yine binanın yeşil olma derecesinin belirlenmesi üzerine sistem bağlamında kurgulanmıştır. Bu sertifika sistemleri, yalnız enerji tasarruf odaklı değil, ısı ve görsel konfor koşulların sağlanması ve doğal kaynakların korunması ile verimliliği hedefleyecek niteliktedir (Erten ve Yılmaz, 2011).

Türkiye’de yeşil bina değerlendirme/sertifika sistemlerinin kullanımına bakıldığında, LEED sertifikası almış binaların diğer sertifika sistemlerine göre daha fazla olduğu gözlemlenmektedir. Çizelge 3.2’de görüldüğü gibi, 2017 Aralık verilerine göre Türkiye LEED Yeşil bina sertifikası alan ilk 10 ülke içinde 8.sıradadır (URL-8).

Türkiye’de en fazla kullanılan sertifika sistemi LEED olmasının yanında, yerel bir sertifika sisteminin gerekliliği her zaman etkisini göstermiştir. Türkiye için yerel bir sertifika/yeşil bina değerlendirme sisteminin hazırlanması ile ilgili olarak 3 çalışma göze çarpmaktadır: SEEB-TR (*Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar*), Güvenli Yeşil Bina Belgesi ve ÇEDBİK-KONUT Sertifikası. SEEB-TR, Mimar Sinan Üniversitesi (MSÜ)’nin bünyesinde, Yapı Uygulama ve Araştırma Merkezi (YUAM)’nin koordinasyonu ile bir çok üniversiteden akademisyen ve sivil toplum kuruluşları (STK) nın iş birliği ile oluşturulmuştur. Bu çalışmalar sırasında LEED, BREEAM, DGNB ve CASBEE sertifika sistemleri incelenerek, Türkiye koşullarına en uygun sertifika sistemi oluşturulmuştur. İkinci bir sertifika sistemi çalışması olan “Güvenli Yeşil Bina Belgesi”, TSE tarafından hazırlanmakta olup, henüz çalışmaları tamamlanmamıştır (Bulut, 2014). Bir diğer ve son sertifika sistemi olan “ÇEDBİK-KONUT” kamuoyu ile paylaşılmış ve çalışmaları en ileri noktada olan sertifika sistemidir. Bu sertifika sistemi kapsamında 2016 yılında değerlendirilen bir projeye sertifika verilmiştir. Tanıtımları ve eğitim çalışmaları devam etmektedir.

Çizelge 3.2. Dünya çapında LEED Sertifikalı binaya sahip ilk 10 ülke (URL-8)

Sıralama	Ülke/Bölge	Proje Sayısı	Brüt Yapı Alanı milyon m <sup>2</sup>
1	Çin Halk Cumhuriyeti	1,211	47,16
2	Kanada	2,970	40,77
3	Hindistan	752	20,28
4	Brezilya	461	14,83
5	Almanya	276	7,00
6	Güney Kore	106	6,66
7	Taiwan	124	6,15
8	Türkiye	245	6,06
9	Meksika	305	5,16
10	Birleşik Arap Emirlikleri	207	4,41
**	A.B.D.	30,669	385,65

Türkiye’de, hem yerel sertifika sisteminin hem de yeşil bina sertifika sistemlerinin desteklenmesi amacıyla bankalar yeşil bina kredisi imkanı sağlamaktadır. Bu yaklaşım, yeşil bina bilincinin/popülerliğinin inşaat sektörünün yanında pek çok sektörde yerleştiğinin göstergesi olmuştur.

Tezin bu bölümünde, dünya çapında en yaygın kullanılan sertifika sistemleri ve yeni oluşturulan Türkiye’ye ait sertifika sistemi seçilerek, yakından incelenmiştir. Seçilen sertifika sistemleri: DGNB, CASBEE, BREEAM, EDGE ve ÇEDBİK-KONUT’tur. Bu

sertifika sistemlerinin kriterleri ve değerlendirme metotları bir sonraki bölümde tez konusu binanın incelenmesinde kullanılacak LEED BD+C (Versiyon 4.0) için bir kıyas olması/LEED'in seçim nedeninin anlaşılması bağlamında anlatılmıştır.

### 3.2.1. DGNB (German Sustainable Building Council)

25 Haziran 2007'de inşaat ve gayrimenkul alanındaki 16 öncü kuruluş tarafından kurulan DGNB'nin yaklaşık 1200 üyesi bulunmaktadır. Konseyin kurulmasına uzun süre sürdürülebilir binalarla ilişkili çalışmalar yapan mimarlar, plancılar, inşaat malzemeleri imalatçıları, yatırımcılar ve bilim insanları katkı sunmuştur. Konseyin amacı, sürdürülebilir ve ekonomik açıdan verimli binaların gelecekte daha fazla güçlenmesini desteklemek/teşvik etmektir (URL-9).

DGNB'nin sertifika sisteminde, puanlama oranlar üzerinden yapılmaktadır. Sağlanan kriterlerin DGNB tarafından belirlenen oranları toplanarak kazanılan yüzde hesaplanmaktadır. Çizelge 3.3' te gösterildiği gibi; %0-%35 yalnızca mevcut binalar için bronz sertifika, %35-%50 gümüş sertifika, %50-%65 altın sertifika, %65-%80 platin sertifika şeklindedir.

Çizelge 3.3. DGNB sertifika aşamaları (URL-9)

Seviyeler	DGNB Platin	DGNB Altın	DGNB Gümüş	DGNB Bronz
Toplam Performans	%80'e kadar	%65'e kadar	%50'ye kadar	%35'e kadar
Minimum Performans	%65	%50'ye kadar	%35	%-

DGNB, konutlar, sağlık binaları, eğitim binaları, oteller, ticari binalar, toplanma amaçlı binalar, endüstriyel binalar, kiralanan alanlar (*tenant fit-out*) kapsamlarındaki binaları, kendine özel ölçme başlıkları ile değerlendiren bir sertifika sistemidir. Ayrıca bina ölçeğinin yanında, geniş ölçekteki sürdürülebilirliği de destekleyen bir sertifika sistemidir. Bu kapsamda kentsel bölgeler, iş bölgeleri ve endüstriyel alanlar değerlendirmeye tabi tutulabilmektedir. İç ortam ve mevcut binaların değerlendirmesinde de yine DGNB kullanılabilir. Binalar için değerlendirme aşamaları, planlama aşamasında ön sertifika alınması ve geçerliliği tamamlanana kadardır. Tamamlandığında ise, proje sertifikalandırılmaktadır. Geçerliliğine bakıldığında, yeni binalar için sınırsız iken, mevcut binalar için 3 yıl geçerlidir. DGNB'nin binalar için değerlendirme kriterlerine bakıldığında

ise incelemelerin çevresel kalite, ekonomik kalite, sosyokültürel ve fonksiyonel kalite, teknik kalite, süreç kalitesi, arazi kalitesi gibi temel kriterlerin başlıkları altında yapıldığı görülmüştür. Yeni ofis ve idari binalara ait değerlendirme kriterleri (2012) ve oranları Çizelge 3.4'ten Çizelge 3.9'a kadar ayrıntılı bir şekilde gösterilmiştir.

Çizelge 3.4. DGNB Çevresel kalite kriterleri ve değerlendirme hesapları (URL-10)

Kalite bölümü	Değerlendirme konuları	Kriter tanımı	İlgi faktörü	Toplam skordaki oranı
Çevresel kalite	Küresel ve yerel çevresel etkiler	Yaşam döngüsü etki değerlendirmesi	7	% 7.9
		Yerel çevre etkisi	3	% 3.4
		Sorumlu tedarik	1	% 1.1
	Kaynak tüketimi ve atık üretimi	Yaşam döngüsü değerlendirmesi-birincil enerji	5	%5.6
		İçme suyu talebi ve atık su hacmi	2	% 2.3
		Arazi kullanımı	2	% 2.3

Çizelge 3.5. DGNB Ekonomik kalite kriterleri ve değerlendirme hesapları (URL-10)

Kalite bölümü	Değerlendirme konuları	Kriter tanımı	İlgi faktörü	Toplam skordaki oranı
Ekonomik Kalite	Yaşam döngüsü maliyeti	Yaşam döngüsü maliyeti	3	% 9.6
	Finansal Performans	Esneklik ve adapte olabilirlik	3	% 9.6
		Ticari kapasite	1	% 3.2

Çizelge 3.6. DGNB Sosyokültürel ve fonksiyonel kalite kriterleri ve değerlendirme hesapları (URL-10)

Kalite bölümü	Değerlendirme konuları	Kriter tanımı	İlgi faktörü	Toplam skordaki oranı
Sosyokültürel ve Fonksiyonel Kalite	Sağlık, konfor ve kullanım rahatlığı	Termal konfor	5	% 4.3
		İç ortam hava kalitesi	3	% 2.6
		Akustik konfor	1	% 0.9
		Görsel konfor	3	%2.6
		Kullanıcı kontrolü	2	% 1.7
		Dış mekanların kalitesi	1	% 0.9
		Emniyet ve güvenlik	1	% 0.9
	Fonksiyonellik	Kapsamlı erişim	2	% 1.7
		Halk erişimi	2	% 1.7
		Bisiklet faaliyetleri	1	% 0.9
	Estetik kalite	Tasarım ve şehir kalitesi	3	% 2.6
		Bütünleşik halk sanatı	1	% 0.9
		Düzen kalitesi	1	% 0.9



Çizelge 3.7. DGNB Teknik kalite kriterleri ve değerlendirme hesapları (URL-10)

Kalite bölümü	Değerlendirme konuları	Kriter tanımı	İlgi faktörü	Toplam skordaki oranı
Teknik kalite	Teknik uygulamanın kalitesi	Yangın güvenliği	2	% 4.1
		Gürültü yalıtımı	2	% 4.1
		Bina kabuğu kalitesi	2	% 4.1
		Teknik sistemlere adapte olabilirlik	1	% 2
		Temizlik ve bakım	2	% 4.1
		Dekonstrüksiyon ve demontaj	2	% 4.1
		Ses yayma	0	% 0

Çizelge 3.8. DGNB Süreç kalitesi kriterleri ve değerlendirme hesapları (URL-10)

Kalite bölümü	Değerlendirme konuları	Kriter tanımı	İlgi faktörü	Toplam skordaki oranı
Süreç kalitesi	Planlama Kalitesi	Kapsamlı proje açıklama belgesi	3	% 1.4
		Bütünleşik tasarım	3	% 1.4
		Tasarım konsepti	3	% 1.4
		Öneri aşamasında sürdürülebilir bakış açısı	2	% 1
		Faaliyet yönetimi için belgeleme	2	% 1
	İnşaat Kalitesi	İnşaat çevresel etkisi	2	% 1
		İnşaat kalite güvencesi	3	% 1.4
		Sistemik görevlendirme	3	% 1.4

Çizelge 3.9. DGNB arazi kalitesi kriterleri ve değerlendirme hesapları (URL-10)

Kalite bölümü	Değerlendirme konuları	Kriter tanımı	İlgi faktörü	Toplam skordaki oranı
Arazi kalitesi	Arazi kalitesi	Yerel çevre	2	% 0.0
		Halk profili ve sosyal şartlar	2	% 0.0
		Toplu taşıma erişimi	3	% 0.0
		İmkanlara erişim	2	%0.0

Türkiye’de DGNB sertifikası alan tek bina İstanbul Liquer Projesi’dir (Resim 3.1). İstanbul’da yer alan bu proje, 2012 yılında yeni inşaat-ofisler kategorisinde

sertifikalandırılmıştır. Toplamda %85,5 değerinde puan alan projenin DGNB kriterlerine göre değerlendirme sonuçları şu şekildedir:

- Çevresel kalite: %91,3
- Ekonomik kalite: %64,0
- Sosyokültürel ve fonksiyonel kalite: %89,2
- Teknik kalite: %91,2
- Süreç kalitesi: %100,0
- Arazi değerlendirmesi: %87,2 (URL-11)



Resim 3.1. İstanbul Liqueur projesi (URL-12)

Dünya’da DGNB alan binalara bakıldığında 2018 yılında, Lüksemburg’ta Yeni inşaat-ofisler başlığı altında, versiyon 2010’a uygun olarak At a Glance binasının DGNB Gold sertifika aldığı görülmektedir. Resim3.2’de ve Resim 3.3.’te bina ve yakın çevresine ait görsellere yer verilmiştir (URL-13).



Resim 3.2. At a Glance Binası-Lüksemburg, bahçeden görünüş (URL-13)



Resim 3.3. At a Glance Binası-Lüksenburg (Üstten görünüş) (URL-13)

At a Glance binasının proje değerlendirme tablosuna bakıldığında, toplam puanın %76,4 olduğu görülmektedir. Temel kriterlerin sağlanma yüzdesine bakıldığında:

- Ekolojik kalite: %80,0
- Ekonomik kalite: %91,8
- Sosyokültürel ve fonksiyonel kalite: %76,9
- Teknik kalite: %63,1
- Süreç kalitesi: %62,7
- Arazi değerlendirmesi: %60,1 dir (URL-13).

### 3.2.2. CASBEE (Comprehensive Assessment System For Built Environmental Efficiency)

CASBEE, yapılı çevre ve binaların çevresel performansının değerlendirilmesi ve derecelendirilmesi için hazırlanmış bir sertifika sistemidir. Bir binanın kalitesinin değerlendirme özelliklerinin İç ortam konforu ve manzara estetiğinin yanında çevre ile ilgili uygulamalarının da göz önünde buldurulduğu; kullanılan malzemelerin ve ekipmanların enerji verimli oluşu, ve çevresel etkisinin düşük oluşu bağlamında kapsamlı değerlendirmeleri yapılmaktadır. CASBEE endüstri, hükümet ve akademinin iş birliği yaptığı bir araştırma komitesi tarafından arazi, alt yapı, ulaşım ve turizm bakanlığının desteği ile 2001'de Japonya'da hazırlanan bir projedir. CASBEE sertifikası beş derecede alınabilmektedir: Olağanüstü(S), Çok iyi (A), İyi (B+), Biraz kötü (B-), Kötü (C).

Belirgin kavramsal desteğiyle tanınması, hükümet temsilcileri endüstriler ve akademik ortamlarda büyük ölçüde ilgi uyandırmıştır. İdari destek ve tasarım desteği arasında değişen mülk değerlendirme ve bina markalaştırması ile sistematikleştirilmiş CASBEE

araçları geniş uygulamalara imkan sağlar. CASBEE'nin en önemli özelliği, tüm araçların birleştirilmiş bir konsept ile sürekli olarak geliştirilmesi ve düzenlenmesidir. Böyle bir konsept olmadan sistematikleştirilmiş araç gruplarının başarılı olmasının zor olduğu bir gerçektir.

CASBEE değerlendirme kapsamı bina ölçeğinde ve bölgesel ölçektir. Bina ölçeğinde kullanılan kılavuzların kapsadığı başlıklar: Yeni inşaat, mevcut binalar, renovasyon, geçici inşaat, ısı adası etkisi azaltma, okullar, belediyeler için yerel özelleştirilmiş yayın, İç ortamlardır. Bölgesel ölçekte ise, şehir gelişimi kılavuzu ve toplumsal sağlık kontrol listesi oluşturulmuştur. Ayrıca hazırlanan diğer bir kılavuz market teşviki içindir. Şehir ölçeğinde ise, şehirler için CASBEE kılavuzu oluşturulmuştur (URL-14).

### **3.2.3. BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)**

BREEAM, binalar için ilk sürdürülebilirlik değerlendirme metodu olması açısından önemlidir. Kentsel ölçekteki projeler, alt yapı projeleri ve bina ölçeğindeki projeler için hazırlanan bir sistemdir. Bu sistem ile, yeni inşaat, mevcut binalar ve yenileme kapsamında hazırlanan projeler değerlendirilebilmektedir. BREEAM bu değerlendirmeleri, BRE tarafından geliştirilmiş standartlar sayesinde, binaların sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirlik performanslarını belirlemek amacıyla yapmaktadır. BREEAM'in değerlendirme aracı olarak kullanılması, yaşam alanlarında ve çalışma alanlarında insanların refahının sağlandığı daha sürdürülebilir çevrelerin tasarlanması, doğal kaynakların korunması, daha cazip gayrimenkul yatırımlarının yapılmasını sağlayabilecek potansiyelleri ortaya çıkarmaktadır. BREEAM, projeler arasında kıyaslanabilirliği sağlarken, kullanıcılara ve müşterilere güvence sağlayarak böylece gayrimenkulün/binanın değerini/kalitesini desteklemektedir. BREEAM dereceleri, geçer, iyi, çok iyi, mükemmel, olağanüstü olarak belirlenmiş olup, bu dereceler yıldızlar ile ifade edilmektedir. Temel başlıklarına bakıldığında, enerji, sağlık ve refah, yenilik, arazi kullanımı, malzemeler, yönetim, kirlilik, ulaşım, atık ve su konuları ile ilgilendiği görülmektedir. Bu ana başlıklar, hedeflerine ve kapsamlarına uygun olarak alt kategorilere bölünmüşlerdir. Hedeflenen derece ya da tüm değerlendirme tamamlandığında, denetçiler tarafından kredilerden alınan skor puanları belirlenir. Önce kredilerin başarı sayısına ve kategori ağırlığına göre kategori puanı hesaplanır. Proje tamamen değerlendirildikten sonra ise, ağırlıklı kategori skorlarının

toplamı ile final performans değerlendirmesi yapılmaktadır (URL-15). Resim 3.4'te BREEAM kriterleri doğrultusunda değerlendirilerek mükemmel seviyesinde sertifika alan Kanyon Avm binasına yer verilmiştir.



Resim 3.4. BREEAM “mükemmel” sertifikası alan Kanyon AVM (URL-16)

### 3.2.4. EDGE (Excellence In Design For Greater Efficiencies)

EDGE, Dünya Bankası Grubu'nun bir üyesi olan IFC tarafından, gelişmekte olan pazarlar için üretilen bir sertifika sistemidir. Sertifika, IFC'nin küresel ve yerel ortakları tarafından verilmektedir. EDGE, proje geliştiriciler için yenilikçi ve pratik bir ölçülebilir metot ortaya koyması açısından önemlidir. Hesaplama temelli bir yaklaşımla, binanın optimum tasarımı konusunda ön proje aşamasından başlayarak destekleyici bir yol izlemektedir. İnternet sitesinden ulaşılabilen yazılım sayesinde, enerji ve su tasarrufu noktalarında, bina performansının maksimum olduğu, maliyetin ise minimum hatta “0” olduğu bir tasarımın gerçekleştirilmesinde ihtiyaç duyulan verilerin değerlerini belirler. Yerel maliyetler ve iklim verileri sistemde kayıtlıdır. Projeye ait bilgiler sisteme girildiğinde, konuma özgü sonuçlar kullanıcıya sunulur. Binanın gelecekteki performansı, su, enerji ve malzemelerdeki gömülü enerjideki verimlilik oranları hesaplanır. Sistemdeki değerlerin değiştirilmesi yolu ile iyileştirmeler yapılarak binaların gelecekteki su ve enerjideki verimlilik yüzdeleri arttırılabilmektedir. Bu iyileştirmenin oranı geleneksel inşaat uygulamaları ile karşılaştırıldığında %20'lere ulaştığında bina kaydı yapılabilmektedir. Sistem bu şekilde, tasarlanan ve hayata geçirilecek binanın hem çevresel hem de finansal

mal oluş analizinin yapılmasına fırsat vermektedir. Tüm bu hesaplamaların kullanıcılara ücretsiz olarak sunulması, yeşil bina tasarımını teşvik edici nitelikte, yenilikçi bir yaklaşımdır.

Bu yaklaşımla, hem yatırımcılar ve kullanıcılar için ekonomik çözümler üretilirken, kullanıcılar özelinde sağlıklı/konforlu yaşam standartları ve işletme maliyetlerinin azaltılması sağlamakta, hem de çevresel değerlerin/ekolojinin korunmasını sağlamaktadır. İnşaat yatırımcıları için marka değerlerini arttırmada ve yüksek satış değerleriyle dikkate değer bir sertifika sistemi olduğu söylenebilmektedir. Diğer sertifika sistemleriyle kıyaslandığında en temel farklarından biri hesaplama bazlı kullanılması olurken; binaları enerji, su ve malzemedeki gömülü enerji olmak üzere yalnızca 3 başlık altında değerlendirmesi ayırt edici başka bir özelliğidir. Sertifikalandırılan proje tipleri ise şu şekildedir: Konutlar, oteller ve tatil köyleri, ofis binaları, sağlık yapıları, ticari binalar, sanayi yapıları ve toptancılar (URL-17).

Türkiye’de EDGE sertifikası alan ilk bina MINT Çağlayan binası olmuştur (Resim 3.5) Ocak 2018’de sertifikasını alan bina, 5229 m<sup>2</sup> ve bir yüksek katlı konut projesidir. Toplam CO<sub>2</sub> verimliliği 70T CO<sub>2</sub>/yıl’dır. Bina, %30 oranında enerji verimli, %30 oranında su verimli ve %41 oranında daha az gömülü enerjisi olan malzeme kullanımı ile sertifika almaya hak kazanmıştır. Binada enerji başlığı altında dikkat edilen hususlar: azaltılmış pencere-duvar oranı, çatı ve dış duvarlarda yalıtım, yüksek performanslı camlar ile İç ortamlar, dış mekanlar ve ortak mekanlarda enerji verimli aydınlatma sistemleri olmuştur. Su başlığı altında bina incelendiğinde, mutfaklar, banyolar ve çift sifonlu tuvaletlerde, düşük debili bataryalar kullanılmış, armatürler su verimli olarak seçilmiştir. Üçüncü ve son değerlendirme başlığı olan kullanılan malzemelerdeki gömülü enerji konusunda ise binada, çatı konstrüksiyonu için beton dolgulu döşeme, iç ve dış duvarlar için otoklavlı beton bloklar ve UPVC (Plastikleştirilmemiş PVC) pencere doğramaları kullanılmıştır. Enerji ve su konusunda dikkat edilen uygulamalar ile her daire için aylık su ve enerji gideri 26 Amerikan Dolarına varan azalmayla sonuçlanmıştır.

Projenin dikkat ettiği diğer konular, inşaat faaliyetleri sırasında çıkan atıkların geri dönüştürülmesi, elektrikli araç park alanları ve istasyonlarının yerleştirilmesidir. Preliminary kapsamında sertifika alan proje, 3 sene içerisinde inşaat uygulamasına geçildiğinde, inşaat sertifikasını almaya hak kazanacaktır (URL-17).



Resim 3.5. MINT Çağlayan Projesi (URL-18)

### 3.2.5. ÇEDBİK-KONUT (Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği-Konut Sertifikası)

Avrupa, Amerika menşeli sertifika sistemleri ve diğer yaygın olarak kullanılan sertifika sistemlerinin, Türkiye’de yapılan bir binanın yeşil bina olma ölçüsünü değerlendirmede yetersiz kalması, özellikle son yıllarda yerel bir sertifika sisteminin gerekliliğini gündeme getirmiştir. Bu bağlamda, Türkiye için çalışmaları devam eden yerel sertifika sistemi için gelinen noktada, ÇEDBİK tarafından Türkiye koşullarına uygun “ÇEDBİK-Konut” sertifikası hazırlanmıştır. Bu süreçte 100’den fazla akademisyen, sivil toplum kuruluşu, sektör temsilcileri bir arada çalışmış ve bakanlık desteği alınmıştır. Hazırlanan bu sertifikanın en önemli faydalarından biri, sertifika geliri konusunda olmuştur. Gelirin tamamının yurtiçinde kalacak olması ülke ekonomisi adına önemlidir. Bu kapsamda konutlar; Bütünleşik Yeşil Proje Yönetimi, Arazi Kullanımı, Su Kullanımı, Enerji Kullanımı, Sağlık ve Konfor, Malzeme ve Kaynak Kullanımı, Konutta Yaşam, İşletme ve Bakım, Yenilikçilik başlıkları altında değerlendirmeye tabi tutulacaktır (URL-19).

Sertifika başlıklarının belirlenmesinde, Türkiye’nin iklim verileri, mimari özellikleri, yaşam tarzı sertifikanın hazırlanmasında belirleyici olmuştur. Konutlar aldıkları puanlara göre bağımsız denetçiler tarafından (45-65 puan) onaylı, (65-80 puan) iyi, (80-90 puan) çok iyi (90-100 puan) mükemmel olmak üzere sertifikalandırılmaktadır. ÇEDBİK-Konut

ana başlıklarına bakıldığında, bütünleşik yeşil proje yönetimi, arazi kullanımı, enerji kullanımı, malzeme ve kaynak kullanımı, su kullanımı, sağlık ve konfor, konutta yaşam, işletme ve bakım, yenilikçilik başlıklarından oluştuğu görülmektedir. ÇEDBİK Konut Sertifikası ilk olarak ÇEDBİK Kongresinde Şubat 2016'da ANT TERAS Projesi'ne verilmiştir (URL-20). Resim 3.6' da projeye ait bir görsele yer verilmiştir.



Resim 3.6. Ant Teras Projesi (URL-21)

### 3.2.6. LEED (Leadership Energy and Environmental Design)

WGBC'nin konsey statüsü kazandırdığı yetmişden fazla kuruluştan, dünya çapında en yaygın kullanılan sertifika sistemlerinden biri olan LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) Sertifika sistemini oluşturan Amerika menşeli USGBC (*U.S. Green Building Council*) 1993 yılında binalarda ve inşaat endüstrisinde sürdürülebilirlik odaklı uygulamaları teşvik etme misyonu ile kurulmuştur. Bu kuruluş, insanların günlük yaşantılarında daha iyi binalarda ve daha konforlu mekanlar aracılığı ile hayat standartlarını üst düzeye çekebilmek için çalışmalarını sürdürmektedir. USGBC, toplumsal ağı, endüstri uzmanlarıyla devamlı iş birliği, pazar araştırması yayınları ve LEED profesyonel yeterlilik belgesi (LEED AP) sayesinde, yeşil bina sektöründe oldukça önemli bir konuma sahiptir (URL-22).



### LEED nedir?

LEED, USGBC tarafından geliştirilmiş yeşil bina değerlendirme/sertifikalendirme sistemlerinin genel adıdır. Binalar, yapım ve/veya kullanımları sırasında LEED değerlendirme sistemine göre, çevresel etki kategorisindeki performansları değerlendirilerek puanlama yapılması ile 4 farklı seviyeden sertifikalandırılabilir. LEED sertifikası 1998'den günümüze pek çok gelişim ve değişim geçirmiş olmasıyla beraber bu değişiklikler, teknoloji ve pazar durumuna göre halen devam etmektedir. En son LEED Versiyon 4.0 geliştirilmiş olup, projelerin sertifikalandırılması bu versiyona göre yapılmakta iken (URL-23) 2018 Mart ayında V.01 çıkarılmıştır.

### Sertifikalendirme süreci nasıl işlemektedir?

LEED (*Leadership Energy and Environmental Design*), binalar ve toplulukların planlanması, inşa edilmesi, bakımı ve işletilmesini değiştirme yoludur. USGBC verilerine göre, LEED'in dünya çapında, yeşil binaların tasdikinde günlük 2.2 milyon feet kare (204,386.688 m<sup>2</sup>) sertifikalandırılmış alan ve 92.000 den fazla LEED kullanan proje sayısına bakıldığında en yaygın kullanılan sertifika sistemi olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

LEED'in kapsamı oldukça geniştir. Bütün binalar için (evlerden idari binalara) ve tüm safhalarında kullanılan bir sertifika sistemi olarak işlemektedir. Projeler, LEED'in sürdürülebilirliğin pek çok alanındaki sertifikasyon puanlarını takip etmektedirler. Projeler, başarılı puan sayısına bağlı olarak sertifikalı, gümüş, altın ve platin sertifika derecelerinden birini almaya hak kazanırlar (URL-24). Resim 3.7'de sertifika seviyelerini ifade eden bir görsele yer verilmiştir.



Resim 3.7. Leed Sertifika Seviyeleri (URL-25)

LEED, farklı proje tiplerine, projenin mahalle ölçeğinde ya da yapı ölçeğinde olmasına, yeni yapım ya da mevcut binaların renovasyonu şeklinde olmasına göre farklı kategorilerde değerlendirilmektedir. LEED değerlendirme süreci, derecelendirme hedeflerinin belirlendiği ve bütün grupların katılımı ile gerçekleşen bir çalışma toplantısı (LEED Eco-Charette Workshop) ile başlamakta ve sonrasında yapının/projenin, USGBC'ye kaydettirilmesiyle devam etmektedir. Bu işlem, tasarım ekibi ya da LEED yetkili uzmanı (LEED AP) tarafından yapılabilmektedir. Ancak LEED AP zorunluluğu yoktur. LEED sertifikasyon sisteminde, yapının değerlendirilmeye alınması için minimum program gerekliliklerinin sağlanması gerekmektedir. 3 başlıktan oluşan bu gereklilikler sağlandıktan sonra, ana değerlendirme bölümünde bütünlük süreci yönetimi, lokasyon ve ulaşım, sürdürülebilir araziler, su verimliliği, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynaklar, İç ortam kalitesi, tasarımda yenilik ve bölgesel öncelik ana başlıklarının altında yer alan ön koşullar sağlanmalıdır. Ön koşulları sağlayan projeler için yine bu başlıkların altında yer alan krediler sağlanmalıdır. Tüm bu değerlendirme kriterleri, "tasarım" ve "inşaat" olmak üzere iki aşamaya göre oluşturulmuş olup her bir kredi, önemi ölçüsünde, LEED tarafından puanlandırılmıştır. Binanın sağladığı kredilerin yazıldığı belgeler, internet ortamında USGBC'nin sistemine yüklendikten sonra, gerekli incelemeler yapılmaktadır. USGBC'nin talepleri doğrultusunda gerekli düzeltme, açıklama ve ilaveler yapılır ve sonuç puanlama sistemden tekrar gönderilen belgelere göre yapılmaktadır (Sev ve Canbay, 2009).

LEED süreci, tasarımın başından itibaren inşaat sektöründeki tüm disiplinlerin birlikte kararlar aldığı bir süreçtir. Sık aralıklarla yapılan toplantılarda, USGBC'nin istemiş olduğu tüm dökümanların doldurulması sağlanır. Sertifika almaya hak kazanabilmek için ölçücü verileri oluşturan çalışmalar şu şekildedir: inşaat kayıtları, mühendis hesaplamaları, enerji

modeli raporu, proje hakkında proje sahibi ya da projeyi geliştiren kişi tarafından yapılan yazılı açıklamalar, proje çizim ve diyagramları (Erten, 2009).

Buldukları yere bakmaksızın tüm binaları kapsayan LEED, hastanelerden data merkezlerine, tarihi binalardan yeni tasarlanan binalara kadar her tip bina projesi için geçerlidir. Aşağıda, proje tiplerinin değerlendirme altına alınacağı ana başlıklar ve açıklamalarına yer verilmiştir:

#### Farklı proje tipleri için kullanılmakta olan LEED değerlendirme sistemleri

- **BD+C-Bina tasarımı ve inşaat (*Building design and construction*):** Yeni inşa edilen ya da büyük yenilemeler (renovasyonlar) geçiren binalar için kullanılır. Yeni inşaat (*new construction*), çekirdek ve kabuk (*core&shell*), okullar (*schools*), ticaret (*retail*), konaklama binaları (*hospitality*), depolar ve dağıtım merkezleri (*data centers, warehouses&distribution centers*) ve sağlık binaları (*healthcare*) değerlendirdiği proje tipleridir.
- **ID+C-İç ortam tasarımı ve inşaat (*Interior design and construction*):** Ticaret ve konaklama amaçlı binaların bütün İç ortam donatılarını içeren projelerde kullanılır.
- **O+M (*Building operations and maintenance*):** İyileştirme çalışmaları yapılan mevcut binalarda kullanılır. Mevcut binalar, okullar ticari binalar, konaklama binaları, data merkezleri ve depolar&dağıtım merkezleri değerlendirdiği proje tipleridir.
- **ND Mahalle gelişimi (*Neighborhood development*):** Konut kullanımlı, konut dışı kullanımlı ya da karma kullanımları kapsayan, yeni arazi gelişim projelerini ya da yeniden geliştirilen arazi projelerini değerlendirmede kullanılır. Planlama ve uygulama projelerini içeren konsept projeden inşaata, gelişim aşamasının her safhasındaki projeleri değerlendirmek için kullanılır.
- **Evler (*Homes*):** Müstakil konutlar, az katlı (1-3 kat) çoklu aile konutları (*multifamily lowrise*) ya da orta katlı ( 4-6 kat) çoklu aile konutları (*multifamily midrise*) değerlendirmek için kullanılır (URL-26).

LEED BD+C'nin kapsamını oluşturan bina tiplerine aşağıda yer verilmiştir:

- **NC-Yeni inşaat ve büyük yenilemeler (*New Construction and Major Renovations*):** Yeni binalar ve mevcut binaların büyük yenilemeleri için tasarım ve inşaat

aktivitelerini kapsar. Büyük HVAC iyileştirmelerini, bina cephesindeki kapsamlı değişiklikleri ve iç mekandaki büyük iyileştirmeleri kapsar.

- CS-Çekirdek ve kabuk (*Core & Shell*): Ticari binalarda proje geliştiricisinin tüm mekanik, elektrik, sıhhi tesisat ve yangın güvenlik sistemi tasarımları ve inşaatının değerlendirilmesinde kullanılır. Çekirdek ve kabuk olarak adlandırılır, kiracıların tasarım ve inşaat faaliyetlerini kapsamaz.
- Okullar (*Schools*): K-12 okul binalarının yeni inşaatı ve/veya kapsamlı yenilemeleri için uygun olan değerlendirme sistemidir. Okul kampüslerindeki ileri eğitim ve akademik olmayan binalar için de kullanılabilir.
- Ticaret (*Retail*): Bankalar, restoranlar, kıyafet mağazaları, elektronik mağazalar, süpermarketler ve perakende mağazaların kendine has ihtiyaçlarının değerlendirilmesinde kullanılır.
- Veri merkezleri (*Data centers*): Veri depolama ve işleme için kullanılan server racks gibi yüksek yoğunluklu hesaplama ekipmanlarıyla özel bir şekilde tasarlanmış ve donatılmış binaların değerlendirilmesinde kullanılır.
- Depolar ve dağıtım merkezleri (*Warehouses&distribution centers*): Üretilmiş malzeme, ham madde, kişisel eşya ve ticari amaçlı malların depolanması için tasarlanmış binaların değerlendirilmesinde kullanılır.
- Konaklama binaları (*Hospitality*): Geçici ya da kısa dönemli konaklamalı, yemekli ya da yemeksiz oteller, moteller, hanlar ya da diğer işletmeleri içeren binaların değerlendirilmesinde kullanılır.
- Sağlık binaları (*Healthcare*):Haftada yedi gün yirmi dört saat işletilen, şiddetli ve uzun dönem bakım isteyen yatarak tedavi gören hastalara tıbbi tedavi hizmeti sunan sağlık binalarının değerlendirilmesinde kullanılır.
- Evler ve çoklu aileler için az katlı konutlar (*Homes&Multifamily lowrise*): 1-3 katlı müstakil evler ve çoklu aile yerleşim binaları
- Çoklu aile orta katlı konutları (*Multifamily midrise*): 4-8 katlı çoklu aile yerleşim binaları (URL-27).

#### LEED sertifikası için minimum program gereklilikleri

LEED Değerlendirme Sistemi için her projenin uyması gereken minimum koşullar bulunmaktadır. Aksi takdirde binalar LEED Sertifikası için değerlendirmeye alınmaz.

Minimum program gereklilikleri, projelerin LEED değerlendirmesine uygun olup olmadıklarını tanımlar. Bu gerekliliklerin 3 temel hedefi vardır:

- Açık bir kılavuz olmak,
- LEED sertifika süreci boyunca meydana gelebilecek zorlukları azaltmak,
- LEED programının bütünlüğünü korumak.

#### *Minimum program gereklilikleri-1:mevcut araziler üzerinde sürekli yerleşim zorunluluğu*

LEED değerlendirme sistemi, binalar, mekanları ve yerleşkeleri, çevreleri bağlamında değerlendirmek amacıyla oluşturulmuştur. LEED gerekliliklerinin bir önemli parçası,

projenin yerine bağlı olmasıdır. Bu yüzden LEED projelerinin kalıcı strüktürler olarak değerlendirilmesi önemlidir. Projelerin yerleşiminde ekosistemleri değiştirebilecek ve bozabilecek potansiyele sahip yapay ada yığınlarına yerleşimden kaçınmak ve mevcut arazilere yerleşim önemlidir.

Bütün LEED projeleri mevcut arazilerdeki kalıcı yerler üzerinde inşa edilmeli ve işletilmeli/kullanılmalıdır. Var olduğu sürecine hareket etmeyecek şekilde tasarlanan projeler, LEED sertifika sürecini izleyebilir. Bu gereklilik LEED projesi içindeki tüm araziler için geçerlidir.

#### *Minimum program gereklilikleri-2:LEED sınırlarını kullanma gerekliliği*

LEED Değerlendirme sistemi, binaları, mekanları, yerleşkeleri ve bu projelerle ilişkili tüm çevresel etkileri değerlendirmede kullanılmaktadır. LEED sınırının tanımlanması, projenin doğru bir şekilde değerlendirilmesini sağlar.

LEED proje sınırı proje ile ilişkili ve onun tipik işletmelerini destekleyen tüm yakın araziye içermek zorundadır. Bu, inşaat sonucunda değiştirilmiş ve yapısal peyzajı (otopark ve yürüyüş yolları), atık ya da yağmur suyu tasfiye ekipmanı ve peyzaj tasarımı gibi projenin kullanıcıları tarafından öncelikli olarak kullanılan özelliklerini kapsar. LEED sınırı belirlenirken, projenin kredi zorunluluklarına uyumunu sağlamak amacıyla binanın, mekanın ya da yerleşimin parçaları değerlendirme dışı bırakılamaz. LEED

değerlendirmesine alınacak bir proje, sertifikalı projenin tüm betimleyici özelliklerinin kapsamında olmak zorundadır ve sertifikalandırılmamış yerlerden ayırt edilmelidir.

*Minimum program gereklilikleri-3:gerekli proje büyüklüklerine uygun olma zorunluluğu*

LEED derecelendirme sistemi binaları, mekanları ya da belirli alanların yerleşkelerini değerlendirmek amacıyla tasarlanmıştır. LEED aşağıda belirtilen büyüklüklere sahip projelerin performanslarını değerlendirmekte kullanılmaktadır:

LEED BD+C ve LEED O+M Derecelendirme Sistemi :LEED projesi brüt kat alanının 93 m<sup>2</sup> sini içermek zorundadır.

LEED ID+C Derecelendirme Sistemi: LEED projesi brüt kat alanının 22 m<sup>2</sup> sini içermek zorundadır.

LEED Mahalle Gelişimi İçin Derecelendirme Sistemi: LEED Projesi en az iki oturmaya elverişli bina içermeli ve 1500 akreden daha geniş olmamalıdır. (1 acre=4047 m<sup>2</sup>)

LEED Evler İçin Derecelendirme Sistemi: LEED projesi bütün kodlar ile bir konut birimi olarak tanımlanmak zorundadır. Bu derecelendirme sistemi zorunluluklar içerir ancak bir konut birimi yaşama, uyuma, yeme, pişirme ve sağlık temizlik hizmetleri için kalıcı koşullar içermek zorunluluğu yoktur (URL-28).

## 4. ŞERFLİKOÇHISAR AİLE YAŞAM MERKEZİ BİNASININ LEED KRİTERLERİNE GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

### 4.1.Şereflikoçhisar Aile Yaşam Merkezi Binasının Tanıtılması

Şereflikoçhisar Aile Yaşam Merkezi Projesi, Ankara Büyükşehir Belediyesi, Fen İşleri Dairesi Başkanlığı, Etüd ve Proje Şube Müdürlüğü tarafından, Ankara ili, Şereflikoçhisar İlçesi, Sanayi Mahallesi, Mezarlık Caddesi, 1665 ada 1 No'lu parseldeki arazi üzerine yapılması için 2016-2017 yıllarında hazırlanan bir projedir. Bu tez çalışmasında kullanılan her türlü proje, rapor, görsel ve diğer tüm dokümanlar için Ankara Büyükşehir Belediyesi'nden sözlü ve yazılı izinler alınmıştır. Şereflikoçhisar Aile Yaşam Merkezine ait bilgiler aşağıdaki gibidir:

Şereflikoçhisar AYM'nin projelendirildiği arazi Ankara İli'nin Şereflikoçhisar İlçesinde, tapu kaydında 7.753,61 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olduğu ifade edilen, imar planında "kültürel tesisler alanı" olarak ayrılmış bir arazidir. Yakın çevresindeki kullanım yoğunluğu konut ve ticaret olarak belirlenmiştir. Araziye en yakın kamu binası, karşısında bulunan adliye sarayıdır. Resim 4.1'de uydu görüntüsü üzerinde proje arazisi işaretlenmiştir. Resim 4.2'de ise cadde üzerinden araziye bakış görüntüsü yer almaktadır.



Resim 4.1. Şereflikoçhisar Aile Yaşam Merkezi Projesine ait arazi (ABB, 2018)



Resim 4.2. Caddeden araziye bakış, (ABB, 2018)

Şereflikoçhisar AYM Binasının toplam kapalı inşaat alanı 7637,2 m<sup>2</sup>'dir. Bina oturma alanı ise 1599.91 m<sup>2</sup>'dir. Bina programı incelendiğinde, spor merkezi (havuz, fitness, sauna, hamam, aynalı salon), konferans salonu (132 kişilik), gençler, çocuklar, yaşlılar ve engelliler için müzik, sanat ve bilim sınıfları, kütüphane, idari mekanlar (yönetici odası, öğretmenler odası), kafeterya ve teknik hacimler bulunmaktadır. Arazideki açık alanlarda ise, açık otopark ve peyzaj düzenlemeleri yapılmıştır. Resim 4.3 ve Resim 4.4'te projeye ait modeller yer almaktadır.



Resim 4.3. AYM proje modeli-batı yönü (ABB, 2018)





Resim 4.4. AYM proje modeli-güney yönü (ABB, 2018)

4734 sayılı Kamu İhale Mevzuatına uygun olarak proje hizmet alım işi yapılan projede sürecin ilerlemesi, yüklenici firma ile sözleşmeyi takiben ABB kontrol teşkilatı ile yüklenici firmanın birlikte belirlemiş olduğu iş programına göre gerçekleştirilmiştir. Proje çalışmaları, plankote-halihazır ölçümleri, zemin etüdü çalışmaları; ardından ise mimari ön proje tasarımları ile başlamıştır. Bu iş kapsamında daha sonraki aşamalarda, uygulama projeleri, detay projeleri, 3 boyutlu modeller, teknik şartname, metraj, yaklaşık maliyet dosyaları hazırlanmıştır.

ABB, Şereflikoçhisar AYM Projesi tasarım/projelendirme çalışmaları, yürürlükteki yönetmeliklere bağlı olarak yapılmıştır. Son olarak 01.10.2017 tarihinde yürürlüğe giren Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği, Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, Otopark yönetmeliği, Sığınak Yönetmeliği, Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, Deprem Bölgelerinde yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik başta olmak üzere her disipline ait ilgili diğer yönetmelikler, büyük ölçüde mimari tasarımı etkilemesinin yanında, ilgili mühendislik disiplinleri (inşaat, elektrik, makina, jeoloji, harita) ve peyzaj mimarlığı için kılavuz olmuştur.

Bu bağlamda, bir aile yaşam merkezi projesinin/binasının bahsedilen yönetmelikler kapsamında hazırlanması ile hangi ölçüde çevreci/yüksek performanslı/yeşil bina

olduğunun tespiti, dünya çapında kabul görmüş LEED Sertifika Sisteminin kredileri/gereklilikleri üzerinden incelenmiştir.

#### **4.2. Şereflikoçhisar Aile Yaşam Merkezi Binasının Leed Ön Koşul ve Kredileri Bağlamında İncelenerek Değerlendirilmesi**

Tez kapsamında, Şereflikoçhisar Aile Yaşam Merkezi Projesi “LEED BD+C: New Construction and Major Renovation” başlığı altında incelenmiştir. İlgili projenin değerlendirilebilmesi için gerekli “LEED değerlendirme sisteminin” belirlenebilmesi amacıyla bu alanda uzman kişi ve kuruluşlarla görüşmeler ve yazışmalar yapılmıştır<sup>1</sup>. Bu başlık, K-12 eğitime, ticarete, veri merkezlerine, depolara ve dağıtım merkezlerine, konaklamaya ya da sağlık kullanımlarına öncelikli olarak hizmet etmeyen binaların yeni inşaatı ya da büyük ölçekli yenilemelerini kapsamaktadır. (URL-27) Tüm değerlendirmelerin bu sertifika kategorisinin ön koşul ve kredilerine göre gerçekleştirilmesi ön görülmüştür.

Bölüm 3.2.6’ da yer verilen “LEED Minimum Program Gereklilikleri” bir projenin LEED sertifika sistemine göre değerlendirilmeye başlandığı zaman sağlaması gereken ilk ve temel kriterleri içermektedir. Bu kapsamda AYM’nin minimum program gerekliliklerini sağlama durumu şöyledir:

Minimum program gereklilikleri-1: Mevcut Araziler Üzerinde Sürekli Yerleşim Zorunluluğu: AYM binasının inşaatının yapılacağı yer, önceden belirlenmiş bir arazi olup proje bu araziye özgü tasarlanmıştır. Proje arazisi kalıcıdır. Bu bağlamda gereklilik-1’in sağlandığı görülmektedir.

Minimum program gereklilikleri-2: LEED Sınırlarını Kullanma Gerekliliği: AYM projesinde, bina ile bahçesindeki yapısal ve bitkisel peyzaj elemanları bir bütün olarak tasarlandığından, tüm tasarım LEED sertifika sistemi kapsamında değerlendirilecektir. Bu bağlamda gereklilik-2 sağlanmaktadır.

Minimum program gereklilikleri-3: Gerekli Proje Büyüklüklerine Uygun Olma Zorunluluğu: Toplam kapalı inşaat alanı 7637,2 m<sup>2</sup> olan projenin tamamı LEED

---

<sup>1</sup> Mert GÜLLER, Mehmet OKUMUŞ, Ekin Çağlar GÖKBAŞ, ERKE Sürdürülebilir Bina Tasarım Danışmanlık.

değerlendirmesine tabi tutulacaktır. Bu bağlamda değerlendirme için gerekli proje büyüklüğünü içeren gereklilik-3 sağlanmıştır.

Ön inceleme sonucunda, söz konusu binanın LEED minimum program gerekliliklerini sağladığı görülmektedir. Proje alanının, önceden belirlenmiş kalıcı ve imarlı bir arazi olması, belirli bir ihtiyaç programı çerçevesinde yapı inşaat alanının hesaplanması ve mimari, statik, mekanik, elektrik, peyzaj ve alt yapı projelerinin aynı süreç içerisinde tasarlanarak; değerlendirmede tüm projelerin verileri doğrultusunda çalışılması, ilk adım olan gerekliliklerin sağlanması ve sağlıklı bir sonuca ulaşılması açısından değerlidir.

#### 4.2.1.Bütünleşik süreç yönetimi

LEED kriterlerinin ilki olan bütünleşik süreç yönetiminin amacı: “Disiplinler arası karşılıklı ilişkiler ve sürecin başındaki analizler sayesinde yüksek performanslı, maliyet etkin proje üretimini desteklemektir”. Bu başlık, LEED’in hem ön koşulu hem de kredisidir. Ön koşulun gereklilikleri sağlandıktan sonra kredinin gereklilikleri sağlanır ise, tasarım sürecinde 1 puan kazanılmaktadır (URL-29).

Süreç yönetimi, ön tasarım aşamasından başlayarak tüm tasarım aşamaları boyunca, disiplinler arası çalışma ile projenin performans ve maliyet analizlerinin yapılmasını, ardından hedeflenen yeşil bina stratejilerinin uygulanmasının başından sonuna kadar takip edilmesini gerektirir. Bütünleşik süreç yönetimi, ön proje aşamasında proje disiplinleri ve işveren ile düzenli LEED toplantılarının düzenlenmesi ile yönetilmektedir. Tasarım aşamasında bir araya gelecek olan disiplinler Çizelge 4.1’deki gibidir (URL-29):

Çizelge 4.1. Bütünleşik süreç yönetiminde rol oynayan disiplinler (ERKE LEED v4 Eğitimi, 2015)

Geleneksel Disiplinler	Yeni Disiplinler	Yapılacak çalışmalar
İş veren	Test ve Devreye Alma Uzmanı	-LEED Puan değerlendirmesi, -LEED aksiyon planının hazırlanması, -İzlenecek kredilerin belirlenmesi, -İlgili disiplinlerle görev dağılımı
Mimar	Enerji Uzmanı	
Peyzaj Mimarı	Gün ışığı modelleme	
Makine Müh.	Yeşil Bina Danışmanı	
Elektrik Müh.	Aydınlatma Danışmanı	
İnşaat Müh.	Ekolojist	
Çevre Müh.	Akustik uzmanı	
	İç hava testi uzmanı	

## Gereklilikler

Ön tasarımdan başlayarak devam eden tasarım safhaları boyunca, aşağıda tanımlı yapı sistemleri ve karşılığı olan disiplinler arasında sinerjiyi sağlamak için tanımlamalar yaparak olanaklar kullanılmalıdır. İşverenin proje ihtiyaçlarını, tasarımın temelini, tasarım ve inşaat dokümanlarını anlatmak için analizler kullanılmalıdır (URL-29).

### *Enerji ile ilişkili sistemler*

Şematik tasarımın tamamlanmasından önce binadaki enerji yüklerinin nasıl azaltılacağını belirlemek ve ilk varsayımların sorgulanması ile ilişkili sürdürülebilirlik hedeflerinin başarıyla tamamladığı bir ön enerji analizi/ benzeşim analizi (*simple box*) uygulamak amaçlanır. Aşağıdaki maddelerin her biri ile ilişkili en az iki muhtemel strateji değerlendirmek gerekmektedir:

- Saha şartları: Gölgeleme, dış mekân aydınlatması, sert peyzaj elemanları, peyzaj düzenlemesi ve yakın çevre saha şartlarının değerlendirilmesi.
- Kütle ve çevreye uyum: HVAC sistemlerin büyüklüğünün, enerji tüketimi, aydınlatma ve yenilenebilir enerji fırsatlarının kütle ve çevreye uyumunun değerlendirilmesi.
- Temel cephe özellikleri: Yalıtım değerlerinin, pencere-duvar oranlarının, cam özelliklerinin, gölgeleme ve pencere işlerliğinin değerlendirilmesi.
- Aydınlatma düzeyleri: Kullanılan mekanlarda iç ortam yüzeylerinin yansıtıcılık değerlerinin ve aydınlatma düzeylerinin değerlendirilmesi.
- Termal konfor değişim aralığı: Termal konfor değişim aralığı seçeneklerinin değerlendirilmesi.
- Plug (elektrik-priz yükü) ve proses yükü (işletmeden oluşan enerji yükü) ihtiyaçları. Programlı çözümler sayesinde elektrik ve süreç yüklerinin azaltılmasının değerlendirilmesi (Ekipmanlar ve satınalma politikaları, düzenleme seçenekleri gibi)
- Programlama ve işletme parametreleri. Çok fonksiyonlu mekanların, işletme programlarının, kişi başına düşen alan, evden çalışma, bina alanını azaltma, ön görülmüş işletmeler ve bakımının değerlendirilmesi. (URL-29).

Uygulama: Yapılan analizler sonucunda, aşağıdaki başlıklara ait çalışmaların da dahil olduğu; işverenin istekleri ve tasarımın temelini sonuç tasarımı nasıl şekillendirdiğine

ait bulgular belgelendirilmelidir:

- Bina ve saha programı
- Bina formu ve geometrisi
- Farklı yönlerde bina kabuğu ve cephe davranışları
- Bina sistemlerinin eliminasyonu ve/ya da önemli ölçüde azaltılması (HVAC sistemler, aydınlatma, kontroller, dış mekan malzemeleri, iç mekan bitiş malzemeleri ve fonksiyonel program elemanları); ve
- Diğer sistemler (URL-29).

### *Su ile ilişkili sistemler*

Şematik tasarımın tamamlanmasından önce binada içilebilir su yükünün nasıl azaltılacağını keşfetmek ve ilişkili sürdürülebilirlik hedeflerini başarıyla tamamlamak için bir “ön su bütçesi analizi” uygulamak gerekmektedir. Projenin aşağıdaki maddeleri içeren potansiyel içilemeyen su tedarik kaynakları ve su talep hacimlerini değerlendirmek ve tahmin etmek önemlidir. Aşağıdakileri içermelidir:

- İç ortam su talebi: Musluk ve sifon armatür tasarım talep hacim durumuna göre, İç ortam su kullanımının azaltılması ön koşuluna uygun olarak hesaplanmasının değerlendirilmesi.
- Dış mekan su talebi: Peyzaj sulaması tasarım durumu talep hacminin dış mekan su kullanımının azaltılması kredisine uygun olarak hesaplanmasının değerlendirilmesi.
- İşlenmiş su talebi: Uygun olan, mutfak, çamaşırhane, soğutma kulesi ve diğer ekipman talep hacimlerinin değerlendirilmesi.
- Tedarik edilen kaynaklar: Bütün potansiyel içilemeyen su kaynakları, saha üzerindeki yağmur suyu ve gri su, belediyece tedarik edilmiş içilemeyen sular ve HVAC sistemlerinin ekipmanlarının yoğuşma suyunun değerlendirilmesi (URL-29).

Uygulama; yapılan analizler sonucunda aşağıdaki başlıklara ait çalışmaların da dahil olduğu; işverenin istekleri ve tasarımın temelini sonuç tasarımı nasıl şekillendirdiği belgelendirilmelidir. Bunlardan ilki, saha üzerinde belediyeden tedarik edilen miktarın azaltıldığına ya da atık su iyileştirme sistemlerinin analiz edildiği su talep bileşenleri listesinin en az ikisini sağlayan içilemeyen su kaynağı göstermektir. Diğerleri ise, analizin

proje tasarımını nasıl şekillendirdiğini belirtmektir. Benzer şekilde aşağıda liste halinde verilen sistemleri de içermelidir:

- Sıhhi tesisat,
- Kanalizasyon taşıma ve/ya da saha üzerinde iyileştirme sistemleri,
- Yağmur suyu miktarı ve nitelikli yönetim sistemleri,
- Peyzaj, sulama ve saha elemanları,
- Çatı sistemleri ve/ya da bina form ve geometrisi; ve
- Diğer sistemler (URL-29).

### İnceleme sonucu

Şereflikoçhisar AYM Projesinin tasarım aşamasında, işveren (ABB proje kontrol teşkilatı), mimar, peyzaj mimarı, makine mühendisi, elektrik mühendisi ve inşaat mühendisi bir araya gelmiştir. Çizelge 4.2’de görüldüğü üzere yeni disiplinler tasarıma katılmamıştır.

Çizelge 4.2. Şereflikoçhisar AYM Projesi’nde LEED’e göre görev alma durumu

Geleneksel Disiplinler	Katılım	Yeni Disiplinler	Katılım
İş veren	+	Test ve Devreye Alma Uzmanı	-
Mimar	+	Enerji Uzmanı	-
Peyzaj Mimarı	+	Gün ışığı modelleme	
Makine Müh.	+	Yeşil Bina Danışmanı	-
Elektrik Müh.	+	Aydınlatma Danışmanı	-
İnşaat Müh.	+	Ekolojist	-
Çevre Müh.	-	Akustik uzmanı	-
		İç hava testi uzmanı	-

Projenin Şereflikoçhisar ilçesinin nüfusuna ve ihtiyaçlarına uygun olarak, optimum çözümlerle performans ve maliyet çalışması yapılmıştır. Tasarımda alınan kararlardan biri tüm mekanların doğal ışık ve temiz hava alacak şekilde konumlandırılması olmuştur. Projede, mekanik havalandırma sistemlerinden ilk yatırım ve işletme maliyetlerinin yüksek olduğu çözümlerden mümkün olduğu kadar kaçınılmaya çalışılsa da, değişken soğutucu akışkan debisi (*Variable Refrigerant Flow, VRF*) sistemin kullanıldığı mekanlar da yer almaktadır. Süreçte, tasarım ekibi ve ABB proje kontrol teşkilatının bir araya geldiği toplantılar yapılmış, toplantı notları çıkarılarak; yol haritası çizilmiştir. Ancak projenin tasarım aşamasında, LEED sertifikası almaya yönelik çalışmalar yapılmadığından, "LEED

puan değerlendirmesi, LEED aksiyon planının hazırlanması, izlenecek kredilerin belirlenmesi ve ilgili disiplinlere görev dağılımı" yapılamamıştır. Bütünleşik süreç yönetiminin sağlanması için gerekli olan uygulamalar, analizler hazırlamak ve belgelendirmeler yapmaktır. Aşağıda bütünleşik süreç yönetiminde enerji ve su için uyulması gereken gerekliliklerin alt başlıkları ve bu projede gerçekleştirilme durumları yer almaktadır:

- Ön tasarım aşamasında su için, iç mekan, dış mekan, peyzaj, işlenmiş su ve tedarik edilen su kaynakları ile ilgili gerekli değerlendirmeler yapılmamıştır.
- Ön tasarım aşamasında enerji için çeşitli kararlar alınmış olsa da özellikle "benzeşim analizi"nin (*simple box energy analysis*) yapılmamış olması, bu kredi için önemli bir eksik olmuştur.

İzlenen yol çevreci tasarım olma yönünde olumlu olsa da, LEED Sertifikası ön koşuluna ve kredisine uygunluk açısından değerlendirildiğinde ortaya çıkan sonuçlar, Çizelge 4.3'te görüldüğü üzere yeterli değildir. Bu nedenle bu ön koşul sağlanamamış ve kredisinden puan kazanılamamıştır.

Çizelge 4.3. Bütünleşik süreç yönetimi

Sistem	Sonuç	Sistem	Sonuç
Enerji ile ilgili sistemler		Su ile ilgili sistemler	
Enerji yükünün azaltılması için ön enerji analizi, benzeşim analizi (Simple box)	-	İçilebilir su yükünün azaltılması	-
Saha şartları	+	İç mekan su talebi	-
Kütle ve çevreye uyum	+	Dış mekan su talebi	-
Temel cephe özellikleri	+	İşlenmiş su talebi	-
Aydınlatma düzeyleri	+	Tedarik edilen kaynaklar	-
Termal konfor değişim aralığı	-	Ön su bütçesi analizi	-
Plug ve proses yükü ihtiyaçları	-		
Programlama ve işletme parametreleri	-		

#### 4.2.2.Lokasyon ve ulaşım

Lokasyon ve ulaşım başlığının amacı "proje sahasının seçiminden kaynaklanacak olan çevre kirliliğinin önüne geçmek ve proje lokasyonuna ulaşım için salınan karbon miktarını

azaltmaktır”. Buradan kazanılacak toplam puan 16’dır. Bu başlık altındaki krediler Çizelge 4. 4’teki gibidir (URL-29).

Çizelge 4.4. Lokasyon ve ulaşım kredileri (URL-29)

Kredi/Ön Koşul	Lokasyon ve Ulaşım Başlıkları	Toplam(16 Puan)	Tasarım/İnşaat
Kredi 1	LEED for Neighborhood Development Sertifikalı Yer	16 puan	Tasarım
Kredi 2	Hassas Arazilerin Korunması	1 Puan	Tasarım
Kredi 3	Yüksek Öncelikli Saha Seçimi	2Puan	Tasarım
Kredi 4	Çevresel Yoğunluk ve Temel Servisler	5 Puan	Tasarım
Kredi 5	Toplu Taşımaya Yakınlık	5 puan	Tasarım
Kredi 6	Bisiklet Olanğı	1 puan	Tasarım
Kredi 7	Otopark Ayak İzinin Azaltılması	1 puan	Tasarım
Kredi 8	Yeşil Araç	1 puan	Tasarım

#### LEED for Neighborhood Development Sertifikalı Yer

LEED’in LEED for Neighborhood Development Sertifikalı Yer kredisinde amaç: “Uygun olmayan sahalardaki yapılaşmayı önlemek, araç kullanımını azaltmak ve insan aktivitesini destekleyen yaşanabilir, sağlıklı alanlar oluşturmaktır”. Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, projeleri hazırlanan bina, LEED for Neighborhood Development (LEED-ND Mahalle Ölçeğinde LEED Sertifikası) almış bir mahallede bulunacak ise, bu kredi başlığından 16 puan kazanabilmektedir.

#### *Gereklilik*

Proje sahasının LEED sertifikası almış bir mahalle içinde yer almasıdır. Çizelge 4.5’ te LEED-ND sertifika seviyelerine göre alınabilecek puanlar sıralanmıştır (URL-29):

Çizelge 4.5. LEED-ND Yerleşimi için puanlar (URL-29)

Sertifikasyon seviyesi	Puanlar BD&C
Certified	8
Gümüş	10
Altın	12
Platin	16



### *İnceleme sonucu*

Projenin bulunduğu konum incelendiğinde, Şereflikoçhisar ilçesinde ve yakın bölgesinde, Ankara şehir merkezine kadar olan mesafede, LEED sertifikalı bina ya da LEED sertifikalı mahalle (Neighborhood Development) bulunmamaktadır. Şereflikoçhisar AYM Projesi, LEED sertifikalı bir mahalle içinde yer almamaktadır. Türkiye’de henüz LEED-ND sertifikası almış proje yoktur. Gerek Türkiye’de gerekse dünya çapında çoğu yerleşkede gerekli alt yapının henüz sağlanmamış olması, projelerin LEED-ND almasını mümkün kılarmamaktadır. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

### Hassas arazilerin korunması

LEED’in hassas arazilerin korunması kredisinde amaç: “Hassas arazilerde yapılaşmaktan kaçınmak, yapılaşmadan kaynaklanan çevresel etkinin azaltılmasıdır”. Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri yerine getirildiğinde kazanılacak puan “1” dir. (URL-29)

#### *Opsiyon 1*

Önceden geliştirilmiş arazinin kullanılması.

#### *Opsiyon 2*

- Birinci dereceden tarım arazisi üzerinde yer almamalıdır.
- Yasal olarak onaylanmış bir sel tehlike haritasında gösterilen ya da yerel yargı ya da devlet tarafından yasal olarak atanmış bir sel tehlikesi alanında yer almamalıdır.
- Proje alanında korunması gereken bir habitat ve biyolojik çeşitliliğe katkıda bulunan canlı türleri yaşamamalı ya da bu canlılar doğal ortamlarında korunmalıdır.
- Araziler su kaynağının 100 feet (30 m) çevresinde bulunmamalıdır. Su kaynağındaki küçük iyileştirmeler/ıslah etmeler hariç tutulmuştur (iyileştirmeler için bkz. LEED BD+C New Construction).
- Araziler sulak alanın 50 feet (15 m) çevresinde olamamalıdır. Sulak alanlardaki küçük iyileştirmeler/ıslah etmeler hariç tutulmuştur (URL-29).

Bazı olanakları tüm bina kullanıcılarına açılmak şartıyla değerinin artırılması için sulak alan ve su kaynağında ufak iyileştirme girişimlerinde bulunulabilir. Bu iyileştirmeler; bisiklet ve yaya yollarının genişliği, yolların su geçirmez olan kısımlarının genişliği, yerli doğal yaşam toplulukları ve /ya da doğal hidrolojiyi sürdürmek ya da yenilemek için yapılan faaliyetler, yapılacak tek katlı yapı, ormanlık açık alanlar ve ağaçların yüksekliği, tehlikeli ve ölü ağaçların durum değerlendirmesine bağlı olarak yerlerinin değiştirilmesi/sökülmesi ile ilgili ayrıntılı konuları kapsar. Bu maddelerdeki gereklilikler sağlandığında krediden puan kazanılabilir (URL-29)

Koşullu derecelendirme, Uluslararası Ağaç Topluluğu (*International Society of Arboriculture* , *ISA*) standart ölçülerini kullanan ya da Amerika dışındaki projeler için yerel eşdeğerliği olan bir ağaç uzmanı tarafından değerlendirmeye dayandırılmak zorundadır. Terkedilmiş endüstri bölgesini iyileştirme faaliyetleri yine bu başlık altında puan kazandırabilmektedir. Ayrıca bu kredi için Kanada ve Avrupa ülkeleri için alternatif uygunluk yolları (ACPs)'ler bulunmaktadır (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Şereflikoçhisar AYM projesi bu kredi kapsamında değerlendirildiğinde, proje arazisinin opsiyon 1 ve opsiyon 2 yi birlikte sağladığı Çizelge 4.6'da görülmektedir. Üzerinde daha önce yapılaşma yapılmış bir arazi olduğundan hassas arazilerin korunması yönünde olumlu bir yer seçimi olmuştur. Böylece bu krediden puan kazanılabilmektedir.

Çizelge 4.6. Hassas arazilerin korunması kredisi değerlendirme sonucu.

Opsiyon 1	Sonuç	Opsiyon 2	Sonuç
Önceden geliştirilmiş arazinin kullanılması	+	Birinci dereceden tarım arazisi olmamalı	+
		Sulak arazi olmamalı	+
		Arazide korunan bir canlı türü yaşamamalı	+
		Su kaynağına 30 m yakınlıkta bulunmamalı	+
		Sulak alana 15 m yakınlıkta bulunmamalı.	+

### Yüksek öncelikli saha seçimi

LEED'in öncelikli saha seçimi kredisinde amaç: "Önceden yapılaşmış sahaların kullanımını teşvik ederek çevreye verilecek zararın önüne geçmektir". Başlık, tasarım

kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri yerine getirildiğinde kazanılacak puan “2” dir (URL-29).

#### *Opsiyon 1-Tarihi binalar*

Tarihi bölgedeki bir alana yapı yapmak (1 puan).

#### *Opsiyon 2- Öncelikli olarak belirtilmiş yer*

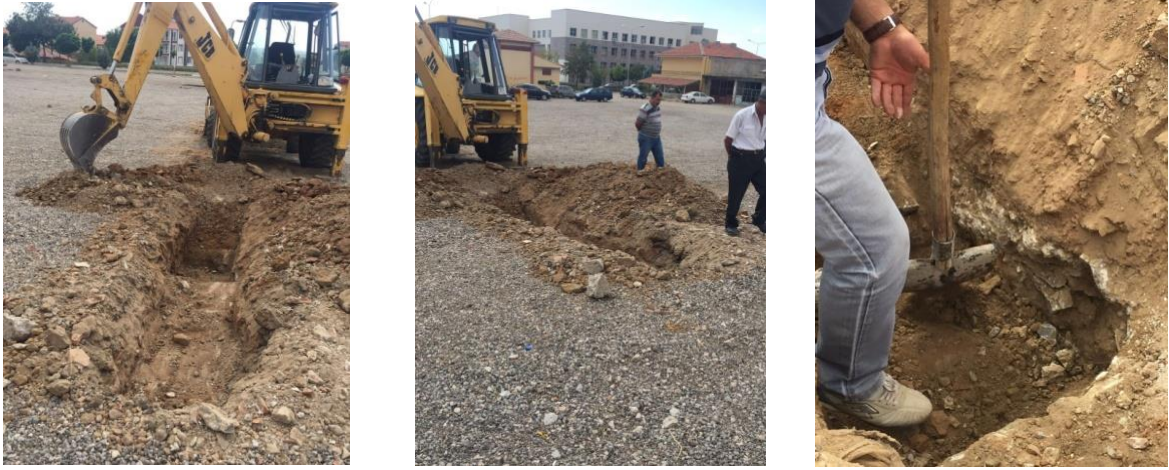
(Projelerin yerleştirilmesi için oluşturulmuş listeler için bkz. LEED BD&C New Construction.) Amerika dışındaki projelerin yerleşimi için, ulusal düzeyde yönetilen bir yerel eşdeğer program seçilmelidir (1 puan).

#### *Opsiyon 3 -Kirlenmiş araziler*

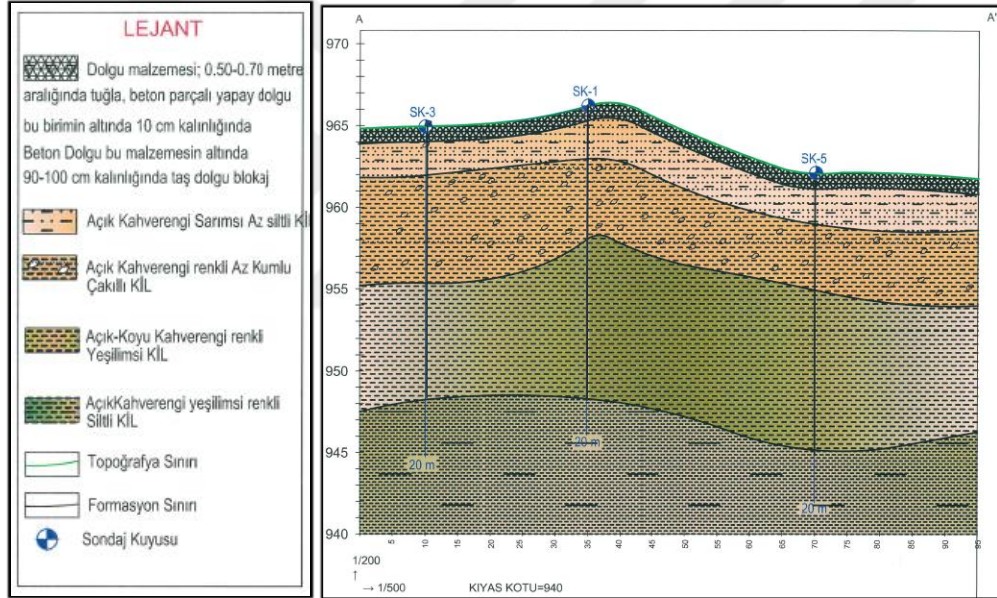
Binayı toprak veya yeraltı suyunda kirlilik tespit edilmiş terk edilmiş endüstri bölgesi olan, yerel eyalet ya da ulusal otorite tarafından (hangisinin yetki sınırında ise) iyileştirilmesi gereken bir yere yerleştirmektir (2 puan) (URL-29).

#### *İnceleme sonucu*

Şereflikoçhisar A.Y.M proje arazisi incelendiğinde, daha önce üzerinde çok sayıda dükkanın bulunduğu, zemin etüdü çalışmaları sırasında açılan araştırma çukuru ve yapılan incelemeler sonucunda ortaya çıkmıştır. Resim 4.5 ve Resim 4.6’da görüldüğü üzere açılan sondaj çukurları sonucunda zemin katmanlarına bakıldığında, donatısız beton temelin mevcut olduğu gözlenmiştir. Arazi sınırları üzerinde herhangi bir yapı mevcut değildir. Arazi açık pazar alanı olarak faaliyet göstermektedir. İyileştirilmesi gereken bir arazi olmasa da, önceden yapılaşmış bir alanın kullanımı sağlanmıştır. Böylece bu krediden puan kazanılabilmektedir.



Resim 4.5. Zemin etüdü safhasında arazi kazı çalışmaları (ABB, 2018)



Resim 4.6. Proje arazisi zemin etüd sonuçları (ABB, 2018)

### Çevresel yoğunluk ve temel servisler

LEED'in Çevresel Yoğunluk ve Temel Servisler kredisinde amaçlanan "Altyapısı olan arazilerin kullanımını teşvik ederek doğal yaşamın ve çevrenin korunması; araç kullanımının azaltılması için yürünebilir mesafelerin ve toplu taşımının teşvik edilmesi, insan sağlığının korunması ve günlük aktivite ihtiyacının karşılanmasıdır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri yerine getirildiğinde kazanılacak puan "5" tir. Opsiyonlar aşağıdaki gibidir (URL-29):

- Opsiyon 1-Çevresel yoğunluk (2-3 Puan):Proje sahasında 400 m yarıçapındaki alanda konut yoğunluğu 10.000m<sup>2</sup>'de 17.5 konut, yapılaşma yoğunluğu ise 10.000 m<sup>2</sup>'de 5050 m<sup>2</sup> olmalıdır.
- Opsiyon 2-Çeşitli kullanımlar (1-2 puan):800m yürüme mesafesinde en az 7 temel servis olursa 1 puan, 8 ve daha fazla servis olur ise 2 puan kazanılır (URL-29).

Söz konusu temel servislerin hesaplanmasında aşağıdaki kısıtlamalar dikkate alınmalıdır:

- Bir kullanım sadece bir tip olarak sayılır.
- Her kullanım türünün en fazla iki kullanımı hesaba katılır.
- Sayılan kullanımlar yapının birincil kullanımı dışında 5 kategorinin en az 3 ünü temsil etmelidir. (URL-29).

#### *İnceleme sonucu*

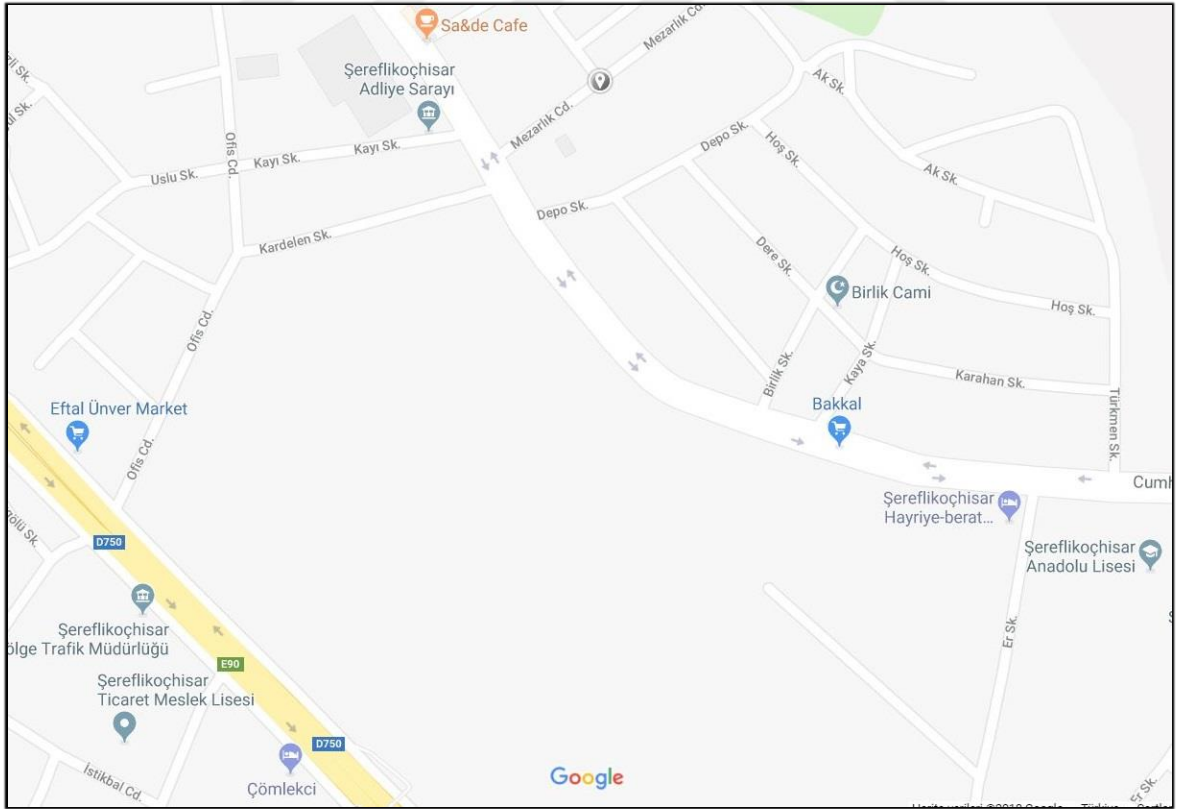
AYM proje alanı ve yakın çevresi LEED'in istenilen konut yoğunluğu ve yapılaşma yoğunluğu değerlerinin her ikisini sağlamaktadır. Aşağıda proje yakın çevresinin kavranması açısından 10 temel servis sıralanmıştır. Bu çizelgede, hesap kısıtlamaları dikkate alınarak değerlendirme yapıldığında, proje alanına 800 m mesafede, 8 temel servis şartını sağladığı görülmektedir. Proje alanına yakın temel servislerin hangi amaçlara hizmet ettiği LEED'in temel servisler listesine göre oluşturulmuş olup, Çizelge 4.7'de ve Resim 4.7 ve Resim 4.8'de gösterildiği gibidir. Mevcut altyapının kullanılması açısından yer seçimi uygundur. Böylece çevresel yoğunluk ve temel servislerden puan kazanılabilmektedir.

Çizelge 4.7. Yakın çevredeki temel servisler ve kategorileri.

Proje alanına yakın temel servisler		
1	Şereflikoçhisar Adliye Sarayı	Sivil ve toplum faaliyetleri
2	Şereflikoçhisar Anadolu Lisesi	Sivil ve toplum faaliyetleri
3	Cemre Market	Gıda perakende
4	Market	Gıda perakende
5	Çocuk Parkı	Sivil toplum faaliyetleri
6	Pide Salonu	Hizmetler kullanımı
7	Birlik Camii	Sivil toplum faaliyetleri
8	Banka	Hizmetler kullanımı
9	Konut-yüzden fazla	Topluluk kullanımları
10	Dükkan	Topluluk hizmet perakende



Resim 4.7. Çevresel yoğunluk analizi-yakın çevre (ABB,2018)



Resim 4.8. Çevresel yoğunluk analizi-uzak çevre (ABB,2018)

### Toplu taşımaya yakınlık

LEED'in toplu taşımaya yakınlık kredisinde amaçlanan "Çok alternatifli ulaşım imkânı olan yerlerin kullanımını arttırarak araç kullanımının azaltılması, karbon salımının, sera gazı etkisinin, motorlu araç kullanımı ile ilgili diğer çevresel ve toplumsal sağlık zararlarını azaltmaktır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri yerine getirildiğinde kazanılacak puan "5"tir (URL-29).

### *Gereklilikler*

Projenin her fonksiyonel girişini; var olan ya da planlanmış otobüs, tramvay, resmi olmayan transit duraklarını 400 m yürüme mesafesi içine yerleştirmektir. Bir diğer durum, var olan ya da planlanmış metrobüs durakları, hafif-ağır raylı sistem istasyonları, banliyö tren istasyonları, feribot terminallerini 800 m yürüme mesafesi içerisine yerleştirmektir. Kümelenme içindeki bu duraklar ve istasyonlardaki transit servisler, Çizelge 4.8' deki minimum koşulları karşılamak zorundadır. Planlanan durak ve istasyonlar, proje üzerine yerleştirilmiş, finanse edilmiş ya da eğer yapım aşamasında ise 24 ay içerisinde tamamlanacak oldukları varsayılır. Bu krediye göre hafta içi ve hafta sonu minimum seyahat koşulları karşılanmak zorundadır. Aşağıdaki kriterler sağlanmalıdır (URL-29):

- Nitelikli transit güzergahlarda, çift yönlü servis verilmek zorunludur.
- Her bir nitelikli transit güzergah için bir yöndeki yolculuklar sınır hesaba katılır.
- Eğer nitelikli transit güzergahta gerek duyulan yürüme mesafesinde birden çok durak var ise sadece bir duraktan yapılan seyahatler hesaba katılır (URL-29).

Çizelge 4.8. Otobüs, tramvay, demiryolu ya da feribot için günlük minimum sefer sayıları (URL-29)

Hafta içi seyahatleri	Haftasonu seyahatleri	Puanlar BD&C (Core and Shell dahil)
72	40	1 puan
144	108	3 puan
360	216	6 puan

Eğer var olan transit servisin güzergahı geçici olarak gerekli mesafelerin dışında iki yıldan daha az bir süre için değiştirilirse, yerel transit acentasının rotaları yeniden düzenleyerek

önceki seviyede ya da üzerinde servis vermesi için taahhüt vermesi şartıyla kabul edilmektedir (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Proje yakın çevresi değerlendirildiğinde, 800 m yürüme mesafesinde raylı hat ve feribot hattı bulunmayıp; 400 m yürüme mesafesinde otobüs, dolmuş hatları bulunmaktadır. Böylece bu krediden puan kazanılabilmektedir. Resim 4.9’da otobüs durakları görülmektedir.



Resim 4.9. Otobüs durakları (ABB, 2018)

### Bisiklet olanağı

LEED’in bisiklet olanağı kredisinde amaçlanan “Bisiklet kullanımını teşvik ederek araç kullanımını azaltmak. İnsan sağlığı için gerekli olan fiziksel aktivite olanağını arttırmaktır”. Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri yerine getirildiğinde kazanılacak puan “1”dir (URL-29).

### *Gereklilikler*

Fonksiyonel giriş ve/ya da bisiklet depolama alanından başlayarak 180 m yürüme mesafesi içinde ya da aşağıdakilerden en az birine bağlayan bir bisiklet ağının bisiklet sürme mesafesi (4800 m) içinde yer alması gerekmektedir:

- En az 10 farklı kullanım,



- Bir okul ya da iş merkezi, (eğer proje toplam kat alanının %50 ya da daha fazlası konut ise); ya da
- Bir otobüs durağı, hafif ya da ağır raylı sistem, banliyö demir yolu istasyonu, ya da feribot terminali (URL-29).

Bisiklet yolları, bina kullanım başlangıç tarihine kadar tamamlanmış ya da yerleşme belgesi verildikten sonra bir yıl içerisinde tamamlanması planlanırsa gerekliliğin yerine getirilmiş olduğu kabul edilebilir. Bisiklet park alanı ve soyunma odaları:

- Ziyaretçi sayısının en az %2.5'u için kısa dönemli bisiklet park alanı sağlanmalı ama her bina için 4 adet park alanından daha az olmamalıdır.
- Düzenli bina kullanıcı sayısının %5'i kadar bisiklet park alanı sağlanmalıdır. Ancak bu sayı kısa dönemli bisiklet park alanlarına ek olarak her bina için 4 park alanından daha az olmamalıdır.
- Bina kullanıcı sayısının ilk 100'ü için 1 duş ve soyunma odası sağlanmalı, sonraki her 150 düzenli bina kullanıcısı için 1 ilave duş tasarlanmalıdır (URL-29).

Kısa süreli park alanları herhangi bir “ana girişe” 30 m yürüme mesafesinde olmak zorunda iken; uzun süreli bisiklet park alanı herhangi bir “girişe” 30 m yürüme mesafesi içinde olmak zorundadır. Ayrıca, bisiklet park kapasitesi iki kere sayılamaz, proje dışında mevcut olan bisiklet park alanları, proje sakinleri tarafından kullanılacak şekilde kabul edilemez (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

AYM Projesi tasarımında, bisiklet yolları ve park alanları tasarlanmamıştır. Henüz ülke genelinde Bakanlık tarafından hazırlanan Bisiklet Yönetmeliği kapsamında değerlendirmelerin yapılamıyor olması, ilçe genelinde bisiklet yolları tasarlanmamış olması bu durumun önemli bir etkenidir. Ancak bisiklet ağı gereklilikleri incelendiğinde, proje alanından 4800 m mesafe içerisinde 10 farklı kullanıma sahip hizmete ulaşılabilen ve AYM otobüs duraklarına yakın bir konumdadır. Ancak ilçe genelinde gerekli bisiklet yolları tasarımı yapıldıktan sonra bisiklet ile bina girişinden/park alanından

temel servislere ve duraklara ulaşım söz konusu olabilecektir. <sup>1</sup>Proje için diğer gereklilikler incelendiğinde, muhtemel kısa dönem ve uzun dönem park yeri ve duş-soyunma hesaplamaları aşağıdaki gibi olduğu görülmektedir:

Kısa dönem park yeri için, 842 ziyaretçi üzerinden hesap yapıldığında  $842 * \%2.5 = 21.05$  yaklaşık 22 adet bisiklet park yeri ayrılmalıdır. Uzun dönem park yeri için 45 daimi kullanıcı üzerinden hesap yapıldığında  $45 * \%5 = 2.25$  yaklaşık 3 adet bisiklet park yeri ayrılmalıdır.

### Otopark ayak izinin azaltılması

LEED'in otopark ayak izinin azaltılması kredisinde amaçlanan "Park faaliyetleri, otomobil bağıllığı, arazi alanı ve yüzeysel yağmur suyu ile ilişkili çevresel zararları minimize etmektir". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri yerine getirildiğinde kazanılacak puan "1"dir (URL-29).

### *Gereklilikler*

Otopark sayısı yerel yönetmeliği geçmemelidir ve LEED'in gösterdiği referansa göre hesaplama yapılmalıdır. (Park kapasitesinin azaltılmasında temel alınacak değerlendirmeler için bkz. Parking Consultants Council, Institute of Transportation Engineers Transportation Planning Handbook, 3. basım, Tablo 18-2'den 18-4.

Eğer proje lokasyon ve ulaşım başlığı altındaki çevresel yoğunluk ve çeşitli kullanımlar veya toplu taşımaya yakınlık kredilerinden puan almadıysa eşik değere göre %20 oranında daha az park yeri yapılmalıdır. İkinci alternatifte ise, Yukarıda sayılan kredilerden 1 ya da daha fazla puan aldıysa, eşik değere göre %40 oranında otopark alanında azaltılma yapılmalıdır (URL-29).

Tüm projeler için: Kredi hesaplamaları proje sınırları dışında yer alsa da, proje tarafından kullanılan park alanlarını içeren, kiralanana ya da proje mülkiyetinde yer alan, tüm var olan ve yeni yol dışı otopark alanlarını içermek zorundadır. Halkın kullandığı cadde üzerindeki

---

<sup>1</sup> Aynı zamanda kullanılmayacak mekanlardaki kişi sayıları bu hesaba dahil edilmemiştir. (wc, mescit, mutfak gibi) Binanın kapasitesinin tam dolu olduğu zamana göre hesap yapılmıştır.

park alanları hesaplamalara dahil edilmez. Ortak park alanı kullanan projeler için, projenin payına düşen ortak park alanını kullanarak uygunluk hesaplanmalıdır. Temel oranlardaki azaltmalar yapıldıktan sonra, otomobil ortak kullanımını için öncelikli park alanı toplam park alanının %5'i oranında sağlanmalıdır. Kısa süreli ve envanter taşıtları için park alanları: Bu taşıtlar iş amaçları ile birlikte, çalışanların geliş gidişleri için düzenli kullanılmaz ise, hesaba katılmamalıdır (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Proje incelendiğinde, otopark sayısı Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Otopark Yönetmeliği'ne göre emsale esas alan üzerinden gerekli park yeri hesaplandığında, 39 araçlık park yeri ayrılması gerekmektedir. Örnek 1'e uygun olarak, %20 oranında azaltma yapıldığında,  $39 \times 20 / 100 = 7.8$  ve  $39 - 7.8 = 31.2$  araç ayrılması kredi için yeterli olacaktır. 32 araç üzerinden özel araç park yeri hesaplaması yapıldığında,  $32 \times 5 / 100 = 1.6$  olduğundan, yaklaşık olarak 2 adet özel araç park yeri bırakılmalıdır. Projede toplamda 53 araçlık park yeri bırakılmış olması, 3 tanesinin özel araç park yeri olarak tasarlanmış olması kredi gerekliliklerinin sağlanamadığını göstermektedir. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

### Yeşil araç

LEED'in otopark yeşil araç kredisinde amaçlanan "Kirliliği azaltmak amacıyla geleneksel yakıt tüketen araçların yerine alternatif yakıt tüketen araçların kullanılmasıdır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri yerine getirildiğinde kazanılacak puan "1"dir (URL-29).

Projede, tüm otopark alanının %5'i yeşil araç park yeri olarak tasarlanmalı, yeşil araç için kullanılacağı açıkça belirtilmeli ve vurgulanmalıdır. Park yerleri uzun ve kısa süreli parklar için orantılı olarak dağıtılmalıdır. Yeşil araçlar Amerikan Enerji Verimli Ekonomi Konseyi (*American Council for an Energy Efficient Economy, ACEEE*) yıllık araç değerlendirme raporuna göre en az 45 almalı ya da diğer ülkelerdeki yerel eşdeğer yıllık araç değerlendirme kılavuzlarındaki skoru sağlamak zorundadır. Yeşil taşıtlar için park ücreti en az %20 azaltılır ise, özel park alanlarının bırakılması yerine bu uygulama kabul edilebilir. İndirimli fiyat halka açık olacak şekilde, park alanının girişinde belirtilmeli ve

sürekli olmak zorundadır. Yeşil taşıtlar için öncelikli park alanlarına ek olarak, aşağıdaki alternatif yakıt istasyonları seçeneklerinden biri karşılanmalıdır:

#### *Opsiyon 1*

Otopark sayısının %2'si kadar elektrikli araç destek ekipmanları (*electrical vehicle supply equipment, EVSE*) yerleştirilmelidir. Bu alanlar yalnız şarj edilebilir elektrikli araçların kullanımı için açıkça tanımlanmalı ve ayrılmalıdır. EVSE içeren park alanları yeşil taşıtlar için öncelikli park alanlarına ek olarak ve ayrı olmalıdır. EVSE aşağıdaki özelliklere sahip olmak zorundadır: (208-240 volts) ya da daha fazla şarj kapasitesini sağlamak zorundadır. Ayrıca, elektrik bağlayıcıları ilişkili bölgesel ve yerel standartlar ile uyumlu olmalıdır.

#### *Opsiyon 2*

Sıvı, gaz ya da akü tesisleri. Toplam otopark kapasitesinin günde en az %2'sine hizmet verebilecek nitelikte sıvı ya da gaz alternatifli yakıt istasyonları ya da batarya değişim istasyonu yapılmalıdır. Avrupa ve Güney Amerika için alternatif uygunluk yolları (Alternative Compliance Paths, ACPs)'ler mevcuttur (URL-29).

#### *İnceleme sonucu*

Zorunlu otopark sayısı (39) ve engelli park yeri yerel hesaplamalara göre  $39 \times 5 = 1,95$  yaklaşık olarak 2 adet engelli park yeri ayrılmalıdır. Toplamda 41 adet araç park yerinin  $41 \times 2 = 0,82$  yaklaşık olarak 1 yeşil araç bu proje için yeterli olacaktır. Proje LEED Sertifikası almak amacıyla tasarlanmadığından, proje alanında yeşil araç ve yeşil araç yakıt istasyonları, batarya değişim olanağı bulunmamakta olup kredi gereklilikleri sağlanamamıştır. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

#### **4.2.3.Sürdürülebilir araziler**

Sürdürülebilir araziler başlığı, ekosistemler ve ekosistem servisleri arasındaki önemli ilişkilere vurgu yapan kredileri içermekte olup, yapı çevresinde bu krediler ile alınan kararları ödüllendirir. Amaç: "Proje arazi unsurlarının iyileştirilmesine, arazinin yerel ve bölgesel ekosistemlere entegre edilmesi ve doğal sistemlerin dayandığı biyolojik

çeşitliliğin korunmasıdır”. Başlıktan kazanılabilecek toplam puan 10’dur. Ön koşul ve kredileri Çizelge 4.9’da belirtildiği gibidir (URL-29).

Çizelge 4.9. Sürdürülebilir araziler ön koşul ve kredileri (URL-29)

Kredi/Ön Koşul	Sürdürülebilir Araziler	Toplam (10 Puan)	Tasarım/İnşaat
Ön Koşul	İnşaat Kirliliğinin Önlenmesi	Koşul	İnşaat
Kredi 1	Çevresel saha değerlendirmesi	1 Puan	Tasarım
Kredi 2	Saha Gelişimi-Habitatın korunması ya da yenilenmesi	2 Puan	Tasarım
Kredi 3	Açık Alanlar	1 Puan	Tasarım
Kredi 4	Yağmur Suyu Yönetimi	3 puan	Tasarım
Kredi 5	Isı adası etkisinin azaltılması	2 puan	Tasarım
Kredi 6	Işık kirliliğinin azaltılması	1 puan	Tasarım

### İnşaat kirliliğinin önlenmesi

LEED’in inşaat kirliliğinin önlenmesi başlığında amaç: “Toprak erozyonunu, tozumu ve su yollarındaki tortulaşmanın kontrol altına alınması, inşaat aktivitesinden kaynaklanan (toz ve partikül kaynaklı) hava kirliliğinin önlenmesidir”. Başlık bir ön koşul olup, inşaat kategorisinde yer almaktadır (URL-29).

### *Gereklilik*

Proje ile ilişkili tüm inşaat faaliyetleri için erozyon ve sediment kontrol planı tasarlanması ve uygulanması gerekmektedir. Plan, Birleşmiş Milletler Çevre Koruma Kurumu (2012 U.S. Environment Protection Agency, EPA), Yapı Genel İzni (Construction General Permit, CGP) ya da yerel eş değerliğin (hangisi daha sıkı ise) erozyon ve sedimentasyon gerekliliklerine uymak zorundadır. Plan, inşaat sırasında çıkan toprağın, yağmur suyu veya rüzgar sebebiyle erozyona uğramasını engelleyecek içerikte olmalıdır (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Bu ön koşulun sağlanması bağlamında, tasarım aşaması değerlendirildiğinde, erozyon ve sediment kontrol planı hazırlanmadığı görülmektedir. Erozyon ve sediment kontrolü için yerel eşdeğerlik olarak “Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği”nde (URL-30) yer alan “Hafriyat yapanlar, hafriyat toprağının çıkartılması

sırasında gürültü ve görüntü kirliliği ile toz emisyonlarını azaltacak tedbirleri almak ve faaliyet alanının çevresini kapatmakla yükümlüdür. Hafriyat işlemleri sırasında kazıdan çıkacak toprak miktarı ile dolgu hacimleri eşitlenecek şekilde planlama yapılır ve hafriyat toprağının öncelikle faaliyet alanı içerisinde değerlendirilmesi sağlanır.” hükmü ile, hafriyat yapan kişi/kuruluş hafriyat toprağının çıkarılması esnasında ... doğal drenaj... ve erozyona karşı önlem almakla yükümlüdür.” (URL-30) hükmüne uyulmalıdır. İnşaat sırasında yönetmelikte geçen gerekli önlemlerin alınması önerilmekte olup, ön koşulun sağlanacağı kabul edilebilir.

### Çevresel saha değerlendirmesi

LEED’in çevresel saha değerlendirmesi kredisinde amaç: “Sahanın tasarımı konusunda verilecek kararları ve sürdürülebilir seçenekleri belirlemek için, tasarım aşamasından önce sahanın değerlendirilmesidir”. Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri yerine getirildiğinde kazanılacak puan “1”dir (URL-29).

### *Gereklilik*

Aşağıdaki bilgileri içeren bir araştırma ya da değerlendirme yapılarak belgelendirilmesi gerekmektedir. Değerlendirme sonucu, arazi özellikleri ve listelenen konular arasındaki ilişkileri ve bu özelliklerin proje tasarımına nasıl etki ettiğini göstermeli; bu konuların herhangi birine neden hitap etmediğini açıklayıcı özellikte olmalıdır. Konular aşağıdaki gibidir:

- Topografi: Sınırlar, özgün topografik özellikler, eğim stabilite riskleri,
- Hidroloji: Sel tehlikesi olan alanlar, belirlenmiş sulak alanlar, göller, akarsular, sahil şeritleri, yağmur suyu toplama ve yeniden kullanma olanakları, TR-55 arazinin ilk su depolama kapasitesi (ya da U.S. dışındaki projeler için yerel eş değerlik),
- İklim: Güneşlenme süresi, ısı adası etkisi potansiyeli, bölgesel güneş açıları, hakim rüzgarlar, aylık yağış miktarı ve sıcaklık aralıkları.
- Bitki örtüsü: Başlıca bitki örtüsü tipleri, yeşil alanlar, önemli ağaç yerlerinin haritalanması, tehdit ya da tehlikeye düşmüş türler, özgün habitat, yerel bitkiler.
- Toprak kullanım durumu: Doğal Kaynakları Koruma Servisi (*Natural Resources Conservation Service* ) toprak tarifine göre toprakların değerlendirilmesi, Birleşmiş

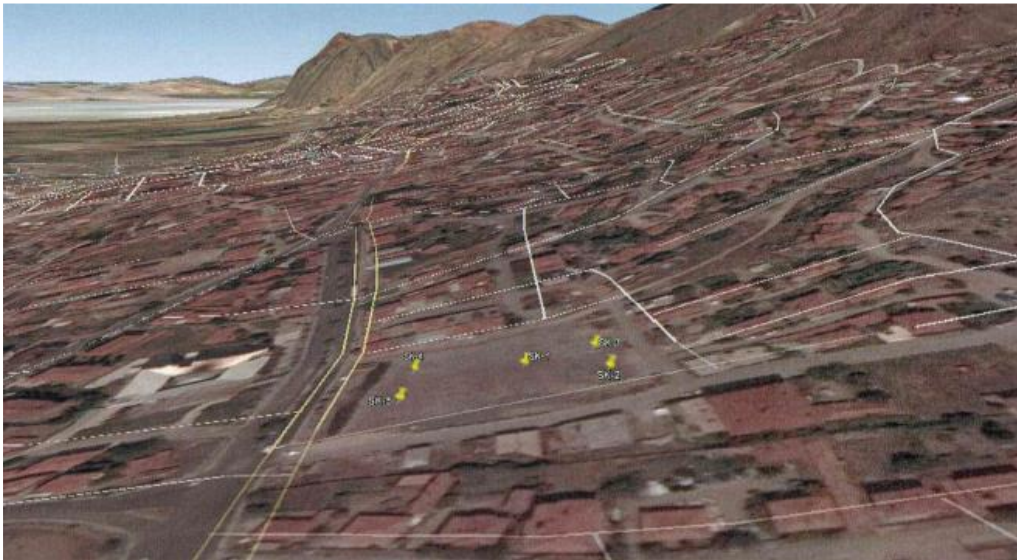
Devletler Tarım Bakanlığı (*U.S. Department of Agriculture*'na göre belirlenmiş öncelikli tarım arazileri, sağlıklı topraklar, örülenmiş zeminler ( U.S. dışındaki projeler için yerel eşdeğerliği olan standartlar kullanılabilir),

- İnsani kullanım: Manzaralar, yakın ulaşım alt yapısı, komşu yapılar, geri dönüştürme ya da yeniden kullanma potansiyeli olan inşaat malzemeleri.
- İnsan sağlığına etkileri: Zayıf popülasyonlara yakınlık, yakın fiziksel aktivite olanakları, hava kirliliğine neden olan ana kaynaklara yakınlık (URL-29).

### *İnceleme Sonucu*

#### Topografi

Proje kapsamında iş programında, halihazır arazi ölçümlerinden sonra jeoloji ve jeoteknik raporu hazırlanmıştır. Rapor, Jeomorfolojik ve çevresel bilgiler, arazi deneyleri, araştırma çukurları, sondaj kuyuları, yer altı ve yer üstü kaynakları, zemine ait şev duraylığı, sıvılaşma ve diğer jeolojik verileri içermektedir. Resim 4.10'da incelenen arazi topografisinin raporda yer alan 3 boyutlu görünümü ve sarı noktalarla ifade edilen kısımlarda, sondaj kuyularının yerleri görülmektedir. (ABB, 2018)



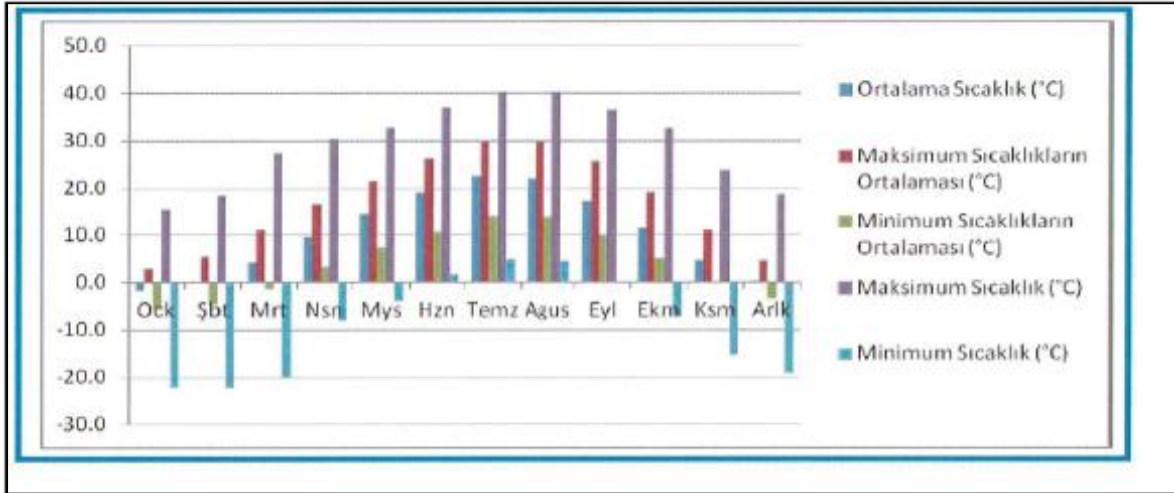
Resim 4.10. Arazinin üç boyutlu görüntüsü (ABB, 2018)

### Hidroloji

Arazide ve yakınında sulak alanların ya da herhangi bir su ögesinin bulunmadığı, zemin ile ilgili etüd çalışmaları ile ön proje tasarım verilerinin toplanması sırasında belirlenmiştir. İlçede Tuz Gölü bulunmakta olup, proje arazisine uzak konumdadır. Yağmur suyu olanaklarının değerlendirmesi yapılmamıştır. İnceleme alanında jeolojik ve jeofizik çalışmalar neticesinde hazırlanan raporda çeşitli alanlarda 15.00-18.00 m aralığında yer altı su seviyelerine rastlanıldığı; bu yer altı su seviyelerinin mevsimsel olarak değişkenlik göstermesi ve radye temel seviyesidne yer altı sularının bulunmasından dolayı inşaatın zeminden ve çevreden gelecek suya karşı drenaj önlemleri alınmasının zorunlu olduğu belirtilmiştir.

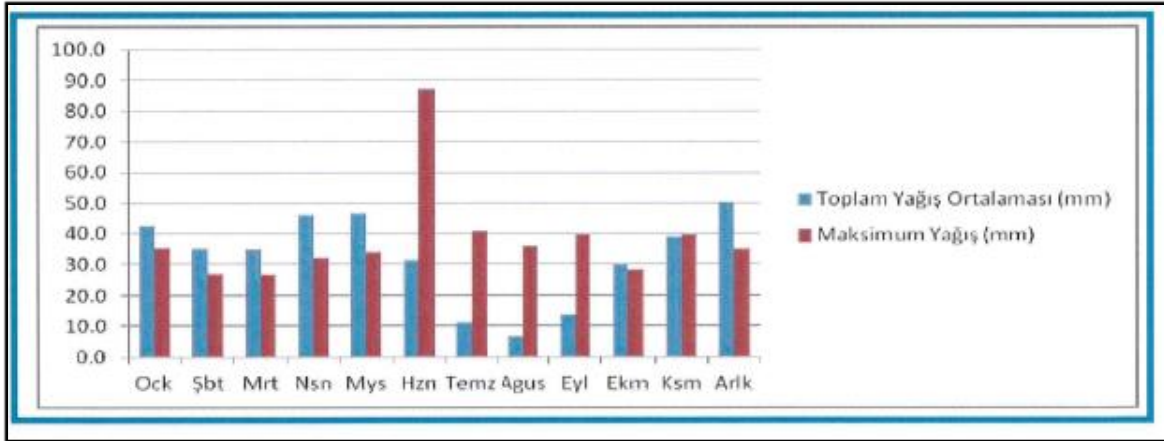
### İklim

Mimari ön proje tasarımında, iklimsel veriler tasarımı şekillendirmiştir. Zemin etüd raporunda Şekil 4.1 ve Şekil 4.2 deki gibi sıcaklık ve yağış değerleri grafiklerine yer verilmiştir. iklimsel verilere yer verilmiştir.



Şekil 4.1. Şereflikoçhisar İlçesi sıcaklık değerleri grafiği (ABB, 2018)





Şekil 4.2. Şereflikoçhisar İlçesi yağış değerleri grafiği (ABB, 2018)

### Bitki Örtüsü

Arazi üzerinde herhangi bir bitki örtüsü bulunmamaktadır.

### Toprak kullanım durumu

Hazırlanan jeolojik-jeoteknik raporda toprak kullanımına ait bilgilere yer verilmiştir. Çalışmalar/araziden alınan zemin örnekleri laboratuvarda yerel eşdeğerliği olan yönetmeliklere ve standartlara uygun olarak yapılmıştır. Arazi ve laboratuvar verilerine göre, yapı temel sistemi çözümleri yapılmıştır. Araziden çıkan toprakların analizler sonucunda yeniden kullanılamayacağı sonucuna varılmıştır. Raporda ayrıca, proje alanının 2.derece deprem bölgesi olduğu vurgulanmıştır (ABB, 2018).

### İnsani kullanım

Manzaralar, yakın ulaşım alt yapısı, komşu yapılar incelenmiş olsa da belgelendirmeleri yapılmamıştır. Geri dönüştürme ya da yeniden kullanma potansiyeli olan inşaat malzemeleri arazide bulunmamaktadır.

### İnsan sağlığına etkileri

Zayıf popülasyonlara yakın değildir. Fiziksel aktivite olanakları mevcut değildir ve hava kirliliğine neden olan ana kaynaklara yakın değildir.

“Çevresel saha değerlendirmesi” ne yönelik olarak toplu bir değerlendirme yapıldığında, mimari ön proje çalışmasından önce çevresel saha değerlendirmesi yapılmış olup, proje bu veriler doğrultusunda geliştirilmiştir. Böylece bu krediden puan kazanılmıştır.

### Saha gelişimi-habitatın korunması ya da yenilenmesi

LEED’in Saha Gelişimi-Habitatın korunması ya da yenilenmesi kredisinde amaç: “Mevcut doğal çevreyi korumak ya da yeniden inşa ederek biyo çeşitliliği arttırmaktır”. Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri yerine getirildiğinde kazanılacak puan “2”dir (URL-29).

#### *Gereklilikler*

Eğer arazi üzerinde yeşil alan var ise, tüm yeşil alanın % 40'ını inşaat aktivitesinden ve tüm gelişmelerden korumaktır.

#### *Opsiyon 1:Arazi iyileştirmesi (2 puan)*

Yerel ve adaptasyonlu bitkiler kullanarak, önceden kullanılmış arazinin tümünün %30'unu (yapı taban alanını içeren) iyileştirmektir. Kat /alan oranı 1.5'ı sağlayan projelerde, doğal yaşamı korumak ve biyo çeşitliliği arttırmak amacı ile yerli/adapte olabilen bitkiler kullanılmış ise bitkilendirilmiş çatı yüzeyi bu hesaba dahil edilebilir. Proje arazisi içinde bozulmuş ya da sıkıştırılmış toprakları aşağıdaki gereklilikleri karşılayarak iyileştirmek gerekmektedir:

- Topraklar (başka bir yerden alınmış veya asıl yerinde olan) başlıca tarım arazileri, sağlıklı topraklar, bozulmuş topraklar, orijinal işlevlerine benzer şekilde kullanılmalıdır.
- Arazi dışından getirilmiş yüzey toprağı veya humuslu toprak, yüzey toprağının hizmetini korumak için tasarlanmıştır ve aşağıdakileri içermeyebilir:

Amerika için, Tarım Bakanlığı Doğal Kaynakları Koruma Servisi Web Toprak Araştırması tarafından bölgesel olarak tanımlanan öncelikli tarım arazisi, eşsiz tarım arazisi ya da eyalet çapında öneme sahip tarım arazisi ya da U.S. dışındaki projeler için yerel eşdeğerliği

ya da; diğ er yeş il alanlardan gelen topraklar, bir inş aat sürecinin ikincil ür ünü olmayan topraklar (URL-29).

İyileştirilmiş toprak, 1-3 kategorilerindeki referans toprakların kriterlerini karşı lamak zorundadır ve 4. ya da 5. kategorilerinden birini karşı lamak zorundadır:

- Organik içerik;
- Sıkıştırma;
- Filtreleme oranları;
- Toprağ ın biyolojik fonksiyonu; ve
- Toprağ ın kimyasal özellikleri (URL-29).

Projede bitki örtüsü ve toprak yolu ile yağ mur suyu filtrasyonunu sağ lamak için tasarlanan, bitkilendirilmiş peyzaj alanları ve tüm yağ mur suyu filtre alanları sürekli olarak iyileştirilir. (URL-29).

#### *Opsiyon 2: Finansal destek (1 puan)*

İnş aat alanı bazında her metrekareye 4 dolarlık finansal destek sağ lamak. (yapı oturum alanını kapsayan)

Finansal destek ulusal ya da yerel ölçekte bilinen bir arazi fonunda ya da EPA seviye III vakıf ya da koruma organizasyonu eko bölge ya da projenin yer aldığı eyalette (ya da U.S. dış ındaki projeler için projenin 160 km iç erisinde) sağ lanmak zorundadır. (URL-29).

#### *İnceleme sonucu*

Proje arazisi üzerinde mevcut yeş il alan bulunmamaktadır. Arazide 2375,97 m<sup>2</sup> yeş il alan tasarımı yapılmıştır. Bu kredinin sağ lanabilmesi için yaklaşık olarak 7.753,61 m<sup>2</sup> X%30= 2326 m<sup>2</sup> iyileştirme/yeş il alan tasarımı yapılması gerektiğ i hesaplandı ğ ında, gerekli büyüklüğ ün sağ landığ ı görülmektedir. Arazide tarımsal amaçlı ya da sağ lıklı topraklar bulunmayıp, yeş il çatı uygulaması yapılmamıştır. Yeş il çatı uygulamasının tercih edilmeyiş inde, iklimsel verilerden kaynaklanan (yağ mur/kar vakaları) ilk yatırım ve bakım maliyetlerinin fazla olacağ ı düş üncesi etkili olmuştur. İnceleme sonucunda opsiyon 2'ye uygunluk sağ lanmadığ ı görülmüş olup, opsiyon 1 için bitkisel peyzaj projesi kapsamında,

bitkisel toprağın serilmesinin planlanması uygun olmuştur. Böylece bu krediden puan kazanılmıştır.

### Açık alanlar

LEED'in açık alanlar kredisinde amaçlanan "Açık alanlar yaratılarak insanın doğa ile etkileşiminin ve fiziksel aktivite olanağının artırılmasıdır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri yerine getirildiğinde kazanılacak puan "1"dir (URL-29).

### *Gereklilikler*

Toplam arazi alanının ( bina oturma alanını içeren) %30'una eşdeğer ya da daha büyük alanın, açık alan olarak tasarlanması bu alanın yaklaşık %25'i yeşil alan olmak ya da üzeri bitkilendirilmiş kanopiler/gölgeleme elemanları olmak zorundadır. Dış mekan aynı zamanda aşağıdaki özelliklerden en az 1'ine sahip olmalıdır:

- Yayalara yönelik sert zemin ya da yeşil alan, fiziksel arazi elemanları ile birlikte dış mekan/açık alan sosyal aktivitelerine olanak sağlayacak nitelikte olmalıdır,
- Eğlence-dinlenme odaklı alan, fiziksel arazi elemanları ile birlikte fiziksel aktiviteleri teşvik etmelidir (oyun alanları, spor sahaları vb),
- Tüm yıl boyunca görselliğini koruyan bitki türleri ve bu türlerin çeşitli olduğu bir bahçe olmalıdır,
- Topluluk bahçelerine ya da kentsel yiyecek üretimine ayrılmış bir bahçe mekanı olmalıdır.

1.5 kat alanı oranını sağlayan projeler için ve fiziksel olarak ulaşılabilir, büyük ve yoğun bitkilendirilmiş çatıların minimum %25'i bitkisel gereksinim doğrultusunda, fiziksel ulaşılabilirlik için yol kaplama alanları kredi uygunluğu kapsamında kabul edilebilir. Sulak alanlar ya da doğal göletler açık alanlar olarak sayılabilir, şev eğimleri ortalama 1:4 (düşey:yatay) ya da daha az ve yeşil ise kabul edilebilir. (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Proje alanının  $7753,61 \times 30 = 2326,08 \text{ m}^2$ 'sinin açık alan olarak tasarlanması gerekmektedir.  $581,52 \text{ m}^2$ 'si yeşil alan olarak tasarlanmalıdır. Proje incelendiğinde, arazide  $1599,91 \text{ m}^2$  oturma alanına sahip yapı tasarımı yapılmıştır. Geriye kalan  $6163,7 \text{ m}^2$ 'si açık alan olarak tasarlanmıştır. Bu alanın  $2375,97 \text{ m}^2$ 'si ise, yeşil alan olarak tasarlanmıştır. Açık alanlarda, yaya ulaşım yolu ve çim sosyal alan tasarlanmıştır. İklim uygun olarak bitki seçimi yapılmıştır. Topluluk bahçeleri ya da kentsel yiyecek üretimine ayrılmış bahçe mekanı bulunmamaktadır. Seçilen bitkiler ile yeni bir habitat oluşturulduğu söylenebilir. Resim 4.11 ve Resim 4.12' de arazideki açık alanlar (bitkisel ve yapısal peyzaj alanları) yakından görülmektedir. Gerekli büyüklükler ve açık alan kriterlerinden birden fazlası birlikte sağlanmıştır. Böylece bu krediden puan kazanılmıştır.



Resim 4.11. Bahçeden girişe doğru bir görünüş (ABB, 2018)



Resim 4.12. Bahçeden açık teraslar tarafına doğru bir görünüş (ABB,2018)

### Yağmur suyu yönetimi

LEED'in yağmur suyu yönetimi kredisinde amaç: "Alanın su dengesinin ve doğal hidrolojisinin taklit edilmesiyle, bölgedeki tarihi şartlar ve gelişmemiş ekosistemler temel alınarak yağmurdan kaynaklanan yüzey sularını azaltmak, yağmur suyu kaçışını engellemek ve su kalitesini arttırmaktır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri yerine getirildiğinde kazanılacak puan "3"tür (URL-29).

#### *Opsiyon1: Yağış vakalarının yüzdesi*

Yol 1-% 95 (2 puan): Arazideki doğal yağmur akışını en iyi düzenleyecek şekilde, bölgesel ve yerel yağış hadiselerinin % 95'lik kısmı için düşük etkili gelişim (*Low Impact Development, LID*) ve yeşil alt yapının kullanımı ile gelişmiş alanlardan kaynaklı yağışı yönetmek. Günlük yağış verisi ve metodolojisi için EPA ya uygunluğu değerlendirilmelidir.

Yol 2- %98 (3 puan): Yol 1 i yapmak, LID ve yeşil altyapı kullanarak bölgesel ya da yerel yağış hadiselerinin % 98'ini yönetmek.

Yol 3 :%85 (3 puan) Sadece arazi sınırında bulunan projeler (*Zero lot line*): Şehir içindeki yoğun yapılaşma bölgelerinde yer alan projelerde, bölgesel veya yerel yağışın/ gelişmiş bölgelerdeki yüzey suyunun %85'ini yönetmek.

#### *Opsiyon 2: Doğal arazi örtüsü koşulları ( 3 puan)*

Yıllık yağmur suyu akışını inşaat öncesine göre artmayacak şekilde arazi koşullarını düzenlemek (URL-29).

#### *İnceleme sonucu*

Proje sahasında sert zemin alanlarda drenaj sistemleri tasarlanmamış olup, proje alanının %30'undan daha fazlası yeşil alan tasarlanmıştır. Tasarlanan yeşil alanlar yağmur suyunun doğaya karışmasını sağlamaktadır.Bitkisel toprağın getirilerek tesviye edilmesi ile, doğal drenaj sağlanmıştır. Böylece bu krediden puan kazanılmıştır.

### Isı adası etkisinin azaltılması

LEED'in ısı adası etkisinin azaltılması kredisinde amaç: "Isı adası etkisinin azaltılarak mikroklimalara, insan ve doğal hayata verilecek zararın minimize edilmesidir". Başlık tasarımı kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri yerine getirildiğinde kazanılacak puan "2"dir (URL-29).

#### *Gereklilikler*

#### Opsiyon 1

Çatı ve sert zeminlerde kullanılan güneş ışığı yansıtma endeksi (*Solar Reflectance Index, SRI*) değeri yüksek malzeme alanı, yeşil çatı alanı ve geçirimli yüzeylerin toplam alanının aşağıdaki denklemi sağlaması gerekmektedir (2 puan):

$$\frac{\text{Çatısız Alanlar}}{0,5} + \frac{\text{Yüksek Yansıtıcı Çatı Alanı}}{0,75} + \frac{\text{Yeşil Çatı}}{0,75} \geq \frac{\text{Toplam Arazideki sert zemin} + \text{Toplam Çatı Alanı}}$$

Çatı harici (zemin) alanlar için ise: Kaplanmış alanların (asfalt/kaldırım gibi sert zeminler) gibi çocuk oyun alanlarını da içeren arazi üzerinde gölgelemeyi sağlamak için mevcut bitkisel dokuyu kullanmak ya da on yıl içinde büyüyecek yeni bitkiler yerleştirmek, büyümüş çiçeklikler yerleştirmek gerekmektedir. Bitkiler, binaya iskan alındığı zaman yerleştirilmiş olmalı ve suni çim içermemelidir. Diğer şartlar aşağıdaki gibidir (URL-29):

- Güneş termal ısıtıcıları, fotovoltaikler ve rüzgar türbinleri gibi enerji üretim sistemleri ile kaplanmış strüktürler ile gölge sağlamak.
- 3 yıllık güneş ışığı yansıtıcılık değeri en az 0.28 olan mimari araçlar ya da strüktürler ile gölgeleme sağlamak. Eğer 3 yıl değer bilgisi mevcut değil ise, kurulum sırasında başlangıç değeri SR si en az 0.33 olan malzemeler kullanmak.
- Bitkilendirilmiş strüktürler ile gölgeleme sağlamak.
- 3 yıllık güneş yansıtıcılık değeri (SR) en az 0.28 olan asfaltlama malzemesi kullanmak. Eğer 3 yıllık bilgisi mevcut değil ise, kurulumda ilk SR değeri en az 0.33 olan malzemeler kullanmak.
- En az %50'si bağlantısız açık ızgara kaldırım sistemi kullanmak.

Yüksek güneş yansıtıcılı çatı: SRI'sı Çizelge 4.10'da belirtilen değerler aralığında bir değere eşit ya da büyük olan çatı kaplama malzemeleri kullanmak. Üç yıllık SRI değerini karşılamak. Eğer 3 yıllık bilgisi mevcut değil ise ilk SRI değerini karşılayan malzemeler kullanmaktır (URL-29).

Çizelge 4.10. Çatı eğimine göre minimum güneş yansıtıcılık endeks değeri (LEED Kredi Kütüphanesi)

	Eğim	Başlangıç SRI	Ya da	3 Yıllık SRI
Düşük Eğimli Çatı	$\leq 2:12$	82		64
Dik Eğimli Çatı	$\geq 2:12$	39		32

### Opsiyon 2

*Kapalı otopark alanı:* Park alanının minimum %75'inin üzeri kapalı olarak tasarlanmalıdır. Otopark çatı kaplama malzemesi için kullanılan tüm malzemeler aşağıdakilerden en az birine uymak zorundadır (1 Puan):

Gölgelemek ya da park alanını örtmek için herhangi bir çatı üç yıllık SRI (Güneşi yansıtma değeri) değeri en az 32 olmalıdır (eğer 3 yıllık bilgisi mevcut değil ise, ilk kurulumda başlangıç SRI değeri en az 39 olan malzeme kullanmak) (1), bitkilendirilmiş çatı olması (2) ya da güneş ısı kolektörleri, fotovoltaikler ve rüzgar türbinleri gibi enerji üretim sistemleri ile kaplı olması (URL-29).

### İnceleme sonucu

Opsiyon 1'deki denklemde uygun yerlere projeye ait değerler yazıldığında;

$$3160,01/0,5+2167,36/0,75+0 \geq 7753,61+2167,36 \quad 6320,02+2889,81=9209,83$$

$$9209,83 < 9920,97 \text{ olduğundan, gerekli denklem sağlanamamıştır.}$$

Projede, fotovoltaik panel, rüzgar türbini, güneş ısı kolektörleri ve bitkilendirilmiş strüktürler ile gölgelemeler yapılmamıştır. Çatı malzemesi olarak kenetli metal çatı



kaplaması kullanılmıştır. Bitkilendirilmiş çatı tasarımı yapılmamıştır. Otopark alanı tamamen açık olarak tasarlanmıştır. SRI değerleri bilgileri mevcut değildir. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

### Işık kirliliğinin azaltılması

LEED'in ışık kirliliğinin azaltılması kredisinde amaç: "Gece gökyüzü görüşünü ve gece görünürlüğünü arttırmak, ayrıca doğal yaşam ve insanlar üzerindeki olumsuz etkinin azaltılmasıdır". Kredi tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri yerine getirildiğinde kazanılacak puan "1"dir (URL-29).

#### *Gereklilikler*

Yukarı giden (*uplight*) ve kaçak ışıklar (*light trespass*) ile ilgili koşulları sağlamak için,

- Arka plan ışığı- yukarı giden ışık- kamaşma (*backlight-uplight-glare, BUG*) metodu ile hesaplama yapılmalı,
- (Seçenek 1) ya da hesaplama metodlarından birisi kullanılmalı (Seçenek 2),
- Projelerde üst aydınlık ve ışığın izinsiz geçişi için farklı seçenekler kullanılmalıdır.

Projedeki tüm dış mekan aydınlatma armatürleri aşağıdaki gereklilikleri karşılamalıdır: (İstisnalar hariç)

- Proje tasarımında belirtilmiş olan her aydınlatma armatürünün fotometrik özellikleri verilmeli ve proje arazisinin aydınlatma zonu (inşaat başladığı zaman) belirlenmelidir.
- Proje bir aydınlatma zonunun altında Aydınlatma Mühendisliği Topluluğu ve Uluslararası Karanlık Gökyüzü Birliği (*Illuminating Engineering Society and International Dark Sky Association, IES/IDA*) Örnek Aydınlatma Kuralı (*Model Lighting Ordinance, MLO*) User Guide aydınlatma zonları tanımlamaları kullanılarak sınıflandırılmalıdır.
- Ek olarak, dahili olarak ışıklandırılmış yön işaretleri ışık kirliliğinin azaltılması gerekliliğine uymalıdır (URL-29).

Yukarı giden ışık (uplight)

Seçenek 1. BUG değerlendirme metodu: Aydınlatma armatürlerinde yukarı giden ışık miktarı, Çizelge 4.11'deki değerleri aşmamalıdır:

Çizelge 4.11. Aydınlatma armatürleri için maksimum yukarı giden ışık sınıfları (URL-29).

MLO Aydınlatma Zonu	Aydınlatma Armatürü yukarı giden ışık sınıfı
LZO	U0
LZ1	U1
LZ2	U2
LZ3	U3
LZ4	U4

Ya da Seçenek 2. Hesaplama Metodu: Aydınlatma armatürü ekseninden geçen yatay düzlemin üzerine yayımlanan toplam lümen (ışık akısının) toplam ışık akısına oranı % olarak Çizelge 4.12'deki değerleri aşmamalıdır:

Çizelge 4.12. Aydınlatma zonuyla, yatay düzlemin üzerine yayımlanmasına izin verilen maksimum ışık akısı yüzdesi (URL-29)

MLO Aydınlatma Zonu	Armatürlerin yatayda yaydığı toplam lümenin izin verilen maksimum yüzdesi
LZO	%0
LZ1	%0
LZ2	%1.5
LZ3	%3
LZ4	%6

Kaçak ışıklar (lightpass)

Seçenek 1. Arka plan ışığı-yukarı giden ışık- kamaşma yöntemi (BUG) değerlendirme yöntemi :Montaj konumu ve aydınlatma sınırından mesafeye dayalı olarak, IES TM-15-11, Ek-1'de tanımlanan ve LEED kılavuzunda belirtilen armatür aydınlatmasını ve kamaşma

dereceleri (armatüre monte edilen spesifik ışık kaynağına dayanarak) aşılmamalıdır (URL-29)

Aydınlatma sınırı, LEED kullanıcılarının mülkü ya da mülklerin sınırı ile aynı olmalıdır. Aydınlatma sınırı aşağıdaki şartlar altında değiştirilebilir:

- Mülk sınırı bir yürüyüş yolu, bisiklet yolu, meydan, otopark içeren ama bunlarla sınırlandırılmamış kamusal bir alana bitişik olursa, aydınlatma sınırı mülkiyet sınırından 1.5 metre taşabilir.
- Mülkiyet sınırı bir cadde, alle, ya da geçiş koridoruna bitişik olduğu zaman, aydınlatma sınırı cadde, alle ya da ulaşım koridorunun merkezine kadar taşabilir.
- Çevre aynı kuruma ait LEED projeleri ve yapıları olması durumunda, aydınlatma sınırı bunları kapsayacak biçimde genişletilebilir (URL-29).

Seçenek 2. Hesaplama Yöntemi: Seçenekte verilen aydınlatma sınırları tanımları kullanılarak, aydınlatma sınırlarındaki düşey aydınlık düzeyi değerleri Çizelge 4.13'teki değerleri aşmamalıdır. Ayrıca hesap noktaları arasındaki uzaklık 1.5m'den fazla olmamalıdır (URL-29).

Çizelge 4.13. Aydınlatma zonunda, aydınlatma sınırındaki maksimum düşey aydınlık düzeyi değerleri (URL-29)

MLO Aydınlatma Zonu	Düşey aydınlık düzeyi değerleri
LZO	0.5 lux
LZ1	0.5 lux
LZ2	1 lux
LZ3	2 lux
LZ4	6 lux

İçten aydınlatmalı dış tabela ve işaretler: İçten aydınlatılmış tabela ve işaret levhalarının ışıklılığı (*luminance*) gündüz  $2000\text{cd/m}^2$  (nits), gece  $200\text{cd/m}^2$  (nits) değerlerini aşmamalıdır. Yukarı giden (*Uplight*) ve kaçak (*LightTrespass*) ışıklara ilişkin koşulların

uygulanmayacağı durumlar, gerekliliklerden muaf olan dış aydınlatmalardan bu proje bazında dikkat edilecek olanlar şunlardır:

- Gece yarısından sabah 6 ya kadar otomatik olarak kapatılan MLO'daki 3.ve 4. Aydınlatma zonlarındaki yapı yüzü ve yeşil alan aydınlatmaları
- İçten aydınlatılmış tabela ve işaret levhaları (URL-29)

#### *İnceleme sonucu*

Elektrik projelerinde standartlara uygun hesaplamalar yapılmış ve elektrik uygulama projesi çizilmiştir. Işık kirliliğinin azaltılması ile ilgili kredileri sağlayacak hesaplamalar yapılmamıştır. Aydınlatma zonlarına bölünmemiştir, düşey aydınlık düzeyi değerleri değerlendirilmemiştir. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

#### **4.2.4. Su verimliliği**

Su verimliliği başlığından kazanılacak toplam puan 11'dir. Bu başlık altındaki ön koşul ve krediler Çizelge 4. 14' teki gibidir (URL-29):

Çizelge 4.14. Su verimliliği ön koşul ve kredileri (URL-29)

Kredi/Ön Koşul	Su Verimliliği	Toplam Puan 11 Puan	Tasarım/İnşaat
Ön Koşul 1	Dış Mekan Su Kullanımının Azaltılması	Koşul	Tasarım
Ön Koşul 2	İç ortam Su Kullanımının Azaltılması	Koşul	Tasarım
Ön Koşul 3	Bina Bazında Su Ölçümü	Koşul	Tasarım
Kredi 1	Dış Mekan Su Kullanımının Azaltılması	2 Puan	Tasarım
Kredi 2	İç ortam Su Kullanımının Azaltılması	6 puan	Tasarım
Kredi 3	Soğutma Kulesi Suyu Kullanımı	2 puan	Tasarım
Kredi 4	Su Ölçümü	1 puan	Tasarım

#### Dış mekan su kullanımının azaltılması

LEED'in dış mekan su kullanımının azaltılması başlığının amacı: "Dış mekandaki su tüketiminin azaltılmasıdır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, bir ön koşuldur (URL-29).

Sulama ihtiyacının olmaması; maksimum 2 yıldan sonra kalıcı sulama gerektirmeyen peyzaj alanlarının gösterilmesi ya da bir diğer seçenek azaltılmış sulamadır. Projenin

alandaki en yüksek sulama ihtiyacının olduğu aydaki peyzaj sulama gerekliliğinin %30 azaltılması ile sağlanır. Bu azaltma, bitki türlerinin seçimi ve verimli sulama sistemleri ile sağlanır. Çevresel Koruma Ajansı, Su Duyarlı Su Bütçesi Aracı (*Environmental Protection Agency, EPA Water Sense Water Budget Tool*) ile hesaplanır (URL-29).

### Gereklilikler

Geçirgen veya yarı geçirgen kaldırım gibi bitkilendirilmemiş sert zemin yüzeyler, peyzaj alanı hesaplamalarının dışındadır. Proje ekibinin takdirine bağlı olarak, spor alanları, oyun alanları (bitki örtüsü varsa) ve gıda bahçeleri dahil edilebilir (URL-29).

### İnceleme sonucu

Opsiyon 1'e göre değerlendirme yapıldığında, Çizelge 4.15 ve Çizelge 4.16'da yer verilen bitkiler ile ilgili <sup>1</sup>ABB Fen İşleri Dairesi Başkanlığı ile yapılan görüşmede şu verilere ulaşılmıştır:

Çizelge 4.15. Yaprak döken ve ibrelili ağaçlara ait veriler (ABB, 2018)

Yaprak Döken Ağaçlar						
Bitki İsmi	Adet	Rootball (cm)	Kap Büyüklüğü(lt)	Çevre(cm)	Boy(cm)	Taç Genişliği
Çınar yapraklı akçaağaç	31	70	230	18-20	300-350	125-150
Katalpa	39	70	230	16-18	200-250	100-125
Adi Dişbudak	51	70	230	16-18	200-300	100-150
Süs Eriği	71	60	85	18-20	250-300	100-150
İbrelili Ağaçlar						
Toros Sediri	12	60	140		250-300	150-200
Servi	51	60	140		250-300	60-80
Mavi Ladin	17	50	85		200-250	
Piramit Formlu Altuni Doğu Mazısı	39	50	65		150-200	

<sup>1</sup> Bitkisel peyzaj projelerinin değerlendirmesinde Peyzaj Mimarı Duygu Terzi ile görüşülmüştür.

Çizelge 4.16. Çalılara ait veriler (ABB, 2018)

Bitki İsmi	Adet	Torba Büyüküğü	En Az Boy(cm)	En Az Dal Sayısı
Hanım Tuzluğu	96	22x25	80-100	5-7
Kızılıcık	48	22x25	80-100	5-7
Yaprak döken dağ muşmulası	57	22x25	80-100	5-7
Her dem yeşil dağ muşmulası	40	22x25	80-100	5-7
Sabin ardıcı İbrelî Ağaçlar	40	22x25	80-100	3-4
Yayılıcı ardıç	20	22x25	80-100	3-4
Sarı alacalı çin ardıcı	40	17x25	60-80	4-5
Ateş dikenî	114	22x25	80-100	5-7

- Bitki seçiminde iklimsel veriler göz önünde tutulmuştur. Seçilen bitkiler maksimum 2 yıldan sonra kalıcı sulama istememektedir. Ancak tasarlanan çim alanların daimi olarak sulanması gerekmektedir. Bu durum peyzaj için/dış mekan su tüketimini arttırmaktadır.
- Seçilen bitkilerin büyük bir bölümünün yapraklı ağaç olması, ibrelî ağaç sayısının az olması sulama ihtiyacının azaltılmasını engellemiştir. Çim ekimi yerine çalı ve yer örtücü kombinasyonları ile tasarım yapılmış olsa idi, sulama ihtiyacı düşürülmüş olacaktı.
- Projede, estetik kaygıdan dolayı kap büyüküğü fazla olan (daha yaşlı) bitkiler seçilmiştir. Genç bitkiler seçilmiş olsa idi, peyzaj için daha az su tüketimi olacaktı.
- Peyzaj sulaması için otomatik sulama sistemi kurulmuştur. Sulama sistemi, su ihtiyacı hesaplamalarında bitkilerin yıllık su tüketim değerleri baz alınmıştır. Hesaplama EPA kullanılmamıştır. Spor alanları, oyun alanları ve gıda bahçeleri mevcut değildir. Çim alanlar ve seçilen ağaçlar için su tüketim hesabı yapılmıştır.

Sonuç olarak, hazırlanan peyzaj projesi iklimsel veriler ve estetik kaygı bağlamında hazırlanmış olup; LEED in bu ön koşulunu tamamen sağlayamamaktadır.

#### İç ortam su kullanımının azaltılması

LEED'in İç ortam su kullanımının azaltılması kredisinde amaç: "İç ortamdaki su tüketiminin azaltılmasıdır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup bir ön koşuldur (URL-29).

### Gereklilikler

Aşağıdaki tabloda belirtilen armatür ve tesisatların verimli seçilmesiyle su tüketiminin referans değerden %20 azaltılması gerekmektedir. Aramatür ve tesisatların hacimler ve akış oranları üzerine temel hesaplamalar Çizelge 4.17'deki gibidir (URL-29).

Çizelge 4.17. Referans su tüketim değerleri (URL-29)

Armatür ya da Tesisat	Su Tüketim Değeri
Tuvalet Rezervuarı*	6 lt (Her sifonda)
Pisuvan*	3.8 lt (Her sifonda)
Umumi Lavabo Bataryası	1.9 lt/dk(Özel uygulamaların dışında ve 415 Kpa'da)
Özel Lavabo Bataryası	8.3 lt/dk (415 Kpa'da)
Eviye Bataryası (Mutfak)	8.3 lt/dk(415 Kpa'da)
Duş Başlığı*	9.5 lt/dk (550 Kpa'da)

Bu ürün tiplerinde Water Sense etiketli olan markalar kullanılmalıdır. US dışındaki projeler için eşdeğer nitelikteki etiketler kullanılabilir.

### Cihaz ve işletme suyu kullanımı

Proje kapsamındaki cihazlar ve proses su kullanımı Çizelge 4.18'de ve Çizelge 4.19'da listelenen gereklilikleri karşılamak zorundadır:

Çizelge 4.18. Cihazlar için standartlar (URL-29)

Cihaz	Gereklilik
Evsel çamaşır yıkama makinesi	ENERGY STAR ya da muadili
Ticari çamaşır yıkama makinesi	CEE Tier 3A
Evsel bulaşık yıkama makinesi (Standart ya da kompakt)	ENERGY STAR ya da muadili
Su (Ön durulama) sprej ünitesi	<=4,9lt/dk
Buz makinesi	ENERGY STAR ya da muadili hava soğutmalı ya da kapalı devre soğutmalı, soğutucu/yoğunlaştırıcı su sistemi

Çizelge 4.19. Prosesler için standartlar (URL-29)

Proses	Gereklilik
Isı atımı ve soğutma	Şebeke suyu kullanarak ısı atımı yapan her ekipman ya da cihazlar için açık devre soğutma sistemi olmamalı.
Soğutma kulesi buharlaşmalı kondenser	Su ölçümlerini düzenleyiciler İletkenlik kontrolörleri ve taşkın alarmları Verimli tıkanma engelleyicileri devir daim eden

Hesaplama yöntemleri, su kullanım hesapları kullanıcıların toplam harcadığı tüketim oranına dayanır. Kullanıcı tipleri aşağıdaki gibidir:

- Full-time bina kullanıcıları: Çalışanlar, personel
- Part-time bina kullanıcıları: Part-time çalışanlar
- Ziyaretçiler, bina sakinleri

Full-time ve part-time bina kullanıcıları Tam zaman eşdeğeri (*Full time equivalent FTE*) olarak hesaplanır. FTE: Kullanıcıların toplam çalışma saati/8'dir.

Aksi belirtilmedikçe erkek ve kadın oranı eşit olarak hesap edilir. Ziyaretçi sayısı olarak ortalama günlük bir rakam belirlenmelidir.

Çizelge 4.20. Kullanıcı türüne göre armatür ve vitrifiye kullanımı

Armatür Vitrifiye Türü	FTE	Ziyaretçi	Müşteri	Konut Sakini
	Günlük kullanım sayısı			
Klozet (Kadın)	3	0.5	0.2	5
Klozet (Erkek)	1	0.1	0.1	5
Pisuar (Erkek)	2	0.4	0.1	Yok
Lavabo Armatürü	3	0.5	0.2	5
Duş Armatürü	0.1	0	0	1
Mutfak Armatürü (Ticari)	1	0	0	Yok
Mutfak Armatürü (Konut)	Yok	Yok	Yok	4

İyileştirme oranı hesaplama yöntemi, baz bina su tüketimi-tasarlanan bina su tüketimi X 100/ Baz bina su tüketimi olarak hesaplanır.



### *İnceleme sonucu*

Proje kapsamında, Çizelge 4.17.'de ki cihazların alımı yapılmadığından, değerlendirme dışında tutulmuştur . Armatürler ve rezarvuarlar *Water Sense* etiketine sahip olacak şekilde seçilmemiştir. <sup>1</sup>ABB Fen İşleri Dairesi Başkanlığı ile yapılan görüşmede, rezarvuarların TS EN 997+A1 standardına uygun olarak seçildiği, TS EN 200 veya TS EN 817 standartlarına uyması gerekliliği ön görüldüğü bilgisi alınmıştır. Water Sense etiketi zorunlu tutulmamıştır. Ayrıca binada ziyaretçi ya da daimi kullanıcı gibi ayrımlara göre hesabın yapılmadığı, sadece proje tipine ait katsayının seçilerek hesaplarda kullanıldığı ifade edilmiştir. (ABB, 2018)

Proses değerlerinin incelemesi yapıldığında, AYM projesinde ısıtma ve soğutma için değişken debili soğutucu akışkan (*Variable Refrigerant Flow, VRF*) sisteminin kullanıldığı görülmüştür. VRF sistemde, ısıtma ve soğutma sistemi için gaz kullanıldığından, “Çizelge 4.19. Prosesler için standartlara uygunluk” değerlendirilememiştir. Projenin tamamında kullanım suyu ihtiyacı 3589 l/h olarak hesaplanmıştır. Hesaplama “Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği” nin wc hesabına göre bay, bayan ve engelli wc hesabı yapılarak, lavabo yerleri ve sayısı belirlendikten sonra, mekanik projede her musluğa düşen yük birimi hesaplanmış olup, o yük birimine karşılık gelen debinin hesabı yapılmıştır. Kullanma katsayısı AYM için 0.25 olarak belirlendikten sonra, toplam su ihtiyacı hesabı tamamlanmıştır (ABB, 2018) Bu nedenle bu ön koşul sağlanamamıştır.

### Bina bazında su ölçümü

LEED'in bina bazında su ölçümü kredisinde amaç: “Su tüketiminin izlenmesi yolu ile ilave su tasarrufu için fırsatlar tanımlamak ve su yönetimini desteklemektir”. Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup bir ön koşuldur (URL-29).

### *Gereklilik*

Kalıcı su sayaçları kurarak bina ve ortak alanlarda toplam şebeke/içme suyu kullanımını ölçmek ve ölçme verilerini (ölçüm okumaları manuel ya da otomatik olabilir) aylık ve

---

<sup>1</sup> Makine Mühendisi Egemen Devocioğlu ile görüşülmüştür.

yıllık olarak derlemek, projedeki tüm su kullanım ölçüm sonuçlarının projenin LEED sertifikası almasından ya da kullanım süresinin başlaması (hangisi ilk ise) içindeki 5 yıl boyunca USGBC ile paylaşılmasını taahhüt etmektir. Bu taahhüt 5 yıl ya da bina kullanıcılarını ya da kiracısını değiştirene kadar devam etmek zorundadır (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Kullanılan ölçüm aletleri/sayaçları, teknik şartnamede belirtildiği üzere Ölçü Aletleri Yönetmeliği (2004/22/AT) gereği CE uygunluk işaretine sahip olmalıdır. Tüm su kullanım miktarları sayaçlarla ölçülecektir (ABB, 2018). Ancak, LEED sertifikasına başvurulmadığından, ölçme verilerinin USGBC ile paylaşılması söz konusu değildir. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

### Dış mekan su kullanımının azaltılması

LEED'in dış mekan su kullanımının azaltılması kredisinde amaç: "Sulama sistemlerinde şebeke suyu ve/veya yer altı suyunun kullanımının azaltılması, kaynakların korunmasıdır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 2'dir (URL-29).

Yeşillendirilmemiş yüzeyler, geçirimli ya da geçirimsiz kaldırımlar peyzaj alanı hesabına dahil edilmemelidir. Spor alanları ya da oyun alanları (eğer yeşillendirilmişse) ve yiyecek bahçeleri proje ekibinin takdirine göre dahil edilebilir. Dış mekan su tüketiminin aşağıdaki opsiyonlardan biri yoluyla azaltılması gerekmektedir:

Sulama ihtiyacının olmaması (2 puan): Maksimum 2 yıldan sonra kalıcı sulama gerektirmeyen peyzaj alanlarını göstermek ya da ikinci seçenek olarak azaltılmış sulama (1-2 Puan) seçilmelidir (URL-29).

"Azaltılmış sulama"da, projenin peyzaj su ihtiyacını alanın aylık en çok sulaması için hesaplanan referans değerinden en az %50 azaltmak gerekmektedir. Azaltma ilk olarak Çevre Koruma Ajansı Water Sense Su Bütçe Aracı(EPA Water Sense Budget Tool)'na göre hesaplanan, bitki türlerinin seçimi ve sulama sisteminin verimliliği ile sağlanmalıdır. %30 u aşan ilave azaltmalar (tasarruflar) verimlilik, alternatif su kaynaklarının ve akıllı

programlanmış teknolojilerin herhangi bir kombinasyonunun kullanımı ile sağlanabilir. Verimlilik oranı referanstan %50 azaltılırsa 1 puan, %100 azaltılırsa 2 puan kazanılabilmektedir (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Peyzaj otomatik sulama sistemi projesinde, şebeke suyu kullanımı ön görülmüştür. Su kullanımının azaltılması sağlanamamıştır. Ön koşulu sağlanamadığı belirtilen bu kredi gerekliliklerinin de sağlanamadığı görülmüştür. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

### İç ortam su kullanımının azaltılması

LEED'in İç ortam su kullanımının azaltılması kredisinde amaçlanan, "İç ortam su kullanımını azaltmaktır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 6'dır.

### *Gereklilikler*

Armatür ve tesisatlardaki su tasarrufunu, ön koşulda hesaplanan referanstan (%20) daha fazla azaltmak. Ön koşulda kullanılan ilave su kaynaklarının üzerinde, ilave şebeke suyu tasarrufları kazanılabilir. Armatür ve tesisatların kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılaması gereklidir. Puanlar Çizelge 4.21'e göre kazanılır:

Çizelge 4.21. Azaltma oranına göre kazanılacak puanlar (URL-29)

Azaltma Yüzdesi	Puanlar(BD&C)
%25	1
%30	2
%35	3
%40	4
%45	5
%50	6

### Stratejiler

Su verimli klozetler ve pisuarların tercih edilmesi önemlidir. Şebeke suyunun kullanılmaması/alternatif su kaynakları: Gri su, yağmur suyu, belediyece arıtılmış su, atık su, zemin sızıntı sularının kullanılması bu kredi için olumlu olacaktır (URL-29).

### Uygulamalar

Debi sabitleyiciler, akış aeratörleri, otomatik batarya sensörleri, zaman ayarlı bağlantılarla kontrol, az su tüketen rezarvuar ve pisuar sistemlerinde uygulanmaktadır. (Peyzaj sulaması bu hesaba dahil edilmemektedir.)

### İnceleme sonucu

Şebeke suyuna alternatif, gri su sistemi, yağmur suyu, belediyece arıtılmış su, atık su, zemin sızıntı suları kullanılmamıştır. Su verimli klozetler, ve pisuarlar tercih edilmemiştir. Yağmur suyu depolarının (konteyner) arazinin uygun bir yerine yerleştirilmesi, depolanan suların bina ve arazi için kullanılması planlanmış olsa idi, projenin çevreci özelliklerini arttırması bağlamında önemli bir potansiyel olabilirdi. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

### Soğutma kulesi suyu kullanımı

LEED'in soğutma kulesi suyu kullanımı kredisinde amaç: "Kondensatör su sistemi ölçeğinde korozyon ve mikrop kontrollerin yapılması ve soğutma kulesinde verimli su kullanımıştır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 2'dir.

### Gereklilikler

Soğutma kulesi döngülerinin optimizasyonunu sağlamak amacıyla, soğutma kulesi ve evaporatif kondensatörler için, tek seferlik içme suyu analizi yapmaktır. Kondensatör suyundaki parametreler için Ca (CaCO<sub>3</sub> olarak ), toplam alkalilik, SiO<sub>2</sub>, Cl<sup>-</sup> ve iletkenlik maksimum konsantrasyonlarına bakılmalıdır. (URL-29). Her parametrenin maksimum izin

verilen konsantrasyon seviyesinin içilebilir suda bulunan her bir parametrenin gerçek konsantrasyon seviyesine bölümü ile soğutma kulesi su döngüsünün sayısı hesaplanır. Bu parametrelerin herhangi biri için maksimum değerleri aşmaktan kaçınmak amacıyla soğutma kulesi döngüleri sınırlanmalıdır. Çizelge 4.22’de döngülere ait puanlamalar gösterilmiştir (URL-29):

Çizelge 4.22. Soğutma kulesi döngüleri için puanlar (URL-29)

Soğutma Kulesi Döngüleri	Puanlar
Kondenser su sisteminin çalışmasını etkilemeden ya da herhangi bir filtreleme seviyesini aşmadan elde edilen maksimum döngü sayısı(maksimum 10 devire kadar)	1
Kondenserdeki ya da ilave sudaki arıtma seviyesinin artırılması ile minimum 10 devir elde etmek ya da 1 puan için döngü sayısını elde etmek ve minimum %20 geri dönüştürülmüş içilemeyen su kullanmak	2

### *İnceleme sonucu*

AYM Projesinde soğutma kulesi sistemi kullanılmadığından (VRF sistemi kullanılmıştır) kondensatör suyundaki parametreler için maksimum konsantrasyonlar değerlendirilememiştir. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

### Su ölçümü

LEED’in su ölçümü kredisinde amaç: “Su yönetimini ve su tüketimini takip ederek ilave su tasarrufu stratejilerini belirlemektir”. Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 1’dir (URL-29).

### *Gereklilikler*

Aşağıda belirtilen alt sistemlerden en az 2 tanesinde kalıcı su sayaçları ile su tüketimini ölçmektir:

- Peyzaj alanları/Sulama: Su ölçüm sistemlerinin sulanan peyzaj alanının en az %80’ine hizmet etmesi. Toplam ölçümlü sulanan peyzaj alanı olarak hizmet eden peyzaj alanının, toplam sulanan peyzaj alanına bölünerek yüzdesi hesaplanmalıdır. Rutin sulama gerektirmeyen kuru/kurak peyzaj ya da yerel bitki örtüsü ile tamamen kaplanan peyzaj alanları hesaplama dışında tutulabilir.

- İç ortamdaki armatürler ve tesisatlar: Su ölçüm sistemleri, Su Verimliliği Ön koşulu İç ortam Su Kullanımının Azaltılmasında tanımlanan iç ortamdaki armatür ve vitrifiye elemanlarının en az %80'inin ölçülmesi gerekir.
- Evsel sıcak su: Kurulmuş evsel sıcak su ısıtma kapasitesinin en az %80'inin ölçülmesi gereklidir (Hem tankları hem de talep üzerine ısıtıcıları içerir).
- Yıllık su kullanımı 378.500 litre ya da daha fazla olduğu tahmin edilen agregalı kazan/boiler ya da 150 kW'tan daha büyük olan kazan. Tek bir ilave sayaç çoklu kazanlar için akışları kaydedebilir.
- Geri kazanılmış su sayacı: Oranına bakmaksızın geri kazanılmış suyu ölçmek. Bir ilave su bağlantısı olan geri kazanılmış su sistemi gerçek geri kazanılmış su bileşeninin belirlenmesi için makeup metre sistemi ile ölçülmelidir.
- Diğer proses suyu: Nemlendirme sistemleri, bulaşık makinaları, çamaşır makinaları, havuzlar, ve proses suyu kullanan diğer alt sistemlerdeki günlük su tüketiminin en az %80'inin ölçülmesi gerekmektedir (URL-29).

#### *İnceleme sonucu*

Bina için şebekeden gelen suyun ölçüldüğü 1 sayaç kullanımı ön görülmüştür. Tüm armatürlerdeki su tüketimi ölçülmektedir. Böylece bu krediden puan kazanılmıştır.

#### **4.2.5. Enerji ve atmosfer**

Enerji ve atmosfer başlığından kazanılabilecek toplam puan 33'tür. Ön koşul ve kredileri Çizelge 4.23'te belirtildiği gibidir:

Çizelge 4.23. Enerji ve atmosfer ön koşul ve kredileri (URL-29)

Kredi/Ön Koşul	Enerji ve Atmosfer	Toplam Puan 33 Puan	Tasarım/İnşaat
Ön Koşul 1	Temel Test ve Devreye Alma	Koşul	İnşaat
Ön Koşul 2	Minimum enerji performansı	Koşul	Tasarım
Ön Koşul 3	Bina Enerji Ölçümü	Koşul	Tasarım
Ön Koşul 4	Temel Soğutucu Akışkan Yönetimi	Koşul	Tasarım
Kredi 1	İleri Test ve Devreye Alma	6 puan	İnşaat
Kredi 2	Enerji Performansının Optimizasyonu	18 puan	Tasarım
Kredi 3	Gelişmiş Enerji Ölçümü	1 puan	Tasarım
Kredi 4	Talep Tepkisi	2 Puan	İnşaat
Kredi 5	Yenilenebilir Enerji Üretimi	3 Puan	Tasarım
Kredi 6	İleri Soğutucu Akışkan Yönetimi	1 puan	Tasarım
Kredi 7	Yeşil Enerji ve Karbon Azaltımı	2 Puan	İnşaat

### Temel test ve devreye alma

LEED'in Temel test ve devreye alma başlığında amaç: Bina sistemlerinin mal sahibinin istekleri (OPR) ve tasarım kriterlerine (BOD) göre eksiksiz olarak montajının yapıldığının ve çalıştığı kontrolünün sağlanmasıdır. Başlık inşaat kategorisinde yer almakta olup bir ön koşuldur (URL-29).

#### *Gereklilikler*

İşletmeye alma süreç hedefi: Mekanik, elektrik, sıhhi tesisat ve yenilenebilir enerji sistemleri ve montajları için; enerji, su, iç ortam çevresel kalitesi ve dayanıklılık ile ilişkili aşağıdaki işletmeye alma süreç aktivitelerinin ASHRAE Guideline 0-2005 ve ASHRAE Guideline 1.2-2007 için HVAC&R sistemlerine uygun olarak tamamlanması gerekmektedir. İşletme ve bakım planı hazırlanmalıdır. Tasarım değerlendirme raporu hazırlanmalı, fonksiyonel performans testleri gerçekleştirilmeli ve cihaz teslim formları doldurulmalıdır. Aşağıda ilgili sistemler ve doldurulması gereken formlar listelenmiştir:

Temel test ve devreye almada yapılacak sistemler

(Isıtma, soğutma, havalandırma):

- Aydınlatma, sensörler
- Kullanma sıcak suyu
- Yenilenebilir enerji sistemleri
- Bina otomasyon sistemi

Sahada doldurulması gereken formlar:

- Cihaz teslim formları
- Ön fonksiyon kontrol formları
- Performans testi formları (URL-29)

Test ve devreye alma süreci: Sürece, tasarım aşaması bitmeden devreye alma sorumlusu CXA (*Commissioning agent, CXA*) dahil edilmelidir. En geç tasarım geliştirme süreci bitimine kadar yeterli niteliklere sahip bir CXA atanmalı; bu kişi devreye alma işleminin yönetiminden ve gerçekleşmesinden sorumlu olmalıdır (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Şereflikoçhisar AYM binası için inşaat safhasına geçilmemiştir. Ancak ABB bünyesinde yapılan diğer inşaatlar için <sup>1</sup>ABB Fen İşleri Dairesi Başkanlığı ile yapılan görüşmede, binaya enerji verildiğinde her sistem için kontroller (temel test) yapıldığı bilgisine ulaşılmıştır. İşletme ve bakım planı kapsamında ise, Türkiye’de geçerli olan yönetmelikler ve standartlara uyum olarak yapılması mecburi olan uyarı ve talimatlar yapım aşamasında bina içinde uygun yerlere yerleştirilmektedir. Yönetmelik tarafından belirlenmemiş olan sistemler için ise, işletmeyi yapacak olan idare tarafından gerekli uyarı ve talimatlar uygun yerlere yerleştirilmektedir. Binada, yenilenebilir enerji sistemleri kurulmamıştır. ASHRAE standartlarına uyulması ile ilgili, projeye ait teknik şartnamede yapılan incelemede bir zorunluluğa rastlanmamıştır. Sahada doldurulması gereken formlar, inşaat ve tüm sistem kurulumları bittikten sonra devreye alma sırasında doldurulmaktadır. Performans testi tüm sistemlerde uygulanmamaktadır. CXA sorumlusu, her sistem için ayrıdır ve firmaların bünyesinde çalışmaktadır. Firmalardan eğitim alan teknisyenler, daha sonra binanın işletmesinde görev almak üzere işe alınırlar. Gerekliliklerin hepsi sağlanamadığından bu ön koşul sağlanamamıştır.

### Minimum enerji performansı

LEED’in minimum enerji performansı başlığında amaç: “Enerji tüketimini azaltarak çevresel ve ekonomik olumsuz etkileri azaltmaktır”. Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup bir ön koşuldur (URL-29).

### *Opsiyon 1*

Tüm bina enerji simülasyonu yapılmalıdır. ASHRAE 90.1-2010’A göre; “baz bina modeli” oluşturulmalıdır. Baz bina modelinin yıllık enerji harcaması (parasal olarak), yapımı tasarlanan gerçek binanın yıllık enerji harcaması ile karşılaştırılıp yüzde cinsinden enerji verimliliği bulunmalıdır. Tasarlanan gerçek bina ASHRAE 90.1-2010 standardında belirtilen minimum verimlilik kriterlerindeki bir binaya oranla, yeni binada %5 verimli olmalıdır. ASHRAE 90.1-2010’un LEED için zorunlu bölümlerine (izolasyon, HVAC,

---

<sup>1</sup> Elektrik ve Elektronik Mühendisi Osman Selim KARACAKAYA ile görüşülmüştür.



sıcak su iletimi (havuzlar dahil), elektrik , aydınlatma diğer ekipmanlar) uyulmalıdır ya da USGBC tarafından kabul edilmiş standartlar kullanılmalıdır. (URL-29).

Binanın enerji harcamasına giren tüm unsurlar enerji modeline girilmelidir (URL-29). Kullanılan en popüler enerji modelleme programlarından bazıları şunlardır: Energy Plus, Design Builder Software, Equest, IES, Autodesk Green Building Studio

### *Opsiyon 2*

Yönergeye uyumluluk yöntemi: ASHRAE %50 İleri Enerji Tasarım Kılavuzu (*ASHRAE %50 Advanced Energy Design Guide*)’na uygunluk, ASHRAE 90.1-2010 standardının zorunlu bölümlerine uygunluk gerekmektedir.

### *Opsiyon 3*

İleri Bina Çekirdeği Performans Kılavuzu (*Advanced Building Core Performance Guide*)’na Uygun Tasarım Yapılması ASHRAE90.1-2010 standardının zorunlu bölümlerine uygunluk gösterilmesidir..

### *İnceleme sonucu*

Şereflikoçhisar AYM Projesi tasarımında enerji modellemesi yapılmamıştır. AYM Projesi için minimum enerji performansı bağlamında, Türkiye’de ruhsat için zorunlu olan ve BEP-TR kullanılarak hazırlanmış enerji kimlik belgesinin bulunması değerlendirilebilir. Havalandırma konusunda, projeye ait mekanik teknik şartnamesinde ASHRAE.62.1-2010’a uygunluk ön görülmüştür. Elektrik için yerel standartlar ve yönetmelikler bunların yanında Avrupa standartlarının baz alındığı görülmüştür. Bu nedenle bu ön koşul sağlanamamıştır.

### Bina enerji ölçümü

LEED’in bina enerji ölçümü başlığında amaç: “Enerji yönetimini desteklemek ve enerji tasarrufundaki fırsatları tanımlamak için tüm binadaki enerji tüketimini takip etmektir.”

Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup bir ön koşuldur (URL-29).

#### *Gereklilik*

Sayaçlar ile tüm binanın enerji ölçümü minimum 1 aylık periyotlarda yapılmalıdır. Projenin LEED sertifikasyonuna kabul edildiği veya bina kullanıma açıldığı tarihten (hangisi önce ise) başlayacak şekilde 5 yıllık periyod için toplam enerji tüketim verilerinin USGBC ile paylaşılacağına taahhüt edilmesi gerekmektedir (URL-29).

#### *İnceleme sonucu*

Binada toplamda 3 elektrik sayacı vardır. Biri yangın hidroforunun, ikincisi kafeteryanın ve üçüncüsü ise, binanın geri kalan kısmının ölçümünü yapmaktadır. USGBC ile paylaşım planlanmamıştır. Bu nedenle bu ön koşul sağlanamamıştır.

#### Temel soğutucu akışkan yönetimi

LEED'in temel soğutucu akışkan yönetimi başlığında amaç: "Ozon tabakasının bina sistemlerinde kullanılan soğutucu akışkanlar tarafından zarar görmesini engellemektir". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup bir ön koşuldur (URL-29).

#### *Gereklilik*

Isıtma, soğutma (HVAC&R ) sistemleri, havalandırma, hava şartlandırma sistemlerinde kloroflorokarbon (CFC) bazlı soğutucu akışkanlar kullanılmamalıdır (URL-29).

#### *İnceleme sonucu*

AYM Projesinde, mekanik teknik şartname incelendiğinde, HVAC sistemde CFC bazlı soğutucu akışkan seçimi yapılmadığı görülmüştür. İklimlendirme sisteminde R410A kullanılmıştır. Çevre dostu ve ozon tabakasına zarar vermeyen gaz seçimi yapılmıştır. Böylece bu ön koşul sağlanmıştır.

### İleri test ve devreye alma

LEED'in ileri test ve devreye alma kredisinde amaç: "Binanın mekanik ve elektrik sistemleri ile cephesinin test ve devreye alınmasıdır." İnşaat kategorisinde yer almakta olup kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 6'dır (URL-29).

#### *Opsiyon 1*

İleri sistem test ve devreye alma süreci (3-4 puan) ve veya

Yol 1- Gelişmiş işletmeye alma (3 puan) : CXA işletmeye alma ve dökümantasyonu gözden geçirmeli, uygulama projesini incelemeli, sistem kullanım kılavuzu hazırlamalı, çalışanların bina sistemleri hakkında eğitimlerini denetlemeli, mevsimsel testleri doğrulamalı, inşaat tamamlandıktan 10 ay sonra işletmeyi kontrol etmelidir (URL-29).

Yol 2- İzleme bazlı gelişmiş işletmeye alma (4 puan): Enerji ve su tüketen sistemlerin performansını değerlendirmek için ölçme ve izleme-tabanlı prosedürler geliştirilmeli ve bu prosedürler devreye/işletmeye alma planına dahil edilmelidir. Bu kapsamda roller ve sorumluluklar aşağıdaki gibidir:

- Ölçüm gereksinimlerinin belirlenmesi (sayaçlar, noktalar, ölçüm sistemleri, veri erişimi)
- Operasyonel hataları ve eksiklikleri düzeltmek için bir eylem planının hazırlanması,
- Hataları önlemek için eğitim düzenlenmesi,
- Bina performansını sürdürmek için gerekli onarım planlamalarının yapılması ve bina kullanımının ilk yılından itibaren en az üç ayda bir olacak şekilde ölçüm analiz sıklıklarının belirlenmesi ve/veya

#### *Opsiyon 2- Cephe test ve devreye alma süreci (2 puan)*

Yöntem 1:İleri test ve devreye alma (3 puan): ASHRAE Guideline 0-2005 ve ASHRAE Guideline1.1-2007 ve ASHRAE Guideline 0- 2005 ve Bina bilimleri Ulusal Enstitüsü (*National Institute of Building Sciences, NIBS*) Guideline 3-2012 (2 puan) a uygun olmalıdır.

Yöntem 1+yöntem 2- İleri ve izleme tabanlı test ve devreye alma (4 puan): Binadaki enerji, su, kullanıcı sayısı verilerinin izlenmesi ve bu izlenimler sonucunda raporların hazırlanması (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

ABB'de İnşaat tamamlandıktan bir yıl sonra, kesin kabul aşaması kapsamında, binanın incelemesi belediye personeline yapılmaktadır. Eksik ya da sistem arızası varsa, yüklenici firmaya bildirilmektedir. Çalışanların bina sistemleri hakkında eğitimlerinin denetlenmesi konusu ile ilgili olarak teknik şartnamede yüklenici firmanın sorumluluğunda olduğu belirtilmektedir. Bu süreçte devreye/işletmeye alma planı hazırlanmamaktadır. İnşaat bittikten sonra, geçici kabul aşamasında, binanın elektrik sisteminin topraklanması test edilir ve yetkili firmalardan raporlar alınır. İnşaat yüklenici firması bunu sağlamalıdır. Binadaki enerji, su, kullanıcı sayısı verilerinin izlenmesi ve bu izlenimler sonucunda raporların hazırlanması söz konusu değildir (ABB, 2018). Testler ve ölçümler yapılıyor olsa da izleme odaklı yaklaşımlar söz konusu değildir. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamaktadır.

### Enerji performansının optimizasyonu

LEED'in enerji performansının optimizasyonu başlığı tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 18'dir (URL-29).

### *Gereklilikler*

#### Opsiyon 1

Ön koşul şartlarına ek olarak, enerji performans hedefi belirlenmelidir. Tasarım sürecine etki edecek verimlilik önlemleri analiz edilmeli. (Yük azaltma, HVAC ile ilgili stratejilerin geliştirilmesi.) Etkilenen tüm sistemlerle ilgili potansiyel enerji tasarrufu ve bütüncül proje maliyeti etkileri hesaplanmalıdır.

Opsiyon 2- ASHRAE 50% Advanced Energy Design Guide'a Uygunluk (1-6 puan)

Ön koşul şartlarına ek olarak ASHRAE %50 Advanced Energy Design Guide Chapter 4, Design Strategies and Recommendations by Climate Zone zorunlu bölümlerine uygunluk haricinde) kılavuzdaki standart ve tavsiyelere uygunluk göstermeli ve bunlar belgelenmelidir. Projenin bu seçeneği izleyerek puan kazanabilmesi, ön koşulunda bulunan opsiyon 2'nin kullanılmış olması gerekmektedir (URL-29).

*İnceleme sonucu*

Binanın ısıtma ve soğutması VRF sistemi ile yapılmıştır. Isı hesabı yapılarak, minimum yalıtım malzemesi kalınlıkları belirlenmiş; taş yünü ısı yalıtım malzemesi kullanılmıştır. HVAC sisteminin kapasitesi, yine bu ısı hesabına göre yapılmıştır. Hesap sonucunda, kazan ve klima santralleri (5 adet) verimli olanlardan seçilmiştir. Klima santralleri soyunma odası, ortak hacimler, konferans salonu, havuz ve sığınağa hitap etmektedir. Klima santrallerinin hitap ettiği bölgeler için kazan seçilmiştir. (kazandan gelen sıcak su kullanılmıştır.) Hesap raporunda ayrıntılı bir şekilde hesaplamalara yer verilmiştir. Klima santralleri enerji verimliliği açısından ısı geri kazanımlı seçilmiştir. Ön koşulu sağlanamayan bu krediden puan kazanılamamıştır.

Gelişmiş enerji ölçümü

LEED'in gelişmiş enerji ölçümü kredisinde amaç: "Enerji tüketimini azaltarak, tüketimin çevresel ve ekonomik etkilerini azaltmaktır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 1'dir (URL-29).

*Gereklilik*

Gelişmiş enerji ölçümlenme sayaçlarının kullanılması gerekmektedir. Binanın enerji tüketen tüm kaynakları için geçerlidir. Yıllık enerji tüketimindeki payı %10 veya daha fazla olan sistemler ayrı ayrı ölçülmelidir. Sayaçların özellikleri şöyledir:

- Bir saat ya da daha az zaman aralıklarında ölçüm yapılmalı,
- Elektrik sayaçları tüketim ve talep değerlerini kayıt edebilmeli,
- Sistem en az 3 yıllık sayaç verisini saklayabilmeli,

- Veriler uzaktan erişilebilmeli,
- Sistemdeki tüm sayaçlar saatlik, günlük, aylık ve yıllık enerji kullanımını rapor edebilmelidir.

Gelişmiş enerji ölçümü yapılacak alt sistemler: Isıtma, soğutma, havalandırma, fanlar, pompalar, iç-dış aydınlatma, priz yükleridir (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Tüm enerji tüketen sistemler ölçülse de yıllık enerji tüketimindeki payı %10 veya daha fazla olan sistemlerin ayrı ayrı ölçülmesi planlanmamaktadır. Binada üç sayaç kullanılıyor olsa da, amaç işletme ve yangın sistemi ile ilgili özel durumlardır. Enerji tüketim oranları baz alınmamıştır. Sayaçların ölçümleri kayıt altına alınmamaktadır. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamaktadır.

### Talep tepkisi/katılım

LEED'in talep tepkisi kredisinde amaç: "Enerji üretim ve dağıtım sistemlerini daha verimli kullanan, daha güvenilir şebekeye sahip olan ve sera gazı emisyonunu azaltan talep tepkisi teknoloji ve programlarına katılımını arttırmaktır." Başlık inşaat kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 2'dir (URL-29).

Birinci durumda (2 puan), eğer talep tepkisi programı varsa; binanın tahmini pik elektrik talebinin en az %10'u için talep tepkisi programına katılma ve minimum 1 yıl kontrat yapılması gerekir. Talep tepkisi programına uyum sağlamak için kapsamlı bir plan hazırlanır ve talep tepkisi planları en az bir kere test edilir ve devreye alma iş planlarına dahil edilir. İkinci durum için (1 puan): Talep tepkisi programı yoksa, gelecekte var olabilecek talep tepkisi programına yönelik alt yapının oluşturulması ve planların hazırlanması gerekir (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

AYM Projesi kapsamında talep tepkisi programı yapılmamış olup, gelecekte var olması ile ilgili alt yapı ve planlar oluşturulmamıştır. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

### Yenilenebilir enerji üretimi

LEED'in yenilenebilir enerji üretimi kredisinde amaç: “Yenilenebilir enerjinin sağlanması ile fosil yakıtların kullanılmasından kaynaklanan çevresel ve ekonomik etkilerin azaltılmasıdır”. Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 3'tür (URL-29).

#### *Gereklilik*

Enerjinin yenilenebilir kaynaklardan ve sahada üretilmesi yada saha dışında yer alan bir santralden sağlanmasıdır (URL-29). Binanın toplam yıllık enerji harcamasının parasal olarak yüzde kaçının yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlandığına bakılır. Saha dışından sağlanan enerji için 10 yıllık sözleşme gereklidir. Binaın toplam enerji harcaması üzerinden hesaplanır. Çizelge 4.24'teki puanlandırılmaktadır:

Çizelge 4.24. Yenilenebilir enerji oranları ve puanlaması (URL-29)

Yenilenebilir enerji oranı	Puan
%1	1
%5	2
%10	3

#### *İnceleme sonucu*

Şereflikoçhisar AYM Projesinde yenilenebilir enerji kullanılmamıştır. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

### İleri soğutucu akışkan yönetimi

LEED'in ileri soğutucu akışkan yönetimi kredisinde amaç: “Ozon tabakasının zarar görmesini azaltmak ve Montreal Protokolü (1995) ile erken uyumu desteklemektir”. Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 1'dir (URL-29).

### *Gereklilikler*

*Opsiyon 1:* Soğutucu akışkan kullanılmaması veya ozon delme potansiyeli (*Ozone Depleting Potential, ODP*)=0 küresel ısınma potansiyeli (*Global Warming Potential, GWP*)<50 olan soğutucu akışkanların kullanılmasıdır.

### *Opsiyon 2*

Soğutucu akışkan etkisinin “URL-29”nda belirtilen formüle göre hesaplanmasıdır.

### *İnceleme sonucu*

<sup>1</sup>ABB Fen İşleri Dairesi Başkanlığı ile yapılan görüşme neticesinde AYM Projesi HVAC tesisatı ile ilgili, iklimlendirme sisteminde R410A kullanıldığı bilgisi alınmıştır. Çevre dostu ve ozon tabakasına zarar vermeyen gaz seçimi yapılmıştır. Böylece bu krediden puan kazanılmıştır.

### Yeşil enerji ve karbon azaltımı

LEED’in yeşil enerji ve karbon azaltımında amaç: Yenilenebilir enerji teknolojileri, yeşil enerji kullanımı ile akıllı şebeke ve karbon azaltımı gibi projeleri kullanarak sera gazı emisyonunun azaltılmasıdır”. Başlık inşaat kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 2’dir (URL-29).

### *Gereklilikler*

- Yeşil enerji veya karbon ofset oranı tüketilen yıllık enerji miktarına göre belirlenmeli (Maliyete göre değil),
- 2005 yılından sonra kurulmuş bir santral olmalı,
- Minimum 5 yıllık yeşil enerji kontratı yapılmalı,
- Bina enerji tüketiminin en az %50’si (1 puan) veya %100’ü (2 puan) karşılanmalı,

---

<sup>1</sup> Makine Mühendisi Egemen Devocioğlu ile görüşülmüştür.



- Green-e, REC, Guarantee of Origin, Gold Standart gibi yenilenebilir enerji sertifikalarından birine sahip olmalıdır.

Yıllık enerji kullanımını için taban değer belirlenmesi amacıyla; EApl enerji Performans optimizasyonu kredisindeki değer kullanılabilir (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Şereflikoçhisar AYM Projesi'nde yenilenebilir enerji teknolojileri kullanılmamıştır. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

### **4.2.6.Malzeme ve kaynaklar**

Malzeme ve kaynaklar başlığından kazanılabilecek toplam puan 13'tür. Ön koşul ve kredileri Çizelge 4. 25'te belirtildiği gibidir (URL-29):

Çizelge 4.25. Malzeme ve Kaynaklar ön koşul ve kredileri (URL-29)

Kredi/Ön Koşul	Malzeme ve Kaynaklar	Toplam Puan 13 Puan	Tasarım/İnşaat
Ön Koşul 1	Geri dönüşümlü malzemelerin toplanması ve depolanması	Koşul	Tasarım
Ön Koşul 2	İnşaat ve Yıkım atık yönetim planlaması	Koşul	İnşaat
Kredi 1	Binanın yaşam döngüsü etkisi azaltılması	5 Puan	İnşaat
Kredi 2	Yapı malzemesi optimizasyonu ve çevresel ürün beyanı	2 Puan	İnşaat
Kredi 3	Yapı malzemesioptimizasyonu- Ham madde kullanımı	2 puan	İnşaat
Kredi 4	Yapı malzemesi optimizasyonu ve malzeme içerikleri	2 puan	İnşaat
Kredi 5	İnşaat ve yıkım atık yönetim planı	2 puan	İnşaat

### Geri dönüşümlü malzemelerin toplanması ve depolanması

LEED'in geri dönüşümlü malzemelerin toplanması ve depolanması kredisinde amaç: "Bina kullanıcıları tarafından oluşturulan ve çöp toplama alanlarına gönderilen atık miktarının azaltılması, geri dönüştürülebilen atıkların toplanıp tekrar değerlendirilmeye gönderilmesidir". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup bir ön koşuldur (URL-29).

### *Gereklilikler*

- Kağıt, karton, plastik metal ve cam atık tiplerinin her katta ve bina kullanıcılarının kolay erişebileceği ortak mekanlarda ayrı ayrı toplanıp, geri dönüşüme gönderilmesi.
- Pil, elektronik atık ve civa içeren ampullerin güvenli bir şekilde toplanıp, depolanıp geri dönüşüme gönderilmesi,
- Bina işletmecileri tarafından geri dönüştürülebilen atıkların depolanması ve toplanması ile ilgili bir metodoloji raporunun hazırlanmasıdır. (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Şereflikoçhisar AYM Projesinde geri dönüşümlü malzemelerin toplanması ve depolanması için yer ayrılmamış; bu tür atıklar için metodoloji raporu hazırlanmamıştır. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından başlatılan “Sıfır Atık Projesi” kamu kurumlarında ve okullarda yaygınlaşmaya başlamıştır. Bina inşaatı ve kullanıma başlanmasından sonra AYM içerisinde geri dönüşümlü malzemelerin türlerine göre ayrılarak depolanması ve geri dönüşüm merkezlerine gönderilmesi potansiyeli yüksektir. Ancak bu inceleme sonucunda göre ön koşulun sağlanamadığı görülmektedir.

### İnşaat ve yıkım atık yönetim planlaması

LEED'in inşaat ve yıkım atık yönetim planlaması kredisinde amaç: “İnşaat süresince sahada iyi bir atık yönetim planı oluşturularak inşaat atıklarını minimize etmek, atıkların sahada yeniden kullanılmasını sağlamak ya da geri dönüşüme göndermektir”. Yönetim planı kapsamında yapısal ve yapısal olmayan en az 5 farklı geri dönüştürülebilen farklı atık tipi belirlenmeli ve bu malzemelerin toplam atıkta ne kadar yüzde oluşturacağını öngörülmesi gerekmektedir.” Başlık inşaat kategorisinde yer almakta olup bir ön koşuldur (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Şereflikoçhisar AYM Projesine ait inşaat ve yıkım atık yönetim planı hazırlanması yönetmeliğe göre, belediyelerce yapılmaktadır. Böylece bu ön koşulun sağlanmadığı görülmektedir.

### Binanın yaşam döngüsü etkisinin azaltılması

LEED'in binanın yaşam döngüsü etkisinin azaltılması kredisinde amaç: "Malzeme/ürünlerin yeniden kullanımı ve çevresel performanslarının optimize edilmesidir". (Elektromekanik sistemler ve tesisat hariç.) Başlık inşaat kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 5'tir (URL-29).

#### *Gereklilikler*

#### *Opsiyon 1: Tarihi binaların restorasyonu (5 puan)*

- Tarihi bir binanın mevcut bina yapısını ve yapısal olmayan iç malzemelerini korumak ya da tarihi semtteki bir binaya katkıda bulunmak.
- Tarihi binanın ya da katkıda bulunulan binanın hiçbir parçası yapısal olarak çürük ya da tehlikeli olmadığı sürece yıkılamaz.
- Proje alanındaki binada yapılacak herhangi bir değişiklik (koruma, restorasyon,...), yerel ya da ulusal standartlara uygun şekilde yapılmalıdır (URL-29).

#### *Opsiyon 2: Yıpranmış ve sağlıklı binaların renovasyonu, %50 iyileştirme (5 puan)*

- Mevcut bina strüktürü, duvarlar, tavan, döşeme ve iç yapı elemanları yüzey alanlarının en az %50'si korunmalı ve iyileştirilmelidir (URL-29).

#### *Opsiyon 3: Bina ve malzemelerin yeniden kullanımı, (%25-%50-%75), (2-3-4 puan)*

- Yapısal elemanlar (döşemeler, çatı kaplamaları,...)
- Bina kabuğu malzemeleri (çerçeveler, dış yüzey...)
- Kalıcı iç ortam malzemeleri (duvarlar, kapılar, zemin döşemeleri, tavan sistemleri...) (URL-29).

Opsiyon 4: Yeni binalar, bina yaşam döngüsü analizi (3 puan)

Bina yaşam döngüsü analizinin beşikten mezara kadar yapılması gerekmektedir. Yaşam döngüsü analizi sonucu aşağıdaki 6 parametrenin en az üçünde baz binaya göre minimum %10 (diğerlerini %5'ten daha fazla artırmayacak şekilde) iyileştirme sağlanması gerekmektedir. Bunlar;

- Küresel ısınma potansiyeli (sera gazları) CO<sub>2</sub> emisyonu-Ön koşul
- Stratosfer Ozon tabakasının delinmesi-kg CFC-11 (Kloroflorokarbon gazı)
- Toprak ve suyun asidifikasyonu-mol H<sup>+</sup> veya kg SO<sub>2</sub>
- Ötrifikasyon (Su ekosisteminin bozulması) –Nitrojen veya fosfat
- Troposferik ozon oluşumu (İnsan aktivitelerinden ortaya çıkan kötü ozon-kg azot oksitler veya kg etilen)
- Sonlu (yenilenebilir olmayan) enerji kaynaklarının tüketimi (URL-29).

*İnceleme sonucu*

AYM Projesinin bulunduğu arazide mevcut/tarihi bina bulunmamaktadır. Bu krediye ait opsiyonlar kullanılmamıştır. Bina yaşam döngüsü analizinin “beşikten mezara kadar” yapılması gerekliliği sağlanamamıştır. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

Yapı malzemesi optimizasyonu ve çevresel ürün beyanı

LEED'in Yapı malzemesi optimizasyonu ve çevresel ürün beyanı kredisinde amaç: “Çevresel etkileri yaşam döngüsü analizi ile ortaya çıkartılmış malzemelerin kullanımını teşvik etmektir”. Başlık inşaat kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 2'dir (URL-29).

EPD Çevresel Ürün Bildirimi Belgesi (*Environmental Product Declaration, EPD*): Bir ürün veya sistemin çevresel etkilerini ISO 14025, 14040, 14044 ve EN 15804 veya ISO 21930 standartlarına göre ortaya koyan ürün beyannamesidir. İki seçenek vardır:

### *Opsiyon 1*

Aşağıdaki kriterlerden birini sağlayan EPD belgesine sahip min. 5 farklı üreticiden 20 farklı ürün kullanılmalıdır (1 puan):

- EPD Endüstri çapında tip III çevresel ürün bildirim (1/2 ürün)
- Ürüne özgü tip III çevresel ürün bildirim (1 ürün)
- Spesifik ürün beyanı (1/4 ürün)

### *Opsiyon 2*

<sup>1</sup>Çok amaçlı optimizasyon (1 puan): Malzeme maliyetinin en az %50'sinde kullanılan ürünlerin yaşam döngüsü analizine göre çıkarılmış çevresel etkilerinin (min. 3 etki) sektör ortalamasının altında olduğu gösterilmelidir (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Projede Kullanılan ürünlerde EPD beyanı bulunmamaktadır. Birim fiyat pozlarının açıklamalarında EPD ile ilgili herhangi bir bilgi mevcut değildir. Bazı mahallerde asma tavan sisteminde kullanılan malzemeler ve duvarlarda kullanılan gaz beton bloklar v.b. için sektörde, inşaat teknik şartnamesinde belirtilen özellikleri sağlayan EPD belgesine sahip pek çok ürün sunulmuştur. Bunların inşaat aşamında seçimi, AYM binasının çevreci özelliklerini büyük oranda arttırabilecek potansiyel taşımaktadır. Ancak bu inceleme neticesinde, henüz malzemelerin EPD belgeleri hakkında bilgi bulunmadığından, bu krediden puan kazanılamadığı görülmüştür.

### Yapı malzemesi optimizasyonu-ham madde kullanımı

LEED'in Yapı malzemesi optimizasyonu-ham madde kullanımı kredisinde amaçlanan "Malzeme üreticilerini tedarikçilerinden hammadde çıkarımı ile ilgili rapor sunmalarına teşvik etmektir". Başlık inşaat kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 2'dir İki seçenek vardır (URL-29):

---

<sup>1</sup> 160 km içerisinde hammadde çıkarımı, üretimi ve dağıtımı yapılmış ürünlerin maliyeti %200 olarak hesaplanır.

*Opsiyon 1:hammadde kaynağının ve çıkarılmasının raporlanması*

Min. 5 farklı malzeme üreticisinden min. 20 farklı ürünün hammadde çıkarımı ile ilgili rapora sahip olması (1 puan). Hammadde çıkarım lokasyonu, ekolojik saha kullanımı, hammadde çıkarımı ve üretim süreçlerinde çevresel etkilerin azaltılacağına dair beyan, sorumlu kaynağı belirten gönüllü sertifikalar veya programlara uygunluğa dair beyanı içeren rapor temin edilmelidir. Kurumsal sürdürülebilirlik raporu (*Corporate Sustainability Report, CSR*) (1 ürün) Kurumsal sürdürülebilirlik raporu: Ekonomik, çevresel, sosyal ve yönetsel performans bilgilerinin açıklandığı bir rapordur (1 puan).

*Opsiyon 2*

Malzeme maliyetinin min. %25'inde kullanılan ürünler sayılacak kriterlerden birini sağlamalıdır: Ahşap ürünler FSC setifikalı, geri dönüştürülmüş içerik beyanı, malzeme yeniden kullanımı, biyobazlı malzeme kullanımı (1 puan).

*İnceleme sonucu*

Proje kapsamında seçilen yapı malzemelerinin çok büyük bir bölümü birim fiyat pozlarından olup, teknik özelliklerinde hammadde kullanımı ile ilgili raporlar bulunmamaktadır.

Yapı malzemesi optimizasyonu ve malzeme içerikleri

LEED'in Yapı malzemesi optimizasyonu ve malzeme içerikleri kredisinde amaç "Kimyasal envanteri çıkarılmış malzemelerin seçilmesini teşvik etmek, böylece zararlı maddelerin oluşumunu ve kullanımını minimize ederek, yaşam döngüsü etkilerinin iyileştirilmesini sağlamaktır". Başlık inşaat kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 2'dir. İki seçenek vardır (URL-29):

### *Opsiyon 1*

Malzeme içeriğinin raporlanması, minimum 5 farklı malzeme üreticisinden, minimum 20 farklı ürüne ait kimyasal envanter, aşağıdaki programlardan biri kullanılarak yayımlanmalıdır (1 puan):

- Tüm bileşenlerin, ismi ve CASRN (*Chemical Abstract Service Registration Number*) bilgilerinin belirtildiği envanter veya Green Screen v1.2 Sertifikası,
- Ürün Sağlık Beyanı: Ürün içerisindeki tehlikeler, Sağlıkli Ürün Beyannamesi Açık Standardı (*Health Product Declaration Open Standard*)'ına göre belirtilmiş olması gerekir,
- Beşikten beşiğe (*Cradle to Cradle*) sertifikası ile sertifikalandırılmış olması,
- USGBC onaylı programı: Malzeme içeriği raporlama kriterlerini karşılayan diğer USGBC onaylı programlar.

### *Opsiyon 2*

Malzeme içeriği optimizasyonu, malzeme maliyetinin en az %25'i aşağıdaki yöntemleri izlemelidir. Green Screen v1.2.Kriteri: Kimyasal içeriği 100 ppm'e kadar olan ürünler. Kriter1'e göre zararları yoktur. Ürünler Cradle to Cradle sertifikalı olmalıdır. REACH Optimizasyonu: Ürün ve malzemeler, Kimyasalların Tescillendirilmesi, Değerlendirilmesi, Ruhsatlandırılması ve Kısıtlanması (*Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals*), REACH)'e göre yüksek önem arz eden maddeler içermemelidir. USGBC onaylı program: USGBC onaylı yapı ürünü optimizasyon kriterine uyumlu ürünler kullanılmalıdır (URL-29). (1 puan)

### *İnceleme sonucu*

Teknik şartnamede proje bütününde kullanılan malzemelerin içeriklerinde sertifikalı ürünlerin bulunması gerekliliğinden bahsedilmemiştir. İnşaat aşamasında seçilecek ürünler ile bu özelliklere uygunluk sağlanabilmektedir.

### İnşaat ve yıkım atık yönetim planı

LEED'in İnşaat ve yıkım atık yönetim planı kredisinde amaç "İnşaat süresince sahada iyi bir atık yönetim planı oluşturularak inşaat atıklarını minimize etmek, atıkların sahada yeniden kullanılmasını sağlamak ya da geri dönüşüme göndermektir". Başlık inşaat kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 2'dir. İki seçenek vardır (URL-29):

İlk seçenek, atıkların çöp sahasına gönderilmemesidir. Toplam inşaat ve yıkım malzemelerinin %50'sinin en az 3 atık grubuna ayrılarak değerlendirilmesiyle 1 puan kazanılır ya da toplam inşaat ve yıkım malzemelerinin %75'inin en az 4 atık grubuna ayrılarak değerlendirilmesi ile 2 puan kazanılmasıdır. İkinci seçenek ise, toplam atığın azaltılması ile çöpe giden atığın m<sup>2</sup> başına 12.2 kg'dan düşük olmasını sağlamaktır(URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Şereflikoçhisar AYM Projesine ait inşaat ve yıkım atık yönetim planı hazırlanmamıştır. Yerel yönetmeliklere bakıldığında, Resmi Gazete, 2 Nisan 2015 Atık Yönetimi Yönetmeliği (URL-31)'nde inşaat ve yıkım atıklarının geri kazanılması ile ilgili hükümler içermektedir. Doğal kaynakların korunması, sürdürülebilir üretim, depolanacak atık miktarının azaltılması ve ekonomik değer yaratılması temel amaçtır. Atıkların, inşaat mahalinde ayrılması, maliyetin azaltılması ve yüksek kaliteli geri kazanım ürünleri elde edilmesi açısından önemlidir. Geri kazanılamayan inşaat/yıkıntı atıkları ise, yine bahsedilen yönetmeliğe uygun olarak gerekli ayrıştırma ve boyut küçültme yapıldıktan sonra katı atık depolama alanında günlük örtü malzemesi olarak kullanılabilir (URL-30). Bu kapsamda, AYM de kullanılan tüm yapı malzemeleri ile ilgili, inşaat ve yıkım sonrası için atık yönetim planı hazırlanmalıdır. Bu inceleme sonucunda, krediden puan kazanılabileceği sonucuna varılmıştır.

### **4.2.7. İç ortam kalitesi**

İç ortam kalitesi kredisinde amaç: "Bina kullanıcılarının sağlığını korumak ve konforunu sağlamak için minimum iç ortam hava kalitesi standartlarını belirlemek ve uygulamak;



havalandırma ve izleme koşullarını sağlamaktır”. Başlıktan kazanılabilecek toplam puan 16’dır. Ön koşul ve kredileri Çizelge 4. 26’da belirtildiği gibidir:

Çizelge 4. 26. İç ortam kalitesi ön koşul ve kredileri (URL-29)

Kredi/Ön Koşul	İç ortam Kalitesi	Toplam Puan 16 Puan	Tasarım/İnşaat
Ön Koşul 1	Minimum iç ortam hava kalitesi performansı	Koşul	Tasarım
Ön Koşul 2	Çevresel sigara dumanı kontrolü	Koşul	Tasarım
Kredi 1	İleri iç ortam hava kalitesi stratejileri	2 Puan	Tasarım
Kredi 2	Düşük emisyonlu malzemeler	3 Puan	İnşaat
Kredi 3	İnşaat İç ortam hava kalitesi yönetim planı	1 puan	İnşaat
Kredi 4	İç ortam hava kalitesi değerlendirmesi	2 puan	İnşaat
Kredi 5	Termal Konfor	1 puan	Tasarım
Kredi 6	İç ortam aydınlatması	2 Puan	Tasarım
Kredi 7	Gün ışığı	3 Puan	Tasarım
Kredi 8	Kaliteli Manzara	1puan	Tasarım
Kredi 9	Akustik Performans	1 Puan	Tasarım

İç ortam kalitesinin ilgilendiği konular aşağıdaki gibidir (URL-29):

- İç ortamda bulunan kanserojenleri azaltmak,
- İç ortam hava kalitesini sağlamak,
- Bina kullanıcılarına gün ışığı ve manzara sağlamak,
- İç ortam kalitesi ana başlığı iç hava kalitesi, ısı, aydınlatma, görsel ve akustik konfor ile kullanıcı sağlığı.

Meskun alanların kategorileri: Düzenli v.s. düzensiz olmak üzere iki başlık altında incelenmektedir. Günde bir kişinin en az bir saat zaman geçirdiği alanlar “düzenli meskun mahal”dir. Düzensiz mahallere örnek ise: Fotokopi odaları, otel lobisi harici lobi alanları, koridorlar, banyo, tuvalet v.s.’dir.

Yoğun alanlar: 25 kişi/93 m<sup>2</sup> den daha yoğun kullanıma sahip alanlardır. Bireysel/paylaşımli: Tek kişi tarafından tek görev için kullanılan alanlar bireysel; çok kişi tarafından, birden fazla görev için kullanılan alanlar paylaşımli alanlardır. İç ortam kalitesinin sağlanmasında aşağıda belirtilen ana başlıklar dikkate alınmalıdır:

- Uygun havalandırma sisteminin tasarlanması: F7 filtreler, nem ve toz kontrolü, düşük emisyonlu malzemeler, kirleticilerin iç ortamdaki uzaklaştırılması.
- Konfor ve üretkenlik: Termal konforun kontrolü, akustik tasarım, iç ortam aydınlatmasının sağlanması, gün ışığı ve manzara sağlanması.

- Doğal havalandırma: ASHRAE 62.1-2010 standardına uyulması, her bir termal zona CO<sub>2</sub> Sensörü takılması, egzoz miktarının ölçümü, otomatik kontrollü doğal havalandırma açıklıkları sağlanmalıdır.

### Minimum iç ortam hava kalitesi performansı

LEED'in "minimum iç ortam hava kalitesi performansında amaç: "Bina kullanıcılarının sağlık ve konforunu sağlamak için minimum iç ortam hava kalitesi standartlarını belirlemek ve uygulamaktır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, bir ön koşuldur.

### *Gereklilik*

Hem havalandırma kapasitelerine dair koşullar hem de izleme koşulları sağlanmalıdır.

### Mekanik havalandırma

Seçenek 1: Mekanik olarak havalandırılan alanlarda (mekanik havalandırması aktif karma havalandırma sistemlerinde) ASHRAE 62.1-2010 Standardının minimum gerekliliklerini Bölüm 4'ten 7 ye kadar olan, "havalandırma için kabul edilebilir iç ortam hava kalitesi gereklilikleri) ya da ABD dışındaki projeler için bu standarda denk yerel standartları kullanarak (hangisi daha zorlayıcı ise), mekanik havalandırma sistemleri için minimum hava miktarı belirlenmelidir (URL-29).

Seçenek 2: ABD dışındaki projeler Avrupa standartlar komitesi (*Comité Européen de Normalisation, CEN*) EN15251-2007 standardının Ek B kısmındaki minimum dış ortam hava kalitesi gerekliliklerini sağlamalıdır. Bu gereklilikler İç Ortam Hava Kalitesi parametrelerinden binaların enerji performanslarının tasarlanması ve değerlendirilmesi ile ilgili olarak; İç ortam hava kalitesi, termal kalite, aydınlatma ve akustik gerekliliklerini yerine getirmelidir. Ayrıca CEN-EN 13779-2007 standardının gerekliliklerinden; konut dışı projeler için havalandırma sistemleri, havalandırma ve iyileştirme sistemleri için performans gerekliliklerini yerine getirmelidir. Bu gerekliliklere 7.3. Termal Çevre ve 7.6 Akustik Çevre (A16 ve A17) dahil değildir (URL-29).

### Doğal Havalandırma:

Doğal havalandırma kullanılan ortamlar için (karma havalandırma sistemi olan fakat mekanik havalandırması aktif olmayan durumlarda) ASHRAE 62.1-2010 Standardının minimum gerekliliklerini ya da ABD dışındaki projeler için bu standarda denk yerel standartlar (hangisi daha zorlayıcı ise) sağlanmalıdır (URL-29).

Mekanik Havalandırma: Mekanik olarak havalandırılan alanlarda (veya karma havalandırma sistemlerinde mekanik bileşen için):

- Değişken havalı sistemlerde hava alış hızı  $\pm$ %10 hassasiyetli debi ölçer ile ölçülmeli ve hesap değerinden %15 sapma olduğunda alarm tetiklenmelidir.
- Sabit hava debili sistemlerde ASHRAE 62.1-2010 gereklerine göre dengelenmiş hava alışını sağlayan fanın çalışıp çalışmadığı bir akım ölçer ya da hava ölçer ile kontrol altında tutulmalıdır (URL-29).

Doğal Havalandırma: Doğal olarak havalandırılan alanlarda veya karma havalandırma sistemlerindeki doğal havalandırma bileşeni için aşağıdakilerden biri uygulanmalıdır:

- CO<sub>2</sub> sensörleri ile iç hava kalitesi ölçülmelidir. (Cihazların yerden yüksekliği 90-180 cm aralığında olmalı, maks. Konsantrasyon değeri %10 aşıldığında görsel/duyusal alarm ya da bilgilendirme tetiklenmelidir.) CO<sub>2</sub> maks. Konsantrasyon değeri 62.1-2010 Ek. C'ye göre hesaplanabilir.
- Egzoz havası debisi %10 hassasiyet ile ölçülmeli ve %15 üzeri sapmalarda alarmı tetiklemelidir.
- Minimum doğal havalandırma açıklıklarının sağlandığını denetleyen alarm sistemleri kullanılmalıdır. Açıklık kapandığında alarm tetiklenecektir (URL-29).

### Dış ortam hava kalitesi

Eğer dış ortam havası ulusal hava kirliliği standartlarının talep ettiği kalitenin altında ise binaya alınan hava aşağıdaki şekillerde temizlenmelidir:

- Parçacıklı madde (*Particulate Matter 10, PM10*) konsantrasyonları yüksek ise en az *MERV (Minimum Efficiency Reporting Value)* 6 seviyesinde filtre ya da hava temizleyici kullanılmalıdır.

- PM 2,5 konsantrasyonları yüksek ise en az MERV11 seviyesinde filtre ya da hava temizleyici kullanılmalıdır.
- Ozon konsantrasyonları yüksek ise, %40 hacimsel ozon temizleme verimliliğine sahip cihazlar kullanılmalıdır (1,5 hava değişiminin altında kalınıyor, ozon yükseldiğinde 1,5 hava değişimine düşülüyor ya da hava doğrudan yanmalı ünitelerden geçirilerek ısıtılıyor ise gerekli değildir.)
- Diğer kirleticiler için duruma özel çalışmalar yapılmalıdır (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

AYM Projesinde, doğal ve mekanik havalandırma birlikte düşünülmüştür. Havuz, konferans salonu ve fitness mahallerinde doğal havalandırma yapılamadığından mekanik havalandırma sistemi kurulmuşken, diğer mahallerde tamamen doğal havalandırma düşünülmüştür. Havalandırma tesisatında, tüm binada taze hava miktarı %100 olarak projelendirilmiştir. Mahal hacimleri baz alınarak, gerekli taze hava miktarları hesaplanmıştır. Değerlendirmeler, saatlik değişimler üzerinden yapılmaktadır. CO<sub>2</sub> sensörleri kullanılmamıştır. Egzos havası debisi ile ilgili bir alarm sistemi kurulmamıştır. Klima santrallerinde G4, F7 filtreleri kullanılmıştır. Bu filtreler havayı temizleyerek iç ortama almaktadır. Hava değişimi ile ilgili ayrıntılı hesaplamalar mahal metrekareleri üzerinden yapılarak raporlara eklenmiştir. <sup>1</sup>ABB Fen İşleri Dairesi Başkanlığı ile yapılan görüşmede alınan bilgiye göre, proje tasarım sürecinde LEED'in bu kriterlerini içeren doğal ve mekanik havalandırma tasarım kararları alınmamış olup, dış ortam hava kalitesi değerlendirmeleri yapılmamıştır. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

### Çevresel sigara dumanı kontrolü

LEED'in çevresel sigara dumanı kontrolünde amaç: "Sigaradan kaynaklanacak hava kirliliğinin önüne geçmek, bina kullanıcılarını ve havalandırma sistemlerini sigara dumanı etkilerine karşı korumaktır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup bir ön koşuldur (URL-29).

## *Gereklilikler*

### *Opsiyon 1*

Saha alanında ve binada sigara içilmesini yasaklamak.

### *Opsiyon 2*

Binada sigara içilmemesi ve sigara içme alanı belirlenirken bina girişlerine, açılır pencere/kapılardan ve taze hava emiş menfezlerinden en az 7.5 m uzaklıkta uygun bir yer seçilmeli. Parsel sınırı dışında kalan ancak bina tarafından kullanılan alanlarda da içim yasaklanmalıdır. Eğer yasalardan dolayı bina dışına 7.5 m uzaklıkta sigara içme alanı yapılamıyorsa, bunun belgelerle ispatlanması gerekmektedir. Bütün bina girişlerine en az 3 m mesafede “sigara içilemez levhaları asılmalıdır (URL-29).

Sigara içilen bölümler arasındaki sızmaları önlemek için aşağıdaki önlemler alınmalıdır:

- Tüm dış kapı ve açılabilir pencerelerin dışarıdan sızmayı önleyecek şekilde yalıtımı yapılmalıdır.
- Hanelerin her birinden ortak koridorlara açılan tüm kapıların yalıtımı yapılmalıdır.
- Duvarlardaki, tavanlardaki ve döşemedeki geçişlerden ve haneye komşu olan dikey kanallardan (altyapı servislerince kullanılan bacalar, çöp ve posta shaftları, asansör boşlukları) sızıntılar önlenecek şekilde sızdırmazlık sağlanmalıdır.
- 50 Pa basınç altında en fazla 1,17 litre/sn/m<sup>2</sup> sızma olduğunu kanıtlayacak basınç testi yapılmalıdır. (URL-29).

### *Opsiyon 3*

İç ortamda sigara içilen projelerde; Blower Door Test ile sigara dumanının ortak mahallere kaçışının kontrol edilmesi gerekmektedir (URL-29).

## *İnceleme sonucu*

AYM Projesinde 5727 sayılı sigara yasağına göre bina kullanıma açıldığında, bina içinde sigara içilmesi yasaklanacaktır. Proje arazisinde sigara içme alanları belirlenmemiş ve

LEED'in belirttiği mesafelere uygun planlamalar yapılmamıştır. Ancak, inşaat s¼recinden sonra, pek çok kamu kurumunda olduğu gibi bina girişlerine yakın noktalarda dumansız hava sahası belirlenir ise bu ¼n koşul sağlanabilecektir. Bu nedenle bu ¼n koşulun sağlandığı kabul edilmektedir.

### İleri iç ortam hava kalitesi stratejileri

LEED'in ileri iç ortam hava kalitesi stratejileri kredisinde amaç: "Bina kullanıcılarının konforunu ve sağlığını iyileştirmek, verimliliğini arttırmaktır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 2'dir (URL-29).

#### *Gereklilikler*

#### *Opsiyon 1 (1 puan): İleri İç ortam hava kalitesi stratejileri*

- Mekanik havalandırılmış alanlar (t¼m¼ uygulanacak)
- Giriş yolu sistemleri, iç ortam çapraz kirliliğinin ¼nlenmesi, filtrasyon.
- Doğal havalandırılmış alanlar (T¼m¼ uygulanacak)
- Giriş yolu sistemleri, doğal havalandırma tasarım hesapları: CIPSE AM10, karma olarak havalandırılmış alanlar:
- Giriş yolu sistemleri, iç ortam kirliliğinin ¼nlenmesi, filtreleme, doğal havalandırma tasarım hesapları, karma havalandırma tasarım hesapları. (URL-29).

Giriş sistemleri: Dış ortamdan binaya taşınacak toz ve diğer parçacıkları engellemek ¼zere, y¼r¼y¼ř y¼n¼nde en az 3m uzunluğunda olacak şekilde, kalıcı paspas vb. sistemler uygulanmalıdır. Bu sistemler kalıcı ızgaralar, rulo paspaslar ya da aynı performansta benzer malzemelerden oluşan sistemler olabilir. Bakımı haftada bir yapılmalıdır (URL-29).

İ ortam çapraz kirliliğinin engellenmesi: Zararlı gaz ya da kimyasalların kullanımının s¼z konusu olduğu mekanlarda, kapı kapalı olduğunda komşu mekanlara g¼re negatif basınç sağlayacak şekilde egzoz yapılmalıdır. Mekanlar kendinden kapanan kapılara ve zeminden tavana kesintisiz b¼lme duvarlarına ya da sızdırmaz tavana sahip olmalıdır (URL-29).

Filtreleme: Dışardan hava sağlayan her bir havalandırma cihazı aşağıdaki şartların birini sağlayan filtre ya da temizleme cihazına sahip olmalıdır: MERV 13 (ya da daha yüksek) (ASHRAE 52.2-2007'ye uygun ya da F7 sınıfı ya da daha yüksek (CEN EN 779-2002- Genel Havalandırma İçin Parçacık Filtreleme Standardı) Filtreler, inşaatın tamamlanmasından sonra, binanın iskanından önce yenilenmelidir (URL-29).

Doğal havalandırma için tasarım hesaplamaları: Bina servisleri mühendisleri kurumu (Chartered Institution of Building Services Engineers, CIBSE) standardında belirtilen ilgili stratejilerin sağlandığı gösterilmelidir. Karma havalandırma için tasarım hesaplamaları yine CIBSE'ye uygun olarak yapılmalıdır (URL-29).

### Opsiyon 2 (1 puan)

Ek ileri iç ortam hava kalitesi stratejileri, mekanik havalandırılmış alanlarda ve karma havalandırılmış alanlarda uygulanmalıdır (Herhangi biri seçilmelidir.).

Dış kirliliğin önlenmesi: Bina hava alışları, kirleticilerin binaya girişlerinin engellenmesini sağlayacak şekilde tasarlanmalı ve modelleme ile doğrulanmalıdır. Kullanılabilecek modelleme yaklaşımları; bilgisayar destekli akışkanlar mekaniği modellemesi, Gaussian Dispersion Analizi, rüzgar tüneli modellemesi, izleme gazı modellemesidir. Hava alışlarındaki maksimum kirletici konsantrasyonları için; kirleticilerin (Karbonmonoksit, ozon, kurşun, sülfürdioksit, nitrojen dioksit, PM10, PM2,5 maksimum konsantrasyonları izin verilen yıllık ortalama veya yıllık ortalama yoksa 8 ya da 24 saatlik ortalama veya 3 aylık ortalamaya göre değerlendirilmelidir. (American National Ambient Air Quality Standard, NAAQS) ya da daha sıkı olan yerel eşdeğer çevresel hava kalitesi standardı kullanılmalıdır (URL-29).

Artırılmış havalandırma: Mekanlara, minimum iç hava kalitesi ön şartında belirlenmiş olandan %30 daha fazla taze hava sağlanmalıdır (URL-29).

CO<sub>2</sub> izleme: CO<sub>2</sub> yoğunluğu, tüm yüksek insan yoğunluğuna sahip meskun alanlarda izlenmelidir. CO<sub>2</sub> sensörleri yerden 90-180 cm yüksekliğe yerleştirilmelidir ve mekandaki CO<sub>2</sub> yoğunluğu maksimum değerden %10 veya daha fazla arttığında sesli/ışıklı alarm ya

da bina otomasyon sisteminde uyarı tetiklenmelidir. Ayar değerleri için ASHRAE 62.1-2010 baz alınır (URL-29).

Ek kaynakların kontrolü ve izlenmesi: Farklı kirleticiler için alarm sistemi ve sensörler kurulmalıdır. Bu sistem EA Temel Devreye Alma kriteri kapsamında devreye alma sürecine dahil edilmelidir. Bu kirleticilere ve kaynaklarına insanların maruziyetini önlemek için materyallerin işleme planı oluşturulmalıdır (URL-29).

Doğal havalandırılmış alanlar: (Mahal mahal hesaplanarak-herhangi biri seçilmeli) (URL-29). CIBSE AM10, Kısım 4'e uygun olarak her bir oda için havalandırma değerleri belirlenmeli ve doğal havalandırma açıklıkları buna göre boyutlandırılmalıdır.

#### *İnceleme sonucu*

Dış ortamdan binaya taşınacak toz ve diğer parçacıkları engellemek üzere bina girişine paspas v.s. düşünülmemiştir. Zararlı gaz ya da kimyasalların kullanımı söz konusu değildir. Filtreler F7 tip seçilmiştir. İnşaatın tamamlanmasından sonra, binanın iskanından önce yenileneceğine dair bilgi mevcut değildir. Doğal havalandırma için CIBSE standardına uygunluk hesaplamaları yapılmamıştır. CO<sub>2</sub> sensörleri yoktur ve izlemesi yapılmamaktadır. Ek kaynakların izlenmesi, farklı kirleticiler için sensörler ve alarm sistemleri de tasarlanmamıştır. Havalandırma tesisatında %100 taze hava kullanılması planlanmıştır.

#### Düşük emisyonlu malzemeler

LEED'in düşük emisyonlu malzemeler kredisinde amaç: "İç ortamda kullanılan malzemelerin dışarıya vermiş olduğu kimyasalları uçucu organik bileşenler (*Volatile Organic Component, VOC*) en aza indirerek inşaat süresince çalışanların ve bina kullanıcılarının sağlığını korumak, verimliliğini artırmak ve çevresel zararları azaltmaktır". Başlık inşaat kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 3'tür.



### Opsiyon 1

Ürün kategori hesaplaması çizelge 4.27'deki gibidir. 7 malzeme kategorisinden; 2'si sağlanırsa 1 puan, 4'ü sağlanırsa 2 puan, 5'i sağlanırsa 3 puan alınabilmektedir.

Çizelge 4.27. Ürün kategorisine göre hesaplama (URL-29).

Kategori	Gereklilik/Sınır Değer	Emisyon ve İçerik Şartları
İç ortam boya ve kaplama	Emisyonlar için hacimce min %90, VOC limiti için %100	Genel emisyon değerlendirmesi; duvar, zemin ve tavan v.b. kaplamalar/boyalar için. Islak uygulanan ürünler için VOC içeriği gerekleri.
İç ortam yapıştırıcı ve silikon (Zemin kaplama yapıştırıcısı dahil)	Emisyonlar için hacimce min %90, VOC limiti için %100	Genel emisyon değerlendirmesi; duvar, zemin ve tavan için
Zemin döşemesi	%100	Genel emisyon değerlendirmesi
Kompozit, ahşap	%100 diğer kategorilerce kapsanmamışsa	Kompozit ahşap değerlendirmesi
Tavan, duvar, ısı ve akustik yalıtım	%100	Genel emisyon değerlendirmesi
Mobilya (iş kapsamında ise değerlendirilir)	Min maliyetçe %90	Mobilya değerlendirmesi
Dış mekan ürünler	Min. hacimce %90	Dış mekana uygulanan ürünlerde değerlendirme

### Opsiyon 2

Bütçe hesaplama metodu. Zemin, tavan, duvar, termal ve akustik yalıtım, mobilya (kapsam dışı olabilir) için kullanılır. Bütçe hesaplama metoduna göre,  $\geq\%50$  ve  $<\%70$  ise 1 puan,  $\geq\%70$  ve  $<\%90$  ise 2 puan,  $\geq\%90$  ise 3 puan kazanılmaktadır. Eğer kılavuzda belirtilen eşitliklere göre hesap yapıldığında %90'ı tamamlanırsa, tüm sistemin %100'ü tamamlanmış gibi hesaplanır. Eğer %50'den daha azı tamamlanırsa, tüm sistemin %0'ı tamamlanmış gibi hesaplanır (URL-29).

Üretici beyanları, beyan yapan tüm 1. ve 3. derece tarafların beyanlarında CDPH SM V1.1-2010 (Kısım 8) kılavuzundaki gerekleri yerine getirmeleri gerekmektedir. 3.göz organizasyonlarının ISO Guide 65 standardına göre akredite olması gerekmektedir. Laboratuvar gerekliliklerine bakıldığında, belirtilen ürünler için yapılacak testler ISO/IEC 17025 standardına göre akredite laboratuvarlarda yapılmalıdır (URL-29).

Emisyonlar ve VOC içeriği şartları, doğal olarak VOC yayma özelliği olmayan malzemeler: Taş, seramik, toz boyalı metaller, kaplanmış metaller, anodize metaller, cam, betonarme, kil tuğla, işlenmemiş ahşap zemin kaplamaları herhangi bir organik kaplama veya silikon vb. içermedikleri sürece teste gerek olmadan VOC kriterlerine uygun kabul edilirler (URL-29).

Emisyon ve VOC içeriği şartları, ABD dışındaki projeler için, Kaliforniya Halk Sağlığı Departmanı (*California Department of Public Health, CPDH*) standardı ve ISO standartlarından uygun olanları kullanılmalıdır. Kaplama ve yapıştırıcılar için ekstra VOC içerik hesabı olmalıdır. Sahada ıslak uygulanan tüm kaplama ve boyalar CARB 2007 Suggested Control Measure for Architectural Coating veya SCAQMD Kural #1113, 3 Haziran 2011'E uygun olmalıdır. Sahada uygulanan tüm yapıştırıcı ve silikonlar SCAQMD Kural #1168'en uygun olmalıdır (URL-29).

ABD dışı projelerde yerel kurallara uygunluk sağlanmalı. Örneğin, AB Ecopaint Directive Kompozit ahşap VOC kuralları: Kaliforniya Hava Kaynakları Kurulu Havadaki toksikleri kontrol ölçüsü (*California Air Resources Board Airborne Toxics Control Measure, CARB ATCM*) ultra düşük formaldehit emisyonlu reçine ya da hiç formaldehit ilavesi olmayan reçine, yeniden değerlendirilen, bir yaşından büyük marangozluk ürünleri uygun kabul edilir (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Yapı malzemelerinin ve tefriş elemanlarının (mobilya vitrifiye v.s.) yeniden kullanımı söz konusu olmayacaktır. Seçilen ürünler, devlet pozları ve bazı teknik özellikleri belirtilen özel pozlar olup, çevresel ürün beyanları yoktur. Kaplama ve yapıştırıcılar için ekstra VOC içerik hesabı yapılmamıştır. AYM projesinde, doğal taş, seramik, tuğla, cam, betonarme, çeşitli metaller kullanılmış olup, kılavuza göre VOC kriterlerine uygun oldukları söylenebilmektedir. Ancak, bu kapsamlı kredinin kısmi olarak şartları sağlandığından ve üretici beyanları noktasında AYM projesinde yapı malzemelerine ait kıyaslanabilecek nitelikte belgeler olmadığından bu krediden puan kazanılamamıştır.

## İnşaat İç ortam hava kalitesi yönetim planı

LEED'in inşaat iç ortam hava kalitesi kredisinde amaç: "İnşaat sahasındaki çalışmalar sırasında çıkan, toz v.b. kirleticilerin inşaat çalışanlara ve bina kullanıcılarına zararını önlemektir". Başlık inşaat kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 1'dir (URL-29).

### *Gereklilikler*

İnşaat sırasında SMACNA IAQ Guideline'a göre önlemler alınmalı, depolanan emici malzemeler toz nem gibi olumsuz koşullardan korunmalıdır. İnşaat sırasında çalıştırılan havalandırma sistemlerinin, tüm dönüş hava kanallarına aşağıda verilmiş kriterlere uygun olarak monte edilmesi gerekmektedir: ASHRAE 52.2.1999'da belirtilen minimum MERV 8 filtre veya CEN EN 779-20001de tanımlanmış F5 sınıfı ya da daha yüksek filtre kullanılmalıdır. Kullanıma başlamadan önce bütün filtreler, üreticinin önerilerine göre değiştirilmeli ve inşaat sırasında binanın girişine 8 m yakında sigara kullanımı yasaklanmalıdır (URL-29).

HVAC Korumada, inşaat sırasında havalandırma cihazları çalıştırılacak ise, filtreler minimum G4 tipi olmalı; filtreler, bina kullanıma açılmadan önce minimum F7 tip filtreler ile değiştirilmelidir. Hava kanalı montajına ara verildiğinde, kanalların tozdan korunması için, kapak kapatılmalıdır (URL-29).

Kaynak kontrolünde, düşük emisyonlu ve toksik olmayan son kat malzemeler kullanılmalı, kullanılan tehlikeli kimyasallar kapalı kaplarda saklanmalı ve uygulama sonrasında ortamın havalandırılması yapılmalıdır (URL-29).

Bölüntülemde, uygulaması tamamlanmış alanlarla, uygulama çalışmaları devam eden alanların birbirlerinden izole edilmesi gerekmektedir (URL-29).

Temizlik ve iş planında, uygulamadan kaynaklanan kirliliğin temizlenmesi ve atıkların bertaraf edilmesi gerekmektedir. İnşaat sırasındaki uygulamaların, gerekliliğine uygun bir plan dahilinde yapılması gerekmektedir (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

AYM projesinde inşaat aşamasına geçilmemiştir. İnşaat sırasındaki uygulamalar için şantiye sürecinde plan yapılabilmektedir. HVAC filtre tipleri bu kredide belirtilenlere uygun seçilmiştir. Ancak geleneksel inşaat yapım yöntemlerinde bu kredide belirtilen diğer hususlarda; bina girişine 8m mesafede sigara içilmemesi v.s. gibi uyulmadığı bilinmektedir. Planın kapsamının dar olacağı diğer inşaat faaliyetlerinin süreçleri incelenerek yorumlanmıştır. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamaktadır.

### İç ortam hava kalitesi değerlendirmesi

LEED'in iç ortam hava kalitesi kredisinde amaç: "İç hava kalitesinin inşaat sonrası ve yapıdaki yaşam süresi boyunca kaliteli şekilde sağlanmasıdır". İnşaat kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 2'dir (URL-29).

#### *Opsiyon 1- Flush-out-Hava kanallarının temizliği*

İnşaat bitiminden sonra bina havalandırılmalı ve filtreler değiştirilmelidir (URL-29).

#### *Opsiyon 2- İç hava kalitesi testi*

İnşaat tamamlandıktan sonra EPA, ISO, ASTM standartlarına göre iç hava kalitesi testi yapılmalı ve kirletici konsantrasyonunun aşılmadığı gösterilmelidir. Belirtilen kirletici konsantrasyon değerlerinin aşılmadığı kanıtlanmalıdır. Ölçümler bina kullanılmaya başlanmadan önce, binanın normal kullanım saatlerinde, havalandırma sistemi normal şekilde çalışırken yapılmalı ve her bir havalandırma sistemi ve mekan tipi için en az bir lokasyonda yapılmalıdır. Her 465 m<sup>2</sup> için bir test noktası belirlenmelidir (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

AYM binasında henüz inşaat aşamasına geçilmediğinden bu kredinin değerlendirilmesi yapılamamaktadır. Ancak, ABB bünyesinde yapılan diğer inşaatlarda hava kalitesi ölçümü

ve değerlendirmeleri yapılmadığı bilinmektedir. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

### Termal konfor

LEED'in termal konfor kredisinde amaç: "Bina kullanıcılarının termal konfor ihtiyacına göre ayarlamaların yapılması ve bu sayede kullanıcı memnuniyetinin sağlanmasıdır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 1'dir (URL-29).

### *Gereklilikler*

- AHRAE 55-2010'a göre termal konfor tasarımının yapılmasıdır. HVAC sistemlerinin tasarımı ASHRAE standart 55-2010 Thermal Confort Conditions for Human Occupancy veya denk bir standarda göre yapılmalıdır. ISO 7730:2005, Termal Konfor Ergonomisi (*Ergonomics of the Thermal Environment*)'a göre hesaplamalar yapılmalı veya CEN standardı baz alınmalıdır.
- Bina kullanıcılarının en az %50'si, termal konfor tercihine göre sistemi ayarlayabilmelidir.
- Ortaklaşa kullanılan çok kullanıcılı ortamlarda, grubun tercihlerine göre ayarlanabilen termal sistemler olmalı.
- Kullanıcılar, hava sıcaklığı, radyan sıcaklık, hız ve nem değerlerinden en az birini kendi tercihine göre ayarlayabilmeli.
- Termal konforu etkileyen birincil faktörler: havca sıcaklığı, ortalama yüzey sıcaklığı, nem hava hızı, faaliyet seviyesi, giyim seviyesidir (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Kullanıcılar sıcaklık değerlerini kendi tercihlerine göre ayarlayamamaktadır. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamaktadır.

### İç ortam aydınlatması

LEED'in iç ortam aydınlatması kredisinde amaç: "Yüksek kaliteli aydınlatma sağlanması ile bina kullanıcılarının üretkenliklerinin, konforlarının ve memnuniyetlerinin sağlanmasıdır Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 2'dir (URL-29).

#### *Gereklilikler*

##### *Opsiyon 1: Aydınlatma kontrolü (1 puan):*

- Bina kullanıcılarının en az %90'ı tercihlerine göre aydınlatmalarını 3 seviyede ayarlayabilmeli; en az açık, kapalı ve maksimum aydınlatma seviyesinin %30-%70 aralığında bir noktada orta seviye aydınlık moduna imkan vermelidir.
- Ortaklaşa kullanılan çok kullanıcıli ortamlarda, grubun tercihlerine göre ayarlanabilen aydınlatma sistemleri olmalıdır.
- Projektör varsa, aydınlatması ayrıca kontrol edilmelidir.
- Kumanda anahtarları aynı mekanda olmalı, kullanıcı armatürü doğrudan görebilmelidir (URL-29).

##### *Opsiyon 2: Aydınlatma kalitesi: Stratejilerden en az 4'ü uygulanmalıdır (1 puan):*

- Devamlı kullanılan alanlarda aydınlatma 45-90 derece arasında 2,500 cd/m<sup>2</sup>'den az olmalıdır.
- İç aydınlatmada CRI değerleri  $\geq 80$  olmalıdır
- Toplam aydınlatma yükünün en az %75'inin ömrü minimum 24.000 saat (LED için L70) olmalıdır.
- Devamlı kullanılan alanlarda %25'i veya daha azında noktasal aydınlatma kullanılmalı.
- Devamlı kullanılan alanların %90'ında, tavanlarda %85, duvarlarda %60 yerde %25 oranında alana orantılı aydınlatma sağlanmalıdır
- Hesaplamalara mobilya dahil ise, alana orantılı yüzey aydınlatma oranı: çalışma düzeyinde %45 değişken yüzeylerde %50 olmalıdır.
- Devamlı kullanılan alanların %75'inde, yüzey aydınlığı/çalışma düzlemi oranı 1:10'u geçmemelidir. Bundan önceki diğer iki strateji de uygulanmalıdır.

- Devamlı kullanılan alanların %75'inde, tavan aydınlığı/çalışma düzlemi oranı 1:10 geçmemelidir. Bundan 2 önceki ve 3 önceki stratejiler de uygulanmalıdır (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Her mekanda aydınlatma yükü(enerji tüketimi hesabı) pano pano yapılmıştır. Opsiyon 1'e göre inceleme yapıldığında, <sup>1</sup>ABB Fen İşleri Dairesi Başkanlığı ile yapılan görüşmede şu sonuçlara ulaşılmıştır:

- Bina kullanıcıları, kendi konfor koşullarına göre aydınlatma derecelerini ayarlayamamaktadır. Dimmerler kullanılmamıştır fakat, büyük mekamlarda (isteğe bağlı olarak armatürler birden fazla anahtar ile kontrol edilerek) istenilen aydınlık seviyesi yakalabilmektedir.
- Kumanda anahtarları aynı mekandadır ve kullanıcılar doğrudan ulaşabilmektedir.
- Projektör vardır ve aydınlatması ayrı kontrol edilmektedir.

Opsiyon 2 için,

- Kullanılan armatürlerin tamamına yakını LED armatürdür. Bu armatürlerin ömrü minimum 50.000 saattir.
- İç aydınlatmada CRI değerleri 90'dan büyük olacak şekilde seçilmesi teknik şartnamede ön görülmüştür.
- Devamlı kullanılan alanlarda aydınlatma 45-90 derece arasında 2,500 cd/m<sup>2</sup>'den az olmasıyla ilgili proje kapsamında değerlendirme yapılmamıştır.
- Devamlı kullanılan alanlarda noktasal aydınlatma seçimi yapılmamıştır. Proje kapsamında alana orantılı aydınlatma hesapları yapılmamıştır.
- Yüzey aydınlığı/çalışma düzlemi oranı hesabı yapılmamıştır.
- Armatürlerin hepsi standart seçilmiştir.
- Standart mekamlarda aydınlatma seviyesi hesabı yapılmamıştır. Ancak yalnız havuzun bulunduğu bölümde aydınlatma hesabı yapılmıştır. Hesap sonucunda 277 lux değeri bulunmuştur. Özellikle konferans salonu ve dersliklerde yapılmış olmasının gerekli olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak bu kredide, opsiyon 1'in sağlandığı görülmüştür. Böylece bu krediden 1 puan kazanılmıştır.

---

<sup>1</sup> Elektrik ve Elektronik Mühendisi Osman Selim KARACAKAYA ile görüşülmüştür.

### Gün ışığı

LEED'in gün ışığı kredisinde amaç:"Bina kullanıcılarının dış mekan ile iletişimini sağlamak ve mahallere gün ışığı sağlayarak aydınlatma için tüketilen enerjiyi düşürmektir". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 3'tür (URL-29).

#### *Opsiyon 1*

- Bilgisayar simülasyonu ile ilgili mahallerin %55, %75 ya da %90'ında SDA (Spatial Daylight Autonomy, Mekansal Gün ışığı Anatomisi) hesaplama metoduna göre 300 lux sağlanmalıdır.
- Simülasyonla, minimum %10, ASE (Annual Sunlight Exposure) 1000,250 değerine ulaşıldığı gösterilmelidir.
- Ortam maksimum 2feet<sup>2</sup> lik alanlara ayrılmalı, meteorolojik dataya göre saatlik analiz yapılmalıdır (URL-29).

#### *Opsiyon 2*

Ekinoks tarihlerinde, saat 09.00 ve 15.00'te yapılan simülasyon sonuçlarına göre yaşam alanlarının %75- %90'ında, aydınlık seviyesi 300-3000 lux aralığında olmalıdır. %75'i 1 puan, %90'ı 2 puandır. Yıllık meteoroloji datası kullanılır (URL-29).

#### *Opsiyon 3*

Yapılan ölçümlerde; yaşam alanlarının %75 veya %90'ında, aydınlık seviyesi 300 ile 3000 lux arasında olmalıdır. %75'i 2 puan %90'ı 3 puandır. Mobilya ve mekandaki diğer eşyalar ile ölçüm şöyle olmalıdır:

- 09.00-15.00 saatleri arasında çalışma düzleminde ölçülmeli, herhangi bir ayda ölçüm yapılıp; diğer ölçümün tabloda belirtilen ayda yapılması gerekmektedir.
- 14 m<sup>2</sup> den büyük alanlarda en fazla 3m'lik gridlerde ölçüm yapılmalıdır.
- 14m<sup>2</sup> den küçük alanlarda en fazla 900mm lik gridlerde ölçüm yapılmalıdır (URL-29).



### *İnceleme sonucu*

Mekarlarda aydınlatma simülasyonu yapılmamıştır. Yıllık meteoroloji datalarına bakılmamış olup, gün ışığı aydınlatma hesaplamalarına dahil edilememiştir. Projelendirme gece aydınlatması ihtiyacı düşünülerek yapılmıştır. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

### Kaliteli manzara

LEED'in kaliteli manzara kredisinde amaç: "Bina kullanıcılarının manzaradan yararlanmasını sağlamak ve bu sayede kullanıcıların memnuniyetini arttırmaktır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 1'dir (URL-29).

### *Gereklilikler*

Yaşam alanlarının en az %75'indeki manzara, aşağıdaki niteliklerin en az ikisine sahip olmalıdır:

- Minimum 90° aralıklarla farklı yönlere birden fazla bakış açısı,
- Flora, fauna veya gökyüzü, hareketlilik, dış cepheden sonra minimum 7.5 m açıklık seçeneklerinden en az ikisine sahip olan manzara,
- Pencereden, pencere üst kotu ile döşeme arasındaki mesafenin üç katı uzaklıktaki alanda manzarayı kapatacak bir engel bulunmaması,
- Pencereler ve ofisler; İç ortam çevresi ve ofis çalışanlarının performans çalışması, (Windows and Offices; A Study of Office Worker Performance and the Indoor Environment) çalışmasında belirtilen görünüm faktörü 3 veya daha fazla olan manzaraların bulunması (URL-29).
- Hesaplamalarda hareketli mobilyalar hariç İç ortamdaki engeller dikkate alınmalıdır ve iç avlu manzaraları gerekli alanın en fazla %30'unu sağlayabilmektedir (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Şereflikoçhisar AYM Projesinde yaşam alanlarının tamamına yakınında gökyüzü, flora, hareketlilik gözlenebilmekte ve dış cepheden sonra minimum 7.5. m açıklık bulunmaktadır. Minimum 90° aralıklarla farklı yönlere birden fazla bakış açısı sağlanabilmektedir. Özellikle binanın sol kütlesinde büyük açık teraslar mevcut olup, tüm cephelerde dış mekanla görsel ilişkinin kurulması adına geniş cam alanlar tasarlanmıştır. Binanın dört cephesi de yollarla çevrili olup, pencere üst kotu ile döşeme arasındaki mesafenin üç katı uzaklıktaki alanda manzarayı kapatacak bir engel bulunmamaktadır. Mimari proje tasarımı sürecinde, bina kütlesi arka cephede parsel sınırına yerleştirilerek, ön cephenin/ana girişin fiziksel ve görsel etkileşim kurabileceği geniş/yeşil bir açık alan/bahçe bırakılmıştır. Böylece bu krediden puan kazanılmıştır.

### Akustik performans

LEED'in akustik performans kredisinde amaç: "Ofislerde ve sınıflarda kullanıcıların sağlık ve konforunu iyileştirmek, verimliliğini artırmaktır". Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan 1'dir (URL-29).

### *HVAC gürültüsü*

HVAC tesisatında aşağıdaki gerekliliklere uyulmalıdır:

- Hesaplama veya ölçüm ile ASHRAE Handbook, HVAC Applications, Chapter 48, TABLE 1; Standard 885-2008 veya denk olan yerel standartta belirtilen seviyeler sağlanmalıdır.
- Ölçüm yapılırken, ANSI S1.4 for type 1(precision) or type 2 (general purpose) veya denk olan yerel standartta desibel metre kullanılmalıdır.
- ASHRAE 2011 Applications Handbook, Table 6'de belirtilen HVAC gürültü limitleri tasarım kriterlerine uygun olmalıdır (URL-29).

### *Ses izolasyonu*

ASHRAE standartlarında belirtilen değerler (*Sound transmission class, STC*) veya yerel standartlarda belirtilen değerler sağlanmalıdır.

### *Ses sistemi ve ses kontrol bariyerleri*

50 kişi ve daha fazla kişi konferans salonları ve oditoryumlarda ses sistemi ve ses kontrol bariyerleri değerlendirilir.

### *İnceleme sonucu*

Ana kanallarda havanın geçiş hızı 8m/s, branşmanlarda 3m/s'nin altında tutulmuştur. Klima santralinde titreşim izolasyonu yapılmıştır. Mekanlarda akustik projelendirme yapılmamıştır. Projenin hazırlanması s¼recinde y¼r¼rl¼kte olmayan ancak 2018 yılının ortalarında y¼r¼rl¼ęe girecek olan ‘‘Binaların g¼r¼lt¼ye karşı korunması hakkında y¼netmelik’’ h¼k¼mlerine uyulması ile, akustik projelerin hazırlanması yapı ruhsatı alınması i¼in zorunlu olacaktır. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

### **4.2.8. Tasarımda yenilik**

S¼rd¼r¼lebilir tasarım stratejileri ve ol¼¼tleri s¼rekli olarak değişmekte ve gelişmektedir. Yeni teknolojiler pazara s¼rekli tanıtılmakta ve g¼n¼m¼z bilimsel araştırmaları bina tasarım stratejilerini etkilemektedir. Bu LEED kategorisinin amacı, yenilikçi bina özellikleri, s¼rd¼r¼lebilir bina uygulamaları ve stratejileri i¼in projeler tasarlanmasıdır. Bu başlıktan, yenilik (5 puan) ve LEED akredite profesyonel (1 puan) olmak üzere toplamda 6 puan kazanılmaktadır (URL-29).

### Tasarımda Yenilik

Projeleri, olaęan¼st¼ ve yenilikçi bir performans elde etmeleri i¼in teşvik etmek ama¼lanmaktadır (URL-29).

### *Gereklilikler*

Beş inovasyon puanının hepsini elde etmek için, proje ekibi en az bir pilot krediyi, bir inovasyon kredisini ve maksimum 2 örnek performans kredisini başarmak zorundadır (URL-29).

#### *Seçenek 1: Tasarımda Yenilik (1-3 puan)*

LEED'in yenilik kredisi, tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri yerine getirildiğinde kazanılacak puan "1" dir. Önemli ve ölçülebilir çevresel performans elde etmek için LEED yeşil bina değerlendirme sisteminde değinilmeyen stratejilerin kullanılması gerekmektedir. Aşağıdakilerin belirlenmesi önemlidir (URL-29):

Önerilen inovasyon kredisinin amacı, uyumluluk için önerilen gereklilikler, uyumluluğu göstermek için dökümanlar, gereklilikleri sağlamak için kullanılan tasarım stratejileri ve yaklaşımları ve/veya

#### *Seçenek 2. Pilot (1-3 puan)*

LEED'in pilot kredisinin gereklilikleri yerine getirildiğinde kazanılacak puan "1" dir. USGBC'nin LEED Pilot Kredi kütüphanesinden bir pilot kredi elde edilmelidir ve/veya

Örnek performans (1-2 Puan): Mevcut LEED V4 ön koşulu ya da kredisinde bulunan LEED Referans Kılavuzu, V4' te belirtilmiş örnek performansının elde edilmesi ile kazanılmaktadır. (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Proje kapsamında, yenilikçi sistemlerin kapsamlı bir araştırma/uzmanlık alanı gerektirmesi, tasarım ve inşaat maliyetlerini arttıracak olması gibi nedenlerle kullanımı tercih edilmemiştir. Yağmur suyunun toplanması ve peyzaj sulama sisteminde kullanılması güneş ışığından ısıtma ve elektrik enerjisi olarak yararlanılması gibi sistemlerin kullanılması bu proje için önerilen yenilik başlıklarıdır. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

### LEED akredite profesyonel

LEED'in tasarım kategorisinde yer alan bu kredisinde amaç: "LEED projesinin gerektirdiği ekip entegrasyonunu teşvik etmek, uygulama ve sertifikasyon sürecini düzene sokmaktır". Kredi gereklilikleri sağlandığında kazanılacak puan "1" dir (URL-29).

#### *Gereklilikler*

Proje takımının en az bir katılımcısı proje için özel uzmanlığa sahip LEED Akredite Profesyonel (AP) olmak zorundadır (URL-29).

#### *İnceleme sonucu*

Proje bütünleşik süreç yönetimi aşamasında belirtildiği üzere, ekip çalışması ile ilerletilmiş olsa da, proje sürecinde bu ekibi yönlendirici/danışman niteliğinde LEED Akredite Profesyonel (AP) görev almamıştır. LEED AP olmak için LEED eğitiminin alınması ve sınava girilmesi gerekmektedir. Projede LEED sertifikası alınması hedeflenmediği için, idarenin bu konuda bir çalışması/yönlendirmesi olmamıştır. Bu unvana sahip bir görevlinin bulunmaması, sertifikasyon sürecine hazırlık ve USGBC'nin gerekli görmüş olduğu dökümanlar/ belgelemelerin hazırlanması çalışmalarında gerekli kılmamıştır. Bu nedenle bu krediden puan kazanılamamıştır.

#### **4.2.9. Bölgesel öncelik**

Bazı çevresel meseleler yerele özgü olduğundan, USGBC kuruluşundan gönüllüler ve LEED Uluslararası Yuvarlak Masa (*LEED International Roundtable*) tarafından bu konuları ele alan, "bölgesel öncelikler" tespit edilmiştir. Bölgesel öncelik kredileri, proje ekibinin yerel önceliklere odaklanmalarını teşvik eder (URL-29).

#### Bölgesel Öncelik

LEED'in bölgesel öncelik kredisinde amaçlanan: "coğrafi olarak özel çevresel, sosyal eşitlik ve halk sağlığı önceliklerini tarifleyen kredilerin kazanılması için bir teşvik sağlamaktır.

Başlık tasarım kategorisinde yer almakta olup, kredi gereklilikleri yerine getirildiğinde kazanılacak puan “4” tür (URL-29).

### *Gereklilikler*

Altı Bölgesel Öncelik kredisinin dördü kazanılmalıdır. Bu krediler proje bölgesi için bölgesel öneme sahip olmasına göre USGBC Bölgesel Konsey ve bölümleri tarafından tanımlanmıştır. Bölgesel öncelik kredilerinin veri tabanına ve onların coğrafi uygulanabilirliğine USGBC web sitesinden ulaşılmaktadır. Her Bölgesel Öncelik kredisi 1'er puan olup, toplamda 4 puan kazanılmaktadır. USGBC sitesinden proje bölgesi (Türkiye) seçildiğinde şu başlıklar listelenmektedir: termal konfor, hassas arazilerin korunması, azaltılmış otopark alanı, saha gelişimi-habitatın korunması ya da yenilenmesi açık alanlar, yağmur suyu yönetimi (URL-29).

### *İnceleme sonucu*

Bölgesel öncelik kredisi için bu başlıklar incelendiğinde; termal konfor, azaltılmış otopark alanı, yağmur suyu yönetimi kredilerinin sağlanamadığı ancak; saha gelişimi- habitatın korunması ya da yenilenmesi, açık alanlar, hassas arazilerin korunması kredilerinin sağlandığı görülmüştür. Böylece bu krediden “3” puan kazanılmıştır.

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan araştırmalar neticesinde, insanoğlunun her geçen gün çevreye verdiği zararda büyük rol oynayan inşaat sektörü proje tasarımında alınan kararlar ile inşaat ve işletme çalışmalarının, çevreye duyarlı ve bunun yanı sıra insan için gerekli konfor koşullarının gözetilerek sürdürülmesine doğru hızla yönelmesinin bir gereklilik olduğu görülmüştür. Kamu eliyle üretilen binalarının yeşil bina olabilmeleri için, proje üretim srecindekilerin ve işverenlerin bilgi birikimlerinin/farkındalıklarının arttırılması ihtiyaı söz konusudur. Bu bağlamda, şereflikoçhisar AYM Projesi zerinden Türkiye’deki mevzuat hükümleri ve LEED BD+C başlıklarının karşılaştırılması sırayla aşağıdaki sonuçları ortaya çıkarmıştır:

LEED’in minimum program gerekliliklerindeki 3 şartı sağlayan şereflikoçhisar AYM Projesi, LEED BD+C New Construction’a göre değerlendirilmeye başlanmıştır. n koşul ve kredilerin sağlanmasında, U.S standartları ve proje U.S dışında ise, yerel eşdeğerliği olan standartlar baz alınmıştır. LEED’e göre yalnız, n koşulları sağlanan başlıkların kredilerinden puan alınabilmektedir. Ancak bu çalışmada LEED n koşul ve kredilerinin kullanılmasında amaçlanan yaklaşım, bir AYM binasının çevresel etki/enerji etkinliği/yüksek performanslı olma derecesinin/sürdürülebilirliğinin llmesinde dünya çapında kabul görmüş bir sertifika sisteminin referans gösterimi olmuştur.

Bu yaklaşımla, AYM projesi LEED’in tüm ön koşul ve kredilerine göre değerlendirilmiş olup aşağıda izelge. 5.1., 5.2, 5.3, 5.4, 5.5., 5.6 ve 5.7.’de koşulların sağlanması durumu pozitif ve negatif olarak (+,-) kredilerin sağlanması durumu ise puanlarla ifade edilmiştir. izelgelerin tümündeki sonuç puanlar toplandığında, “27 puan” kazanıldığı görülmektedir. Bu değer LEED sertifika sistemine göre sertifika almak için yeterli bir değer değildir. Bu durum, geleneksel proje üretim süreçlerinde revizyona gidilmesini; yönetmeliklere ve standartlara, proje yapıcıları bağlayıcı nitelikte çevreci özellikleri geliştirilmiş, insan sağlığını ve konforunu iyileştirici başlıkların eklenmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır.

İlk başlık olan “Bütünleşik Süreç Yönetimi” kapsamında LEED toplantılarının yapılması, analizlerin hazırlanması ve belgelendirmelerin yapılması temel şarttır. Projenin tasarım aşamasında, LEED sertifikası ya da herhangi bir yeşil bina sertifikası alınmasına yönelik Türkiye’deki yönetmeliklerde geçen zorlayıcı bir madde bulunmamaktadır. Yönetmeliklere (planlı alanlar imar yönetmeliği olabilir), n proje aşamasından başlayarak tüm disiplinler

tarafından sürdürülebilir bina üretimi kapsamında ortaklaşa kararlar alınmasını; enerji ve su üzerine analizlerin yapılmasını zorunlu kılan maddeler eklenebilir.

Su için talep değerlendirmeleri, yeniden kullanımlar, ihtiyacın azaltılması, yağmur suyunun değerlendirilmesi, gri su sistemleri ve LEED'in bu kapsamda gerekli gördüğü diğer başlıklar ile ilgili maddeler eklenebilirken; enerji için benzeşim analizi konusunda "Enerji Verimliliği Yasası" (URL-32) kapsamında çıkarılan "Enerji Performansı Yönetmeliği" (URL-33) nde bahsedilen sistem olan BEP-TR'nin, proje tamamlandıktan sonra değil, tasarımın en başında, bina formunun ve cephe özellikleri başta olmak üzere temel kararların alındığı ilk safhada kullanılması ya da piyasada sayıları oldukça artan diğer enerji analiz programlarından birinin kullanımının zorunlu kılınması önerilmektedir. Bu hususlar ruhsat için şart koşulabilir.

İkinci başlık olan "Lokasyon ve Ulaşım" kapsamında, hassas arazilerin korunması ile yüksek öncelikli saha seçimi ile ilgili olarak, 21.7.1983 tarihli ve 2863 sayılı "Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu" (URL-34) kapsamında ve bu kanunla ilişkili olarak çıkarılan planlama yönetmeliği: 23.03.2012 tarihli 28242 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "Korunan Alanlarda Yapılacak Planlara Dair Yönetmelik" (URL-35) örnek verilebilir.

Çevresel yoğunluk ve temel servisler ile toplu taşımaya yakınlık kredileri ile ilgili olarak, Türkiye'de bir binanın projelendirilme sürecinde, imar planına ve plan notlarına uygunluk esas alınmaktadır. 1/5000 ölçekli ve 1/1000 ölçekli imar planlarında kullanımların ve yapılaşma şartlarının belirtilmesi, hangi bölgesinin hangi tip yapılaşmaya uygun olduğunun planlanması, temel servislerin yerleştirilmesi söz konusudur. Bisiklet olanağı kredisi kapsamında, 03.11.2015 tarihli ve 29521 sayılı Resmi Gazete "Şehir İçi Yollarda Bisiklet Yolları, Bisiklet İstasyonları Ve Bisiklet Park Yerleri Tasarımına Ve Yapımına Dair Yönetmelik" (URL-36) çıkarılmıştır. Ancak şehir içi ulaşımında bisiklet ağı gelişmediğinden, bu yönetmeliğin her projede uygulanmadığı gözlemlenmektedir. 22.02.2018 tarihli ve 30340 sayılı Resmi Gazete "Otopark Yönetmeliği" nde (URL-37) otopark alanının azaltılması ile ilgili bir hususa rastlanmamışken; yeşil araç ile ilgili olarak 01.06.2018 tarihinde yürürlüğe gireceği belirtilen (URL-37) yönetmeliğin 6. maddesinde " Bölge ve genel otoparklar ile AVM'lere ait otoparklarda, her 50 park yerinden en az biri elektrikli araçlara uygun olarak (şarj ünitesi dâhil) düzenlenir. İhtiyaca göre elektrikli araç



otopark yeri sayısının artırılması hususunda idarelerce karar alınabilir.” ibaresi yer almaktadır. Bu bağlamda, kamu binaları ile çok katlı ya da site halinde yerleşimlerin olduğu konutlarda, bu hususun zorunlu hale getirilmesi önerilmektedir. “Bütünleşik süreç yönetimi” ile “Lokasyon ve Ulaşım” başlıklarına uygunluğun değerlendirme sonucuna Çizelge 5.1’de yer verilmiştir.

Çizelge 5.1. “Bütünleşik Süreç Yönetim” ve “Lokasyon ve Ulaşım” başlıklarının

Kredi/Ön Koşul	Bütünleşik Süreç Yönetimi	Toplam Puan 1 Puan	Tasarım/İnşaat	Sonuç
Ön Koşul	Bütünleşik Süreç Yönetimi	Koşul	Tasarım	-
Kredi/Ön Koşul	Lokasyon ve Ulaşım	Toplam Puan 16 Puan	Tasarım/İnşaat	
Kredi 1	LEED for Neighborhood Development Sertifikalı Yer	16 puan	Tasarım	0 puan
Kredi 2	Hassas Arazilerin Korunması	1 Puan	Tasarım	1 puan
Kredi 3	Yüksek Öncelikli Saha Seçimi	2Puan	Tasarım	1 puan
Kredi 4	Çevresel Yoğunluk ve Temel Servisler	5 Puan	Tasarım	5 puan
Kredi 5	Toplu Taşımaya Yakınlık	5 puan	Tasarım	5 puan
Kredi 6	Bisiklet Olanağı	1 puan	Tasarım	0 puan
Kredi 7	Otopark Alanının Azaltılması	1 puan	Tasarım	0 puan
Kredi 8	Yeşil Araç	1 puan	Tasarım	0 puan
Toplam “12 puan” kazanılmıştır.				

Üçüncü başlık olan “Sürdürülebilir Araziler” kapsamında, inşaat kirliliğinin önlenmesi ile ilgili olarak ülkemizde, 18.03.2004 tarihli ve 25406 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan “Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” (URL-30) kullanılmaktadır. Bu yönetmelikte, LEED’in zorunlu kıldığı hususlara dair konulara yer verilmektedir. .

Proje, çevresel saha değerlendirmesi kapsamında incelendiğinde, arazinin jeolojik yapısı ile ilgili olarak hazırlanan raporda değerlendirmelerin yapıldığı görülmektedir. Rapor, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı “Zemin ve Temel Etüd Raporunun Hazırlanmasına İlişkin Esaslar” başlıklı 18 Ağustos 2005 tarihli ve 847 sayılı yazısı gereği parsel bazında yapılacak zemin etüdü formatında hazırlanmıştır (ABB, 2018). Genel olarak LEED’in bu kredisine uygun olan yaklaşımlar benimsenmiştir. Saha gelişimi ve habitatın korunması ile ilgili olarak, yeşil alanlar ve doğal hayatın/doğal yapılaşmanın korunması kapsamında, Türkiye’de bölgesel bazda yönetmelikler çıkarılmaktadır. Yapılaşma sırasında bu yönetmelikler dikkate alınmaktadır.

Yeşil alan tasarımı ile ilgili olarak ise “Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği”nde “Konut, konut+ticaret, turizm, eğitim, ibadet, sağlık ve spor parsellerinin bahçe mesafelerinde, binanın zemine oturduğu alanın dışında kalan alanın her 30.00 m<sup>2</sup>’si için bir ağaç dikilir. Parselin ağaç dikimine uygun olmaması halinde bu fıkra da belirtilen şarta göre hesaplanan sayıda ağaç, ilgili idarenin uygun göreceği, imar planlarında kamunun kullanımına ayrılmış bir alana dikilir.” (URL-38) ibaresi yer almaktadır. Bunun yanı sıra ülkemizdeki imar kanununa göre kişi başına düşen yeşil alan miktarı belirlenmektedir. Araştırmalar sonucunda açık alan tasarım oranına dair, yapısal peyzaj bazında bir maddeye rastlanılmamıştır. Yağmur Suyu Yönetimi kapsamında, “Yağmur suyu Toplama, Depolama Ve Deşarj Sistemleri Hakkında Yönetmelik” (URL-39)’ incelendiğinde, genel olarak kentsel ölçekte hükümlere yer verildiği görülmüştür. Yağmur suyu yönetimi hakkında bina bazında hükümlere rastlanmamıştır.

Isı adası etkisinin azaltılması ile ilgili olarak, yine imar yönetmeliği ile otopark yönetmeliğine yeşil alanın artırılması ve otopark alanının azaltılması gibi hükümlerin yanı sıra güneşten korunma ve rüzgarın serinletici etkisinin tasarım verisi olarak kullanılması yolu ile ısı adası etkisinin azaltılması, malzeme seçiminde güneş yansıtma endeksi (SRI) değerlerinin zorunlu olarak yüksek seçilmesinin şart koşulması, yeşil çatı uygulamasının gerekli görülmesi ve yönetmeliklerde geniş yer verilmesi önerilmektedir. Işık kirliliğinin azaltılması kapsamında, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın 27.07.2013 ve 28720 tarihli Resmi Gazetede yayınlanan “Genel Aydınlatma Yönetmeliği” (URL-40)’ne uyulmalıdır. “Sürdürülebilir Araziler” başlığına ait değerlendirme sonucuna Çizelge 5.2’de yer verilmiştir.

Çizelge 5. 2. “Sürdürülebilir Araziler” başlığının değerlendirme sonucu

Kredi/Ön Koşul	Sürdürülebilir Araziler	Toplam Puan 10 Puan	Tasarım/İnşaat	Sonuç
Ön Koşul	İnşaat Kirliliğinin Önlenmesi	Koşul	İnşaat	+
Kredi 1	Çevresel saha değerlendirmesi	1 Puan	Tasarım	1 puan
Kredi 2	Saha Gelişimi-Habitatın korunması ya da yenilenmesi	2 Puan	Tasarım	1 puan
Kredi 3	Açık Alanlar	1 Puan	Tasarım	1 puan
Kredi 4	Yağmur Suyu Yönetimi	3 puan	Tasarım	3 puan
Kredi 5	Isı adası etkisinin azaltılması	2 puan	Tasarım	0 puan
Kredi 6	Işık kirliliğinin azaltılması	1 puan	Tasarım	0 puan
Toplam”6 puan” kazanılmıştır.				

Dördüncü başlık olan “Su Verimliliği” kapsamında, dış mekan su kullanımının azaltılması ile ilgili olarak, peyzaj tasarımında bitkilerin seçimi ile peyzaj sulama ihtiyacının hesaplanması noktasında Orman ve Su İşleri Bakanlığı’nın 16.02.2017 tarih ve 29981 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan “Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü Ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik” (URL-41), “tarımsal sulama yapılan ve bir yapı projesindeki peyzaj alanından daha büyük alanlardaki sulama sistemlerinde sulama suyunun verimli kullanılması, su tasarrufunun sağlanması, kayıpların azaltılması ve izinsiz kullanımların önlenmesi ile; sulama suyu temini, dağıtımı ve kullanım maliyetlerinin azaltılmasının sağlanmasına ilişkin usul ve esasları” düzenlenmektedir. Bina peyzajı ölçüğünde de bu hususlara dikkat edilmeli ve bitki seçimine yönelik sınırlamalar getirilmelidir. Su ölçümü başlıkları kapsamında, sayaçlarla ölçümlerin yapılmasından sonra düzenli olarak takip edilmesi, verimlilik önlemlerin alınması adına önemlidir. İç ortam su kullanımının azaltılması ile ilgili olarak, armatür ve tesisatların verimliliğini belgelemiş olanlardan seçilmesi konusunda yönetmelik hükümleri getirilmesi önerilmektedir. Sonuç tablosuna bakıldığında, su verimliliği ile ilgili projelere yansıtılması zorunlu olan daha fazla hüküm eklenmesi gerektiği görülmüştür. “Su Verimliliği” ne ait değerlendirme sonucuna Çizelge 5.3’te yer verilmiştir.

Çizelge 5. 3. “Su Verimliliği” başlığının değerlendirme sonucu

Kredi/Ön Koşul	Su Verimliliği	Toplam Puan 11 Puan	Tasarım/İnşaat	Sonuç
Ön Koşul 1	Dış Mekan Su Kullanımının Azaltılması	Koşul	Tasarım	-
Ön Koşul 2	İç Mekan Su Kullanımının Azaltılması	Koşul	Tasarım	-
Ön Koşul 3	Bina Bazında Su Ölçümü	Koşul	Tasarım	-
Kredi 1	Dış Mekan Su Kullanımının Azaltılması	2 Puan	Tasarım	0 puan
Kredi 2	İç Mekan Su Kullanımının Azaltılması	6 puan	Tasarım	0 puan
Kredi 3	Soğutma Kulesi Suyu Kullanımı	2 puan	Tasarım	0 puan
Kredi 4	Su Ölçümü	1 puan	Tasarım	1 puan
Toplam “1” puan kazanılmıştır.				

Beşinci başlık olan “Enerji ve Atmosfer” kapsamında, Çevre ve Şehircilik Bakanlığının 18 Nisan 2007’de yürürlüğe koymuş olduğu 5627 Sayılı “Enerji Verimliliği Kanunu” (URL-32) kapsamında hazırlanan “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği” (URL-33)’nin proje süreçlerinde kullanıldığı bilinmektedir. Yine Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanmış olan “Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin

Arttırılmasına Dair Yönetmelik” (27.10.2011) (URL-42), çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliğin hedeflenmesi doğrultusunda hazırlanmıştır. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği’nde bahsedilen BEP-TR programı ile, sisteme girilen binaya ait özellikler, (bina formu, kullanılan yenilenebilir enerji sistemleri v.s.) enerji performans sınıfını belirlenmektedir. Ancak, LEED’in gerekli kılmış olduğu enerji simülasyonlarının kullanımının, daha kapsamlı ve inşaat uygulaması sonucuna yakın nitelikte bilgi verdiği bilinmektedir. Bu kapsamda BEP-TR’nin sürekli olarak güncellenmesi/yeni versiyonlarının çıkarılması; farklı programların da kullanımı desteklenerek, sisteme girilen parametrelerin arttırılması yolu ile daha doğru sonuçların alınması sağlanmalıdır.

“Enerji ve Atmosfer” başlığına ait değerlendirme sonucuna Çizelge 5.4’te yer verilmiştir. Sertifika sisteminde puan bazında büyük paya sahip olan bu başlıktan yalnız 1 puan kazanılması, dikkat çekicidir. Binalarda yenilenebilir enerji sistemlerinin kullanılmasının daha çok teşvik edilmesi, enerji ölçümü ve enerji performansları konusunda yapılması gerekenlerin ruhsata esas maddeler kapsamında belirtilmesi önerilmektedir.

Çizelge 5. 4. “Enerji ve Atmosfer” başlığının değerlendirme sonucu

Kredi/Ön Koşul	Enerji ve Atmosfer	Toplam Puan 33 Puan	Tasarım/İnşaat	Sonuç
Ön Koşul 1	Temel Test ve Devreye Alma	Koşul	İnşaat	-
Ön Koşul 2	Minimum enerji performansı	Koşul	Tasarım	-
Ön Koşul 3	Bina Enerji Ölçümü	Koşul	Tasarım	-
Ön Koşul 4	Temel Soğutucu Akışkan Yönetimi	Koşul	Tasarım	+
Kredi 1	İleri Test ve Devreye Alma	6 puan	İnşaat	0 puan
Kredi 2	Enerji Performansının Optimizasyonu	18 puan	Tasarım	0 puan
Kredi 3	Gelişmiş Enerji Ölçümü	1 puan	Tasarım	0 puan
Kredi 4	Talep Tepkisi	2 Puan	İnşaat	0 puan
Kredi 5	Yenilenebilir Enerji Üretimi	3 Puan	Tasarım	0 puan
Kredi 6	İleri Soğutucu Akışkan Yönetimi	1 puan	Tasarım	1 puan
Kredi 7	Yeşil Enerji ve Karbon Azaltımı	2 Puan	İnşaat	0 puan
Toplam “1 puan“ kazanılmıştır.				

Altıncı başlık olan “Malzeme ve Kaynaklar” kapsamında, geri dönüşümlü malzemelerin toplanması ve depolanması ve inşaat ve yıkım atık yönetim planlaması ile ilgili olarak ülkemizde, “Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” (18.03.2004) (URL-30) ve Atık Yönetimi Yönetmeliği (URL-31)’nin bulunması olumlu

çalışmalardandır. Bu kapsamda, “Hafriyat toprağı, inşaat/yıkıntı atıkları ile doğal afet atıklarının toplanması, geçici biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması ve bertarafı ile ilgili yönetim planı hazırlanması” gerekmektedir. Çevresel ürün beyanı kredisi ile ilgili olarak, “Türkiye’de Ulusal Çevre Etiket Sisteminin Kurulması Projesi” (Eko etiket uygulaması) yürütülmektedir. Bu proje ile, tüketicilerin daha yeşil ürün ve hizmetleri ayırt edebilmeleri sağlanacaktır. Kamu tarafından yapılan inşaatlarda kullanılan malzemelerin seçiminde, genellikle ve büyük bir çoğunluğunu oluşturmak üzere, devlet kurumları tarafından belirlenen inşaat pozları kullanılmaktadır. Birim fiyat poz tariflerine yapı malzemelerinin çevresel özelliklerinin eklenmesinin, tek bir birim fiyat /yaklaşık maliyet hesaplama programı aracılığı ile, çevreye duyarlı malzeme seçimi ve malzemeler arasında karşılaştırmanın yapılabilmesi açısından önemli olacağı düşünülmektedir. “Malzeme ve kaynaklar” değerlendirme sonucuna Çizelge 5.5 ‘ta yer verilmiştir.

Çizelge 5. 5. “Malzeme ve Kaynaklar” başlığının değerlendirme sonucu

Kredi/Ön Koşul	Malzeme ve Kaynaklar	Toplam Puan 13 Puan	Tasarım/İnşaat	Sonuç
Ön Koşul 1	Geri dönüşümlü malzemelerin toplanması ve depolanması	Koşul	Tasarım	-
Ön Koşul 2	İnşaat ve Yıkım atık yönetim planlaması	Koşul	İnşaat	+
Kredi 1	Binanın yaşam döngüsü etkisi azaltılması	5 Puan	İnşaat	0puan
Kredi 2	Yapı malzemesi optimizasyonu ve çevresel ürün beyanı	2 Puan	İnşaat	0puan
Kredi 3	Yapı malzemesioptimizasyonu- Ham madde kullanımı	2 puan	İnşaat	0puan
Kredi 4	Yapı malzemesi optimizasyonu ve malzeme içerikleri	2 puan	İnşaat	0puan
Kredi 5	İnşaat ve yıkım atık yönetim planı	2 puan	İnşaat	2puan
Toplam “ 2” puan kazanılmıştır.				

Yedinci başlık olan, “İç Ortam Kalitesi” kapsamında, minimum iç ortam hava kalitesi performansı ile ilgili olarak ülkemizdeki havalandırma tesisatları projelerinde, uluslararası standartlara (ASHRAE gibi) uygun olma gerekliliğine dayanarak projelendirmeler yapılıyor olsa da, LEED’in bu konudaki “kapsamlı kriterleri”, ülkemizdeki yerel yönetmelik ve standartlara yansıtılmalıdır. Çevresel sigara dumanı kontrolü kapsamında, Türkiye’de kapalı mekanlarda sigara içilmemesine dair 4207 sayılı kanunun çıkarılması ve dumansız hava sahası ayrılması kapsamında bina yakın çevresinde temiz hava sahasının ayrılması olumlu olsa da, her bina tipi için dumansız hava sahası bulundurma zorunluluğu ve inşaat sürecinde sigara içilmemesine dair herhangi bir yasaklama maddesine

rastlanmamıştır. İç ortam aydınlatması kapsamında ise, armatürlerin verimli seçilmesi, aydınlatma seviyesi hesabı, kullanıcıların kendi konfor koşullarına göre aydınlık seviyelerini ayarlayabilmelerine dair hususların; gün ışığı kapsamında, aydınlatma simülasyonunun zorunluğu yönetmeliklere eklenmelidir. Kaliteli manzara kapsamında, planlı alanlar imar yönetmeliğinde, LEED’te bahsedilen gerekliliklere yer verilmediği saptanmıştır. Bina penceresinden bakıldığında manzarayı engelleyecek bir engelle karşılaşılmaması, minimum 90° aralıklarla farklı yönlere birden fazla bakış açısı, flora, fauna gökyüzü hareketliliği mazaralarına sahip olma seçenekleri gibi hususların “Planlı Alanlar Yönetmeliği” ne eklenmesi önerilmektedir. Yeni bir yönetmelik olan (Binaların Gürültüye Karşı Korunması Yönetmeliği) 2018 yılı içerisinde yürürlüğe girecek olması ise binaları daha konforlu hale getirecek çalışmalardandır. “İç Ortam Kalitesi” değerlendirme sonucuna Çizelge 5.6’da yer verilmiştir.

Çizelge 5. 6. “İç Ortam Kalitesi” başlığının değerlendirme sonucu

Kredi/Ön Koşul	İç Ortam Kalitesi	Toplam Puan 16 Puan	Tasarım/İnşaat	Sonuç
Ön Koşul 1	Minimum iç ortam hava kalitesi performansı	Koşul	Tasarım	-
Ön Koşul 2	Çevresel sigara dumanı kontrolü	Koşul	Tasarım	+
Kredi 1	İleri iç ortam hava kalitesi stratejileri	2 Puan	Tasarım	0 puan
Kredi 2	Düşük emisyonlu malzemeler	3 Puan	İnşaat	0 puan
Kredi 3	İnşaat iç ortam hava kalitesi yönetim planı	1 puan	İnşaat	0 puan
Kredi 4	İç ortam hava kalitesi değerlendirmesi	2 puan	İnşaat	0 puan
Kredi 5	Termal Konfor	1 puan	Tasarım	0 puan
Kredi 6	İç mekan aydınlatması	2 Puan	Tasarım	1 puan
Kredi 7	Gün ışığı	3 Puan	Tasarım	0 puan
Kredi 8	Kaliteli Manzara	1puan	Tasarım	1 puan
Kredi 9	Akustik Performans	1 puan	Tasarım	0 puan
Toplam “2 puan” kazanılmıştır.				

Sekizinci başlık olan “Tasarımda Yenilik” kapsamında, tasarımda yenilik kredisi ile ilgili olarak, bina bazında kendi enerjisini kendi üreten ya da su kaynaklarını verimli kullanan/arıtıp yeniden kullanan ya da benzer şekilde sistemleri bünyesinde barındıran projeler için ilk yatırım maliyetini kabul edilebilir kılmak adına devlet desteği sağlanmalı, yaygınlaştırılmalı/cazip hale getirilmelidir. LEED Akredite Profesyonel’e muadil olarak, 23.12.2017 tarihinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından “Binalar ile Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği” yayımlanmıştır. Bu yönetmeliğin amacı: binalar ve

yerleşmelerin doğal kaynakları ve enerjiyi verimli kullanarak çevreye olan olumsuz etkilerini azaltmak için değerlendirme ve belgelendirme sistemlerinin oluşturulmasına, değerlendirme ve belgelendirme sürecinde rol alacakların görev, nitelik ve sorumluluklarının belirlenmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemektir” (URL-43). Bu yönetmelik, sertifika sisteminin oluşturulması ve profesyonellerin bu sürece dahil olmalarına dair çalışmalar bağlamında oldukça olumlu bir çalışmadır.

Dokuzuncu başlık olan “Bölgesel Öncelik” kapsamında, yine bölgesel öncelik kredisi ile ilgili olarak, planlı alanlar imar yönetmeliği başta olmak üzere yerel özelliklerin değerlendirilmesi ile belirlenen yapılaşma/inşaat koşulları hazırlanmalıdır. İklimsel farklılıklar bu kapsamda en önemli belirleyicidir. “Tasarımda Yenilik (*Inovasyon*) ve “Bölgesel Öncelik” başlıklarına ait değerlendirme sonucuna Çizelge 5.7’de yer verilmiştir.

Çizelge 5. 7. “Yenilik” ve “Bölgesel Öncelik” başlıklarının değerlendirme sonucu

Kredi/Ön Koşul	Tasarımda Yenilik ( <i>Inovasyon</i> )	Toplam Puan 6 Puan	Tasarım/İnşaat	Sonuç
Kredi 1	Tasarımda Yenilik ( <i>Inovasyon</i> )	5 Puan	Tasarım	0puan
Kredi 2	LEED Akredite Profesyonel	1 Puan	Tasarım	0puan
Kredi/Ön Koşul	Bölgesel Öncelik	Toplam Puan 4 Puan	Tasarım/İnşaat	Sonuç
Kredi 1	Bölgesel Öncelik	4 Puan	Tasarım	3puan
Toplam “ 3 puan” kazanılmıştır.				

Proje kapsamında enerji modellemesi yapılmaması, enerji verimliliği oranının belirlenememesine neden olmuştur. LEED için modelleme sonucundaki verimlilik ön koşulu sağlandıktan sonra puan alınmaya hak kazanıldığı bilinmektedir. Ancak tez çalışması kapsamında amaçlanan, projenin tüm başlıklara göre değerlendirilmesi olmuştur. Sürdürülebilir/yeşil/enerji verimli/yüksek performanslı bir bina için henüz istenilen düzeye ulaşamadığı, uluslararası düzeyde kabul görmüş olan LEED sertifika sistemine bağlı olarak yapılan değerlendirme kapsamında bu tez sonucunun bir diğer bulgusudur.

Son yıllarda özellikle Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile Orman ve Su İşleri Bakanlığı’nın mevcut yönetmelikleri revizeleri sırasında ve yürürlüğe koydukları yeni yönetmelikler incelendiğinde, çevre ve sürdürülebilirlik konuları üzerine özellikle enerji ve su başlıklarını detaylandıkları, daha sürdürülebilir bir çevre için kapsamlı çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Bu tez çalışmasında LEED’in kendi

hükümleri ve referans vermiş olduğu standartlara muadil Türkiye'deki yönetmeliklerin kapsamaları ile örnek bir proje üzerine yansımalarının, LEED ile karşılaştırılmasına değinilmiştir. Çalışma, aslında mevcut yönetmeliklerimizin doğru şekilde projelere yansıtılması ve bazı başlıkların/içeriklerin eklenmesi yolu ile sürdürülebilir bina elde etmeye çok daha yakın olacağımızı göstermiştir. Yönetmeliklere tam olarak uyulması, yeni çıkarılan yönetmeliklere adaptasyon noktasındaki sıkıntıların çözülmesi, yapılacaklar noktasında ilkleri oluşturmaktadır. Özellikle büyük yatırımlarla çok sayıda insanın faydalanacağı sosyo-kültürel amaçlı kamu binalarında, hem kullanıcı konforu hem çevresel etki hem de işletme sürecindeki ekonomi bağlamında, tez çalışması ile puan kazanılmadığı tespit edilen ön koşul ve krediler üzerine eğilinmesi, yeni yapılacak binalar için çevreci bir yaklaşımın temelini atılmasını sağlayacaktır. Böylece sürdürülebilir bir mimarlık anlayışının tam olarak yerleşmesi ile hem günümüz hem de gelecek nesiller için sürdürülebilir bir çevrede yaşam olanaklı kılınmış olacaktır.



## KAYNAKLAR

- Ankara Büyükşehir Belediyesi Arşivi, (2018).
- Bauer, M., Möslle, P. and Schwarz, M., (2007). *Green Building, Guidebook for Sustainable Architecture*. Germany: Springer, 6-26.
- Bulut, B., (2014). *Yeşil Bina Sertifika Sistemleri: Türkiye İçin Bir Sistem Önerisi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1-138.
- Ciravoğlu, A., (2006). *Sürdürülebilirlik Düşüncesi-Mimarlık Etkileşimine Alternatif Bir Bakış: "Yer" in Çevre Bilincine Etkisi*, Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 32.
- Cole, R., J., (2003). *Building Environmental Assessment Methods: A Measure Of Success (First Edition)*. Oxford: Elsevier, 2.
- Çakmanus, İ., (2005). Renovation of existing office buildings in regard to energy economy: An example from Ankara, Turkey, *Elsevier*, 42 (2007), 1348-1357.
- Çakmanus, İ., Kaş, İ., Künar, A. ve Gülbeden, A., (2010, Haziran). Yüksek Performanslı Sürdürülebilir Binalara İlişkin Bir Değerlendirme, *İMO*, 1-45.
- Çelik, E., (2009). *Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin İncelenmesi Türkiye'de Uygulanabilirliklerinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1-80.
- Dempsey, N., Jenks, M., (2005). *Future Forms and Design for Sustainable Cities (First Edition)*. Oxford: Elsevier, 28.
- Downton, P., F., (2009). *Ecopolis: Architecture and Cities for a Changing Climate (Birinci Baskı)*. Australia: Springer, 546-547.
- ERKE Yeşil Bina Danışmanlık, (2015). *LEED V4 Eğitim Kılavuzu*. İstanbul: Fitne Tasarım, 1-45.
- Erten, D., Türkiye için Yeşil Bina Sertifikası ve Çözüm Önerileri, *Yapı Dergisi Ekoloji Eki*, 329 (2009), 1-30.
- Erten, D. ve Yılmaz, A., Z., (2011, Nisan). *Leed Ve Breeam Sertifikalarında Enerji Performans Değerlendirilmesinin Karşılaştırılması*, X. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir.
- Flannery, J., A. and Smith, K., M., (2011). *Eco-Urban Design (Birinci Baskı)*. London: Springer, 7-14.
- Gevorkian, P., (2008). *Solar Power In Building Design The Engineer's Complete Design Resource (Birinci Baskı)*. New York: McGraw-Hill, 143.

Gissen, D., (2010). The Ecological Facades of Patrick Blanc, *Territory Architecture Beyond Environment*, Wiley, (3), 30-33.

Hui, C.S.M., (2002). “Sustainable Technologies for the Building Construction Industry”, *Proceedings of the Symposium on Design for the Global Environment*, London: Wiley, 50-66.

İnternet:URL-1 Çevre ve kalkınma üzerine Rio Bildirgesi URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.unep.org%2Fdocuments.multilingual%2Fdefault.asp%3Fdocumentid%3D78%26articleid%3D1163&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-2 COP23 Bonn Güncesi URL: [http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Frecturkey.files.wordpress.com%2F2017%2F11%2Fcop23\\_sayi22.pdf+&date=2018-05-10](http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Frecturkey.files.wordpress.com%2F2017%2F11%2Fcop23_sayi22.pdf+&date=2018-05-10), Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-3 Talanoa Diyalogu URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Funfccc.int%2Fresource%2Fdocs%2F2017%2Fcop23%2Feng%2F13.pdf&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi. 10.05.2018.

İnternet:URL-4 World Energy Council Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi Enerji Raporu 2012 URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.dektmk.org.tr%2Fupresimler%2Fenerjirapor2012.pdf&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-5 USGBC'nin yeşil binalar üzerine verileri URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2F+www.usgbc.org&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-6 WGBC 2050 yılı için taahütleri URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.worldgbc.org%2Four-mission&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-7 Green Spec yapı ürünleri kataloğu URL: <https://www.buildinggreen.com/>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-8 LEED yeşil bina sertifikası alan ülkeler sıralaması URL: <http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fcedbik.org%2Ftr%2Fhaberler%2Fleed-yes-il-bina-sertifikasi-alan-ilk-10-ulke-icinde-turkiye-8-sirada-36-n+&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-9 DGNB sertifikası URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.dgnb.de%2Fen%2FCouncil%2Fdgnb%2F&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-10 DGNB sertifikası değerlendirme hesapları URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.dgnb.de%2Fen%2F%23iframe-3&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-11 İstanbul Liquer projesi DGNB kriterlerine göre değerlendirme sonucu URL:  
[http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.dgnb-system.de%2Fen%2Fprojects%2Fdetail.php%3Fwe\\_objectID%3D8536&date=2018-05-10](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.dgnb-system.de%2Fen%2Fprojects%2Fdetail.php%3Fwe_objectID%3D8536&date=2018-05-10), Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-12 İstanbul Liquer projesi URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.arkitera.com%2Fhaber%2F8115%2Fhalk-yesil-alan-istiyor-ama-proje-gorucuye-cikti-bile&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-13 At a Glance Binası-Lüksenburg URL:  
[http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.dgnb-system.de%2Fen%2Fprojects%2Fdetail.php%3Fwe\\_objectID%3D9174&date=2018-05-10](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.dgnb-system.de%2Fen%2Fprojects%2Fdetail.php%3Fwe_objectID%3D9174&date=2018-05-10), Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-14 CASBEE tanıtım broşürü URL:  
[http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.ibec.or.jp%2FCASBEE%2Fenglish%2Fdocument%2FCASBEE\\_brochure\\_2016.pdf&date=2018-05-10](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.ibec.or.jp%2FCASBEE%2Fenglish%2Fdocument%2FCASBEE_brochure_2016.pdf&date=2018-05-10), Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-15 BREAM tanıtım broşürü URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.breeam.com%2F&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-16 Kanyon AVM URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.breeam.com%2Fcase-studies%2Fretail%2Fkanyon-istanbul%2F&date=2018-05-22>, Son Erişim Tarihi: 22.05.2018.

İnternet:URL-17 Edge Buildings tanıtım broşürü URL:  
[http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.edgebuildings.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F11%2FEDGE-Brochure-TR\\_HRes.pdf&date=2018-05-10](http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.edgebuildings.com%2Fwp-content%2Fuploads%2F2017%2F11%2FEDGE-Brochure-TR_HRes.pdf&date=2018-05-10), Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-18 Mint Çağlayan projesi URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.edgebuildings.com%2Fprojects%2Fmint-caglayan%2F&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-19 ÇEDBİK Konut sertifikası URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fcedbik.org%2Ftr%2Fy-esil-bina-7-pg%2Fcedbik-konut-sertifikasi-12-pg++&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-20 İlk yerli yeşil bina sertifikası ÇEDBİK Konut URL:  
[http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.yapi.com.tr%2Fhaberler%2Filk-yerli-yesil-bina-sertifikasi-cedbik-konut\\_143988.html+&date=2018-05-10](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.yapi.com.tr%2Fhaberler%2Filk-yerli-yesil-bina-sertifikasi-cedbik-konut_143988.html+&date=2018-05-10), Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-21 Antteras Projesi URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.antteras.com%2F&date=2018-05-22>, Son Erişim Tarihi: 22.05.2018.

İnternet:URL-22 USGBC politikası URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.usgbc.org%2Fabout%23advocacy&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-23 LEED sertifikası nedir? URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.ekobina.com.tr%2Fportfolio%2Fleed-sertifikasi-nedir%2F&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-24 LEED sertifika seviyeleri URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fnew.usgbc.org%2Fleed+&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-25 Leed Sertifika Seviyeleri URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fakaproje.com.tr%2Fhizmetlerimiz%2Fleed-sertifikasi-nedir%2F&date=2018-06-04> Son Erişim Tarihi: 04.06.2018

İnternet:URL-26 Proje tipleri için kullanılmakta olan LEED değerlendirme sistemleri URL:  
[http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.google.com.tr%2Fsearch%3Ftbm%3Disch%26q%3Dleed%2Bcertification%2Blevels%2Busgbc%26spell%3D1%26sa%3DX%26ved%3D0ahUKEwjR4-rS7fvaAhUD2ywKHYPDEUQBQg1KAA%26biw%3D1536%26bih%3D760%26dpr%3D1.25%23imgrc%3DZxC52n\\_QH7i\\_oM%3A&date=2018-05-10](http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.google.com.tr%2Fsearch%3Ftbm%3Disch%26q%3Dleed%2Bcertification%2Blevels%2Busgbc%26spell%3D1%26sa%3DX%26ved%3D0ahUKEwjR4-rS7fvaAhUD2ywKHYPDEUQBQg1KAA%26biw%3D1536%26bih%3D760%26dpr%3D1.25%23imgrc%3DZxC52n_QH7i_oM%3A&date=2018-05-10), Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-27 LEED v4 Rating System Selection Guidance URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.usgbc.org%2Farticles%2Frating-system-selection-guidance&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-28 USGBC minimum program gereklilikleri URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.usgbc.org%2Fcredits%2Fnew-construction%2Fv4%2Fminimum-program-requirements&date=2018-05-10>, Son Erişim Tarihi 10.05.2018.

İnternet:URL-29 LEED Kredi Kütüphanesi URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=https%3A%2F%2Fwww.usgbc.org%2Fcredits&date=2018-05-22>, Son Erişim Tarihi: 22.05.2018.

İnternet: URL-30 Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği  
URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.mevzuat.gov.tr%2FMezuarMetin.aspx%3FMezuarKod%3D7.5.5401%26MezuarIliski%3D0%26sourceXmlSearch%3Dhafriyat&date=2018-05-22>, Son Erişim Tarihi 22.05.2018

İnternet:URL-31 Atık Yönetimi Yönetmeliği URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fresmigazete.gov.tr%2Feskiler%2F2015%2F04%2F20150402-2.htm&date=2018-05-22>, Son Erişim Tarihi 22.05.2018

İnternet:URL-32 Enerji Verimliliği Yasası URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.mevzuat.gov.tr%2FMezuarMetin%2F1.5.5627.pdf&date=2018-05-22>, Son Erişim Tarihi: 22.05.2018.

İnternet:URL-33 Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.mevzuat.gov.tr%2FMezuarMetin.aspx%3FMezuarKod%3D7.5.13594%26MezuarIliski%3D0%26sourceXmlSearch&date=2018-05-22>, Son Erişim Tarihi: 22.05.2018.

İnternet:URL-34 Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.mevzuat.gov.tr%2FMezuarMetin%2F1.5.2863.pdf&date=2018-06-04>, Son Erişim tarihi: 04.06.2018.

İnternet:URL-35:Korunan Alanlarda Yapılacak Planlara Dair Yönetmelik URL:  
[http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwebdosya.csb.gov.tr%2Ffdb%2Ftabiat%2Feditordosya%2Fkorunan\\_alanlarda\\_yapilacak\\_planlar\\_yonetmelik.pdf&date=2018-06-04](http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwebdosya.csb.gov.tr%2Ffdb%2Ftabiat%2Feditordosya%2Fkorunan_alanlarda_yapilacak_planlar_yonetmelik.pdf&date=2018-06-04), Son Erişim Tarihi:04.06.2018.

İnternet: URL-36: Şehir İçi Yollarda Bisiklet Yolları, Bisiklet İstasyonları Ve Bisiklet Park Yerleri Tasarımına Ve Yapımına Dair Yönetmelik URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.mevzuat.gov.tr%2FMezuarMetin.aspx%3FMezuarKod%3D7.5.21207%26MezuarIliski%3D0%26sourceXmlSearch%3Dbisiklet&date=2018-06-04>, Son Erişim Tarihi:04.06.2018.

İnternet:URL-37: Otopark Yönetmeliği URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.resmigazete.gov.tr%2Feskiler%2F2018%2F02%2F20180222-7.htm&date=2018-06-04>, Son Erişim Tarihi: 04.06.2018.

İnternet:URL-38: Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği URL:  
<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fwww.resmigazete.gov.tr%2Feskiler%2F2017%2F07%2F20170703-8.pdf&date=2018-06-04>, Son Erişim Tarihi:04.06.2018.

İnternet:URL-39: Yağmursuyu Toplama, Depolama Ve Deşarj Sistemleri Hakkında Yönetmelik URL:

<http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fmevzuat.basbakanlik.gov.tr%2FMetin.aspx%3FmevzuatKod%3D7.5.23689%26MevzuatIliski%3D0%26sourceXmlSearch%3Dya%25C4%259Fmur&date=2018-06-04>, Son Erişim Tarihi:04.06.2018.

İnternet:URL-40: Genel Aydınlatm Yönetmeliği URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2F+http%3A%2F%2Fresmigazete.gov.tr%2Feskiler%2F2013%2F07%2F20130727-20.htm&date=2018-06-04>, Son Erişim Tarihi:04.06.2018.

İnternet:URL-41: Sulama Sistemlerinde Su Kullanımının Kontrolü Ve Su Kayıplarının Azaltılmasına İlişkin Yönetmelik URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fresmigazete.gov.tr%2Feskiler%2F2017%2F02%2F20170216-1.htm&date=2018-06-04>, Son Erişim Tarihi:04.06.2018.

İnternet:URL-42: Enerji Kaynaklarının Ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fresmigazete.gov.tr%2Feskiler%2F2011%2F10%2F20111027-5.htm&date=2018-06-04>, Son Erişim Tarihi:04.06.2018.

İnternet:URL-43: 23.12.2017 Tarihli Binalar İle Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği URL: <http://www.webcitation.org/query?url=http%3A%2F%2Fmevzuat.basbakanlik.gov.tr%2FMetin.aspx%3FmevzuatKod%3D7.5.24216%26MevzuatIliski%3D0%26sourceXmlSearch%3DYE%25C5%259E%25C4%25B0L&date=2018-05-28>, Son Erişim Tarihi: 28.05.2018.

Kobaş, B., (2011). *Oluşturulmakta Olan Türk Yeşil Bina Değerlendirme Sisteminin Malzeme Kategorisi İçin BREEAM ve LEED Örneklerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Entitüsü, İstanbul, 1-85.

Roaf, S., Fuentes, M. and Thomas, S., (2001). *Eco house: A Design Guide* (First Edition). Oxford: Elsevier, 38.

Roche, P.L., (2012). *Carbon-Neutral Architectural Design* (First Edition). London: CRC Press Taylor & Francis Group, 284.

Sarıgül, F., H., Arslan Selçuk, S., (2016, Mayıs). Kentsel Dönüşüm Projeleri ve Sertifika Sistemleri: Kuzey Ankara Girişi Kentsel Dönüşüm Projesi Üzerine Bir Değerlendirme. I. Ulusal Kent Estetiği Sempozyumu 25-27 Mayıs 2016/Samsun, Samsun Büyükşehir Belediyesi Kültür Yayınları No:29, 256-257.

Sev, A. (2009). *Sürdürülebilir Mimarlık* (Birinci Baskı). İstanbul: YEM Yayınları, 9-31.

Sev, A. ve Canbay, N., (2009). Dünya Genelinde Uygulanan Yeşil Bina Sertifika Sistemleri, İstanbul, *Yapı Dergisi Ekoloji Eki*, Yem Yayınları, 329 (2009), 1-30.

- Smith, P., F., (2005). *Architecture in a Climate of Change A guide to sustainable design*, Oxford: Elsevier, 181.
- Stamatina T., H. Rassa, P., Pardalos, M. (2014). *Cities for SMART Environmental and Energy Futures Impact on Architecture and Technology*, London: Springer, 156-157.
- Williams, D. E., (2007). *Sustainable Design, Ecology, Architecture And Planning*, London: John Wiley&Sons, 32-35.
- Williamson, T., Radford, A. and Bennetts, H., (2004). *Understanding Sustainable Architecture* (İkinci Baskı), London: Spon Press, 86-97.
- Uğur, L.,O., Leblebici, N., Yeşil Bina Sertifikalandırma Sistemlerinin İnşaat Maliyetleri ve Taşınmaz Değeri Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 3 (2015), 544-576
- Yeang, K., (2012). *Eko Tasarım Ekolojik Tasarım Rehberi* (Birinci Baskı). İstanbul: Yapı Endüstri Merkezi, 22-28.





## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı :SARIGÜL, Fatma Handan  
 Uyuğu :T.C.  
 Doğum tarihi ve yeri : 29.05.1991, İzmit  
 Telefon : 0 (554) 749 96 54  
 e-mail : [mim.handan@gmail.com](mailto:mim.handan@gmail.com)



### Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Gazi Üniversitesi / Mimarlık Bölümü	2018
Lisans	Gazi Üniversitesi Mimarlık Fakültesi / Mimarlık Bölümü	2013
Lise	Muammer Dereli Anadolu Öğretmen Lisesi	2009

### İş Deneyimi

Ankara Büyükşehir Belediyesi-Mimar

### Tarih

2013-Devam ediyor

### Yabancı Dil

İngilizce

### Yayınlar

Sarıgül, F., H. Ve Arslan Selçuk, S., (2016). *Kentsel Dönüşüm Projeleri ve Sertifika Sistemleri: Kuzey Ankara Girişi Kentsel Dönüşüm Projesi Üzerine Bir Değerlendirme*, I. Ulusal Kent Estetiği Sempozyumu, Samsun: Samsun Büyükşehir Belediyesi Kültür Yayınları, (29), 255-278.

### Hobiler

Keman çalmak, müzik dinlemek, fotoğraf çekmek, yurt içi yurt dışı seyahat etmek.



*GAZİ GELECEKTİR..*