



**UYARLANABİLİR YENİDEN KULLANIMIN
YEŞİL METAMORFOZU: SÜMERBANK
KAYSERİ BEZ FABRİKASI PAMUK AMBARI
BİNASI**

Yüksek Lisans Tezi

Şeref ŞAHİN

Eskişehir 2024

**UYARLANABİLİR YENİDEN KULLANIMIN YEŞİL METAMORFOZU:
SÜMERBANK KAYSERİ BEZ FABRİKASI PAMUK AMBARI BİNASI**

Şeref ŞAHİN

Yüksek Lisans Tezi

Mimarlık Anabilim Dalı

Bina Bilgisi Bilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mehmet İNCEOĞLU

Eskişehir

Eskişehir Teknik Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Kasım 2024

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Şeref ŞAHİN'in UYARLANABİLİR YENİDEN KULLANIMIN YEŞİL METAMORFOZU: SÜMERBANK KAYSERİ BEZ FABRİKASI PAMUK AMBARI BİNASI başlıklı çalışması 12/11/2024 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Mimarlık Anabilim dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Unvan Adı Soyadı

İmza

Üye

: Doç. Dr. Mehmet İNCEOĞLU

Üye

: Prof. Dr. Bülent AÇMA

Üye

: Dr. Öğr. Üyesi Berk MİNEZ

Prof. Dr. Semra KURAMA

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

12/11/2024

DANIşMAN ONAYI

Danişmanlığını yürüttüğüm Yüksek Lisans ęrencisi şeref şAHİN, UYARLANABİLİR YENİDEN KULLANIMIN YEşİL METAMORFOZU: SÜMERBANK KAYSERİ BEZ FABRİKASI PAMUK AMBARI BİNASI başlıklı tez çalışmasını tamamlamıştır. Hazırlamış olduğu tez tarafımca incelenmiş ve öğrencinin tez savunma sınavına alınması bilimsel ve etik açıdan uygun görülmüştür.

Tez Daniřmanı

Doç. Dr. Mehmet İNCEOğLU

ÖZET

UYARLANABİLİR YENİDEN KULLANIMIN YEŞİL METAMORFOZU: SÜMERBANK KAYSERİ BEZ FABRİKASI PAMUK AMBARI BİNASI

Şeref ŞAHİN

Mimarlık Anabilim Dalı

Bina Bilgisi Bilim Dalı

Eskişehir Teknik Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kasım 2024

Danışman: Doç. Dr. Mehmet İNCEOĞLU

Endüstri Devrimi ile artan enerji talebi ve fosil yakıt kullanımı, doğal kaynakların tükenmesini hızlandırmış ve çevresel bozulmayı derinleştirmiştir. Kentleşme ve değişen tüketim alışkanlıkları, enerji tüketimini ve sera gazı emisyonlarını artırarak sürdürülebilir bir sistem oluşturulması için kapsamlı tedbirler ve stratejik yaklaşımların benimsenmesini gerektirmiştir. Bu bağlamda, uyarlanabilir yeniden kullanım; mimari mirasın korunması, kentsel yayılımın sınırlandırılması, enerji verimliliğinin artırılması ve karbon ayak izinin azaltılması gibi hedeflere ulaşmada etkili bir çözüm olarak öne çıkmaktadır.

Bu çalışma, genellikle yeni binaların çevresel sürdürülebilirliğine odaklanan araştırmaların aksine, mevcut binaların uyarlanabilir yeniden kullanım yoluyla çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşma potansiyelini incelemektedir. Bu bağlamda, uyarlanabilir yeniden kullanımın çevresel sürdürülebilirliğe katkıları ve LEED sertifikasyonunun bu tür dönüşüm süreçlerindeki rolü, Pamuk Ambarı Binası'nın İdari ve Derslik Binası'na dönüşüm süreci üzerinden, yeşil bina stratejileri ve performansı temelinde değerlendirilmiştir.

Bu çalışma, uyarlanabilir yeniden kullanımın çevresel sürdürülebilirlik açısından önemini vurgulamakta ve benzer dönüşümlerin yeşil bina ilkeleri çerçevesinde ele alınmasının stratejik bir gereklilik olduğunu ileri sürmektedir. LEED sertifikasyonu aracılığıyla binada uygulanan yeşil bina stratejileri somut bir çerçevede değerlendirilerek, araştırmacılar ve sürece dahil olacak paydaşlar için rehber niteliğinde bir yaklaşım olarak sunulmuştur. Ayrıca, binanın enerji tüketim verilerine dayalı geliştirilen sürdürülebilirlik indeksi, enerji tüketiminin sürdürülebilirliğe etkisini sınırlı veriyle hızlı ve pratik şekilde değerlendirmek için kullanılmıştır. Çalışma, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada hem teorik hem de uygulamalı olarak önemli katkılar sağlamaktadır.

Anahtar Sözcükler: Sürdürülebilirlik, Uyarlanabilir yeniden kullanım, Yeşil bina, LEED, Mimari miras

ABSTRACT

THE GREEN METAMORPHOSIS OF ADAPTIVE REUSE: THE COTTON WAREHOUSE BUILDING OF THE SÜMERBANK KAYSERİ TEXTILE FACTORY

Şeref ŞAHİN

Department of Architecture

Programme in Building Design

Eskişehir Technical University, Institute of Graduate Programs, November 2024

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Mehmet İNCEOĞLU

The increased energy demand and fossil fuel consumption triggered by the Industrial Revolution have accelerated the depletion of natural resources and deepened environmental degradation. Urbanization and shifting consumption patterns have heightened energy use and greenhouse gas emissions, necessitating comprehensive measures and strategic approaches to establish a sustainable system. In this context, adaptive reuse stands out as an effective solution for achieving goals such as the preservation of architectural heritage, limiting urban sprawl, enhancing energy efficiency, and reducing carbon footprints.

Unlike studies that typically focus on the environmental sustainability of new buildings, this research examines the potential of existing structures to achieve environmental sustainability goals through adaptive reuse. Within this framework, the contributions of adaptive reuse to environmental sustainability and the role of LEED certification in such transformation processes are evaluated based on green building strategies and performance, with the transformation of the Cotton Warehouse Building into an Administrative and Classroom Building serving as a case study.

This study underscores the significance of adaptive reuse in terms of environmental sustainability and asserts that addressing similar transformations within the framework of green building principles is a strategic necessity. The green building strategies implemented in the structure are evaluated through the lens of LEED certification, offering a concrete framework that serves as a guide for researchers and stakeholders involved in the process. Additionally, the sustainability index developed based on the building's energy consumption data is employed as a rapid and practical tool to assess the impact of energy consumption on sustainability using limited data. The study makes significant theoretical and practical contributions toward achieving sustainability objectives.

Keywords: Sustainability, Adaptive reuse, Green building, LEED, Architectural heritage

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının hazırlanmasında bana destek olan tüm kişi ve kurumlara içten teşekkürlerimi sunarım.

Öncelikle tez danışmanım Doç. Dr. Mehmet İnceoğlu'na, çalışmam boyunca sağladığı rehberlik, değerli katkıları ve çalışmanın tamamlanmasına olan desteği için teşekkür ederim.

Ayrıca, bu süreçte her zaman yanımda olan değerli aileme, özellikle sevgili ablam Resmiye Şahin'e, gösterdikleri sabır, anlayış ve verdikleri moral için minnettarım. Onların desteği, bu çalışmayı tamamlamamda büyük bir güç kaynağı olmuştur.

Bu çalışmada emeği geçen ve dolaylı ya da doğrudan katkı sağlayan herkese teşekkür ederim.

Şeref ŞAHİN

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Teknik Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Şeref ŞAHİN

İÇİNDEKİLER

Sayfa

BAŞLIK SAYFASI	I
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI.....	II
DANIŞMAN ONAYI	III
ÖZET	IV
ABSTRACT.....	V
TEŞEKKÜR	VI
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ.....	VII
İÇİNDEKİLER.....	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XIII
GÖRSELLER DİZİNİ	XIV
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	XVIII
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Tezin Problemi	5
1.2. Tezin Amacı ve Önemi.....	8
1.3. Tezin Kapsamı ve Sınırlılıkları	9
1.4. Tezin Metodolojisi.....	10
2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE MİMARLIK.....	14
2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı	14
2.1.1. Sürdürülebilirliğin tarihsel gelişimi.....	15
2.1.2. Sürdürülebilirlik bileşenleri	20
2.1.3. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve global etkileri	23
2.2. Mimarlıkta Sürdürülebilirlik Yaklaşımları	27
2.2.1. Uyarlanabilir yeniden kullanımın tanımı ve etkisi.....	30
2.2.1.1. Sürdürülebilirlikte uyarlanabilir yeniden kullanımın önemi	33
2.2.2. Yeşil bina tasarımı ve sertifikasyon sistemleri.....	34

2.2.2.1. Sertifikasyon sistemleri.....	37
LEED sertifikasyon sistemi	40
3. LEED SERTİFİKALI UYARLANABİLİR YENİDEN KULLANIM PROJELERİNİN İNCELENMESİ.....	57
3.1. Örnek Projelerin Seçim Kriterleri ve Analiz Yöntemi.....	57
3.2. Seçilen LEED Sertifikalı Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Projelerinin Analizi.....	58
3.2.1. The Green Building.....	59
3.2.2. Pearl Brewery Culinary Institute of America	66
3.2.3. Ombu Office Building.....	73
3.2.4. Gerding Theater at the Armory	80
3.2.5. Boğaziçi Üniversitesi 1.Erkek Yurdu (Hamlin Hall)	86
3.3. Bulguların Değerlendirilmesi ve Sonuçlar.....	93
4. SÜMERBANK BEZ FABRİKASI PAMUK AMBARI BİNASININ UYARLANABİLİR YENİDEN KULLANIMI VE LEED KRİTERLERİ KAPSAMINDA YEŞİL BİNA PERFORMANS ANALİZİ.....	96
4.1. Sümerbank Bez Fabrikası Tarihsel Gelişimi ve Pamuk Ambarı Binasının Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Süreci.....	98
4.2. Pamuk Ambarı Binasının İdari ve Derslik Binasına Yeşil Dönüşümü ve LEED Sertifikasyon Süreci.....	102
4.3. Pamuk Ambarı Binasının İdari ve Derslik Binasına Dönüşümünde LEED Kriterlerine Dayalı Yeşil Bina Performans Analizi	106
4.3.1. Sürdürülebilir alanlar	107
4.3.2. Su verimliliği.....	120
4.3.3. Enerji ve atmosfer	125
4.3.4. Malzeme ve kaynaklar	136
4.3.5. İç mekân çevre kalitesi.....	141
4.3.6. Tasarımda yenilikçilik	150
4.3.7. Bölgesel öncelik.....	153
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	160
KAYNAKÇA.....	172

ÖZGEÇMİŞ



TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1. Sürdürülebilirlik Konferansları ve Etkinlikleri Kronolojisi (Paul, 2008).....	19
Tablo 2.2. Mimaride Sürdürülebilirlik ve SKH İlişkisi (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018).....	26
Tablo 2.3. Uyarlanabilir Yeniden Kullanımın Katkıları (Langston, 2008).....	34
Tablo 2.4. Yeşil Bina Sertifika Sistemleri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)	38
Tablo 2.5. LEED Sertifikasyon Çeşitleri (USGBC, 2022)	40
Tablo 3.1. Analiz ve Değerlendirme Metodolojisi (USGBC, 2020).....	57
Tablo 3.2. İncelenen LEED Sertifikalı Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Binaları (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)	59
Tablo 3.3. The Green Building Bina Künye Bilgileri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir).....	60
Tablo 3.4. LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre The Green Building Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)	64
Tablo 3.5. Pearl Brewery Culinary Institute of America Bina Künye Bilgileri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)	68
Tablo 3.6. LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre Peral Brewery Culinary Institute of America Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)	71
Tablo 3.7. Ombu Office Building Bina Künye Bilgileri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir).....	74
Tablo 3.8. LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre Omnu Office Building Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)	77
Tablo 3.9. Gerding Theater at the Armory Bina Künye Bilgileri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)	81
Tablo 3.10. LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre Gerding Theater at the Armory Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir).....	84
Tablo 3.11. Boğaziçi Üniversitesi 1.Erkek Yurdu (Hamlin Hall) Bina Künye Bilgileri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir).....	88
Tablo 3.12. LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre Erkek Yurdu (Hamlin Hall) Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)	91

Tablo 3.13. LEED Sertifikalı Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Projelerinin Sürdürülebilirlik Kriterleri Açısından Karşılaştırılması (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)	94
Tablo 4.1. İdari ve Derslik Binası'nın LEED sertifikasyon kategorilerine göre aldığı puanlar (http-32)	103
Tablo 4.2. LEED BD+C Sürdürülebilir Alanlar Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları (USGBC, 2020)	108
Tablo 4.3. LEED BD+C Su Verimliliği Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları (USGBC, 2020).....	120
Tablo 4.4. LEED BD+C Enerji ve Atmosfer Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları (USGBC, 2020).....	125
Tablo 4.5. Bina Yapı Bileşenlerinin Isı Geçirgenlik Değerleri (Enerji Verimliliği Etüt Raporu 2022).....	129
Tablo 4.6. LEED BD+C Malzeme ve Kaynaklar Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları (USGBC, 2020)	136
Tablo 4.7. Belirli Malzemelerdeki Atıkların Yıllara Göre Değişimi	139
Tablo 4.8. LEED BD+C İç Mekân Çevre Kalitesi Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları (USGBC, 2020)	142
Tablo 4.9. LEED BD+C Tasarımda Yenilikçilik Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları (USGBC, 2020)	150
Tablo 4.10. LEED BD+C Bölgesel Öncelik Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları (USGBC, 2020).....	153
Tablo 4.11. Kayseri 1991-2023 İklim Verileri Ortalama Değerler (MGM)	154
Tablo 5.1. İdari ve Derslik Binası Yıllık Enerji Tüketim Verileri (Enerji Tüketim Raporu, 2024)	164
Tablo 5.2. Sürdürülebilirlik Etki İndeksi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)	166
Tablo 5.3. Yeşil Bina Performansının Artmasına Yönelik Öneriler (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)	170

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. Araştırma Süreci ve Çalışma Akış Şeması (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir).....	13
Şekil 2.1. Sürdürülebilirlik Bileşenlerinin Yıllar İçerisindeki Değişimi (Langston, 2008)	23
Şekil 4.1. Binanın Vaka Çalışması Olarak Belirlenme Kriterleri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)	96
Şekil 4.2. LEED Değerlendirme Yönteminin Seçilme Altyapısı (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir).....	97
Şekil 4.3. İklim Eylem Planı Kapsamında Desteklenen SDG'ler (YİDB Arşivi)	105
Şekil 4.4. Yıllara Göre Karbon Emisyon Değişim Grafiği (YİDB Arşivi)	105
Şekil 4.5. Metodolojik Yaklaşım ve Uygulama Süreci (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir).....	107
Şekil 4.6. Çevresel Etki Azaltma Stratejileri (YİDB Arşivi)	109
Şekil 4.7. Gri Su Sistemi Çalışma Prensipleri ve Teknik Çizim (YİDB Arşivi).....	124
Şekil 4.8. Sifonik Drenaj Çatı Sistem Detay Çizimi (YİDB Arşivi)	124
Şekil 4.9. Enerji Yönetim Birimi Organizasyon Şeması (YİDB Arşivi).....	126
Şekil 4.10. İdari ve Derslik Binası Enerji Performansı Sınıflandırması (YİDB Arşivi)	130
Şekil 4.11. Kayseri Yıllık İklim Verileri (MGM)	155
Şekil 4.12. Sümer Yerleşkesi Yakın Çevresinde CO ve PM10 Kirlilik Dağılımları (Kayseri Temiz Hava (Eylem Planı Raporu, 2024)	157
Şekil 5.1. 2007-2023 Yılları Arasında Barbaros Mahallesi Nüfus Değişimi (TÜİK, 2023)	162
Şekil 5.2. Yıllık Enerji Tüketim Grafiği (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)	165
Şekil 5.3. Sürdürülebilirlik Etki Endeks Grafiği (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir).....	168

GÖRSELLER DİZİNİ

Sayfa

Görsel 1.1. Endüstri Devrimi'nin Kentsel Yaşam Alanlarına Etkisinin İfadesi (http-1)	1
Görsel 1.2. Biyolojide Kelebeğin Metamorfozu (http-3).....	4
Görsel 1.3. Bölgeler Bazında Beklenen Kentleşme Oranları (http-5)	6
Görsel 2.1. Hanns Carl Von Carlowitz ve Sürdürülebilir Ormancılık Gravürü - 1713 (http-4)	15
Görsel 2.2. BM Stockholm Konferansı (http-4).....	16
Görsel 2.3. Sürdürülebilirlik Boyutlarının Etkileşimi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir).....	21
Görsel 2.4. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018)	25
Görsel 2.5. Sürdürülebilirlik Prensipleriyle Şekillenen Yeşil Bina Kurgusu.....	28
Görsel 2.6. Mekânın Dönüşümü ve Yapıların Yeni Hikâyesini Yansıtan Kolaj	30
Görsel 2.7. Arles Amfiteyatrosu'nun Geçmişten Günümüze Dönüşüm Süreci (Wong, 2016)	31
Görsel 2.8. Döngüsel Sürdürülebilirlik ve Yeşil Binalar (Lukachko & Lstiburek, 2008)	35
Görsel 2.9. LEED Sertifika Dereceleri (USGBC, 2020)	42
Görsel 2.10. LEED Değerlendirme Kriterleri (USGBC, 2020)	56
Görsel 3.1. The Green Building Genel Görünüş (http-18).....	59
Görsel 3.2. Sürdürülebilir Alanlar (http-18)	64
Görsel 3.3. Su Verimliliği (http-18).....	64
Görsel 3.4. Enerji ve Atmosfer (http-18)	64
Görsel 3.5. Malzemeler ve Kaynaklar (http-18)	65
Görsel 3.6. İç Mekan Çevre Kalitesi (http-18).....	65
Görsel 3.7. Tasarımda Yenilikçilik (http-18).....	65
Görsel 3.8. Bölgesel Öncelik (http-18)	66
Görsel 3.9. Pearl Brewery Culinary Institute Genel Görünüş (http-19).	66
Görsel 3.10. Sürdürülebilir Alanlar (http-21)	71
Görsel 3.11. Su verimliliği (http-21).....	71
Görsel 3.12. Enerji ve Atmosfer (http-21)	71

Görsel 3.13. Malzemeler ve Kaynaklar (http-21)	72
Görsel 3.14. İç Mekan Çevre Kalitesi (http-21).....	72
Görsel 3.15. Tasarımda Yenilikçilik (http-21).....	72
Görsel 3.16. Bölgesel Öncelik (http-21)	72
Görsel 3.17. Ombu Office Building Genel Görünüş (http-25)	73
Görsel 3.18. Sürdürülebilir Alanlar (http-23)	77
Görsel 3.19. Su Verimliliği (http-25).....	78
Görsel 3.20. Enerji ve Atmosfer (http-25)	78
Görsel 3.21. Malzeme ve Kaynaklar (http-25).....	78
Görsel 3.22. İç Mekân Çevre Kalitesi (http-25).....	79
Görsel 3.23. Tasarımda Yenilikçilik (http-25).....	79
Görsel 3.24. Bölgesel Öncelik (http-25)	79
Görsel 3.25. Gerding Theater at the Armory Genel Görünüş (http-26).....	80
Görsel 3.26. Sürdürülebilir Alanlar (http-26)	84
Görsel 3.27. Su Verimliliği (http-26).....	84
Görsel 3.28. Enerji ve Atmosfer (http-27)	85
Görsel 3.29. Malzeme ve Kaynaklar (http-27).....	85
Görsel 3.30. İç Mekan Çevre Kalitesi (http-26).....	85
Görsel 3.31. Tasarımda Yenilikçilik (http-26).....	85
Görsel 3.32. Bölgesel Öncelik (http-26)	86
Görsel 3.33. Boğaziçi Üniversitesi 1.Erkek Yurdu (Hamlin Hall) Genel Görünüş (http-28)	86
Görsel 3.34. Sürdürülebilir Alanlar (http-28)	91
Görsel 3.35. Su Verimliliği (Gökdağ, 2019).....	91
Görsel 3.36. Enerji ve Atmosfer (http-28)	91
Görsel 3.37. Malzeme ve Kaynaklar (http-28).....	92
Görsel 3.38. İç Mekan Çevre Kalitesi (Gökdağ, 2019).....	92
Görsel 3.39. Tasarımda Yenilikçilik (Gökdağ, 2019).....	92
Görsel 3.40. Bölgesel Öncelik (http-28)	92
Görsel 4.1. Sümerbank Kayseri Bez Fabrikası Kuruluş Yılları (Edilge, 1935).....	98
Görsel 4.2. Rus Mimar Tarafından Tasarlanan 1935 Yılı Sümerbank Bez Fabrikası Yerleşkesi (Sümerbank Kayseri Arşivi)	99

Görsel 4.3. Binanın Dönüşüm Sürecindeki Gelişen Yerleşim Şeması (YİDB ve Sümerbank Arşivi)	99
Görsel 4.4. Pamuk Ambarı Binası'nın Dönüşüm Sürecindeki Yapım Çalışmaları (YİDB Arşivi)	100
Görsel 4.5. Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Bağlamında Çağdaş Ek (http-31)	101
Görsel 4.6. Pamuk Ambarı Binasının Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Sonrası Görünüşü (YİDB Arşivi)	102
Görsel 4.7. Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Sonrası İdari ve Derslik Binası (http-31)	102
Görsel 4.8. İdari ve Derslik Binası LEED Silver Sertifikası (YİDB Arşivi)	103
Görsel 4.9. İdari ve Derslik Binası LEED BD+C Skor Kartı (http-32)	104
Görsel 4.10. Doğal Çevreyi Etkilemeden Kullanılan Arazi (YİDB Arşivi)	110
Görsel 4.11. İdari ve Derslik Binası Yakın Çevre Fonksiyon Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)	111
Görsel 4.12. Binanın Araç ve Yaya Sirkülasyon İlişkisi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir).....	113
Görsel 4.13. Bina Çevresindeki Bisiklet Park Alanları (Kişisel Arşiv).....	114
Görsel 4.14. Düşük Emisyonlu Araç Kullanımı (Kişisel Arşiv).....	115
Görsel 4.15. Otopark Alanları ve Bina Bağlantısı (Kişisel Arşiv).....	116
Görsel 4.16. Bina ve Peyzaj İlişkisi (Kişisel Arşiv).....	117
Görsel 4.17. Soğutma Havuzunun Rekreasyon Alanına Dönüşümü (Kişisel Arşiv)...	117
Görsel 4.18. Bina İzdüşümünde Korunan Akasya Ağacı ve Yarı Açık Mekan (Kişisel ve YİDB Arşivi)	118
Görsel 4.19. İdari ve Derslik Bina Cephesindeki Pergola Sistemi (Kişisel Arşiv).....	119
Görsel 4.20. Çatı Sistem Detayı (YİDB Arşivi)	120
Görsel 4.21. Su Tasarrufu Sağlayan Fotoselli Islak Hacim Elemanları (YİDB Arşivi)	121
Görsel 4.22. Kuyu Suyu ve Peyzaj Alanında Kullanım (Kişisel Arşiv)	122
Görsel 4.23. Gri Su Sistemi Elemanları (Kişisel Arşiv)	123
Görsel 4.24. Otomasyon Sistemlerin Periyodik Bakımları (YİDB Arşivi)	127
Görsel 4.25. İdari ve Derslik Binası Termal Ölçüm (YİDB Arşivi).....	128
Görsel 4.26. Chiller ve Fancoil Sistem (Kişisel Arşiv).....	131
Görsel 4.27. HVAC Otomasyon Sistemi (Kişisel ve YİDB Arşivi)	132

Görsel 4.28. Led Aydınlatma ve Otomasyon Sistemi (Kişisel ve YİDB Arşivi)	133
Görsel 4.29. Güneş Kırıcılar ve Otomasyon Sistemi (Kişisel ve YİDB Arşivi).....	134
Görsel 4.30. AHU Sistem Elemanları (Kişisel Arşiv)	135
Görsel 4.31. Geri Dönüştürülebilir Kaynakları Ayırıştırma Sistemleri (Kişisel Arşiv)	138
Görsel 4.32. Biyobozunur Atıklar ve Hurda Parçaların Toplanması (YİDB Arşivi)...	139
Görsel 4.33. Pamuk Ambarı Binası Yapısal Güçlendirme ve Korunan Strüktür (Kişisel Arşiv).....	140
Görsel 4.34. Onarım Sırasında Yerel Kayseri Taşı Kullanımı (Kişisel Arşiv).....	141
Görsel 4.35. Bina İç Mekân Hava Kalitesi Ölçüm Cihazları ve Duman Sensörleri (Kişisel Arşiv).....	144
Görsel 4.36. Bina ve Yakın Çevresi Dumansız Hava Sahası Noktaları (Kişisel Arşiv)	144
Görsel 4.37. Freecooling Havalandırma ve Otomasyon Sistemi (Kişisel ve YİDB Arşivi)	145
Görsel 4.38. Çatı Işıklığından Mekâna Alınan Doğal Işık ve Yalıtımlı Cam Sistemleri (Kişisel Arşiv).....	147
Görsel 4.39. Dış Mekânla Kurulan Görsel İlişki ve İç Mekânlarda Görsel Geçirgenlik (Kişisel Arşiv)	149
Görsel 4.40. Esnek Mekân Çözümleri (Kişisel Arşiv).....	151
Görsel 4.41. HyFlex Sınıf Modeli (Kişisel Arşiv)	152
Görsel 4.42. İç Mekandaki Modüler Hareketli Duvar Panelleri (Kişisel Arşiv)	152
Görsel 4.43. HVAC Sistem Elemanları (Kişisel Arşiv).....	156
Görsel 4.44. Teras Çatı Sifonik Yağmur Drenaj Sistemi (YİDB Arşivi)	159
Görsel 5.1. 2005-2023 Yılları Sümer Yerleşkesi Çevresindeki Kentsel Büyüme (Google Earth)	161

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AHU	: Air Handling Unit
ASHRAE	: American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
BD+C	: Building Design and Construction
BREAAM	: Building Research Establishment Environmental Assessment Method
CASBEE	: Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency
ÇEDBİK	: Çevre Dostu Yeşil Binalar Derneği
CFC	: Chlorofluorocarbon
EDGE	: Excellence In Design For Greater Efficiencies
FCU	: Fan Coil Unit
FSC	: Forest Stewardship Council
HCFC	: Hydrofluorocarbon
HVAC	: Heating, Ventilation, and Air Conditioning
HyFlex	: Hybrid Flexible
LEED	: Leadership in Energy and Environmental Design
SDGs	: Sustainable Development Goals
SKH	: Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri
UNEP	: United Nations Environment Programme
USGBC	: United States Green Building Council
VOC	: Volatile Organic Compound
VRF	: Variable Refrigerant Flow
WGBC	: World Green Building Council

1. GİRİŞ

İnsanoğlunun yaradılış tarihinden bu zamana kadar varoluş nedenine bakıldığında, amacının daha iyi yaşam koşulları sağlamak ve bu amaç uğruna doğal çevresinden en iyi şekilde faydalanmak olduğu görülmektedir. Ancak, 18. yüzyılın sonlarında gerçekleşen Endüstri Devrimi ile üretim süreçleri teknolojik gelişmelerle farklılaşıp fosil yakıt kullanımını arttırarak doğal kaynakların aşırı tüketilmesine sebep olmuştur (Özçuhadar, 2007). Aynı zamanda, şehirlerin hızlı bir şekilde büyümesine, tüketim alışkanlıklarının değişmesine ve yeni yaşam biçimlerinin ortaya çıkmasına da zemin hazırlamıştır. Bu durum, kentlerin gelişmesi, ekonomik ve sosyal çeşitlilik kazanması, enerji tüketiminin artması ve doğal yapının bozulması gibi çevresel etkilerin artmasına neden olmuştur. Ayrıca, köylerden kentlere yoğun göç dalgaları yaratarak nüfus artışını da beraberinde getirmiştir (Bera vd., 2023). Eric Hobsbawm, Devrim Çağı adlı eserinde, Endüstri Devrimi'nin toplumlar üzerindeki derin etkilerini ele almaktadır. Özellikle kırsal alanlardan kentlere gerçekleşen yoğun göç hareketini ve bunun sonucunda yeni kentsel alanların oluşumunu tartışmaktadır. Hobsbawm'a göre, bu süreç yalnızca fiziksel mekânları dönüştürmekle kalmamakta, aynı zamanda insanların yaşam biçimlerini, toplumsal ilişkilerini ve kültürel pratiklerini köklü bir şekilde değiştirmektedir (Hobsbawm, 1962/1995).



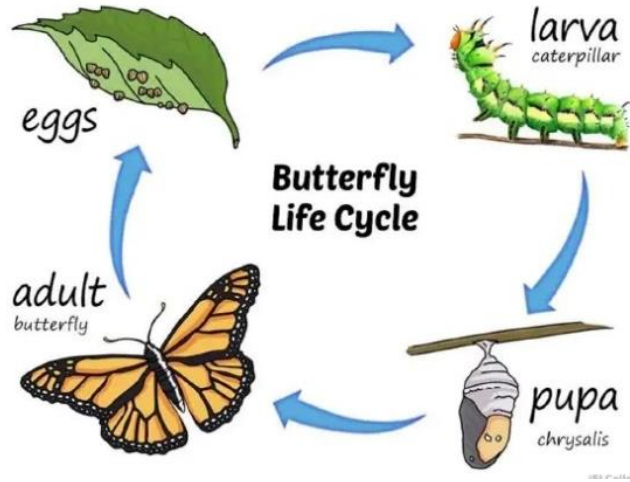
Görsel 1.1. Endüstri Devrimi'nin Kentsel Yaşam Alanlarına Etkisinin İfadesi (<http-1>)

Tüm bu çevresel baskılar, savaşlar, göçler, salgınlar ve iklim krizleri gibi küresel sorunları tetikleyerek sürdürülebilirlik kavramını daha da önemli bir hale getirmiştir. Bu bağlamda, küresel toplumlar, çevre bilincini önemseyerek farklı kurumlar arasında iş birliklerini desteklemekte ve sürdürülebilir çalışmaların benimsenmesine yönelik girişimde bulunmaktadır. Bu süreçte, Birleşmiş Milletler tarafından belirlenen 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH), küresel topluluğun sosyal, ekonomik ve çevresel unsurlarını ele alarak sürdürülebilir bir geleceği hedeflemektedir. Örneğin; hedef 13, iklim değişikliğiyle mücadelede açık politikalar geliştirilmesini ve bu konuda uluslararası iş birliğinin artırılmasını önermektedir (http-6). Sivil toplum kuruluşları ve özel sektörler, çevresel ve sosyal projeleri hayata geçirerek sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmada önemli roller üstlenmektedir (Jacobs, 2012). Ayrıca mimari ve kentsel tasarım disiplinleriyle bağlantılı olan hedef 11, sürdürülebilir şehirler ve topluluklar oluşturmayı amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, yeşil binaların geliştirilmesi ve enerji verimliliğinin artırılması gibi stratejiler, karbon ayak izinin azaltılması yönünde önemli adımlar olarak değerlendirilmektedir (Kibert, 2016).

Birçok disiplin pratiğinde olduğu gibi mimarlık alanında da sürdürülebilirlik önemli bir güncel konudur. Sürdürülebilir mimari tasarımın tek bir ortak tanımının olmadığı ve daha geniş bir çerçeveden bakış açısına sahip olduğu görülmüştür. Sürdürülebilir mimari tasarım, sosyal, ekonomik ve çevresel boyutları kapsamakla birlikte, genellikle çevresel sürdürülebilirliğe odaklanan ve enerji verimliliğini temel alan yeşil bina tasarımları üzerine yapılan çalışmalardan oluşmaktadır. (Balçık & Yamaçlı, 2022)'ya göre sürdürülebilir mimari tasarım, enerji verimliliğini sağlayarak doğada oluşturulan tahribatın giderilmesi ile doğal kaynakların kullanımının azaltılmasını hedeflemektedir. Enerji verimliliği, enerjinin kullanımı sırasında oluşan olumsuzlukların engellenmesi açısından sürdürülebilirlik için önemli bir araç olarak ifade edilmektedir (Fleckinger, Glachant, & Kamga, 2019). Sürdürülebilir mimaride bu gelişmeler doğrultusunda küresel ölçekte birçok yeşil bina sertifikalandırma sistemleri geliştirilmiştir. Bunlardan biri, ön plana çıkan uluslararası sertifika sistemlerinden LEED sertifikasyon sistemidir. Green Building Facts raporuna göre LEED sertifikası, binaların çevresel verimini değerlendiren ve sürdürülebilir bina kriterlerine uygunluğunu somut olarak belgeleyen bir sistemdir. Bu sertifika, binaların enerji verimliliği, iç mekân kalitesi, su yönetimi, malzeme seçimi ve atık yönetimi gibi çeşitli alanlardaki kriterlerin yüksek standartlarda karşılaşmasını kapsamaktadır (Craig, 2008). LEED sertifikasyonu,

dünya genelinde en çok kullanılan yeşil bina değerlendirme sistemlerden birisidir ve çeşitli bina tipleri için verimli mekân organizasyonları ve maliyet tasarruflu yeşil binalar için ortam sağlamaktadır. LEED, sürdürülebilirlik hedefleri ve bu alandaki öncülüğüyle küresel bir simge olarak tanınmaktadır. Bu sertifika, bina tasarımı, yapımı ve işletmesi boyunca sürekli iyileştirme döngüleri sayesinde yeni pazarlara ve farklı bina türlerini kapsayan geniş bir alana hitap etmektedir. Ayrıca, çevre ve insan sağlığı üzerindeki etkileri daha iyi anlamak için bir ortam oluşturmaktadır (http-1). LEED, yeni binalar, eski binaların dönüşümü ve farklı mekânsal organizasyona sahip yapılar gibi geniş bir değerlendirme alanını kapsamaktadır. LEED sertifikasını diğer sertifikalardan ayıran bir diğer özellik ise, uyarlanabilir yeniden kullanım ve bina ömrünü uzatma gibi sürdürülebilirlik stratejilerine verdiği önemdir. Bu yaklaşım, yapıların hem bugün hem de gelecekte değerini korumasını sağlayarak kaynakların daha verimli kullanılmasını desteklemektedir (http-2).

Günümüzde sürdürülebilir gelişmeler, artık değişen ihtiyaçlara cevap veremeyen ve özgün işlevlerini yitirmiş yapıların, çağdaş gereksinimlere uygun bir şekilde dönüştürülmesini zorunlu kılmaktadır. Bu dönüşümler, mevcut yapıların özgün değerlerini koruyarak ve modern işlevlere uygun müdahalelerle yeniden canlandırılmasını sağlamaktadır. Bu yaklaşım, uluslararası alanda “adaptive reuse” ya da “uyarlanabilir yeniden kullanım” stratejisi olarak adlandırılmaktadır (Vardopoulos, 2023). Araştırma kapsamında ele alınan bu kavram, “metamorfoz” kavramı ile metaforik bir bağlantı kurulmuştur. Metamorfoz, biyolojide bir tırtılın kelebeğe dönüşümü gibi, dramatik bir biçim değişikliğini ifade etmektedir (http-3). Ancak bu kavram, mimarlık ve kentsel tasarım pratiklerinde yapıların ve mekânların fonksiyonel, estetik veya yapısal olarak radikal dönüşümler geçirmesini tanımlamak için de kullanılmaktadır. Örneğin, kullanılmayan bir endüstri yapısının modern bir konut veya ofis kompleksine dönüştürülmesi, bu kavramın somut bir örneğidir. Bu tür dönüşüm süreçleri, yapıların çağın gereksinimlerine uygun olarak sürdürülebilir bir şekilde yeniden değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır. Böylece, eski binalar yeni yaşam biçimlerine uyum sağlayarak yeniden işlevsel hale gelmektedir (Tilder & Blostein, 2009).



Görsel 1.2. *Biyolojide Kelebeğin Metamorfozu* (<http-3>)

Son yıllarda, mimari, kentsel tasarım ve koruma alanlarında uyarlanabilir yeniden kullanım yaklaşımının giderek daha fazla tercih edildiği gözlenmiştir. Bu eğilimin en önemli nedenlerinden biri ise sürdürülebilirlik olgusu olarak belirtilmektedir. (Plevoets & Van Cleempoel, 2019). Ayrıca, bu süreçte LEED gibi sertifikasyon sistemleri, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada kritik bir rol oynamaktadır. Mevcut binaların uyarlanabilir yeniden kullanımına yönelik yaklaşımlar, mimari mirası korumanın yanı sıra atık oluşumunu ve enerji tüketimini azaltmayı hedeflemektedir. Bu yaklaşımlar, kaynakların etkin kullanımıyla karbon ayak izini azaltmakta ve kentsel çevrenin sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, uyarlanabilir yeniden kullanım projeleri, kentsel gelişimi iyileştirirken kültürel birikimin sürekliliğini sağlamada önemli bir rol üstlenmektedir (Owojori, Okoro, & Chileshe, 2021). Kentsel alanlardaki yapılar, ait oldukları kültürlerin yaşam tarzını yansıtır ve bu yapıların günümüz yaşam tarzına uyum sağlayabilmesi büyük önem taşımaktadır (Sharma, 2020). Bu bağlamda, Uluslararası Anıtlar ve Sitler Konseyi'ne göre tarihi alanlar ve mimari miras, yalnızca belgeleme özellikleriyle değil, aynı zamanda kentsel kültüre ait değerleriyle de önemli bir yere sahiptir.

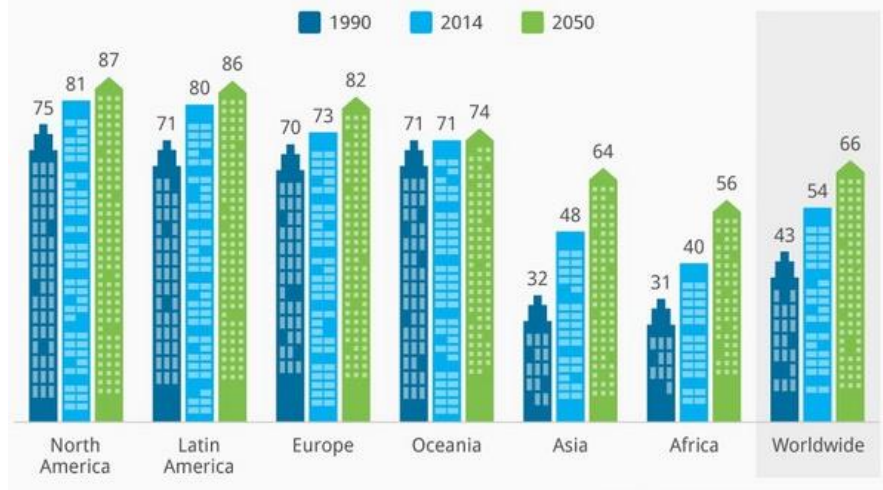
Birleşmiş Milletler Çevre Programı'na göre, Amerika Birleşik Devletleri, Avustralya ve Kanada, kişi başına en yüksek karbondioksit emisyonlarına sahip ülkeler arasında yer almaktadır (UNEP, 2009). Ayrıca, 2040 yılında faaliyet göstermesi beklenen binaların yaklaşık %75'inin şu an inşa edilmiş veya yenilenmiş olduğu belirtilmektedir (Yudelson, 2010). Yudelson'un bu açıklaması, yeni bina projeleri yerine mevcut yapıların

yenilenmesi ve kullanılmayan yapıların yeniden değerlendirilmesinin önemini vurgulamaktadır. Highfield ve Gorse'a göre binaların yeniden işlevlendirilmesi, sürdürülebilirliğin çevresel faydalarına en iyi örneklerden biridir. Bu durum, mevcut binaların enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik gibi gerekliliklere uygun hale getirilmesi gerektiğini açıkça ortaya koymaktadır. (Highfield & Gorse, 2009).

Sonuç olarak, uyarlanabilir yeniden kullanım ve enerji verimliliği, sürdürülebilir mimarlık ile ekolojinin korunması açısından kritik bir öneme sahiptir (Martinez, Cho, & Vivancos, 2016). Literatür incelemesi, çevresel sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği gibi konuların yanı sıra sürdürülebilir bina tasarımı, yeşil bina ve sertifikasyon sistemleri üzerine çeşitli çalışmaların yapıldığını ortaya koymaktadır. Ancak, bu çalışmaların büyük bir kısmı yeni bina ölçeğinde veya mevcut binaların sınırlı kapsamıyla ele alınmıştır. Bu tez çalışmasında, uyarlanabilir yeniden kullanım yaklaşımı merkeze alınmış ve mevcut binaların çağdaş kullanım ihtiyaçlarına yanıt verememesi durumunda gerçekleştirilen mimari müdahaleler ile işlev değişikliği süreçleri incelenmiştir. Çalışma, bu projelerin çevresel sürdürülebilirliğe ve sürdürülebilir bina tasarımına katkılarını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Uyarlanabilir yeniden kullanım ve yeşil bina tasarımı, çevresel sürdürülebilirliği destekleyen güçlü stratejilerdir. Bu yaklaşımların gelecekte daha geniş çapta benimsenmesi ve uygulanması, çevre üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılmasında ve daha sürdürülebilir bir yapı stokunun oluşturulmasında önemli bir rol oynayacaktır.

1.1. Tezin Problemi

Endüstri Devrimi'yle birlikte artan enerji talebini karşılamak için özellikle kentsel alanlarda yenilenemeyen enerji kaynaklarının giderek daha fazla tüketildiği görülmektedir. Bugün Dünya üzerindeki kentsel alanlar yaklaşık %2 ila %3 oranını oluşturmakta ve dünya nüfusunun yaklaşık %56'sı kentsel alanlarda yaşamaktadır. 2050 yılına kadar, bu oranın %68'e çıkması beklenmektedir (NCESC, 2024). Kentlerde artan inşaat faaliyetleri, kentsel alanların genişlemesi ve yeşil alanların azalmasına sebep olmakta böylece enerji tüketimi ve sera gazı emisyonları da artırmaktadır. Kentsel alanlar küresel enerji tüketiminin yaklaşık %75'inden sorumludur ve sera gazı emisyonlarının %70'ini üretmektedir. (Word Bank, 2024).



Görsel 1.3. Bölgeler Bazında Beklenen Kentleşme Oranları (<http-5>)

Binalar, yapım ve yıkım süreçlerinde enerji tüketimi, karbon emisyonları ve atık yönetimiyle doğrudan ilişkilidir. İnşaat sürecinde, malzemelerin üretimi ve taşınması yüksek miktarda karbondioksit emisyonuna neden olmaktadır. Özellikle çelik ve çimento gibi enerji yoğun malzemelerin kullanımı, sera gazı salınımını önemli ölçüde artırmaktadır. İnşaatlarda kullanılan makineler ise büyük oranda fosil yakıt tüketmekte ve yüksek enerji kullanımı ile karbon emisyonlarına yol açmaktadır. Yıkım sürecinde oluşan atıklar, çevreye zarar verirken, bu atıkların geri dönüştürülmemesi doğal kaynak tüketimini artırmaktadır. Ayrıca, yıkım sırasında açığa çıkan zararlı maddeler, toprak ve su kaynaklarını kirleterek çevresel etkileri daha da ciddi bir hale getirmektedir.

Tüm bu nedenlerden dolayı hem inşaat hem de yıkım süreçlerinde sürdürülebilir yöntemlerin kullanılması oldukça önemlidir. Malzemelerin geri dönüştürülmesi ve atıl kalmış binaların yeniden kullanılması çevresel sürdürülebilirlikte önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda, sürdürülebilirliğin önemli bir unsuru olarak öne çıkan uyarlanabilir yeniden kullanım, enerji kaynaklarının etkin kullanımı ve atıkların azaltılması açısından kritik bir rol oynamaktadır. Bu yaklaşım, mevcut binaların enerji verimliliğini artırmayı ve karbon ayak izini azaltmayı hedefleyerek çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır. Ayrıca, kentsel genişlemeyi önleyip mevcut yapı stoğunu dengeleyerek kent için önemli binaların değerini korumayı amaçlamaktadır. Böylece, bina yapım ve yıkım süreçlerinin çevresel etkilerini azaltmayı hedefleyen bu yaklaşım, küresel ısınma ile mücadelede çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasına önemli bir katkı sunmaktadır.

Sürdürülebilirlik, farklı disiplinlerin ortak hedefler etrafında bir araya gelmesini ve bütünleşik çözümler geliştirilmesini zorunlu kılarken, mimarlık bu sürecin merkezinde yer almakta ve özellikle çevresel sürdürülebilirlik alanında hayati bir rol üstlenmektedir. Bu doğrultuda, yeşil bina kavramı binaların ekolojik etkilerini azaltmayı hedefleyerek enerji verimliliğini artırmayı, karbon ayak izini düşürmeyi, su tasarrufu sağlamayı ve yaşam alanlarında sağlık ile konfor standartlarını yükseltmeyi amaçlamaktadır. Yeşil bina ilkelerini uygulamak ve sürdürülebilir mimari için standartlar oluşturmak amacıyla çeşitli yeşil bina değerlendirme ve sertifikasyon sistemleri geliştirilmiştir. Bu sistemler arasında yer alan LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), en yaygın kullanılan ve kapsamlı bir sistemdir. Ancak, literatürde yeşil bina ve sertifikasyon sistemleri üzerine yapılan çalışmaların genellikle belirli mimari tipolojilerle sınırlı kaldığı görülmektedir. Bu çalışmaların büyük çoğunluğu, yeni bina ölçeğinde veya mevcut binaların dar kapsamıyla ele alınmıştır.

Özellikle uyarlanabilir yeniden kullanım projelerinin çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri ve LEED sertifikasyonunun bu projelere yansımaları literatürde yeterince incelenmemiştir. Uyarlanabilir yeniden kullanımın çerçevesi daha çok mimari koruma alanında ele alınırken, bu projelerin sürdürülebilir mimarlık bağlamındaki potansiyeli eksik kalmıştır. Ayrıca, LEED sertifikalı projelerde gizlilik politikaları nedeniyle süreçlerin şeffaf bir şekilde değerlendirilmemesi, bu projelerin sürdürülebilirlik hedeflerine katkısını sınırlayan önemli bir faktör olarak öne çıkmaktadır. Tüm bu teorik altyapıya rağmen, pratik uygulamaların hayata geçirilmesi ve yeşil bina ilkelerinin kişiler ve kurumlar tarafından etkin bir şekilde benimsenmesi konusunda eksiklikler bulunmaktadır.

Bu doğrultuda, çalışmayı şekillendiren ve yanıtlanması amaçlanan araştırma soruları oluşturulmuştur.

Ana araştırma sorusu:

- LEED sertifikasyon sistemi, uyarlanabilir yeniden kullanımın çevresel sürdürülebilirlik kriterlerini karşılamada nasıl bir değerlendirme çerçevesi sunar ve birbiriyle entegrasyonu neden önemlidir?

Alt araştırma soruları:

- Mimari mirasın korunması ve kentsel sürdürülebilirlik açısından, LEED sertifikasyonu ve uyarlanabilir yeniden kullanımın entegrasyonu kentsel yaşam kalitesini nasıl etkiler?
- Pamuk Ambarı Binası'nın İdari ve Derslik Binası'na uyarlanabilir yeniden kullanım kapsamında dönüşümü sürecinde yeşil bina stratejilerinden elde ettiği sonuçlar nelerdir, bu örnek diğer projelere nasıl ışık tutabilir?
- Uyarlanabilir yeniden kullanım projeleri, LEED sertifikasyon sürecinde hangi fırsatlar sunmaktadır?
- LEED sertifikasyon kriterleri, uyarlanabilir yeniden kullanım projelerinde çevresel sürdürülebilirliği nasıl ölçer ve değerlendirir?

Bu doğrultuda, çalışmayı şekillendiren hipotezler oluşturulmuştur.

- LEED sertifikasyon sürecinde uyarlanabilir yeniden kullanım projelerine yapılan vurgu, bu tür projelerin sürdürülebilir mimaride daha kabul görmesini ve uygulanmasını teşvik etmektedir.
- LEED sertifikasyon kriterleri, uyarlanabilir yeniden kullanım projelerinin çevresel sürdürülebilirlik performansını artırmanın yanı sıra, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğe de katkıda bulunarak hem kentsel çevrenin yaşam kalitesini yükseltmekte hem de mimari mirasın korunmasını desteklemektedir.
- LEED'in uyarlanabilir yeniden kullanıma yaptığı vurgu, mimarlar ve yatırımcılar arasında bu tür projelere olan ilgiyi artırmaktadır.

1.2. Tezin Amacı ve Önemi

Bu tez, uyarlanabilir yeniden kullanım projelerinin çevresel sürdürülebilirliğe katkılarını ve bu süreçte LEED sertifikasyon sisteminin oynadığı kritik rolü derinlemesine incelemektedir. Çalışma, uyarlanabilir yeniden kullanım projelerinin yeşil bina ilkelerine göre ele alınmasının gerekliliğini vurgulamakta ve Sümerbank Bez Fabrikası Pamuk Ambarı Binası'nın, AGÜ İdari ve Derslik Binası'na dönüşüm sürecindeki yeşil bina uygulamalarının pratik örneklerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Ayrıca, geliştirilen değerlendirme formülasyonu ile enerji verimliliği ve çevresel sürdürülebilirlik performansını test etmek için pratik bir araç sunulmuştur.

Bu çalışma, literatürde genel olarak yeni binaların çevresel sürdürülebilirliğine odaklanan araştırmalardan farklı bir perspektif sunmaktadır. Atıl durumda bulunan mevcut yapıların, uyarlanabilir yeniden kullanım kapsamında kente kazandırılma süreçlerini LEED sertifikasyonu çerçevesinde ele alan bu çalışma, literatüre özgün bir katkı sunmaktadır. Ayrıca, Uyarlanabilir yeniden kullanım yaklaşımının genellikle mimari koruma alanında ele alındığı görülmektedir. Bu çalışmada ise yaklaşım, sürdürülebilir mimarlık tasarım kriterleri çerçevesinde değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda, sürdürülebilir tasarım ilkelerinin uyarlanabilir yeniden kullanım süreçlerine entegre edilmesini sağlayan bütüncül bir bakış açısı geliştirilmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışma, mimari ve kentsel tasarım pratiğinde uyarlanabilir yeniden kullanımın önemini vurgulamakta ve bu yaklaşımın yeşil bina perspektifinde ele alınmasının sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada neden kritik bir gereklilik olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca, uyarlanabilir yeniden kullanımın hem çevresel sürdürülebilirliğe hem de çağdaş tasarım hedeflerine somut katkılar sunduğunu göstermesi, çalışmanın özgün değerini oluşturmaktadır.

1.3. Tezin Kapsamı ve Sınırlılıkları

Bu tez çalışması, mevcut binalarda uyarlanabilir yeniden kullanım yaklaşımının çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkilerini ve LEED sertifikasyonunun bu süreçteki rolünü kapsamlı bir şekilde incelemektedir. Çalışmanın kapsamı, USGBC (U.S. Green Building Council) tarafından onaylanmış LEED BD+C (Building Design and Construction) kategorisindeki uyarlanabilir yeniden kullanım projeleriyle sınırlandırılmıştır. Vaka çalışması olarak, Sümerbank Kayseri Bez Fabrikası Pamuk Ambarı Binası'nın, AGÜ İdari ve Derslik Binası'na dönüşümü ele alınmıştır. Bu çerçevede, bina ölçeğinde gerçekleştirilen analizlerle uyarlanabilir yeniden kullanım projelerinin yeşil bina kriterleri kapsamında nasıl değerlendirilebileceği ele alınmıştır.

Bu tez çalışması, ele alınan konunun kapsamı ve bağlamı doğrultusunda belirli sınırlılıkları açık bir şekilde tanımlamaktadır.

- Tez çalışması, çevresel sürdürülebilirliğe odaklanırken, sürdürülebilirliğin ekonomik ve sosyal etkileri için doğrudan bir yöntem geliştirilmemiş, bu boyutlara ilişkin çıkarımlar yalnızca çevresel sürdürülebilirlik etkisinde değerlendirilmiştir.

- Yeşil bina değerlendirme sistemlerinden LEED sertifikasyon sistemine odaklanılarak vaka çalışması kapsamında bu sertifikasyon sisteminin parametreleri referans alınmıştır.
- Tez çalışması, yeni bina yapımına veya tarihi yapıların teknik restorasyon süreçlerine odaklanmamaktadır.
- Saha gözlemleri ve dijital çizimlerin incelenmesi, subjektif değerlendirmelere neden olabilmektedir. Bu sınırlılığı minimize etmek için verileri sistematik bir şekilde farklı parametreler ile karşılaştırılarak objektif kalınmaya çalışılmıştır.
- Sürdürülebilirlik değerlendirmelerinde insan faktörü ve kullanıcı memnuniyeti için doğrudan ölçek geliştirilmemiştir.
- İncelenen projeler belirli coğrafi bölgelerle ve zamanlamalarla sınırlıdır; bu nedenle sonuçlar genelleştirilemez.
- Tez kapsamında gerçekleştirilen vaka çalışması bina ölçeğinde gerçekleştirilmiş olup kampüs ve yerleşke gibi büyük ölçekli alanlara odaklanmamıştır.

Bu tez, uyarlanabilir yeniden kullanım yaklaşımının ve LEED sertifikasyonunun binaların sürdürülebilirlik performansına etkilerini değerlendirmektedir. Uyarlanabilir yeniden kullanım, sürdürülebilirlik açısından önemli avantajlar sunarken, bu süreçte taşıyıcı sistemin dayanıklılığı, uygun fonksiyon seçimi, kullanıcı konforu, mekân kullanışlılığı ve ekonomik yönetim gibi başlıklarda da değerlendirilmesi gerekmektedir. Belirtilen bu sınırlılıklar, gelecekteki çalışmalar için yeni araştırma perspektifleri sunmanın yanı sıra, proje geliştiriciler, uygulayıcılar ve politika yapımcılar için teorik altyapının uygulanabilirliğine dair fırsatlar yaratmaktadır.

1.4. Tezin Metodolojisi

Tezin ilk bölümünde, genel çerçevenin sunulmasının ardından, araştırmanın problemi, amacı, önemi, kapsamı, sınırlılıkları ve metodolojisi ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır.

İkinci bölümde, literatür incelemesi doğrultusunda kavramsal çerçeve oluşturulmuştur. Bu doğrultuda, sürdürülebilirlik ve boyutları, uyarlanabilir yeniden kullanım, enerji verimliliği, sürdürülebilir bina tasarımı, yeşil bina ve sertifikasyon sistemleri hakkında teorik bilgilendirilmesi yapılmıştır. Ayrıca, kavramsal çerçeve kapsamında LEED sertifikalı uyarlanabilir yeniden kullanım projelerinin nasıl uygulandığı ve bu projelerin sürdürülebilir mimarlık açısından taşıdığı önem ele

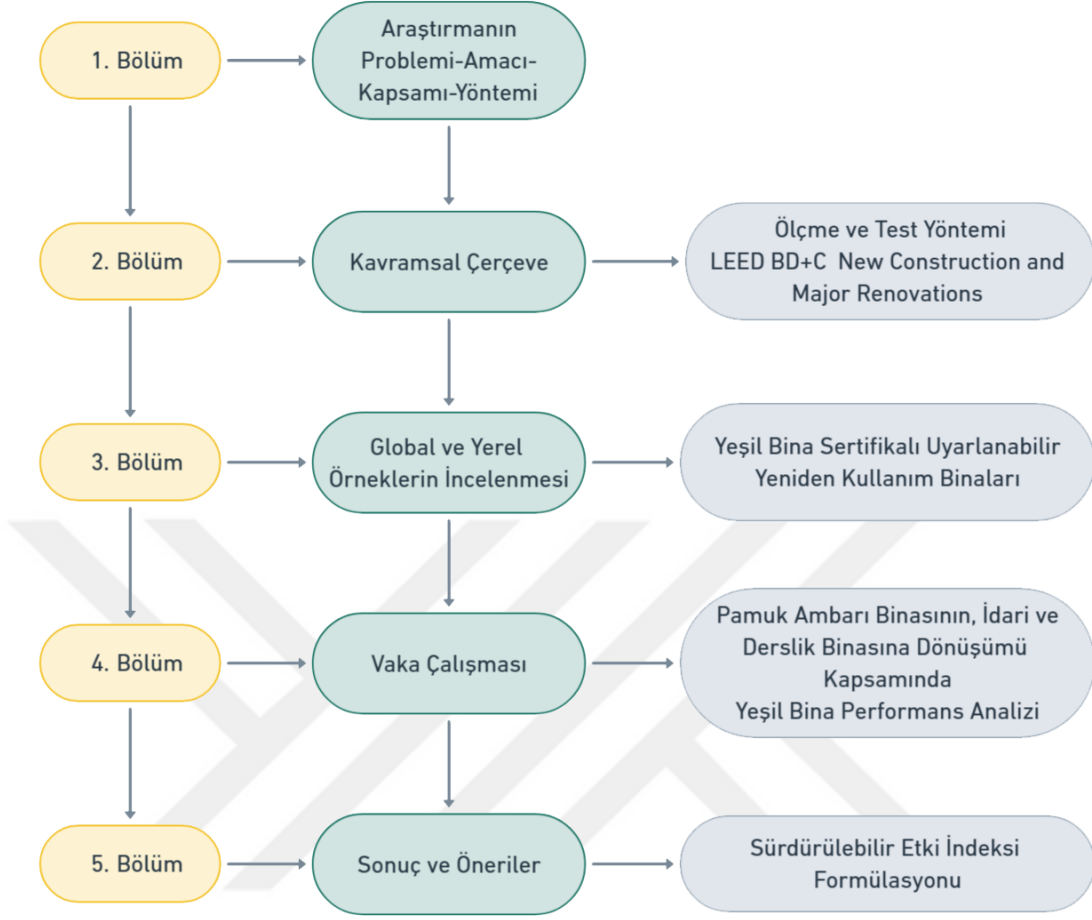
alınmıştır. Analiz yöntemi olarak kullanılan LEED sistemi detaylandırılmış ve bu doğrultuda yeşil bina değerlendirme parametrelerinin teorik altyapısı oluşturulmuştur.

Üçüncü bölümde, dünyada hayata geçirilmiş uyarlanabilir yeniden kullanım projeleri, mimari siteler, akademik çalışmalar ve mimarlık ofislerinin web siteleri gibi çeşitli veri tabanlarından araştırılmış, tespit edilmiş ve analiz için listelenmiştir. Bu projeler arasından, USGBC (U.S. Green Building Council) tarafından onaylanmış ve LEED veri tabanında yer alan yeşil bina sertifikalı projeler seçilmiştir. Bu seçime yön veren kriterler, projelerin farklı bina tipolojileri ve işlevlerini temsil etme kapasitesine sahip olmasının yanı sıra, sürdürülebilir mimaride çeşitliliği ortaya koyabilecek nitelikte olmalarını gerektirmiştir. Aynı zamanda, seçilen projelerin büyük çoğunluğu, vaka çalışmasına konu olan bina ile benzerlik göstermesi ve uyarlanabilir yeniden kullanım potansiyelini ortaya koyabilecek nitelikte bir örneklem oluşturması amacıyla tercih edilmiştir. Seçilen projeler, belirlenen değerlendirme başlıkları doğrultusunda analiz edilmiş ve yeşil bina tasarım ilkeleri parametre tablosunda detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu amaçla, “LEED BD+C New Construction and Major Renovations” sertifika grubundaki projeler, sürdürülebilir alanlar, su verimliliği, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynaklar, iç mekân çevre kalitesi, tasarımda yenilikçilik ve bölgesel öncelikler olmak üzere yedi değerlendirme kategorisi altında ele alınmıştır. Bu başlıkların, uyarlanabilir yeniden kullanım projelerini kapsamlı bir şekilde değerlendirmeye uygun olmasına özen gösterilmiştir. Analizler sonucunda, projeler arasındaki benzerlikler ve farklılıklar tespit edilmiş, genel sürdürülebilirlik performansları değerlendirilmiş ve uygulanan sürdürülebilirlik yaklaşımları ortaya konulmuştur. Ayrıca, farklı tipoloji, işlev ve bağlamlara sahip yapıların sürdürülebilirlik hedeflerine nasıl ulaştığı somut verilerle desteklenmiştir. Elde edilen bu analizler, dördüncü bölümde gerçekleştirilecek vaka çalışmasına metodolojik bir temel oluşturmuştur.

Dördüncü bölümde, diğer bölümlerden elde edilen veriler ışığında, LEED sertifikalı uyarlanabilir yeniden kullanım projesi olan Sümerbank Kayseri Bez Fabrikası Yerleşkesi'ndeki Pamuk Ambarı Binası'nın İdari ve Derslik Binası'na dönüşümü üzerine bir vaka analizi gerçekleştirilmiştir. Analizler, “LEED BD+C - New Construction and Major Renovations” sertifika grubundaki yedi ana kategori ve alt kategorileri çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. USGBC tarafından onaylanan binalara verilen puan tablosu referans alınarak, binanın yeşil bina tasarım ölçütlerini kazandığı başlıklara göre

performans analizi yapılmış; kazanımların altında yatan stratejiler ve uygulamalar ortaya konulmuştur. Çalışma kapsamında, öncelikle literatürden ve ilgili kişilerden binanın dönüşüm öncesindeki işlevi ve dönüşüm kapsamındaki müdahalelerle ilgili bilgiler toplanmıştır. Daha sonra saha gözlemleri gerçekleştirilerek, vaka çalışmasına konu olan binaya teknik geziler yapılmıştır. Bu doğrultuda, bireysel çalışmaların yanı sıra teknik yetkililer ve akademisyenlerden bilgi alınmıştır. Binanın mimari, yapısal ve fonksiyonel analizleri yapılmış; dijital çizimler, raporlar ve saha gözlemleri yoluyla eski yapı ile yeni eklenen çağdaş ekin ilişkisi değerlendirilmiştir. Analizler, yeni işlevin mekânsal organizasyonu, eski ve yeni yapıların malzeme türleri ve özellikleri, taşıyıcı sistemleri ve cephe şemaları üzerine odaklanmıştır. Son olarak, LEED sertifikası puanlama tablosu referans alınarak, yeşil bina tasarım ilkeleri binada analiz edilmiştir. Sahada her bir ölçütün varlığı dijital çizimlerle tespit edilerek görsel ve yazılı olarak raporlanmıştır. Ayrıca üniversite kurumundan temin edilen enerji, çevre ve restorasyon raporları incelenmiştir. Böylece, hangi puanların hangi ilkeler ve uygulamalar doğrultusunda kazanıldığı, bu süreçte izlenen stratejilerle birlikte ortaya konulmuştur.

Beşinci bölümde, dördüncü bölümde analiz edilen İdari ve Derslik Binası'nın yeşil bina performans verilerine dayanarak, çevresel sürdürülebilirlik önlemlerinin etkisini değerlendirmek amacıyla basit ve anlaşılır bir formülasyon geliştirilmiştir. Bu formülasyona dayalı indeksler, özellikle LEED sertifikasının enerji ve atmosfer kategorisi başta olmak üzere, binanın enerji tüketimine bağlı parametrelerin tutarlılığını izleme ve enerji tüketimindeki değişiklikleri değerlendirme imkânı sunmuştur. Bu verilerden yola çıkarak sürdürülebilirlik etki indeksi oluşturulmuş ve binanın çevresel sürdürülebilirliği hakkında çıkarımlarda bulunulmuştur. Geliştirilen bu formülasyon, literatürde yaygın olarak kullanılan yaşam döngüsü analizi (LCA), karbon ayak izi hesaplamaları ve enerji performans göstergeleri (EPI) gibi karmaşık değerlendirme yöntemlerinden esinlenerek oluşturulmuş ve sürdürülebilir etki indekslerinin geliştirilmesine olanak sağlamıştır. Elde edilen veriler, tablo ve grafiklerle görselleştirilerek dördüncü bölümdeki bulgular üzerinden kapsamlı çıkarımlar yapılmıştır. Ayrıca, LEED sertifikası kapsamında kazanılan puanlar, ilgili parametreler doğrultusunda test edilerek binanın yeşil bina performansı değerlendirilmiştir. Son olarak, gelecekteki sürdürülebilirlik yaklaşımlarını güçlendirmek ve uygulama süreçlerini geliştirmek amacıyla öneriler sunulmuştur.



Şekil 1.1. Araştırma Süreci ve Çalışma Akış Şeması (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

2. SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK VE MİMARLIK

2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

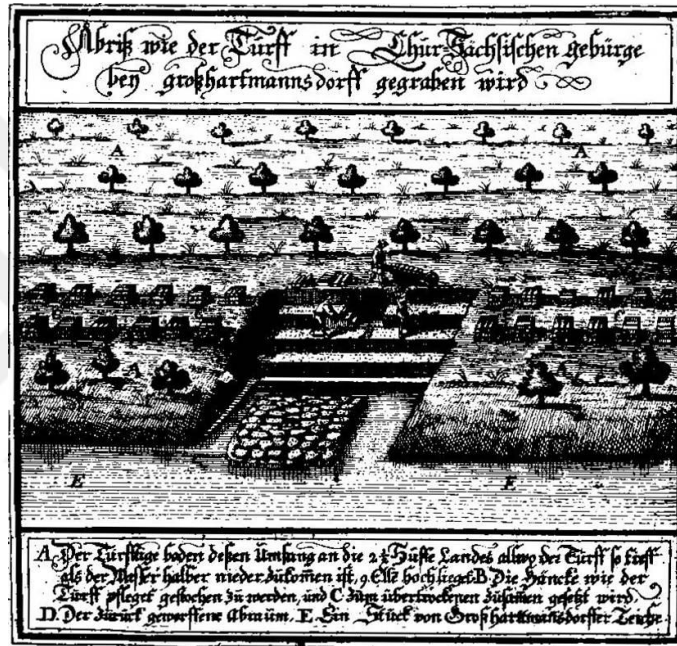
Canlıların temel yaşam amacı, türlerini sürdürülebilir bir şekilde devam ettirmektir. Ancak diğer canlılar, yaşamlarını devam ettirmek için doğadan yalnızca ihtiyaçları kadarını alırken insanlar ise ihtiyaçlarından daha fazlasını tüketmeye başlamışlardır. Bu doğrultuda, doğaya verilen zararlar birlikte bütün canlıların yaşamı etkilenmekte, doğal denge sürekli bozulmakta ve mevcut kaynakların gelecek nesillere aktarılıp aktarılamayacağı konusu ise giderek belirsizleşmektedir (Tatar, 2013). Tüm bu nedenler doğrultusunda, zamanla kendi tüketim alışkanlıklarının farkına varan insanoğlu, bu durumun doğal çevre üzerindeki olumsuz etkilerini fark ederek sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkmasına neden olmuştur. Sürdürülebilirlik, doğal kaynakların gelecek nesillere doğru bir şekilde aktarılması ve bu kaynakların hem bugünün ihtiyaçlarını hem de gelecek kuşakların ihtiyaçlarını karşılamak üzere oluşturulması olarak tanımlanmıştır (McDonough & Braungart, 1992). Bir başka ifadeyle sürdürülebilirlik, dünyanın doğal kaynaklarını koruyarak yaşam kalitesini yüksek seviyeye çıkarmayı hedefleyen bir kavramdır (Smith, 2020).

Sürdürülebilirlik ekosistemi, ekonomiyi ve toplumu bir bütün olarak ele almaktadır. Bu üç unsur, ayrılmaz bağlarla birbirine bağlıdır ve herhangi birinin olmaması diğer ikisinin de işlevini kaybetmesine neden olmaktadır (Young, 1997). Örneğin, bir bölgede ağaçların kesilmesi ekonomik olarak işsizliğe yol açabilirken aynı zamanda insanların yaşam alanlarını ve sağlıklarını da olumsuz etkileyebilmektedir. Bu durum, ekosistemin de bozulmasına neden olarak doğal dengenin bozulmasına sebep olmaktadır.

Sanayi Devrimi'yle hızlanan sanayileşme, şehirleşme ve enerji tüketimindeki artış, çevresel bozulmalara ve doğal kaynakların hızla tükenmesine neden olmuş, bu da sürdürülebilirlik kavramının ortaya çıkışını tetiklemiştir (Şen, Kaya, & Alpaslan, 2018).

2.1.1. Sürdürülebilirliğin tarihsel gelişimi

Sürdürülebilirlik kavramının tarihsel gelişimi incelendiğinde, ilk kez Hanns-Carl Von Carlowitz'in 1713 yılında yazdığı ve 1732 yılında yayımlanan “Yabani Ağaç Yetiştirme Kılavuzu (Sylvicultura Oeconomica)” adlı kitabında ortaya çıktığı görülmektedir. Ormancılık sektörüyle ilgili olan bu eser, sürdürülebilirlik kavramını ve tüketim kaynaklarını bu kaynakların harcanması arasındaki dengeyi koruma yaklaşımları açısından ele almıştır (Von Carlowitz, 1732).



Görsel 2.1. Hanns Carl Von Carlowitz ve Sürdürülebilir Ormancılık Gravürü - 1713 (<http-4>)

Sürdürülebilirlik kavramı, ilk kez 1971 yılında İsveç'e'nin Founex kentinde düzenlenen bir panelde tanımlanmıştır. Bu panelde çevresel sorunlar ile doğal kaynakların tüketimi ve üretimi arasındaki ilişki ele alınmış ve giderek artan yoksulluk gibi toplumsal sorunlara dikkat çekilmiştir (Anbarcı & Demir, 2012). Bu panel, sürdürülebilir kalkınma anlayışının ilk kez somut bir çerçeveye oturtulmasını sağlamıştır.

1972 yılında İsveç'in Stockholm kentinde gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler İnsan ve Çevre Konferansı, sürdürülebilirlik kavramını uluslararası düzeyde tartışmaya açan ilk büyük etkinlik olmuştur. Konferansta, çevresel bozulmaların ekonomik ve toplumsal etkileri üzerinde durulmuş ve sürdürülebilir kalkınmanın önemi vurgulanmıştır (<http-4>).



Görsel 2.2. *BM Stockholm Konferansı* (<http-4>)

1980 yılında, Uluslararası Doğayı Koruma Birliği (IUCN), Birleşmiş Milletler Çevre Programı (UNEP) ve Dünya Doğayı Koruma Vakfı (WWF) iş birliğiyle "Dünya Koruma Stratejisi" adlı belge yayımlanmıştır. Bu strateji belgesi, sürdürülebilir kalkınma kavramının doğanın korunması ve kaynakların sürdürülebilir kullanımı ekseninde ele alınmasına öncülük etmiştir. (Soussan, 1992).

1983 yılında, Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nu (Brundtland Komisyonu) kurarak sürdürülebilir kalkınma kavramının teorik çerçevesini oluşturmayı hedeflemiştir. Komisyon, 1987 yılında yayımladığı "Ortak Geleceğimiz" raporuyla sürdürülebilir kalkınmayı "bugünün ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama yeteneğini tehlikeye atmadan karşılayan kalkınma" olarak tanımlamış ve kavramın küresel ölçekte kabul görmesini sağlamıştır (Barlet & Chase, 2004).

1987 yılında kabul edilen Montreal Protokolü, ozon tabakasını korumaya yönelik uluslararası bir anlaşma olarak çevresel sürdürülebilirlik alanında önemli bir dönüm noktasıdır. Protokol, ozon tabakasına zarar veren maddelerin kullanımının azaltılmasını ve sonlandırılmasını hedeflemiş, bu konuda küresel iş birliğinin sağlanmasına olanak tanımıştır (Kaya, 2010).

1992 yılında Rio de Janeiro'da düzenlenen Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı (Rio Konferansı), sürdürülebilir kalkınma kavramını daha geniş bir çerçevede ele almıştır. Çevresel sorunlar, nüfus artışı, doğal kaynakların tüketimi ve ekonomik eşitsizlik gibi konular konferansın temel odak noktaları olmuştur. Konferansta, sürdürülebilir kalkınmanın tüm canlılar için gerekliliği vurgulanmış ve kalkınma süreçlerinin çevresel dengeyi gözetmesi gerektiği ifade edilmiştir (Tufan & Özel, 2012).

1993 yılında Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu kurulmuştur. Bu komisyon, sürdürülebilirlik kavramının hayata geçirilmesi ve dünya ülkeleri arasında koordinasyon sağlanması amacıyla çalışmalar yürütmüştür (Tıraş, 2012).

1996 yılında İstanbul'da düzenlenen Birleşmiş Milletler İnsan Yerleşimleri Konferansı (Habitat II), insan yerleşimleri ve şehirleşme politikaları bağlamında sürdürülebilirlik kavramını ele almıştır. Konferans, yaşam alanlarının çevresel, sosyal ve ekonomik dengelerle uyumlu bir şekilde geliştirilmesi gerektiğini vurgulamış ve sürdürülebilir şehir planlamasına yönelik uluslararası iş birliğini teşvik etmiştir. İnsan yerleşimlerinin sürdürülebilir hale getirilmesine yönelik çözümler tartışılmış ve bu doğrultuda yerel yönetimlerin rolü ön plana çıkarılmıştır (Bozdoğan, 2005).

1997 yılında Rio de Janeiro'da gerçekleştirilen Rio+5 Konferansı, 1992 Rio Konferansı'nda alınan kararların uygulanabilirliğini değerlendirmiştir. Toplantıda, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin küresel ölçekte ilerleme durumu tartışılmış ve bu hedeflerin daha etkin bir şekilde hayata geçirilebilmesi için stratejik öneriler sunulmuştur. Konferans, gelişmekte olan ülkeler için finansal destek ve teknoloji transferinin önemine de dikkat çekmiştir (Bozdoğan, 2005).

1997 yılında New York'ta gerçekleştirilen Rio+5 Toplantısı, 1992 Rio Konferansı'nda alınan kararların uygulanabilirliğini değerlendirmiştir. Toplantıda, sürdürülebilir kalkınma hedeflerinin küresel ölçekte ilerleme durumu tartışılmış ve bu hedeflerin daha etkin bir şekilde hayata geçirilebilmesi için stratejik öneriler sunulmuştur. Konferans, gelişmekte olan ülkeler için finansal destek ve teknoloji transferinin önemine de dikkat çekmiştir (http-5).

2000 yılında düzenlenen Birleşmiş Milletler Milenyum Zirvesi'nde, yoksulluğun azaltılması, eğitim, sağlık ve çevresel sürdürülebilirlik gibi alanlarda sekiz Milenyum

Kalkınma Hedefi kabul edilmiştir. Bu hedefler, 2015 yılına kadar küresel ölçekte önemli iyileştirmeler yapılmasını amaçlamıştır (UN, 2000).

2002 yılında Güney Afrika'nın Johannesburg kentinde düzenlenen Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi, Rio Konferansı'nda alınan kararların uygulanmasını değerlendirmiştir. Zirvede, yoksulluğun azaltılması, doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi ve ekonomik kalkınmanın çevresel dengeyle uyumlu hale getirilmesi gibi konular ele alınmıştır (Bozdoğan, 2005).

2009 yılında Kopenhag'da gerçekleştirilen 15. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Konferansı (COP15), küresel sıcaklık artışının 2°C'nin altında tutulması hedefiyle önemli bir platform olmuştur. Bu hedef doğrultusunda, Kopenhag Mutabakatı kabul edilmiş, ancak bu mutabakat bağlayıcı nitelikte olmadığından hedeflerin gerçekleştirilmesi konusunda yeterli ilerleme sağlanamamıştır. Konferans, uluslararası iş birliğinin önemine dikkat çekmekle birlikte, iklim değişikliğiyle mücadeledeki zorlukları ve mevcut siyasi ve ekonomik engelleri gözler önüne sermiştir (Baykan, 2009).

2012 yılında Rio de Janeiro'da gerçekleştirilen Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20), sürdürülebilir kalkınma ve yeşil ekonomi konularında önemli kararların alındığı bir platform olmuştur. "İstediğimiz Gelecek" başlıklı sonuç belgesi görüşülerek kabul edilmiş ve sürdürülebilir kalkınmanın gelecekteki yönü belirlenmiştir (UN, 2012).

2015 yılında Birleşmiş Milletler Genel Kurulu, 2030 yılına kadar ulaşılması hedeflenen 17 maddelik sürdürülebilir kalkınma politikalarını kabul etmiştir. Bu hedefler, yoksulluğun sona erdirilmesi, eşitsizlikle mücadele, iklim değişikliğiyle başa çıkma ve herkes için barış ve refahın sağlanması gibi alanları kapsamaktadır (http-6).

2015 yılında Paris'te gerçekleştirilen COP21 İklim Değişikliği Konferansı'nda, Paris Anlaşması kabul edilerek küresel ısınmayı 2°C'nin altında, mümkünse 1,5°C ile sınırlama hedefi benimsenmiştir. Anlaşma, iklim değişikliğiyle mücadelede uluslararası iş birliğini güçlendiren bağlayıcı bir çerçeve sunmuştur (http-6).

2021 yılında Birleşik Krallık'ın Glasgow kentinde düzenlenen COP26 Konferansı, Paris Anlaşması'nın hedeflerini hızlandırmaya yönelik adımlar atmış ve Glasgow İklim Paktı kabul edilmiştir. Konferansta, gelişmekte olan ülkelere finansal destek sağlanması ve karbon ayak izinin azaltılması hedefleri üzerinde durulmuştur.

2022 yılında Mısır'ın Şarm El-Şeyh kentinde düzenlenen COP27'de, kayıp ve zarar mekanizmaları ele alınmış ve iklim değişikliğinin etkilerinden en fazla zarar gören ülkelere yönelik finansman mekanizmaları oluşturulması kararlaştırılmıştır (http-7).

2023 yılında Dubai'de gerçekleştirilen COP28 İklim Değişikliği Konferansı, Paris Anlaşması hedeflerinin değerlendirilmesi ve yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılması konularında önemli kararlar almıştır. Bu konferans, küresel iklim mücadelesinde uzun vadeli stratejilerin tartışıldığı bir platform olmuştur (http-8)

Tablo 2.1. Sürdürülebilirlik Konferansları ve Etkinlikleri Kronolojisi (Paul, 2008)

Yıl	Şehir	Konferans/Etkinlik	Önemi
1971	Founex	Founex Paneli	Sürdürülebilirlik kavramının ilk kez tanımlanması
1972	Stockholm	Birleşmiş Milletler İnsan ve Çevre Konferansı	Çevresel sorunların uluslararası düzeyde tartışılması ve sürdürülebilirliğin vurgulanması
1980	-	Dünya Koruma Stratejisi (IUCN, UNEP, WWF)	Doğal kaynakların korunması için ilk küresel stratejinin yayımlanması
1983	-	Brundtland Komisyonu	Sürdürülebilir kalkınma kavramının teorik çerçevesinin oluşturulması
1987	Montreal	Montreal Protokolü	Ozon tabakasına zarar veren maddelerin azaltılmasına yönelik uluslararası anlaşma
1992	Rio de Janeiro	Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansı	Sürdürülebilir kalkınmanın küresel gündeme alınması ve "Gündem 21" belgesinin kabulü
1993	New York	BM Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu'nun Kurulması	Sürdürülebilirlik konularında uluslararası koordinasyonun sağlanması
1996	İstanbul	BM İnsan Yerleşimleri Konferansı (Habitat II)	Sürdürülebilir şehirleşme ve insan yerleşimleri politikalarının geliştirilmesi
1997	New York	Rio+5 Toplantısı	Rio Konferansı kararlarının uygulanmasının değerlendirilmesi ve yeni stratejilerin belirlenmesi
2000	New York	BM Milenyum Zirvesi	Milenyum Kalkınma Hedefleri'nin kabul edilmesi
2002	Johannesburg	Dünya Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi	1992 Rio Konferansı'ndaki kararların değerlendirilmesi

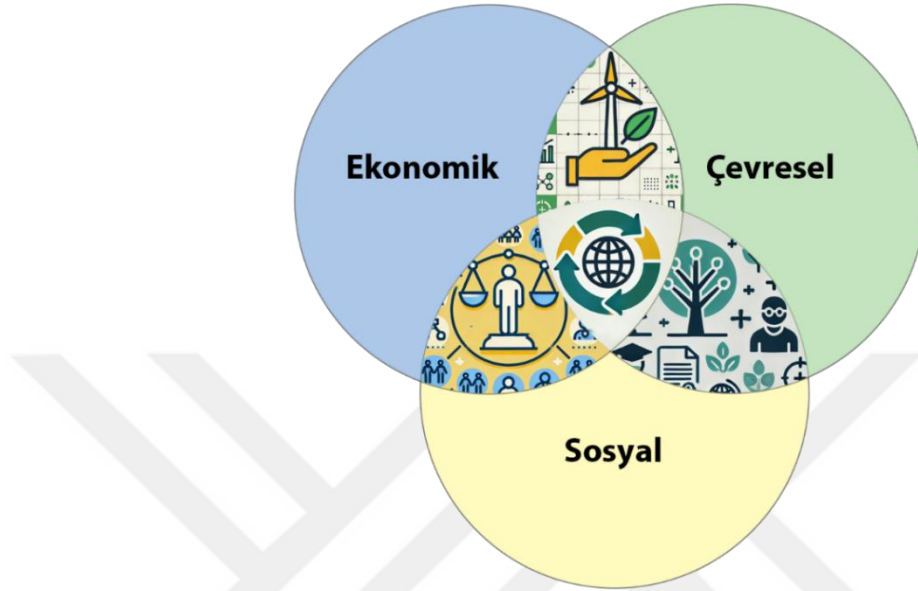
Tablo 2.1. (Devam) Sürdürülebilirlik Konferansları ve Etkinlikleri Kronolojisi (Paul, 2008)

2009	Kopenhag	COP15	Küresel sıcaklık artışının 2°C'nin altında tutulması hedeflenmesi
2012	Rio de Janeiro	Rio+20 BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı	Sürdürülebilir kalkınma ve yeşil ekonomi konularında ilerlemenin gözden geçirilmesi
2015	New York	BM Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi	2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'nın (SKA) kabul edilmesi
2015	Paris	COP21 - Paris İklim Değişikliği Konferansı	Paris Anlaşması'nın kabul edilmesi ve küresel ısınmanın 2°C'nin altında tutulması hedefi
2021	Glasgow	COP26 İklim Değişikliği Konferansı	Paris Anlaşması'nın uygulanabilirliğinin hızlandırılması
2022	Şarm El-Şeyh	COP27 İklim Değişikliği Konferansı	İklim değişikliğinden etkilenen ülkelere finansal destek mekanizmalarının oluşturulması
2023	Dubai	COP28 İklim Değişikliği Konferansı	Paris Anlaşması hedeflerinin değerlendirilmesi ve yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılması

2.1.2. Sürdürülebilirlik bileşenleri

Sürdürülebilirlik, sosyal, çevresel ve ekonomik bileşenlerin dengeli bir şekilde yönetilmesi ile hem günümüzün hem de gelecekteki nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasını mümkün kılan bir kavramdır (Elkington, 1997). Bu üç temel bileşen birbiriyle etkileşim halinde olup, farklı kesişim alanlarında çeşitli yaklaşımları beraberinde getirmektedir. Sosyal ve çevresel bileşenlerin kesişim noktası, yaşam kalitesini artırırken doğal çevrenin korunmasını temel alan “katlanılabilir” bir yapıyı ifade etmektedir. Örneğin, yeşil alanların artırılması ve sürdürülebilir şehir planlaması, bu kesişim alanında değerlendirilmektedir (WCED, 1987). Çevresel ve ekonomik bileşenler ise doğal kaynakların verimli bir şekilde kullanılarak ekonomik büyümeye katkıda bulunmasını hedeflemektedir. Bu durum, yenilenebilir enerji yatırımları ve döngüsel ekonomi gibi yaklaşımlarda somutlaşmaktadır (UNEP, 2009). Diğer yandan, sosyal ve ekonomik bileşenlerin kesişim noktası, ekonomik fırsatların toplumsal eşitlik temelinde erişilebilir olmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda, iş gücüne eşit erişim ve adil ticaret politikaları bu bileşimi destekleyen uygulamalar arasında yer almaktadır (ILO, 2019).

Tüm bu bileşenlerin ortak kesişimi olan sürdürülebilirlik, sosyal refah, ekonomik kalkınma ve çevre korumasını eş zamanlı olarak sağlayan bir dengeyi temsil etmektedir.



Görsel 2.3. *Sürdürülebilirlik Boyutlarının Etkileşimi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)*

Sosyal sürdürülebilirlik, bireylerin eğitim, sağlık, barınma gibi temel ihtiyaçlarının eşit bir şekilde karşılanmasını temel almaktadır. Bu yaklaşımla birlikte, kültürel değerlerin gelecek nesillere doğru bir şekilde aktarılması hedeflenmektedir. Ayrıca, toplumun her kesiminin temel ihtiyaçlardan eşit bir şekilde faydalanabilmesinin önemi vurgulanmaktadır. Bu bakış açısı, gelecek nesillerin, günümüz toplumuyla aynı şartlarda veya daha iyi şartlarda yaşamasını vurgulamaktadır (Harris, 2000).

Sosyal sürdürülebilirlik kaliteli yaşam, eğitim, sosyal haklar, adalet ve etik değerler gibi temel hak ve özgürlükleri bir bütün halinde kabul etmektedir. Bu yaklaşımlar, sürdürülebilirliğin yaşam kalitesini arttırmaya yönelik olumlu etkilerini genişleterek çalışma ortamlarını iyileştirmek, doğal kaynakların bilinçli kullanımını teşvik etmek gibi önemli özelliklere sahip olduğunu göstermektedir (Coleman, 2012).

Ekonomik sürdürülebilirlik, maliyet ve fayda dengesi bir arada tutmaya çalışarak değer yaratma ilkesini temel almaktadır. Ekolojik açıdan bakıldığında atık ürünlerin çevre üzerindeki olumsuz etkilerini en aza indirirken yenilenebilir kaynakların kullanımını da teşvik etmektedir. Bu durum, doğru hammadde tüketimini ve yenilenebilir kaynakların

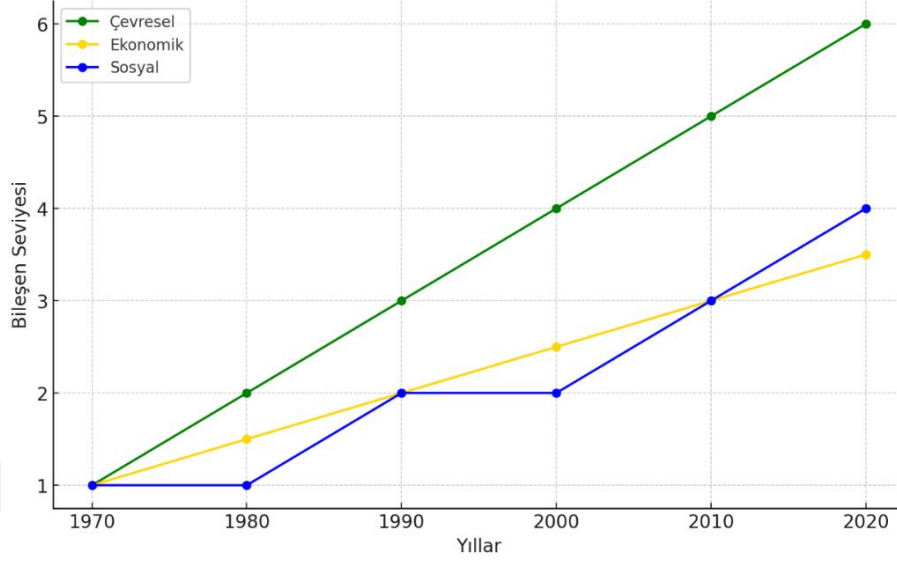
aşırı tüketilmeden yenilenmesinin gerekliliğini ortaya koymaktadır (Hoşkara, 2007). Ekonomik sürdürülebilirlik aynı zamanda; doğru büyüme, üretimde verimlilik artışı, bilinçli kaynak ve enerji tüketimi ile sürdürülebilir bir döngüyü ifade etmektedir (Sev & Canbay, 2009). Dünya üzerinde bulunan sınırlı hammadde kaynakları sebebiyle, hammadde tüketiminde toplumsal bir bilinç oluşturularak konuyla ilgili bir farkındalık yaratılmalıdır. Bu bilinç, kaynakların etkin ve doğru kullanımını sağlamaktadır (Yavuz, 2010). Ekonomik sürdürülebilirlik sayesinde, ham madde kullanımı daha verimli hale getirilirken, tüketimden kaynaklı atıkların azaltılması ve yenilenemez kaynakların geri dönüşümü sağlanarak gelecek nesillerin ham madde ve enerji ihtiyacı karşılanabilecektir (Erdemir, 2003).

Çevresel sürdürülebilirlik, doğal kaynakların ve çevrenin korunmasını esas alan sürdürülebilirlik sisteminin bir diğer bileşenidir. Bu bağlamda, çevresel sürdürülebilirliğin temel hedefiyse dünyayı gelecek nesillere mevcut koşullardan daha iyi şartlarda bırakmaktır. Bu hedefler doğrultusunda, doğru tüketim bilincine sahip olarak yenilenemez kaynakların gereğinden fazla bir şekilde kullanımının önlenmesi, doğayı koruma konusunda toplumun bilinçlendirilmesi, atık ve enerji tüketiminin azaltılması konularının etkin bir biçimde yönetilmesi beklenmektedir (Hoşkara, 2007). Çevresel sürdürülebilirlik sayesinde ekosistemin korunması, yapay ekolojik çevre yönetimi, biyolojik çeşitliliğin zarar görmeden sürdürülmesi, atık madde üretimi, geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanılması gibi unsurların yönetimi olumlu yönde gerçekleşmektedir (Sev & Canbay, 2009).

Bu yaklaşımlar doğrultusunda, yenilenemez kaynakların tüketimini en aza indirmek ve temel kaynakların korunmasını sağlamak hedeflenmektedir. Aynı zamanda, atık maddeleri yeniden kullanmak, yenilenebilir kaynak kullanımını arttırmak, çevre kirliliğini azaltmak enerji tasarrufu ve enerji verimliliğini artırmak, biyolojik yaşam döngüsüne zarar vermemek gibi hedeflerle çevresel sürdürülebilirlik açısından devamlılık sağlanmaktadır (Hoşkara, 2007).

Sürdürülebilirliğin üç ana bileşeni olan sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğin zamanla gösterdiği değişim, küresel politikalar ve farkındalık çalışmaları ışığında şekillenmiştir. Grafik, çevresel sürdürülebilirliğin sürekli bir artış gösterdiğini, ekonomik sürdürülebilirliğin zaman içinde önem kazandığını ve sosyal sürdürülebilirliğin 1990'lı yıllardan itibaren belirgin bir yükseliş kaydettiğini ortaya

koymaktadır. Bu eğilimler, küresel konferansların, uluslararası anlaşmaların ve sürdürülebilirlik odaklı politikaların etkisini net bir şekilde ortaya koymaktadır.



Şekil 2.1. Sürdürülebilirlik Bileşenlerinin Yıllar İçerisindeki Değişimi (Langston, 2008)

Grafik, sürdürülebilirliğin üç ana bileşeninin (sosyal, ekonomik, çevresel) zamanla değişimini göstermektedir. Çevresel sürdürülebilirlik sürekli bir artış gösterirken, ekonomik sürdürülebilirlik zamanla önem kazanmıştır. Sosyo-kültürel sürdürülebilirlik ise 1990'lı yıllardan sonra artışa geçmiştir. Bu durum, küresel farkındalık konferanslarının ve anlaşmalarının, sürdürülebilirlik üzerine yürütülen doğru politikaların ve bu süreçte atılan her türlü pozitif yönde adımın bileşenlere nasıl yansıdığını açıkça göstermektedir.

2.1.3. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri ve global etkileri

Sürdürülebilir kalkınma kavramı ilk kez 1987 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun Ortak Geleceğimiz (Brundtland Raporu) adlı raporunda bahsedilmiştir. Bu rapora göre sürdürülebilir kalkınma, günümüz neslinin kendi ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesillerin de kendi ihtiyaçlarını karşılayabilmelerini sağlamaktır (Burton, 1987). Brundtland Raporu, sürdürülebilir kalkınma kavramını küresel bir gündem haline getirmiş ve çevresel ile ekonomik kalkınmayı bir arada değerlendirmiştir (WCED, 1987). Ayrıca, bu raporda tanımlanan

sürdürülebilir kalkınma kavramı, alandaki en yaygın kabul gören tanımlamalardan biridir. Bu tanıma göre sürdürülebilir kalkınma, mevcut neslin ihtiyaçlarını karşılarken gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılama kapasitesini tehlikeye atmadan bir kalkınma modeli oluşturmaktır (Başkaya, 2005).

Sürdürülebilir kalkınma bazı konularda tartışmalı bir kavram olarak görülse de dünya üzerindeki yaşamı oluşturan doğal sistemlerin korunması, onarılması ve iyileştirilmesi ile ilgilidir. Bu doğrultuda, sürdürülebilir kalkınma doğal çevrenin bozulmamasını, doğal kaynakların tükenmemesini ve çevresel dengenin sağlanmasını amaçlamaktadır (Clayton & Radcliffe, 1997). 1995 yılında gerçekleştirilen Sosyal Kalkınma Dünya Zirvesi, sosyal kalkınmayı sürdürülebilir kalkınmanın bir gereği olarak kabul etmiş ve sürdürülebilirliğin temel üç unsurunu güçlendirmiştir. Bu yaklaşımla birlikte, 2002 yılında gerçekleştirilen Johannesburg Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi ve sonrasında yapılan uluslararası bildirilerde bu kavramlar daha da pekişmiştir. 2012 yılında düzenlenen Rio+20 Konferansı'nda ise İstediğimiz Gelecek belgesiyle konu yeniden vurgulanmıştır. Bu belgede, sosyal sürdürülebilirliğin ekonomik yönden de sürdürülebilir kalkınma ve yoksullukla mücadelede ön plana çıkarılması gereği belirtilmiştir (Hens & Nath, 2003).

Bu doğrultuda, kalkınma kavramı sürdürülebilirlik açısından ele alındığında ekonomik büyüme, sosyal gelişme ve çevresel koruma olmak üzere üç temel başlıkta incelenmektedir. Ekonomik büyüme, finansal açıdan daha gelişmiş imkânlar yaratırken; sosyal ilerleme, toplumsal sınıf ayrımının ortadan kaldırılması, herkesin temel hak ve özgürlüklerine erişebilmesi ve toplumsal eşitliğin sağlanmasını hedeflemektedir. Çevresel koruma ise azalan ve hızla tüketilen kaynakların geri dönüştürülmesi ve gelecek kuşaklara sağlıklı bir şekilde aktarılmasını amaçlamaktadır (Clayton & Radcliffe, 1997). 2000 yılında yayımlanan Sürdürülebilir Kalkınma İçin Ulusal Stratejiler Raporu kapsamında, günümüz toplumunun ihtiyaçları karşılanırken gelecek nesillerin kendi ihtiyaçlarını karşılamalarını sağlayacak sosyal ve ekonomik ilerlemeden bahsedilmektedir. Bu kavram, sürekli bir gelişimi esas almakta ve uzun vadeli bir bakış açısı sunmaktadır. Bu bağlamda, sürdürülebilir kalkınma sosyal ve ekonomik gelişimin sürekliliğini hedeflerken doğal kaynakların ve ekolojik çevrenin korunmasını da göz önünde bulundurmaktadır (Pearce, Barbier, & Anil, 1997). Yenilenebilir enerji projeleri, fosil yakıt kullanımını azaltmayı hedeflemekte, enerji kaynaklarının doğru kullanımını

teşvik etmektedir. Bu doğrultuda ele alınan, yeşil bina kavramı enerji verimliliğini artırarak sürdürülebilir şehirleşme konusunda toplumsal farkındalık oluşturmaktadır.

1970'lerde enerji krizinin artması, sürdürülebilirlik kavramının araştırılmasını ve hayata geçirilmesini sağlamıştır. Bu dönemde, inşaat sektörünün ve tasarımcıların ortak noktası, binaların fosil yakıt kullanımını azaltma çabası olmuştur (Goudie, 2005). Bu nedenle, binalardaki enerji tüketimi en aza indirilmiş ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı teşvik edilmiştir. Yeni dünya düzeni ile birlikte küresel rekabet artmış ve bu rekabet, şirketleri yönetimlerini ve uygulamalarını rekabet ortamına dahil etmek için yeni stratejiler belirlemeye sevk etmiştir. Bu konuda en etkili stratejilerden biri de sürdürülebilirlik olmuştur. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH), küresel ölçekte önemli hale gelmiştir. Bu hedefler, ekonomik büyüme, çevresel koruma ve sosyal adalet arasında bir denge kurarak sürdürülebilir bir geleceğin inşasını amaçlamaktadır.



Görsel 2.4. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018)

Bu doğrultuda, “Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH)” sürdürülebilir mimari ile doğrudan ve dolaylı olarak çeşitli maddeler halinde incelenebilmektedir. Sürdürülebilir mimari enerji verimliliği, malzeme kullanımı, atık yönetimi, su tasarrufu, toplumsal ve çevresel etkiler gibi temel toplumsal unsurları kapsamaktadır. Aşağıda SKH’ların sürdürülebilir mimari ile ilişkili olan başlıkları maddeler halinde açıklanmaktadır.

Tablo 2.2. *Mimaride Sürdürülebilirlik ve SKH İlişkisi (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018)*

SKH	Hedef	Biçim
SKH 7	Erişilebilir ve Temiz Enerji	Herkesin daha uygun ve eşit bütçeyle, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerjiye erişimi amaçlanmaktadır. Sürdürülebilir mimari kapsamında, enerji verimli tasarımlar ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması ile oldukça önemlidir.
SKH 9	Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı	Kaliteli altyapıların inşa edilmesi, sürdürülebilir sanayileşmenin teşvik edilmesi ve sanayileşme alanında yenilikçiliğin desteklenmesi gibi başlıkları savunmaktadır. Yenilikçi ve sürdürülebilir inşaat yöntemleriyle malzemelerinin doğru kullanımı sayesinde sürdürülebilir mimariye katkı sağlanmaktadır.
SKH 11	Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar	Yaşam alanlarının güvenli, dayanıklı, kaliteli ve sürdürülebilir olmasını amaçlamaktadır. Şehirleşme, enerji tasarruflu binalar, yeşil alanlar, atık ve su yönetimi ile sürdürülebilir mimari hedefleri geliştirilmektedir.
SKH 12	Sorumlu Tüketim ve Üretim	Sürdürülebilir tüketim ve üretimin teşvik edilmesi hedeflenmektedir. Çevre dostu malzemelerin kullanılması, atıkların azaltılarak geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanılması hedeflenmektedir.
SKH 13	İklim Eylemi	İklim değişikliğinden kaynaklanan olumsuz faktörler için acil önlemler alınması amaçlanmaktadır. Enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji kaynaklarının doğru kullanımı temel unsurlardır.
SKH 15	Karasal Yaşam	Ekosistemlerin korunması, sürdürülebilir kullanımın teşvik edilmesi amaçlanmaktadır. Doğal kaynakların korunması ve çevresel etkilerin azaltılması önemlidir.

Tüm bu hedefler doğrultusunda, şehirlerin sürdürülebilirliğinin artırılması önemli bir konu olmuştur ve daha yaşanılabilir, sağlıklı toplumlar bu doğrultuda ortaya şehirlerin altyapılarının iyileştirilmesi, sürdürülebilir ulaşım çözümlerinin oluşturulması ve sosyal eşitliğin sağlanması önemli adımlardır. Global ölçekte, bu hedeflerin uygulanmasıyla birlikte şehirlerin daha dayanıklı ve sürdürülebilir olabileceği anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda, ekonomik gelişim ve toplumsal refah da artacaktır.

2.2. Mimarlıkta Sürdürülebilirlik Yaklaşımları

Sürdürülebilir mimari tasarım doğal kaynakların, kültürel ve tarihi yapıların korunmasını önemseyen bir anlayış benimsemektedir. Mimarlık, tarih boyunca toplumun ihtiyaçlarına ve teknolojik gelişmelere uyum sağlayarak sürekli kendini geliştiren bir kavram olmuştur. Binaların yalnızca barınma amaçlı inşa edilmediği, aynı zamanda çevreye duyarlı bir şekilde tasarlanması gerektiği de vurgulanmaktadır (Crowther, 1992).

Sürdürülebilirlik kavramının hayatımıza girmesiyle de sürdürülebilir mimari önem kazanmaya başlamıştır. Sürdürülebilir mimari ekolojik dengeyi korumayı, kullanıcı konforunu sağlamayı ve insan sağlığını gözetmeyi hedeflemektedir. Bu kapsamda, binaların enerji kullanımının azaltılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve doğal enerji kaynaklarının tercih edilmesi oldukça önemlidir. Ayrıca, binaların yıkımı sonrasında malzemelerin geri dönüştürülmesi ile yeniden kullanımı sağlanarak atıkların çevreye verdiği zararın en aza indirilmesi amaçlanmaktadır. Bu sayede, hem çevreye verilen zarar azaltılmakta hem de sürdürülebilir yaşam alanları oluşturulmaktadır (Gür, 2007).



Görsel 2.5. *Sürdürülebilirlik Prensipleriyle Şekillenen Yeşil Bina Kurgusu*

Teknolojiyle birlikte, çeşitli inşaat yöntemleri de geliştirilmektedir. Bu yöntemler doğrultusunda, doğal kaynak kullanımı azaltılarak yerine yapay malzemelerin tercih edildiği görülmektedir. Bu durum, enerji ihtiyacını artırarak bilinçsiz enerji tüketimine neden olmaktadır. Dünya nüfusunun önümüzdeki 50 yıl içinde iki katından daha fazla artacağı öngörüsü doğrultusunda enerji tüketiminin en aza indirilmesi, yenilenebilir kaynakların kullanımının teşvik edilmesi ve bu kapsamda sürdürülebilir tasarımların ön plana çıkması gerekmektedir. Değişen yaşam koşulları ve son yıllarda yaşanan küresel çaplı salgınlar, insanların binalarda daha fazla vakit geçirmesine neden olmuştur ve bu da çevrelerinden daha izole bir yaşam sürmelerine yol açmıştır. Bunun bir sonucu olarak, çevreye zarar veren inşaat teknolojileri yaygınlaşmış ve zamanla sürdürülebilir tasarımdan uzaklaşmıştır (Farmer, 1999).

Sürdürülebilir tasarım anlayışının uygulama alanı binaları, şehirleri ve hatta dünyanın genel yapısını kapsamaktadır. Ana odak noktası, tasarımların çevre üzerindeki olumsuz etkilerini ortadan kaldırmaktır. Belli bir ölçüde uygulanabilirliği sayesinde sürdürülebilir tasarım, mimari tasarım ve şehir planlamada önemli bir role sahiptir. Bu yaklaşımla birlikte, zamanla gelecek nesillere daha sağlıklı yaşam alanları bırakılabilecektir (McLennan, 2004). Ancak, sürdürülebilir tasarım ve mimari tasarım birbirlerinin tamamlayıcısı değil, birbiriyle paralel ilişkisi olan iki kavramdır. Binanın

yapımı sırasında mimarlar, mühendisler ve müşteriler tüm proje aşamalarında birlikte hareket ederek eş zamanlı bir tasarım süreci ortaya koymaktadırlar (Ji & Plainioti, 2006).

Bu bağlamda sürdürülebilir tasarım prensibi; çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirliği sağlamak amacıyla birtakım yöntemlerden oluşmaktadır. Bunlardan ilki enerji verimliliği başlığı adı altında incelenebilir. Binaların enerji tüketimini azaltmak başlıca hedeflerdendir. Doğal ışık, havalandırma ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı gibi yöntemler kullanılmaktadır. Örneğin, güneş ışığının binalardaki doğru tasarımı sayesinde doğal ısı ve ışık kullanılarak enerji tüketimi azalmaktadır (Kibert, 2016). Bir diğer prensip ise su tasarrufudur. Binalardaki su tüketimini azaltmak için yağmur suyu toplama sistemleri, atık su geri dönüşüm sistemleri ve tasarruflu armatürler gibi yöntemlerin kullanılması önerilmektedir (Gray & Littlefair, 2001). Atık yönetimi ise inşaatların yapım, yıkım ve geri dönüşümleri sırasında oluşan atıkların en az seviyeye indirilmesi ve geri dönüştürülmesi yöntemlerini uygulamaya geçirmeyi hedeflemektedir (Cochran & Townsend, 2010).

Bina yaşam döngüsü, binaların çevresel etkilerini analiz eden bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımla birlikte değerlendirilen yaşam döngüsü kontrolü sayesinde binaların sürdürülebilirlik kriterlerine uygunluğu arttırılmaktadır (Ding, 2008). Bu doğrultuda sürdürülebilir malzeme kullanımı da bu prensiplerin bir diğer önemli bileşeni olmuştur. Bu prensip sayesinde, binaların inşasında ve yenilenmesinde geri dönüştürülebilir, düşük karbon ayak izine sahip malzemelerin tercih edilmesi hedeflenmektedir. Örneğin, yapı malzemesi olarak kullanılan çelik, geri dönüştürülerek hem daha dayanıklı hale getirilebilir hem de karbon ayak izini azaltmaktadır (Guy & Farmer, 2001). İç mekân hava kalitesinin iyileştirilmesi konusu da sürdürülebilir tasarımın önemli prensiplerinden biridir. Bu prensip, doğal ışık kaynağının kullanılması ve havalandırma sisteminin bulunması, VOC içeren malzemelerin kullanımının azaltılması ve ısı, ses yalıtımının sağlanması gibi unsurları içermektedir ve bu sayede sağlıklı iç mekanların arttırılması hedeflenmektedir (Levin, 1995).

Son olarak sürdürülebilir binalar, sadece çevresel açıdan değil, aynı zamanda sosyal ve ekonomik açıdan da sürdürülebilir olmalıdır. Bu prensip, toplumsal ve ekonomik sürdürülebilirliği içermektedir. Binaların kullanıcıların ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarlanmasını, topluluk bağlarını güçlendirecek ortak alanların oluşturulmasını ve ekonomik olarak sürdürülebilir olması hedeflenmektedir (Beatley, 2011).

2.2.1. Uyarlanabilir yeniden kullanımın tanımı ve etkisi

Eski eserlerin korunarak günümüze kadar ulaşması, tarih boyunca önemli bir konu olmuştur. Bu bağlamda, kültürel ve sosyal sürdürülebilirlik adına yeni yapılar inşa etmek yerine, ekonomik kaygıları da göz önünde bulundurarak çağdaş koruma kuramında yeni yaklaşımlar geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlardan biri olan “uyarlanabilir yeniden kullanım” kavramı, bu gelişimin bir sonucudur (Wong, 2016).



Görsel 2.6. *Mekânın Dönüşümü ve Yapıların Yeni Hikâyesini Yansıtan Kolaj*

Fransa’da bulunan Arles Amfi Tiyatrosu, bu kavramın ilk örneklerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bir zamanlar 200.000 Romalı nüfusa hizmet veren bu yapı, zamanla eski önemini yitirerek dönemin ihtiyaçları doğrultusunda 200 evin yerleştirildiği korunaklı bir yaşam alanına dönüştürülmüştür (Wong, 2016). Uyarlanabilir yeniden kullanım doğrultusunda bu ilk örnekle birlikte 20. yüzyılın ortalarına kadar incelenen pek çok yapıda kültürel mirası koruma amacıyla daha küratif yöntemler tercih edilmiştir (Bond, 2011).



Görsel 2.7. Arles Amfiteyatrosu'nun Geçmişten Günümüze Dönüşüm Süreci (Wong, 2016)

Uyarlanabilir yeniden kullanım, “zaman içinde işlevselliğini kaybeden yapıların çevresel ve toplumsal değişimlere uyum sağlamak üzere yenilenerek tekrar kullanıma sunulmasıdır” şeklinde tanımlanmıştır. Bu yöntemle yapılar yeniden işlevsellik kazanmakta ve sürdürülebilir kentsel yenilemenin bir parçası haline gelmektedir (Murialdo, 2017). Bu yaklaşım, yapıların yıkılması yerine yenilenmesi yoluyla ömürlerinin uzatılmasını hedeflemekte ve doğal kaynakların korunmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik açısından toplumsal ve çevresel fayda sunduğu vurgulanmaktadır (Yung & Chan, 2012).

1960'lı yıllardan itibaren daha yaygın bir şekilde hayatımıza giren uyarlanabilir yeniden kullanım kavramı, yapıların enerji tüketimini ve atık miktarını azaltmada önemli avantajlar sunmaktadır (Şensoy & İlhan, 2015). Kavram, enerji verimliliği, kaynak yönetimi, malzeme kullanımı, toplumsal ve kültürel etkiler gibi başlıklar altında ele alınmaktadır. Bu yöntem, tarihsel ve çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması adına önemli bir araç olarak değerlendirilmektedir.

Enerji verimliliği açısından değerlendirildiğinde, yeni bir bina inşası için tüketilen enerji miktarının mevcut yapıların korunarak yenilenmesine kıyasla çok daha fazla olduğu görülmektedir. Mevcut yapıların yenilenmesi, enerji tasarrufu sağlamanın yanı sıra karbon emisyonlarının azaltılmasına da katkıda bulunmaktadır (Langston, Wong, & Hui, 2008). Ayrıca, binalarda enerji verimliliğinin artırılması için enerjinin en etkili şekilde kullanılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerji ile verimliliğin desteklenmesi gerekmektedir (Sharma, 2020). Bu doğrultuda, binalarda uygulanması gereken enerji verimliliği stratejileri belirlenmiştir ve bu stratejiler binaların

tasarım ve işletme süreçlerinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu stratejiler, binalarda enerji verimliliğinin nasıl sağlanabileceğini sistematik bir şekilde kategorize etmekte ve sürdürülebilir yapıları hayata geçirmeyi hedefleyen bir çerçeve sunmaktadır.

Bir diğer önemli başlık olan malzeme verimliliği, yeni malzemelerin üretimini azaltarak doğal kaynakların korunmasını teşvik etmektedir. Ayrıca, binanın yıkılması sonucu oluşan atıkların miktarını önemli ölçüde azaltmaktadır. Bu kapsamda malzeme verimliliği, kaynak tüketimini en aza indirmeyi, atık miktarını azaltmayı ve malzemelerin yeniden kullanımını ve geri dönüştürülmesini sağlamayı amaçlamaktadır (Chusid, 2010). Bu yaklaşım, sürdürülebilir üretim ve tüketim alışkanlıklarını arttırmaktadır ve aynı zamanda sosyal dayanışmayı geliştirerek sosyo-ekonomik fayda sağlamaktadır.

Son olarak uyarlanabilir yeniden kullanımın toplumsal ve kültürel etkisi incelendiğinde, bu etki ile tarihi ve kültürel yapıların korunmasına önem verildiği görülmektedir. Böylece, toplumun kültürel mirası korunurken tarihi doku ve estetik gelecek nesillere doğru bir şekilde aktarılmakta ve kentsel yaşam kalitesi artırılmaktadır (Douglas, 2006). Aynı zamanda yerel kültürel kimliği pekiştirirken, kentsel alanların yeniden canlandırılmasına önemli katkılar sunmaktadır. Bu sayede, toplum içindeki sosyal bağlar kuvvetlenmektedir (Güler, 2018).

BM'nin 2024 raporuna göre, 2050 yılına kadar dünya nüfusunun yaklaşık %68'i kentlerde yaşayacağı öngörülmektedir. Bu tahmin, kentsel nüfusun artmaya devam edeceğini ve kentsel alanlarda yaşayan insan sayısının önemli ölçüde artacağını göstermektedir. Uyarlanabilir yeniden kullanım projeleri, bu hızlı artıştan kaynaklanan ihtiyaçlara sürdürülebilir kalkınma ve kentsel dönüşüm alanlarında önemli çözümler sunmaktadır. Bu projeler, tarihi ve atıl durumdaki yapıların korunmasını sağlarken, modern ihtiyaçlara uygun şekilde yeniden işlev kazandırmaktadır (Rony, 2024).

Bu yaklaşım, enerji tasarrufu ve malzeme verimliliği gibi çevresel faydalar sağlamanın yanı sıra, sosyal ve kültürel canlılığı teşvik etmekte ve kentsel alanlarda ekonomik değer yaratmaktadır. Yeniden kullanım projeleri, kültürel kimliği ve mirası güçlendirirken topluluklar arası bağları kuvvetlendirmekte ve sosyal sermayeyi artırmaktadır. Sonuç olarak, uyarlanabilir yeniden kullanım, mimari mirası koruma ile yeni sosyal ve ekonomik fırsatlar yaratmayı birleştiren etkili bir strateji olarak öne çıkmaktadır (Rony, 2024).

2.2.1.1. Sürdürülebilirlikte uyarlanabilir yeniden kullanımın önemi

Sürdürülebilirlik, temel anlamıyla sürekliliğin sağlanması ve gelecek kuşaklara aktarılabilir bir düzenin kurulması anlamına gelmektedir. Bu bağlamda, mimari yapılar, yalnızca fiziksel varlıklar olarak değil, aynı zamanda toplumsal ve çevresel değerlerin taşıyıcıları olarak da değerlendirilir. Mimari mirasın korunarak kültürel değerlerin aktarılması ve tarihsel hafızanın sürekliliğinin sağlanması, sürdürülebilirlik perspektifinde önemli bir yere sahiptir. Ancak tarihi yapılar, doğal afetler, bilinçsiz kullanım, savaş gibi birçok sebepten dolayı kısmen ya da tamamen yok olma tehlikesi altındadır. Günümüze kadar varlığını sürdürebilen kültürel mirasların korunarak geleceğe aktarılması, kültürel miras sürdürülebilirliği için kritik bir öneme sahiptir. Geçmişte var olup günümüzde işlevini yitiren tarihi yapılar, uyarlanabilir yeniden kullanım yöntemiyle yeniden değerlendirilmektedir. Ancak sürdürülebilirlik çalışmalarının başarılı olabilmesi için insan faktörüne özellikle dikkat edilmesi gerekmektedir (Aytekin & Özbek, 2019). Uyarlanabilir yeniden kullanım, sürdürülebilirlik bağlamında oldukça önemli bir rol oynar çünkü mevcut yapıların korunmasını sağlayarak kaynak kullanımını dengede tutmaktadır. Bu süreç, yeni yapı malzemelerinin üretimini kontrol altında tutarak, enerji tüketimini ve atık miktarını azaltmaktadır. Aynı zamanda, tarihi ve kültürel mirasın korunmasıyla toplumsal bilinç de güçlenmektedir. Bu sayede, uyarlanabilir yeniden kullanım, kentsel alanların daha sürdürülebilir ve canlı hale gelmesine katkıda bulunmaktadır.

Uyarlanabilir yeniden kullanım, çevresiyle kurduğu etkileşimle değişen yaşam koşullarına uyum sağlayarak yapının taşıdığı değeri yeniden kazandırmaktadır. Bu süreç, sosyal, kültürel ve tarihsel sürekliliği sağlamanın yanı sıra sürdürülebilirlik unsurlarının uygulanmasını da mümkün kılmaktadır (Mısırlısoy & Günçe, 2016).

Tüm bu değerlendirmeler doğrultusunda, uyarlanabilir yeniden kullanımın sürdürülebilir mimarinin kritik bir bileşeni olduğu söylenebilir. Bu yöntem, yapıların yaşam döngüsü boyunca çevresel ve ekonomik sürdürülebilirliğe önemli katkılar sağlamaktadır. Bu katkılar tabloda ifadelendirilerek açıklanmıştır.

Tablo 2.3. Uyarlanabilir Yeniden Kullanımın Katkıları (Langston, 2008)

Başlık	Açıklama
Kaynakların etkin kullanımı	Yeni yapılacak olan yapılar genellikle yüksek miktarda kaynak ve enerji tüketimine neden olmaktadır. Bu nedenle, mevcut yapıların dönüştürülmesi oldukça önemlidir. Bu durum, malzeme kullanımını azaltmakta ve enerji tasarrufu sağlamaktadır.
Çevresel etkilerin azaltılması	Bina yapımı sırasında genellikle doğal yaşam alanları tahrip edilmekte ve karbon emisyonları artmaktadır. Mevcut yapıların uyarlanması ise bu olumsuz etkileri azaltmaktadır. Uyarlanabilir yeniden kullanım, enerji ve kaynak tüketimini azaltarak çevresel etkileri de minimize etmektedir.
Ekonomik faydalar	Uyarlanabilir yeniden kullanım, ekonomik olarak oldukça avantajlıdır. Mevcut yapıların yeniden kullanılması maliyeti düşürmektedir.
Kültürel ve tarihi değerlerin korunması	Uyarlanabilir yeniden kullanım aynı zamanda kültürel ve tarihi değerlerin korunmasını da sağlamaktadır. Bu sayede, tarihi yapıların mimari ve kültürel mirası korunmaktadır.

Uyarlanabilir yeniden kullanım, sürdürülebilir mimarinin önemli bir parçasıdır ve topluma birçok fayda sağlamaktadır. Kaynak tasarrufu sağlaması, çevresel etkileri azaltması, ekonomik avantajlar sunması ve kültürel değerleri koruması nedeniyle, sürdürülebilirlik kapsamında bu yöntemin teşvik edilmesi önemli bir husustur.

2.2.2. Yeşil bina tasarımı ve sertifikasyon sistemleri

Binaların doğal çevreye ve insan sağlığına olan zararları gün geçtikçe artmaktadır ve bu zararın etkilerini azaltmak amacıyla yeşil bina kavramı ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda yeşil binalar, toplum ve çevre sorunlarını gözeterek tasarlanan ve yaşam döngüsü boyunca ekolojik çevreye duyarlı olacak şekilde tasarlanmaktadır. Yeşil binalar; ekonomi, konfor, verimli enerji, kaynak tasarrufu gibi konuları da kapsamaktadır (Aksakal, 2015).

Yeşil bina kavramı, genellikle sürdürülebilir bina tasarımı ile ilişkilendirilmekte ve zaman zaman birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Ancak, yeşil bina ve sürdürülebilir bina tasarımı arasında önemli farklar bulunmaktadır. Bu bağlamda, iki kavramın tamamen aynı olduğu düşüncesi yanıltıcı olabilmektedir (Lukachko & Lstiburek, 2008). Yeşil bina, bir yapının çevre üzerindeki olumsuz etkilerini minimize etmeye odaklanan

bir yaklaşımdır. Örneğin, enerji tasarrufu sağlayan sistemlerin ve çevre dostu malzemelerin kullanımı gibi uygulamalarla kısa vadeli çevresel etkileri azaltmayı hedefler. Buna karşın, sürdürülebilir bina tasarımı, bir binanın tüm yaşam döngüsü boyunca ele alınmasını gerektirir. Bu süreçte, doğal kaynakların nasıl elde edildiği, malzeme seçimi, enerji kullanımı ve yıkım ya da yeniden kullanım gibi unsurlar dikkate alınmaktadır. Bu doğrultuda, yeşil bina, çevreye duyarlı uygulamaları ifade ederken; sürdürülebilir bina tasarımı, çevresel, ekonomik ve sosyal boyutları bir araya getiren daha kapsamlı bir yaklaşımı temsil etmektedir. Fakat yine de bu iki kavramın birbirinden tamamen bağımsız olduğu düşüncenin aksine, birbirini destekleyen dolaylı ve doğrudan etkileri bulunmaktadır. Sürdürülebilirlik kapsamına giren her ürünün, fazla kaynak tüketmeden ve çevre ile hava kirliliğine duyarlı bir şekilde kullanımı, sürdürülebilir tasarım sınıfında değerlendirilmektedir. Ancak, her yeşil bina sürdürülebilirlik kapsamına girmeyebilir (Lukachko & Lstiburek, 2008). Ancak yeşil binalar, sürdürülebilirlik açısından önemli bir uygulamadır.



Görsel 2.8. Döngüsel Sürdürülebilirlik ve Yeşil Binalar (Lukachko & Lstiburek, 2008)

Sürdürülebilirlik kavramı özellikle, inşaat sektöründe oldukça büyük öneme sahiptir ve yeşil bina uygulamaları ile mimari alanda da oldukça geniş bir etki alanı oluşturulmaktadır (Keeble, 1988). Yeşil binalar sürdürülebilir ve yüksek performanslı binalar kapsamında değerlendirilerek, sürdürülebilir kalkınmanın bir parçası olmuştur (Özmehmet, 2005). Bu kapsamda, yeşil binaların belli başlı hedefleri vardır. Zamanla değişen koşullara ayak uydurabilen sağlam binaların tasarlanması bu hedeflerin en

temelidir. Enerjinin ve kaynakların verimli kullanılması, atık yönetimi, temiz su kaynaklarının korunması, zararlı maddelerden kaçınılması sağlık ve güvenlik risklerini azaltırken aynı zamanda biyolojik çeşitliliğin korunması da hedefleri arasındadır (Aksakal, 2015)

Amerikan şirketi McGraw-Hill tarafından yapılan bir araştırmaya göre, doğal kaynakların aşırı tüketiminde ve iklim değişikliğinde binaların sorumlu olduğu görüşü ortaya konulmuştur. Araştırmaya göre, dünya genelindeki toplam karbon emisyonlarının %40'ı, hammadde kullanımının %30'u ve katı atık oluşumunun %30'u binalardan kaynaklanmaktadır. Bu veriler, binaların doğal çevreye ve insan sağlığına olumsuz yönde etkisinin ne kadar büyük olduğunu açıkça göstermektedir (Kreiss, 1990). Ayrıca, Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir başka araştırmaya göre, çalışanlar hava kalitesinin düşük olmasından dolayı verimli çalışamadıklarını dile getirmiştir (Kreiss, 1990). Sağlık açısından da ciddi olumsuz nedenlere sebep olan düşük hava kalitesi sorunu özellikle ömrünü tamamlamak üzere olan binalarda sıklıkla görünmektedir ve bu ortamlarda çalışan ya da yaşayan insanların alerjik reaksiyonlar ve astım belirtileri göstermeleri kaçınılmaz olmaktadır (Arslan, 2015).

Yeşil bina kavramının kökenleri 1970'lere dayanmaktadır. 1970'lerde yaşanan petrol krizi, yeşil bina hareketinin ortaya çıkmasında önemli bir etken olmuştur. Bu kriz, mimarları ve mühendisleri çevresel ve toplumsal açıdan daha sağlıklı yapılar tasarlamaya yönlendirmiştir.

1975 yılında, ASHRAE, binalarda enerji verimliliğini artırmak amacıyla ilk tasarım kriterlerini yayımlamıştır. Bu standart, her iklim koşuluna uyarlanabilir şekilde geliştirilmiş ve ısıtma, soğutma, aydınlatma ve havalandırma gibi temel bina özelliklerini kapsayacak şekilde düzenlenmiştir. 2000'li yıllardan itibaren ise yeşil bina kavramı, hızla gelişen ve yaygınlaşan bir hareket haline gelmiştir (Kreiss, 1990). Avrupa'da, 1980'li yıllarda ortaya çıkan "Passivhaus Konsepti", enerji verimliliği açısından ASHRAE'nin standartlarından daha ileri bir yaklaşıma sahiptir. Bu konsept, binaların tasarım stratejileri yoluyla enerji tüketimini minimum seviyeye indirmeyi hedeflemiştir. Passivhaus Konsepti, enerji kodları ve yeşil bina tasarımı açısından büyük bir öneme sahip olmuş ve birçok ülkeyi enerji verimliliği konusunda harekete geçirmiştir (McGraw-Hill , 2008).

Avrupa Birliği, sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda, 2010 yılında Bina Enerji Performansı Direktifi stratejisini kabul etmiş ve binalarda enerji verimliliğini artırmayı amaçlayan temel mevzuatları oluşturmuştur. 2012 yılında yayımlanan Enerji Verimliliği Direktifi ve BUILD-UP platformu ile bu çabalar desteklenmiş, yeşil bina uygulamalarının geliştirilmesine katkı sağlanmıştır (Aktaş, 2011).

Türkiye’de 2007 yılında kurulan ÇEDBİK, bina yapımında sürdürülebilirlik ilkelerinin yaygınlaşması için önemli çalışmalar yürütmekte olup, yerel koşullara uygun olarak tasarlanan “Ekolojik ve Sürdürülebilir Tasarım (B.E.S.T)” sertifika sistemi ile yeşil bina uygulamalarını teşvik etmektedir. Ayrıca, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi tarafından geliştirilen “Sürdürülebilir Enerji Etkin Binalar (SEEB-TR)” sertifikasyon sistemi, enerji verimliliği ve sürdürülebilir bina tasarımı hedefleriyle dikkat çekmektedir (<http-9>).

Bu girişimler, Türkiye’de yeşil bina uygulamalarının yaygınlaşmasına olanak sağlamış ve enerji verimliliği ile sürdürülebilirlik kriterlerinin benimsenmesine katkıda bulunmuştur. Yeşil bina sertifikasyon sistemleri, hem yerel hem de uluslararası ölçekte sürdürülebilir bina tasarımına yön veren önemli araçlar olup, teknolojik yenilikler ve yerel ihtiyaçlara uyum sağlama konularında gelişim potansiyeline sahiptir.

2.2.2.1. Sertifikasyon sistemleri

Günümüzde sürdürülebilirlik kavramı kapsamında değerlendirilen çevre dostu yeşil binalar, giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Yeşil binalar, çevreye minimum zarar verirken yalnızca ihtiyaç duyulan kadar enerji tüketmektedir (Sur, 2012). 20. yüzyıldan itibaren artan nüfus, teknolojik gelişmeler ve çevresel zararlar, yeşil bina sertifika yöntemlerinin geliştirilmesine zemin hazırlamıştır. Bu sertifika metotları, binaların özelliklerini tarafsız bir şekilde değerlendirerek kolay uygulanabilir ve anlaşılır sonuçlar sunmayı hedeflemektedir (Tönük, 2011).

Yeşil binaların temel amacı, çevreye zararları en aza indirirken toplumsal fayda sağlamaktır. Bu hedef doğrultusunda LEED, BREEAM ve DGNB gibi sertifika sistemleri kullanılmaktadır.

Bu sistemler, binaların çevresel, ekonomik ve sosyal sürdürülebilirlik kriterlerini tarafsız bir şekilde değerlendirerek, yapıların sürdürülebilirlik seviyesini belirlemeye olanak tanımaktadır. Mimarlar, inşaat mühendisleri ve emlak yatırımcıları gibi sektör uzmanları, bu sertifika sistemlerini rehber olarak kullanarak, binaların çevre dostu olmasını sağlamayı hedeflemektedir (Kobaş, 2011). Bu sertifika sistemleri tablo sisteminde açıklanmıştır.

Tablo 2.4. Yeşil Bina Sertifika Sistemleri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Sertifika	Ülke/Bölge	Açıklama	Sertifika seviyeleri
LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)	Amerika Birleşik Devletleri	1998'de USGBC tarafından geliştirilen LEED, enerji tasarrufu, su verimliliği ve CO ₂ emisyonlarının azaltılması gibi kriterlerle binaların çevresel performansını değerlendirmektedir. Dünya çapında yaygın olarak kullanılmakta ve farklı bina tipleri için esnek bir yapı sunmaktadır. Sürekli güncellenen bir sistem olup, sürdürülebilir tasarım ve inşaatı teşvik etmektedir (http-10).	Certified, Silver, Gold, Platinum
BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)	Birleşik Krallık	1990'da BRE tarafından geliştirilen BREEAM, enerji, su, ulaşım ve malzemeler gibi kategorilerde binaların sürdürülebilirliğini değerlendirmektedir. Avrupa'da geniş uygulama alanına sahip olup, proje yaşam döngüsü boyunca sürdürülebilirliği teşvik etmektedir. Uluslararası projelerde de kullanılmakta ve çevresel etkilerin azaltılmasına odaklanmaktadır (http-11).	Pass, Good, Very Good, Excellent, Outstanding
Green Star	Avustralya	2003'te GBCA tarafından başlatılan Green Star, yönetim, enerji, su, malzemeler ve iç mekân çevre kalitesi gibi dokuz kategori üzerinden değerlendirme yapmaktadır. Avustralya'da sürdürülebilir bina tasarımını ve inşaatını teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Yerel iklim ve koşullara uyarlanmış olup, hem yeni hem de mevcut binalar için sertifikasyon sağlamaktadır (http-12).	1-6 stars

Tablo 2.4. (Devam) Yeşil Bina Sertifika Sistemleri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

CASBEE (Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency)	Japonya	2001'de Japonya Sürdürülebilir Yapı Konsorsiyumu tarafından geliştirilen CASBEE, enerji verimliliği ve kaynak tasarrufuna odaklanmaktadır. Binaların yaşam döngüsü boyunca performansını değerlendirmekte ve iç kalite ile dış çevre üzerindeki etkiyi ölçmektedir. Japonya'da yaygın olarak kullanılmakta ve yerel standartlara uyum sağlamaktadır (http-13).	C, B-, B+, A, S Rank
DGNB (German Sustainable Building Council)	Almanya	2007'de Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi tarafından oluşturulan DGNB, çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel faktörleri entegre ederek binaları değerlendirmektedir. Avrupa Birliği standartlarına uygun olup, uluslararası kabul görmektedir. Farklı bina tipleri için sertifikasyon sağlamakta ve uzun vadeli değer yaratmayı hedeflemektedir (http-14).	Bronze, Silver, Gold, Platinum
Estidama– Pearl Rating System	Birleşik Arap Emirlikleri (Abu Dabi)	2010'da Abu Dabi Planlama Konseyi tarafından geliştirilen Estidama, enerji ve su verimliliği, malzeme seçimi ve iç mekân çevre kalitesi gibi kriterlerle bölgenin iklim ve kültürel koşullarına uygun tasarımı teşvik etmektedir. Orta Doğu'nun iklimsel zorluklarına yanıt veren bir sertifikasyon sistemidir (http-15).	1-5 Pearl
EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies)	Dünya Bankası	2014'te IFC tarafından geliştirilen EDGE, enerji, su ve malzeme verimliliğinde en az %20 iyileşme hedeflemektedir. Gelişmekte olan ülkelerde sürdürülebilir inşaatı teşvik etmekte ve çevrimiçi platformla değerlendirme yapmaktadır. Hızlı ve maliyet etkin bir sertifikasyon sunmaktadır (http-16).	EDGE Certified, EDGE Advanced, Zero Carbon
Living Building Challenge	Amerika Birleşik Devletleri	2006'da Uluslararası Living Future Enstitüsü tarafından başlatılan LBC, net sıfır enerji ve su tüketimi, malzeme şeffaflığı ve güzellik gibi zorlu kriterler içermektedir. Binaların gerçek performansına dayanmakta ve “yenileyici” tasarımı teşvik etmektedir (http-17)	Petal Certification, Core Green Building Certification, Living Building Certification

LEED sertifikasyon sistemi

1998 yılında Amerikan Yeşil Binalar Konseyi tarafından LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) derecelendirme sistemi geliştirilmiştir. Sistem, inşaat ve mimarlık alanında sürdürülebilirlik ilkelerini yaygınlaştırmak, yapıların çevresel etkilerini azaltmak ve sürdürülebilir tasarım standartlarını belirlemek amacıyla geliştirilmiştir (Somalı & Ilıcalı, 2009). LEED sertifikası, yapıların yaşam döngüsünün tüm evrelerini değerlendirerek, bu evrelerde kullanılan malzemelerin ve yöntemlerin çevresel etkilerini analiz etmektedir (Özdemir, 2012).

Bu sertifikasyon sisteminin temel amacı, çevreye zarar veren uygulamaları minimize ederek sürdürülebilir yapı standartlarını teşvik etmektir (Somalı & Ilıcalı, 2009). LEED, bina yaşam döngüsünü tasarım, inşaat ve işletme aşamalarında değerlendirerek çevresel etkileri sistematik bir yaklaşımla incelemektedir (Eryıldız, 2003).

LEED sertifikasyonu, sürdürülebilir bina yapımı, su ve enerji verimliliği, doğru malzeme seçimi ve iç ortam hava kalitesi gibi önemli konulara odaklanmaktadır. Bu sertifikasyon sisteminin hedefi, ekolojik çevrenin korunması ve insan sağlık ve refahının artırılmasıdır. Bu sistem, ekolojik dengeyi koruma ve kullanıcı refahını artırma hedefiyle uluslararası ölçekte kabul görmektedir. Polonya'da yapılan bir çalışmada, LEED sertifikasına sahip binaların iç mekân hava kalitesi ve kullanıcı memnuniyeti açısından yüksek performans sergilediği tespit edilmiştir (Kirschke, 2021). LEED, bina performansını değerlendirmek için beş farklı sertifika kategorisi sunmaktadır.

Tablo 2.5. LEED Sertifikasyon Çeşitleri (USGBC, 2022)

Sertifikasyon Kategorisi	Açıklama
LEED BD+C (Building Design and Construction)	Yeni inşaatlar, uyarlanabilir yeniden kullanım ve büyük renovasyon projeleri için uygulanmaktadır. Alt kategoriler: Yeni inşaatlar, çekirdek ve kabuğu, okullar, perakende, veri merkezleri, depolar, oteller, sağlık yapıları, yüksek katlı konutlar
LEED ID+C (Interior Design and Construction)	İç mekân tasarımı ve inşaat projeleri için geçerlidir. Alt kategoriler: Ticari iç mekânlar, perakende iç mekânlar, konut iç mekânları

Tablo 2.5. (Devam) LEED Sertifikasyon Çeşitleri (USGBC, 2022)

LEED O+M (Building Operations and Maintenance)	Mevcut binaların işletme ve bakım süreçlerini kapsamaktadır. Alt kategoriler: Mevcut binalar, okullar, perakende, veri merkezleri, depolar, oteller, konutlar
LEED Homes	Müstakil evler ve düşük katlı konut projeleri için tasarlanmıştır. Alt kategoriler: Müstakil evler, çok aileli düşük katlı binalar, çok aileli yüksek katlı binalar
LEED ND (Neighborhood Development)	Yeni veya mevcut mahallelerin sürdürülebilir gelişimini değerlendirmektedir.

LEED sertifikasyon süreci, projelerin başlangıcında gerçekleştirilen Entegratif Tasarım Süreci ile başlamaktadır. Bu aşamada, projenin hangi LEED derecelendirme sistemine uygun olduğu belirlenmekte ve değerlendirme kriterleri tespit edilmektedir. Süreç kapsamında, bir LEED uzmanı, tasarım veya yapım aşamasındaki projeye ait enerji verimliliği analizleri, çizimler, hesaplamalar ve diğer gerekli belgeleri belirli bir ücret karşılığında USGBC'nin çevrim içi platformu olan LEED Online üzerinden yüklemektedir. Yüklenen belgeler, Green Business Certification Inc. (GBCI) tarafından incelenmekte ve gerekli görüldüğünde güncellenmesi veya ek belgeler sunulması talep edilmektedir. Değerlendirme sürecinde, ön koşulların ve ilgili kredi gerekliliklerinin karşılanması zorunludur (http-18). Üç temel Minimum Program Gerekliliği bulunmaktadır:

1. Kalıcı bir konuma sahip olmak: Proje, belirli bir arazi üzerinde kalıcı olarak yerleşmiş olmalıdır.
2. Makul sınırlar içinde olmak: Proje, tanımlanabilir ve ayrıştırılabilir bir alana sahip olmalıdır.
3. Minimum alan gereksinimlerini karşılamak: Binalar için en az 93 m² (1.000 ft²), ticari iç mekânlar için en az 22 m² (250 ft²) gibi belirli alan gereksinimleri mevcuttur.

Belirtilen kriterlerin sağlanması sonucunda, projenin topladığı puanlara göre sertifika düzeyi belirlenir. LEED sertifikasyonu, yapıların enerji verimliliği ve çevresel etkilerini çeşitli kredi kategorileri altında değerlendirerek puanlandırmayı esas alır Sertifika alabilmek için bir projenin minimum 40 puan elde etmesi gerekmektedir (http-18).

LEED sertifikası, alınan puanlara göre farklı seviyelere ayrılır:

- LEED Sertifikalı: 40-49 puan
- LEED Gümüş: 50-59 puan
- LEED Altın: 60-79 puan
- LEED Platin: 80 puan ve üzeri



Görsel 2.9. LEED Sertifika Dereceleri (USGBC, 2020)

Sürdürülebilir yapılar için hazırlanmış derecelendirme sistemi olan LEED sertifika sistemi içerisinde alt dalları olan kriterler ve bunun da altında olan krediler bulunmaktadır. Değerlendirme süreci, bu kriterler doğrultusunda ayrı ayrı yapılmakta ve sonuçlara göre puanlandırılmaktadır. LEED sertifikası, yapıları incelerken 7 farklı kriteri baz alarak çevresel performans düzeylerini belirlemektedir. Bu kriterler aşağıda alt parametreleri ile birlikte ele alınmıştır.

Sürdürülebilir alanlar

İnşaat kaynaklı kirliliği azaltmak ve toprak erozyonunun engellenmesi konuları, LEED sertifikası için öncelikli şartlardandır. Bu kapsamda, tasarımdan önce mevcut arazi ve bina kullanımının değerlendirilmesi, doğal çevrenin korunması, yenilenmesi, karbon salınımının azaltılması, yağmur suyunun doğru bir şekilde ekosisteme yeniden kazandırılması, ısı ve ışık kirliliğinin azaltılması konuları değerlendirilmektedir. Krediler ise yapının sürdürülebilir koşullara göre belirlenmesini, tasarlanmasını ve geliştirilmesini sağlamaktadır. Bu kriterde önemli olan yapının bulunduğu coğrafi şartlara uygun bir şekilde tasarlanmasıdır. Ayrıca kolay ve rahat ulaşım çözümleri, yapının bulunduğu alanın jeolojik yapısı sürdürülebilir bir arazi üzerinde konumlanması önemlidir (Sırkıntı, 2012). Sürdürülebilir Alanlar Kategorisi 15 alt parametreden oluşmaktadır:

Ön Koşul 1: “İnşaat Faaliyetleri Sırasında Çevre Kirliliğini Önleme” kriterinin amacı, inşaat süreci boyunca çevreye zarar vermemek, kirliliği azaltmak ve doğal kaynakları korumaktır. Bu kriterde, toprak erozyonunu önlemek, su kaynaklarına zarar vermemek ve toz oluşumunu kontrol altına almak için birtakım önlemler alınmalıdır. Bu doğrultuda, inşaat sürecinin doğaya olan etkisi en aza indirilmektedir. Çevreye duyarlı bir inşaat süreci sağlamak, uzun vadeli çevresel sürdürülebilirliği destekleyerek doğal yaşam alanlarını korumaktadır. LEED sertifikası alabilmek için bu kriterin değerlendirilmesi zorunlu bir aşamadır (EPA, 2019).

Kredi 1: “Arazi Seçimi” kriteri, projenin çevresel risklerin az olduğu bir alanda, doğal kaynakları koruyarak konumlanmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Projenin sel, toprak kayması gibi çevresel risklere karşı güvenli, doğal yaşamı koruyan bir bölgede yer alması gereklidir. Bu durum, doğal alanlara verilen zararı azaltarak çevre dostu bir yapılaşmaya imkân tanımaktadır ve doğal ekosistemin sürdürülebilirliğine katkı sağlamaktadır. Belirtilen gereksinimlerin karşılanması halinde, bu kategoriden 1 puan kazanılacaktır (USGBC, 2020).

Kredi 2: “Gelişim Yoğunluğu ve Topluluk Bağlantısı”, yoğun kentleşme ve toplu taşıma erişimine sahip alanlarda gelişimi desteklemeyi amaçlamaktadır. Projenin, şehir merkezine veya toplu taşıma noktalarına yakın olması beklenmektedir. Bu amaç doğrultusunda, bireysel araç kullanımı azaltılarak karbon salınımının düşmesi sağlanmaktadır. Şehirle bağlantıyı güçlendirerek karbon ayak izini küçültmekte, toplu taşımaya teşvik sağlamakta ve sürdürülebilir kentleşmeye katkıda bulunmaktadır. Belirtilen gereksinimlerin karşılanması halinde, bu kategoriden 1 puan kazanılacaktır (ASHRAE, 2013).

Kredi 3: “Brownfield Arazilerinin İyileştirilmesi” kriteri, eski sanayi alanlarını yeniden kullanıma kazandırmayı amaçlamaktadır. Bu kriterde, çevresel kirliliği meydana getiren alanların temizlenmesi ve yapılaşmaya uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Mevcut alanların değerlendirilmesiyle doğaya daha az yük bindirilmekte ve eski araziler sağlıklı alanlara dönüştürülerek sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır. Belirtilen gereksinimlerin karşılanması halinde, bu kategoriden 1 puan kazanılacaktır (EPA, 2019).

Kredi 4.1: “Alternatif Ulaşım - Toplu Taşıma Erişimi”, toplu taşımaya erişimi kolaylaştırarak bireysel araç kullanımını azaltmayı hedeflemektedir. Proje, toplu taşıma

noktalarına yürüme mesafesinde olmalıdır. Toplu taşıma kullanımı artırılarak karbon emisyonları düşürülmekte; böylece çevresel etkiler azaltılmakta ve sürdürülebilir ulaşım desteklenmektedir. Belirtilen gereksinimlerin karşılanması halinde, bu kategoriden 6 puan kazanılacaktır (USGBC, 2020).

Kredi 4.2: “Alternatif Ulaşım - Bisiklet Depolama ve Soyunma Odaları”, çevre dostu ulaşım yöntemlerini kullanmaya teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bisiklet park alanları ve kullanıcılar için soyunma odaları bulunmalıdır. Bu kriter, bisiklet kullanımını artırarak karbon salınımını azaltmakta, sağlıklı yaşam ve çevre dostu yöntemleri desteklemektedir. Belirtilen gereksinimlerin karşılanması halinde, bu kategoriden 1 puan kazanılacaktır (USGBC, 2020).

Kredi 4.3: “Alternatif Ulaşım - Düşük Emisyonlu ve Yakıt Verimli Araçlar”, düşük emisyonlu ve enerji tasarruflu araç kullanımını desteklemektedir. Elektrikli veya yakıt tasarruflu araçlar için özel park alanları ve şarj istasyonları sağlanmalıdır. Bu sayede fosil yakıt kullanımı azalmakta ve hava kirliliğine bağlı olan çevresel etkiler azaltılmaktadır. Belirtilen gereksinimlerin karşılanması halinde, bu kategoriden 3 puan kazanılacaktır (EPA, 2019).

Kredi 4.4: “Alternatif Ulaşım - Park Kapasitesi”, araç kullanımını azaltmak için otopark kapasitesini sınırlandırmayı amaçlamaktadır. Araç paylaşımı teşvik edilerek otopark alanlarının sayısı azaltılmalıdır. Bu durum, trafik yoğunluğunu ve çevresel kirliliği azaltarak sürdürülebilir ulaşımı desteklemektedir. Belirtilen gereksinimlerin karşılanması halinde, bu kategoriden 2 puan kazanılacaktır (USGBC, 2020).

Kredi 5.1: “Arazi Gelişimi - Habitatı Koruma veya Geri Kazandırma”, proje alanındaki doğal yaşamı korumayı ve yeniden kazandırmayı hedeflemektedir. Doğal bitki örtüsünü koruma veya geri kazanım çalışmaları yapılmalıdır. Bu kriter, ekosistemi destekleyerek biyolojik çeşitliliği korur ve çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunur. Belirtilen gereksinimlerin karşılanması halinde, bu kategoriden 1 puan kazanılacaktır (USGBC, 2020).

Kredi 5.2: “Arazi Gelişimi - Açık Alanı Artırma”, yeşil alanları artırarak daha doğal bir çevre yaratmayı amaçlamaktadır. Proje alanındaki açık alanların ve yeşil alanların maksimuma çıkarılması hedeflenmektedir. Bu durum, doğal ortam oluşturarak biyolojik çeşitliliğe katkı sunmaktadır ve kentsel alanlarda çevreci bir yaklaşım sağlamaktadır.

Belirtilen gereksinimlerin karşılanması halinde, bu kategoriden 1 puan kazanılacaktır (ASHRAE, 2013).

Kredi 6.1: “Yağmur Suyu Tasarımı - Miktar Kontrolü”, yağmur suyunu toplayarak taşkınları önlemek ve su döngüsünü korumayı hedeflemektedir. Yağmur suyu kontrollü olarak toplanmalı veya güvenli bir şekilde boşaltılmalıdır. Böylece, su taşkınlarını önleyerek yerel su kaynaklarının sürdürülebilirliğine katkıda bulunmaktadır. Belirtilen gereksinimlerin karşılanması halinde, bu kategoriden 1 puan kazanılacaktır (USGBC, 2020).

Kredi 6.2: “Yağmur Suyu Tasarımı - Kalite Kontrolü”, yağmur suyunu çevreye temiz ve güvenli şekilde bırakmayı amaçlamaktadır. Su filtrasyon sistemleriyle yağmur suyunun temizlenmesi sağlanmalıdır. Bu durum, su kirliliğini önleyerek doğal kaynakların korunmasına katkı sağlamaktadır. Belirtilen gereksinimlerin karşılanması halinde, bu kategoriden 1 puan kazanılacaktır (EPA, 2019).

Kredi 7.1: “Isı Adası Etkisi - Çatı Olmayan Yüzeyler”, yüzeylerin ısıyı yansıtarak şehir içi sıcaklıkları düşürmesini sağlamayı amaçlamaktadır (Yansıtıcı malzemeler kullanılarak yüzeylerin ısı emilimi azaltılmalıdır.). Bu sayede, şehir içi sıcaklıkları düşürerek enerji tüketimini azaltarak çevresel konfor sağlanmaktadır. Belirtilen gereksinimlerin karşılanması halinde, bu kategoriden 1 puan kazanılacaktır (USGBC, 2020).

Kredi 7.2: “Isı Adası Etkisi - Çatı Yüzeyi”, çatı yüzeylerinin ısı emilimini azaltarak sıcaklığın belirli bir seviyede kalması amaçlanmaktadır. Yansıtıcı veya yeşil çatı sistemleri kullanılarak ısı adası etkisi azaltılmalıdır. Bu durum, enerji tasarrufunu artırmakta ve iç mekân konforunu desteklemektedir. Belirtilen gereksinimlerin karşılanması halinde, bu kategoriden 1 puan kazanılacaktır (ASHRAE, 2013).

Kredi 8: “Işık Kirliliğinin Azaltılması”, gece aydınlatmasının doğal yaşam ve insan sağlığı üzerindeki etkilerini azaltmayı amaçlamaktadır. Dış aydınlatma sistemleri, çevreye minimum ışık yayacak şekilde tasarlanmalıdır. Bu sayede, ışık kirliliğini azaltarak doğal yaşam korunmakta ve çevreyle uyumlu bir aydınlatma sağlanmaktadır. Belirtilen gereksinimlerin karşılanması halinde, bu kategoriden 1 puan kazanılacaktır (USGBC, 2020).

Su verimliliği

Yapı içerisinde fazla harcanan su oranının azaltılması, atık suların geri dönüşümünün sağlanması temel odak noktasıdır. LEED sertifika sistemi değerlendirmesinde binanın suyu verimli kullanması için alternatif su kaynaklarını tercih etmeye teşvik etmektedir ve sulama kaynaklı su tüketimini azaltılma konusuna dikkat çekmektedir. Su verimliliği kriteri altındaki ön şart ve krediler, yüksek verimli su kullanımı sistemlerini ve yağmur suyu kullanımını desteklemektedir (Gleick, 2011).

Su verimliliği kategorisi 4 alt parametreden oluşmaktadır:

Ön Koşul 1: “Su Kullanımını Azaltma” kriteri, projelerin su kaynaklarını verimli kullanarak çevresel sürdürülebilirliği sağlamayı amaçlamaktadır. Bu ön koşul, su kullanımının minimum düzeyde tutulmasını ve israfın önlenmesini gerektirmektedir. Bu nedenle, proje kapsamındaki tüm alanlarda su kullanımını optimize eden tasarımlar yapılmalı ve gereksiz tüketim engellenmelidir. Su kaynaklarının korunması, çevresel sürdürülebilirliği güçlendirmekte ve doğal ekosistemlerin dengede kalmasına katkıda bulunmaktadır. LEED sertifikası alabilmek için bu kriterin değerlendirilmesi zorunlu bir aşamadır (Gleick, 2011).

Kredi 1: “Peyzaj Tasarımında Su Etkinliği”, peyzaj alanlarında su tasarrufunu sağlayarak sürdürülebilir bir çevre yaratmayı hedeflemektedir. Bu kredi kapsamında, proje peyzajında kullanılan bitki türlerinin suya dayanıklı olması ve sulama sistemlerinin su kullanımını en aza indirecek şekilde tasarlanması gerekmektedir. Su verimliliğini sağlamak için yağmur suyu toplama sistemleri veya düşük su tüketen bitkiler gibi çözümler uygulanabilmektedir. Bu tür uygulamalar, su kaynaklarının korunmasına ve çevre üzerindeki baskının azaltılmasına önemli katkılar sağlamaktadır. Bu gruptan gereksinimlerin karşılanması halinde 0 ila 4 puan alınacaktır (Gleick, 2011).

Kredi 2: “Atık Su Sistemlerinde Yenilik” kriteri, projelerde atık suyun etkin şekilde yönetilmesini ve yeniden kullanılmasını hedeflemektedir. Bu kriter, atık suyun en az seviyede kalmasını ve mümkünse yeniden kullanımını sağlayacak yenilikçi sistemlerin projeye dahil edilmesini gerektirmektedir. Bu kapsamda, gri su veya yağmur suyu gibi kaynaklar, tuvalet rezervuarları veya peyzaj sulama sistemleri için yeniden kullanılabilir. Atık suyun tekrar kullanımı, doğal su kaynakları üzerindeki yükü hafifletmekte ve

projeye sürdürülebilir bir karakter kazandırmaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 2 puan alınacaktır (Gleick, 2011).

Kredi 3: “Su Kullanımını Azaltma” kriteri, proje genelinde su tüketimini minimize etmek amacıyla geliştirilmiştir. Bu kriter, özellikle iç mekân su tüketiminin azaltılmasına odaklanmakta ve su tasarrufu sağlayan donanımların kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Su kullanımını azaltmak için düşük debili musluklar, su tasarruflu tuvaletler ve çeşitli verimlik sağlayan su donanımları tercih edilmelidir. Bu uygulamalar, su tüketimini ciddi ölçüde azaltarak projeye çevresel sürdürülebilirlik açısından katkı sağlamaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 4 puan alınacaktır (Gleick, 2011).

Enerji ve Atmosfer

Sertifika sisteminin en önemli kriterlerinden biri de enerji tasarrufudur. Bu kriterin bu kadar önemli olmasının nedeni, doğal enerji kaynakları kullanımı sonucunda atmosfere yayılan sera gazlarından dolayı küresel ısınmanın artması ve doğal dengenin bozulmasıdır. Sürdürülebilir olarak değerlendirilen binalar, fazla enerji tüketiminin önüne geçmeli ve enerji tüketimini kontrol altına almalıdır. Bu doğrultuda, ısıtma-soğutma ve havalandırma sistemlerini optimize edip tasarruf sağlamak amaçlanmaktadır (Çelik, 2016). Enerji ve atmosfer kategorisi 9 alt parametreden oluşmaktadır.

Ön Koşul 1: “Bina Enerji Sistemlerinin Temel Devreye Alınması”, binanın enerji sistemlerinin verimli çalışmasını sağlamak için gerekli kontrollerin yapılmasını amaçlamaktadır. Bu ön koşul, enerji sistemlerinin kurulumunun ardından temel devreye alma işlemlerinin tamamlanmasını ve tüm sistemlerin doğru şekilde çalıştığının doğrulanmasını gerektirir. Bu süreç, bina enerji performansını optimize etmek ve enerji kayıplarını en aza indirmek için önemlidir. LEED sertifikası alabilmesi için bu alanın değerlendirilmesi zorunludur (ASHRAE, 2010).

Ön Koşul 2: “Minimum Enerji Performansı” kriteri, projelerin belirli bir enerji verimliliği standardını karşılamasını zorunlu kılmaktadır. Bu ön koşul, binanın enerji performansını minimum düzeyde bir verimliliğe ulaştırmayı hedeflemektedir. Enerji verimli bina sistemlerinin kullanılması, enerji tüketimini azaltmaktadır. LEED sertifikası alabilmesi için bu alanın değerlendirilmesi zorunludur (ASHRAE, 2010).

Ön Koşul 3: “Temel Soğutucu Yönetimi”, bina içerisinde kullanılan soğutucu gazların çevresel etkiyi minimize edecek şekilde yönetilmesini amaçlamaktadır. Bu kriter, özellikle ozon tabakasına zarar vermeyen soğutucuların tercih edilmesini zorunlu kılmaktadır. Doğru soğutucu yönetimi, çevreye duyarlı bir bina sistemi oluşturmak için temel bir adımdır. LEED sertifikası alabilmesi için bu alanın değerlendirilmesi zorunludur (ASHRAE, 2010).

Kredi 1: “Enerji Performansını Optimize Etme” kriteri ile binanın enerji verimliliğini artırarak daha az enerji tüketmesini sağlamayı amaçlamaktadır. Bu kriter kapsamında, enerji tasarrufu sağlayan yöntemler ve enerji verimli ekipmanlar kullanılmalı ve enerji tüketimini azaltacak tasarımlar benimsenmelidir. Bu uygulamalar, işletme maliyetlerini azaltarak binanın çevresel etkisini minimuma indirmektedir. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde toplamda 19 puan kazanılacaktır (ASHRAE, 2010).

Kredi 2: “Yerinde Yenilenebilir Enerji”, projede yerinde üretilen yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını teşvik etmektedir. Bu kriter, güneş panelleri, rüzgar türbinleri veya biyokütle gibi yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak binanın enerji ihtiyacının bir kısmının karşılanmasını gerektirir. Bu uygulama, fosil yakıt tüketimini azaltarak çevresel sürdürülebilirliğe katkı sağlar. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 7 puan alınacaktır (ASHRAE, 2010).

Kredi 3: “Gelişmiş Devreye Alma”, enerji sistemlerinin verimliliğini artırmak için gelişmiş devreye alma işlemlerini zorunlu kılmaktadır. Bu kriter, bina enerji sistemlerinin doğru çalışmasını sağlamak ve potansiyel enerji kayıplarını önlemek için detaylı kontrollerin yapılmasını hedeflemektedir. Enerji verimliliğini artırarak sürdürülebilir bir bina performansı elde edilmesi sağlanmaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması durumunda 2 puan alınacaktır (ASHRAE, 2010).

Kredi 4: “Gelişmiş Soğutucu Yönetimi”, bina sistemlerinde çevreye zarar vermeyen soğutucuların kullanımını teşvik etmektedir. Bu kriter, ozon tabakasına zarar vermeyen ve daha düşük küresel ısınma potansiyeline sahip soğutucuların tercih edilmesini gerektirmektedir. Çevresel etkisi düşük soğutucu kullanımı, sürdürülebilir bina tasarımının önemli bir parçasıdır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 2 puan alınacaktır (ASHRAE, 2010).

Kredi 5: “Ölçüm ve Doğrulama”, enerji kullanımının izlenmesi ve doğrulanmasını sağlamaktadır. Bu kriter, enerji tüketimini optimize etmek ve olası enerji kayıplarını belirlemek amacıyla sürekli enerji izleme sistemlerinin kurulmasını gerektirir. Enerji tüketiminin düzenli olarak izlenmesi, uzun vadede enerji tasarrufu ve çevresel sürdürülebilirlik açısından önemlidir. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 3 puan alınacaktır (ASHRAE, 2010).

Kredi 6: “Yeşil Enerji”, projede çevre dostu ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasını desteklemektedir. Bu kriter kapsamında, bina için yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen enerjinin temin edilmesi gereklidir. Bu uygulama, çevresel etkileri azaltarak sürdürülebilir enerji kullanımını hedeflemektedir. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 2 puan alınacaktır (ASHRAE, 2010).

Malzeme ve Kaynaklar

Bina yapım aşamasında kullanılacak malzeme tercihi sırasında meydana gelebilecek olan zararların çevreye etkisini en aza indirilmesi, kullanılan malzemelerin geri dönüşüme uğrayıp kullanılabilmesi teşvik edilmektedir. Bu kriterin ana hedefi, ham madde ve kaynak tüketiminin azaltılıp atık oranlarının düşürülmesidir (Kaya, 2013). Malzeme ve kaynaklar kategorisi 9 alt parametreden oluşmaktadır.

Ön Koşul 1: “Geri Dönüştürülebilir Malzemelerin Toplanması ve Depolanması” kriteri, proje alanında geri dönüştürülebilir atıkların ayrıştırılması ve uygun şekilde depolanmasını sağlamak amacı taşımaktadır. Bu ön koşul, kâğıt, cam, plastik ve metal gibi geri dönüştürülebilir malzemeler için özel depolama alanlarının belirlenmesini zorunlu kılmaktadır. Geri dönüştürülebilir atıkların toplanması ve depolanması, doğal kaynakların korunmasına katkıda bulunmakta ve çevresel sürdürülebilirliği desteklemektedir. Sertifika için bu kriterin değerlendirilmesi zorunlu bir aşamadır (Kibert, 2016)

Kredi 1.1: “Bina Yeniden Kullanımı - Mevcut Duvarların, Zeminlerin ve Çatının Korunması”, mevcut yapı elemanlarının korunarak yeniden kullanımını amaçlamaktadır. Bu kriter kapsamında, projenin inşasında duvar, zemin ve çatı gibi yapı elemanlarının korunarak yeni malzemelere olan ihtiyacın azaltılması gerekmektedir. Mevcut yapı elemanlarının korunması, malzeme tasarrufunu teşvik etmekte ve çevresel ayak izini

azaltmaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 3 puan kazanılacaktır (Kibert, 2016).

Kredi 1.2: “Bina Yeniden Kullanımı - İç Mekan Taşıyıcı Olmayan Elemanların Korunması”, iç mekandaki taşıyıcı olmayan yapı elemanlarının korunmasını teşvik etmektedir. Bu kriter, iç mekânda bulunan bölme duvarlar ve kaplamalar gibi yapı elemanlarının korunarak yeniden kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. İç mekân elemanlarının korunması, malzeme tasarrufu sağlayarak çevresel sürdürülebilirliği desteklemektedir. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan kazanılacaktır (Kibert, 2016).

Kredi 2: “İnşaat Atık Yönetimi”, inşaat sırasında oluşan atıkların geri dönüşümü için ayrıştırılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu kriter kapsamında, inşaat atıklarının depolama alanlarına gönderilmeden önce ayrıştırılarak geri dönüşüm ya da yeniden kullanım için değerlendirilmesi gerekmektedir. İnşaat atıklarının etkin bir şekilde yönetilmesi, çöp sahalarındaki atık miktarını azaltarak sürdürülebilir bir atık yönetim sistemi oluşturmaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması 2 puan kazanılacaktır (Kibert, 2016).

Kredi 3: “Malzemelerin Yeniden Kullanımı”, proje sürecinde mevcut malzemelerin yeniden kullanılmasını teşvik etmektedir. Bu kriter, yapı elemanları, mobilyalar veya diğer malzemelerin yeni projede değerlendirilerek kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Malzemelerin yeniden kullanımı, doğal kaynakların korunmasını desteklemekte ve atık miktarını azaltmaktadır. Bu gruptan gereksinimlerin karşılanması halinde 2 puan alınacaktır (Kibert, 2016).

Kredi 4: “Geri Dönüştürülebilir İçerikli Malzeme Kullanımı”, proje sürecinde geri dönüştürülmüş içerik taşıyan malzemelerin tercih edilmesini teşvik etmektedir. Bu kriter, inşaatta kullanılan malzemelerin belirli bir oranının geri dönüştürülmüş içerikten oluşmasını zorunlu kılmaktadır. Geri dönüştürülebilir içerikli malzemeler, atık miktarını azaltarak çevresel sürdürülebilirliği desteklemektedir. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 2 puan kazanılacaktır (Kibert, 2016).

Kredi 5: “Yerel Malzemeler”, inşaat sürecinde yerel kaynaklardan sağlanan malzemelerin kullanımını desteklemektedir. Bu kriter, projede kullanılan malzemelerin belirli bir oranının yerel kaynaklardan temin edilmesini gerektirmektedir. Yerel

malzemelerin kullanımı, taşımadan kaynaklanan karbon salınımını azaltmaktadır ve yerel ekonomiyi desteklemektedir. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 2 puan alınacaktır (Kibert, 2016).

Kredi 6: “Hızlı Yenilenebilir Malzemelerin Kullanımı”, hızlı yenilenebilir kaynaklardan elde edilen malzemelerin tercih edilmesini teşvik etmektedir. Bu kriter, bambu veya mantar gibi hızlı yenilenebilir malzemelerin projede kullanımını zorunlu kılmaktadır. Hızlı yenilenebilir malzemelerin kullanımı, uzun vadede doğal kaynakların korunmasına katkı sağlamaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (Kibert, 2016).

Kredi 7: “Sertifikalı Ahşap Kullanımı”, çevreye duyarlı bir şekilde yönetilen ormanlardan elde edilen sertifikalı ahşap ürünlerinin kullanımını teşvik etmektedir. Bu kriter, projede FSC gibi sürdürülebilirlik sertifikasına sahip ahşap ürünlerin kullanılmasını amaçlamaktadır. Sertifikalı ahşap kullanımı, orman kaynaklarının sürdürülebilir şekilde yönetilmesine katkıda bulunmaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan kazanılacaktır (Kibert, 2016).

İç Mekân Çevre Kalitesi

İç mekân hava kalitesi yapıları kullanan bireyleri hedef almaktadır. İç mekânların hava kalitesi artırılması kriterden puan kazanabilmek için oldukça önemlidir. Sağlığa zararsız malzemeler seçilmeli ve temiz hava kontrol altında tutulmalıdır. Bu doğrultuda, yapılarda iç hava kalite oranının yüksek tutulduğu, doğal aydınlatmanın kullanıldığı, sağlıklı iç mekânlar oluşturmak gerekmektedir (Kaya & Kaya, 2013). İç mekân ve hava kalitesi kategorisi 17 alt parametreden oluşmaktadır.

Ön Koşul 1: “Minimum İç Mekân Hava Kalitesi Performansı”, iç mekânlarda solunan havanın kalitesini artırmayı amaçlamaktadır. Bu ön koşul, bina içindeki hava kalitesinin minimum bir standart düzeyinde olmasını gerektirmektedir. Yüksek kaliteli hava, kullanıcı sağlığını korumak ve iç mekân konforunu sağlamak için kritik öneme sahiptir. LEED sertifikası alabilmesi için bu alanın değerlendirilmesi zorunludur (Seppänen, Fisk, & Lei, 2006).

Ön Koşul 2: “Çevresel Tütün Dumanı Kontrolü”, bina içerisinde tütün dumanının etkilerini en aza indirmek amacıyla tüm iç mekânlarda dumanın tamamen yasaklanmasını gerektirmektedir. Bu ön koşul, pasif içiciliği önleyerek kullanıcı sağlığını korumaya

odaklanmakta ve iç mekân hava kalitesinin korunmasını sağlamaktadır. LEED sertifikası alabilmesi için bu alanın değerlendirilmesi zorunludur (Seppänen, Fisk, & Lei, 2006).

Kredi 1: “Yeni Hava Girişinin İzlenmesi”, binaya giren dış havanın kalitesini izleyerek iç mekânda sağlıklı bir atmosferin korunmasını sağlamaktır. Bu kriter, iç mekâna gelen havanın kontrol altında tutulmasını ve hava kirliliğinin engellenmesini hedeflenmektedir. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (Seppänen, Fisk, & Lei, 2006).

Kredi 2: “Artırılmış Havalandırma”, iç mekânda daha yüksek bir hava akışı sağlamak için ilave havalandırma sistemlerinin kullanılmasını gerektirmektedir. Bu uygulama, iç mekân hava kalitesini artırarak kullanıcı sağlığı ve konforunu korumaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (Seppänen, Fisk, & Lei, 2006).

Kredi 3.1: “İnşaat Sırasında İç Mekân Hava Kalitesi Yönetim Planı”, inşaat sürecinde iç mekân hava kalitesini korumak için kapsamlı bir yönetim planının uygulanmasını gerektirmektedir. İnşaat sırasında alınacak bu önlemler, toz ve kimyasal partiküllerin yayılmasını engellemekte ve işgal sonrasında hava kalitesinin yüksek kalmasını sağlamaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (Seppänen, Fisk, & Lei, 2006).

Kredi 3.2: “İşgal Öncesi İç Mekân Hava Kalitesi Yönetim Planı”, bina işgali öncesinde iç mekân hava kalitesinin korunması için yapılan tüm önlemleri içermektedir. Bu plan, işgal öncesi yapılan temizlik ve havalandırma süreçlerini kapsayarak kullanıcıların sağlıklı bir ortamda bulunmalarını sağlamaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (Seppänen, Fisk, & Lei, 2006).

Kredi 4.1: “Düşük Emisyonlu Malzemeler - Yapıştırıcılar ve Sızdırmazlık Malzemeleri”, yapıştırıcı ve sızdırmazlık malzemelerinin düşük VOC (uçucu organik bileşik) içermesini zorunlu kılmaktadır. Bu durum, bina içinde yayılan kimyasal maddeleri azaltarak hava kalitesinin korunmasını sağlamaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan kazanılacaktır (Seppänen, Fisk, & Lei, 2006).

Kredi 4.2: “Düşük Emisyonlu Malzemeler - Boya ve Kaplamalar”, iç mekânda kullanılan boya ve kaplamaların düşük VOC içermesini zorunlu kılmaktadır. Düşük VOC

içeren malzemeler, iç mekânda kimyasal madde birikimini azaltmakta ve hava kalitesini korumaktadır. Bu gruptan gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan kazanılacaktır (Seppänen, Fisk, & Lei, 2006).

Kredi 4.3: “Düşük Emisyonlu Malzemeler - Döşeme Sistemleri”, iç mekânda kullanılan döşeme malzemelerinin düşük VOC içermesini zorunlu kılmaktadır. Bu malzemeler, kimyasal emisyonları sınırlayarak iç mekânda sağlıklı bir hava ortamı sağlamaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (Seppänen, Fisk, & Lei, 2006).

Kredi 4.4: “Düşük Emisyonlu Malzemeler - Kompozit Ahşap ve Tarımsal Lif Ürünleri”, kriteri kompozit ahşap ve tarımsal lif malzemelerin düşük emisyonlu olmasını gerektirmektedir. Bu malzemelerin seçimi, iç mekân havasındaki zararlı kimyasalların azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (Seppänen, Fisk, & Lei, 2006).

Kredi 5: “İç Mekân Kimyasal ve Kirleticiler Malzemelerin Kontrolü, iç mekânda kullanılan kimyasal maddelerin ve kirleticilerin kontrol altında tutulmasını zorunlu kılmaktadır. Bu kriter, iç mekân havasındaki potansiyel kirleticilerin etkisini azaltmayı amaçlamaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır. (WHO, 2019).

Kredi 6.1: “Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği – Aydınlatma”, kullanıcıların aydınlatma sistemini ihtiyaçlarına göre kontrol edebilmesini sağlamaktadır. Kullanıcıya tanınan bu kontrol, konfor seviyesini artırmaktadır ve enerji verimliliğini desteklemektedir. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (WHO, 2019).

Kredi 6.2: “Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği- Isıl Konfor”, kullanıcıların iç mekânda ısı konforu ihtiyaçlarına göre ayarlamalarını sağlamaktadır. Bu kontrol, kullanıcı memnuniyetini artırırken enerji tasarrufunu teşvik etmektedir. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (WHO, 2019).

Kredi 7.1: “Isıl Konfor – Tasarım”, binada uygun ısı konforunun sağlanabilmesi için belirlenen tasarım gereksinimlerini karşılamayı amaçlamaktadır. Bu kriter, bina tasarımında enerji verimli ve kullanıcı odaklı çözümler sunulmasını zorunlu kılmaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (WHO, 2019).

Kredi 7.2: “Isıl Konfor – Doğrulama”, iç mekânda sağlanan ısı konforunun doğrulanması sürecini içermektedir. Bu aşama, tasarımın uygunluğunu değerlendirmek ve kullanıcıların konfor seviyelerini sağlamak için yapılmaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (WHO, 2019).

Kredi 8.1: “Gün Işığı ve Manzaralar - Gün Işığı”, iç mekânda doğal gün ışığının kullanımını teşvik etmektedir. Bu kriter, gün ışığının iç mekâna uygun miktarda girmesini sağlayarak enerji tasarrufu ve kullanıcı konforunu artırmayı hedeflemektedir. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (Seppänen, Fisk, & Lei, 2006).

Kredi 8.2: “Gün Işığı ve Manzaralar – Manzara”, iç mekânda doğal manzaralara erişimi sağlamak amacı taşımaktadır. Bu kriter, kullanıcıların doğal manzaralara erişimini sağlayarak psikolojik ve fiziksel konforu artırmayı hedeflemektedir. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (Seppänen, Fisk, & Lei, 2006).

Tasarımda Yenilikçilik

Yapıların tasarım ve yapım sürecinde farklılık göstererek sertifika alması kriteridir. Çevre dostu faktörler doğrultusunda yapının bu krediden ekstra puan alması söz konusu olabilmektedir. Bu fazladan aldığı puanların yapıya dahil edilmesinin bir diğer yolu ise LEED kriter ve kredilerinin gerekliliklerini yerine getirmesidir (Yellamraju, 2011). Tasarımda yenilikçilik kategorisi 2 alt parametreden oluşmaktadır.

Kredi 1: “Tasarımda Yenilik kriteri”, projelerde sürdürülebilirlik açısından yenilikçi çözümler geliştirilmesini ve standartların ötesine geçilmesini teşvik etmektedir. Bu kriter, projeye özgü çevresel performansı artıran yaratıcı tasarım stratejilerinin uygulanmasını gerektirmektedir. Yenilikçi tasarım çözümleri, sürdürülebilirliğin farklı alanlarında etkili sonuçlar doğurarak bina performansını iyileştirmekte ve çevreye olan olumsuz etkileri en aza indirmektedir. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (McLennan, 2004).

Kredi 2: “LEED Akredite Uzmanı” kriteri, projede LEED akreditasyonuna sahip bir uzmanın yer almasını zorunlu kılmaktadır. Bu kriter, sürdürülebilir tasarım ve inşaat süreçlerinin uzman gözetiminde ilerlemesini sağlayarak, LEED gerekliliklerinin doğru şekilde uygulanmasına katkıda bulunmaktadır. LEED akredite uzmanı, projenin tüm süreçlerinde rehberlik yaparak çevresel performansı artırmakta ve sertifikasyon sürecini

desteklemektedir. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (McLennan, 2004).

Bölgesel Öncelikler

Bu kriter, yapının konumuna göre değerlendirilmektedir. Değerlendirme sürecinde yapı çevresindeki ulaşım, sosyal alan kapasitesi gibi faktörler ön plana çıkmaktadır. Bu kriter, LEED sertifikasının en son değerlendirilen kriteridir ve yapının konumuna göre coğrafi öncelikleri ve çevresel faktörleri değerlendirerek ek puanlar almaya hak kazandırabilmektedir (Berke & Godschalk, 2009).

Bölgesel öncelikler kategorisi 4 alt parametreden oluşmaktadır.

Kredi 1: “Enerji Performansını Optimize Etme” kriteri, binanın enerji verimliliğini artırarak enerji tüketimini azaltmayı amaçlamaktadır. Bu kriter, enerji tasarrufu sağlayan teknolojilerin ve enerji verimli ekipmanların kullanımını zorunlu kılmaktadır. Bina enerji performansının optimize edilmesi, enerji maliyetlerini düşürmekte ve çevresel sürdürülebilirliği desteklemektedir. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması durumunda 1 puan alınacaktır (Berke & Godschalk, 2009).

Kredi 7.2: “Isıl Konfor – Doğrulama” kriteri, binanın ısı konfor koşullarını sağlamak amacıyla tasarım aşamasında belirlenen ısı konfor hedeflerinin işgal sırasında doğrulanmasını gerektirmektedir. Bu kriter, kullanıcıların iç mekânda konforlu bir ısı ortamda bulunmalarını sağlamayı amaçlamaktadır. Isıl konforun doğrulanması, kullanıcı memnuniyetini artırmakta ve mekân konforunu sürdürülebilir bir şekilde sağlamaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (Berke & Godschalk, 2009).

Kredi 6.1: “Yağmur Suyu Miktar Kontrolü” kriteri, proje alanında yağmur suyunun etkili bir şekilde yönetilmesini amaçlamaktadır. Bu kriter, su taşkınlarını ve suyun hızla boşalmasını önlemek için yağmur suyu toplama ve kontrol sistemlerinin kullanılmasını gerektirmektedir. Yağmur suyu miktar kontrolü, su kaynaklarının korunmasına ve çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (Berke & Godschalk, 2009).

Kredi 7.2: “Isı Adası Etkisi – Çatı” kriteri, binanın çatı yüzeylerinde kullanılan malzemelerin güneş ışığını yansıtarak ısı adası etkisinin azaltmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu kriter, çatı yüzeyinde yansıtıcı veya yeşil çatı sistemlerinin kullanılmasını teşvik ederek kentsel alanlardaki sıcaklık artışını önlemeye katkıda bulunmaktadır. Isı adası etkisinin azaltılması, enerji tüketimini düşürmekte ve şehirlerde çevresel konfor sağlamaktadır. Bu kategoriden gereksinimlerin karşılanması halinde 1 puan alınacaktır (Berke & Godschalk, 2009).



Görsel 2.10. LEED Değerlendirme Kriterleri (USGBC, 2020)

3. LEED SERTİFİKALI UYARLANABİLİR YENİDEN KULLANIM PROJELERİNİN İNCELENMESİ

Bu bölümde, LEED BD+C - New Construction and Major Renovations sertifika grubundaki uyarlanabilir yeniden kullanım projeleri, ikinci bölümdeki kavramsal çerçeveden elde edilen verilerle belirlenen parametreler doğrultusunda kapsamlı bir şekilde analiz edilmiştir. Analiz için oluşturulan parametre tablosunda, sürdürülebilir alanlar, su verimliliği, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynaklar, iç mekân çevre kalitesi, tasarımda yenilikçilik ve bölgesel öncelikler olmak üzere yedi ana değerlendirme kategorisi yer almaktadır. Bu kategoriler, uyarlanabilir yeniden kullanım projelerinin sürdürülebilirlik performanslarını bütüncül bir yaklaşımla değerlendirebilmek amacıyla titizlikle seçilmiştir.

3.1. Örnek Projelerin Seçim Kriterleri ve Analiz Yöntemi

Öncelikle, dünya genelinde hayata geçirilmiş uyarlanabilir yeniden kullanım projeleri mimari siteler, akademik çalışmalar ve mimarlık ofislerinin web siteleri gibi güvenilir kaynaklardan araştırılmıştır. Bu projeler arasından, USGBC (U.S. Green Building Council) tarafından onaylanan LEED veri tabanında yer alan yeşil bina sertifikalı projeler belirlenmiştir. Yaklaşık 50 proje incelendikten sonra, bu projeler arasındaki LEED sertifikalı ve USGBC onaylı olan 5 örnek seçilmiş ve değerlendirme başlıkları altında analiz edilmiştir.

Tablo 3.1. *Analiz ve Değerlendirme Metodolojisi (USGBC, 2020)*

Analiz Başlıkları	Metodolojik Çerçeve
Sürdürülebilir alanlar	Çevresel etki, ekosistem koruma, lokasyon stratejisi, yeşil alan koruma
Su verimliliği	Su koruma stratejileri, verimli su yönetimi, su geri kazanımı, alternatif su kaynakları kullanımı
Enerji ve atmosfer	Enerji tasarrufu stratejileri, karbon emisyonu azaltımı, enerji performansı iyileştirme, enerji kaynakları optimizasyonu
Malzeme ve kaynaklar	Malzeme sürdürülebilirliği, kaynak etkinliği, yerel malzeme tercihleri, geri dönüşüm ve yeniden kullanım uygulamaları
İç mekân çevre kalitesi	İç hava kalitesi yönetimi, doğal aydınlatma tasarımı, akustik konfor, termal konfor çözümleri

Tablo 3.1. (Devam) Analiz ve Değerlendirme Metodolojisi (USGBC, 2020)

Bölgesel öncelikler	Bölgesel uyumluluk, yerel iklim koşulları dikkate alma, kültürel bağlam uyumu, toplumsal ihtiyaçlarla uyum
Tasarımda yenilikçilik	Sürdürülebilir tasarım inovasyonu, kullanıcı memnuniyetini artırma stratejileri, yenilikçi çözümler, mimari yenilikçilik

Bu seçime yön veren kriterler, projelerin farklı bina tipolojileri ve işlevlerini temsil etme kapasitesine sahip olmasının yanı sıra, sürdürülebilir mimaride çeşitliliği ortaya koyabilecek nitelikte olmalarını gerektirmiştir. Çoğunluğun eski endüstri yapılarının dönüşümüne odaklanması ise, Türkiye'deki vaka çalışmasıyla yapısal ve işlevsel bir paralellik sağlamış ve uyarlanabilir yeniden kullanımın potansiyelini gösterme amacına uygun bir örneklem oluşturmuştur. Projeler olabildiğince farklı coğrafi bölgelerden seçilmeye çalışılmış ve sürdürülebilirlik uygulamalarındaki bölgesel değişkenlikler ve öncelikler de analiz kapsamına dahil edilmiştir. Türkiye'de yeşil bina sertifikalı uyarlanabilir yeniden kullanım projelerinin sınırlı sayıda olması nedeniyle, uluslararası örneklerle ağırlık verilmiştir. Bu durum, Türkiye'de sürdürülebilir mimari pratiklerin geliştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Bu seçimler, çalışmanın dördüncü bölümünde gerçekleştirilecek olan İdari ve Derslik Binası (Pamuk Ambarı Binası) vaka çalışmasına daha kapsamlı incelenmek üzere metodolojik bir temel oluşturmuştur.

3.2. Seçilen LEED Sertifikalı Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Projelerinin Analizi

Dünya'da ve Türkiye'de yer alan projelerin analizleri bu bölümde gerçekleştirilmiştir. Bu projeler, belirlenen yedi değerlendirme kategorisi çerçevesinde detaylı bir şekilde incelenmiştir. Her proje için, LEED kriterlerine göre elde ettikleri ödül grupları ve sürdürülebilirlik stratejileri analiz edilmiştir. Bu analizler, projelerin farklı tipoloji, işlev ve bağlamlarda sürdürülebilirlik hedeflerine nasıl ulaştığını somut verilerle ortaya koymaktadır.

Tablo 3.2. *İncelenen LEED Sertifikalı Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Binaları (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)*

Proje adı
The Green Building
Pearl Brewery Culinary Institute of America
Ombú Office Building
Gerding Theater at the Armory
Boğaziçi Üniversitesi 1. Erkek Yurdu (Hamlin Hall)

3.2.1. The Green Building



Görsel 3.1. *The Green Building Genel Görünüş ([http-18](http://18))*

The Green Building, 1890 yılında kuru gıda depolama amacıyla Louisville, Kentucky'de inşa edilmiştir. Yığma taş ve ahşap elemanların kullanıldığı bina, geniş iç mekânları ve yüksek tavanları ile dikkat çekmektedir. Uzun yıllar atıl kalan bina, eskiden endüstriyel bir bölge olan çevresinde ekonomik ve sosyal çöküşler yaşanmasıyla güvenlik sorunlarıyla da öne çıkmıştır.

2008 yılında Fer Studio tarafından yürütülen çalışmalar kapsamında, binanın tarihsel önemi ve bulunduğu bölge göz önünde bulundurularak mevcut bileşenlerinin envanteri çıkarılmıştır. Binanın zayıf noktaları belirlenmiş ve mevcut unsurlar yeni bir kullanım formu oluşturacak şekilde yeniden kurgulanmıştır. Üç katlı hacimler, bitişiğinde

bulunan daha alçak tek katlı yapılarla birleştirilerek ferah bir his yaratılmıştır. Tarihi ön cephe korunmuş, cepheyi bozan sonradan eklenmiş unsurlar kaldırılarak orijinal düzenine geri döndürülmüştür. Böylelikle, kamusal bir alan oluşturulmuştur (http-18).

Orijinal işlevi olan kuru gıda deposu, bir galeri, etkinlik alanı, ofisler, kafe, konferans odası ve restoran içeren karma kullanımlı bir ticari binaya dönüştürülmüştür (http-18). Dönüşüm sırasında, orijinal ahşap ve tuğla malzemeler dikkatlice çıkarılarak yeniden kullanılmıştır. Binanın orta kısmında, doğal ışığı yönlendiren ve manzara odaklı bir deneyim sağlayan cam bir omurga tasarlanmıştır. Bu çağdaş ek, üç katı birbirine bağlayarak çatıyı üç düzleme ayırmıştır. Arka bölümdeki yeşil çatıya doğru uzanan bu ek, binanın doğal yönelimi için işlevsel bir çözüm sunmuştur. Yeşil çatının altında ise ana galeri, dijital film gösterim odaları ve sanat galerisi yer almaktadır. Binanın döşemesi, pencereleri ve yalıtımı büyük ölçüde geri dönüştürülmüş malzemelerden yapılmıştır. Orijinal pencere açıklıkları, düşük emisyonlu yalıtımlı camlarla değiştirilmiş ve güneş kırıcı elemanlar eklenmiştir. Enerji verimliliğini artırmak için 81 güneş paneli, buz depolama sistemleri ve jeotermal kuyular kullanılmıştır. (http-19).

Uyarlanabilir yeniden kullanım sayesinde bina çevresinde canlanma yaşanmış ve bölge, kültürel ve ticari bir merkez haline gelmiştir. Yenileme sonrasında, bölge kentsel yapıya bütünleşmiş ve ön plana çıkmıştır. The Green Building, Kentucky'deki ilk LEED Platin sertifikasını alarak bu alandaki önemini artırmıştır. (http-18).

Bu dönüşüm, pasif ve aktif sistemlerin entegrasyonu ile tasarım ve sürdürülebilirlik arasında güçlü bir bağ kurulmasını sağlamıştır. Bina, yeni işlevsel değerler kazandırılarak ve çevresindeki canlanma ile sanatsal çalışmalara olanak tanıyan bir merkez haline gelmiştir.

Tablo 3.3. *The Green Building Bina Künye Bilgileri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)*

Düzye	Biçim
Proje adı	The Green Building
Lokasyon	Louisville, Kentucky, ABD
Binanın ilk yapım yılı	1890
Binanın ilk işlev değişikliği yılı	2008
Dönüşüm öncesi işlevi	Kuru gıda deposu
Dönüşüm sonrası işlevi	Karma kullanımlı ticaret yapısı

Tablo 3.3. (Devam) *The Green Building Bina Künye Bilgileri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)*

Yeşil bina sertifika türü	LEED Platinum
Mevcut yapı malzemeleri	Yığma taş ve ahşap
Dönüşüm sonrası yapı malzemeleri	Geri dönüştürülmüş cam ve çelik eklentisi

Kavramsal çerçeve kapsamında incelenen LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) sertifikası, bina sürdürülebilirliğini birden fazla kategori üzerinden değerlendiren ve yaygın olarak kullanılan bir sistemdir. Bu çalışmada, LEED BD+C kategorisindeki yedi ana başlığa göre Louisville, Kentucky'deki The Green Building'in yeşil bina uygulamaları analiz edilmiştir.

Sürdürülebilir alanlar

The Green Building binasının dönüşüm sürecinde, toprak erozyonunu önlemek ve çevresel etkileri minimize etmek için çeşitli tedbirler alınmıştır. Binanın yeniden uyarlanması sürecinde, mevcut arazi değerlendirilmiş ve doğal alanların korunmasına özen gösterilmiştir. Peyzaj düzenlemeleri, bölgenin coğrafi şartlarına uygun şekilde tasarlanmıştır. Eski depo binasının yenilenmesi sürecinde karbon salınımını azaltmak amacıyla çevre dostu ulaşım çözümleri geliştirilmiştir. Bu doğrultuda bisiklet park yerleri oluşturulmuş ve toplu taşıma erişimi geliştirilmiştir.

Su verimliliği

The Green Building binasının su verimliliğini artırmaya yönelik tasarımları incelenmiştir. Peyzaj sulaması ve ıslak hacimlerde kullanılan su, geri dönüştürülmüş kaynaklardan elde edilmiştir. Yağmur suyu, yeşil çatı ve toplama sistemleri aracılığıyla emilmiş, büyük varillerde depolanmıştır. Yer altı suyu sistemine tahliye edilmeden önce ise yağmur bahçesine yönlendirilmiştir. Bu yöntemler, suyun verimli kullanımını artırırken yer altı su kaynaklarının korunmasına da katkı sağlamıştır. Yapıda, atık suların geri dönüştürülmesi için sistemler kurulmuş; su tüketimini azaltmak amacıyla düşük akışlı sihhî tesisatlar tercih edilmiştir.

Enerji ve atmosfer

The Green Building binasının enerji verimliliği, projede öne çıkan en önemli unsurlardan biridir. Yapının enerji ihtiyacı, güneş panelleri, buz depolama sistemi ve yer altındaki jeotermal kuyular aracılığıyla karşılanmıştır. Bu sayede binanın enerji

verimliliği %68 oranında artmış ve enerji kullanımı, ortalama değerlere kıyasla %65 daha düşük olmuştur. Dönüşüm sırasında eklenen camekan kat ile doğal ışık seviyeleri %20'den %95'e çıkarılmıştır. Yeşil Bina, ayda 30,000 pound karbondioksit tasarrufu sağlamaktadır. Bu uygulamalar sonucunda, Yeşil Bina'nın karbon ayak izi önemli ölçüde azaltılmıştır. Binanın orijinal duvar kabuğu, tamamen geri dönüştürülmüş yalıtım malzemeleriyle kaplanmıştır. Daha önce cüruf bloklarla doldurulmuş orijinal pencere açıklıkları, düşük emisyonlu yalıtımlı camlarla değiştirilmiştir. Güneş ışığından kaynaklanan ısı birikimini önlemek amacıyla güney cephesindeki camlarda güneş kırıcıları kullanılmıştır. Ayrıca, fotovoltaiik ve jeotermal ısıtma-soğutma gibi yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak enerji verimliliği sağlanmıştır. Klima sisteminde kloroflorokarbon bazlı soğutucular kullanılmamıştır. Ayrıca, iç mekân havalandırılması HVAC sistemleri ile desteklenmektedir. Su kullanımı, HVAC sistemleri ve enerji performansları, akıllı enerji yönetimi sistemleri ile ölçülmekte ve kontrol edilmektedir.

Malzeme ve kaynaklar

The Green Building binasının orijinal bina kabuğu korunmuştur. Tadilat gereken yerlerde sökülen yapı malzemeleri özenle yeniden kullanılmıştır. Dönüşüm sürecinde, orijinal yapı malzemeleri öncelikli olarak yeniden değerlendirilmiştir. Örneğin, ana binadaki orijinal yapısal ahşap, konferans salonunda, galeride ve mobilyalarda yeniden kullanılmıştır. Eski keresteler, ikinci ve üçüncü katlardaki ofis alanlarının tasarımında binanın yapısal elemanlarına dahil edilmiştir. Binada döşemenin %100'ü, pencerelerin %70'i ve yalıtımın %80'i geri dönüştürülmüş malzemelerden oluşmaktadır. İnşaat ekibi, inşaat atıklarını değerlendirmek üzere yerel kurtarma sahalarına ve geri dönüşüm merkezlerine yönlendirmiştir. Bu sayede inşaat atıkları en aza indirilmiştir.

İç mekân çevre kalitesi

The Green Building binası, iç mekânlarda sağlıklı bir ortam yaratmak için doğal aydınlatma, akustik düzenlemeler ve hava kalitesine önem vermiştir. Bu kapsamda, iç mekânda hava kalitesini artırmak ve estetik bir atmosfer oluşturmak amacıyla duvar bitkileri tercih edilmiştir. Duvar bitkileri, toksinleri ve kirli havayı filtreleyerek hava kalitesini artırmaktadır. Ayrıca, bitkiler fotosentez yoluyla hava sirkülasyonu sağlar ve ortamın nem dengesini düzenler. Estetik olarak mekâna sakinlik kazandıran bitkiler, aynı

zamanda akustik yalıtım sağlamaktadır. Bu uygulamalar, iç mekânların daha sağlıklı ve konforlu yaşam alanlarına dönüşmesine katkı sağlamaktadır. Mevcut çatı, zıt yönlerde eğimli iki düzleme bölünerek açık bir camekân ile yeniden tasarlanmıştır. Açık kat şeklinde tasarlanan bu mekân, doğal ışığın iç mekâna daha dengeli yayılmasını sağlamıştır. İç mekânlarda enerji verimli HVAC sistemleri kullanılmaktadır.

Tasarımda yenilikçilik

The Green Building, yenilikçi tasarım yaklaşımıyla hem tarihini hem de doğal ortamını koruyarak modern ihtiyaçlara uygun sürdürülebilir bir bina haline getirilmiştir. Tarihi binanın kabuğundaki tüm bileşenler hem mekânsal hem de teknik açıdan görsel bağlantı sağlayan bir tasarım çekirdeğinde birleştirilmiştir. The Green Building dönüşümü kapsamında camekanın altına yeşil çatı uygulaması entegre edilmiştir. Mevcut yapı kabuğuna müdahale edilerek çağdaş bir ek yapı tasarlanmıştır. Binada teknolojik araçlarla sürdürülebilirlik sağlanmaktadır. Akıllı enerji kontrol sistemleriyle su kullanımı, enerji tüketimi, iklimlendirme, ısıtma ve soğutma süreçleri izlenmekte ve kontrol edilmektedir.

Bölgesel öncelikler

The Green Building'in bulunduğu bölge, proje öncesinde atıl kalmış ve niteliksiz bir alan olarak tehlike oluştururken, yenileme sonrası kente entegre edilerek kültürel ve sosyal yaşamın merkezi haline getirilmesi hedeflenmiştir. Proje, bölgenin yaya dostu bir ulaşım ağına dönüşmesini sağlamıştır. Güneş enerjili şarj noktalarıyla fosil yakıtlı araçların kullanımının azaltılması hedeflenmiştir. Oluşturulan bu kamusal alanda kafe ve ticari birimlere yer verilmiş, peyzaj düzenlemeleriyle bu alan desteklenmiştir.

Tablo 3.4. LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre The Green Building Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Değerlendirme kriteri	Uygulama örnekleri	Analiz ve bulgular
Sürdürülebilir alanlar	 Görsel 3.2. Sürdürülebilir Alanlar (http-18)	• Çevresel etkileri minimize etmek amacıyla inşaat atıklarının azaltılmasına yönelik tedbirler alınmıştır. • Peyzaj düzenlemeleri, bölgenin coğrafi ve iklim koşullarına uyumlu olarak tasarlanmış ve doğal bitki örtüsüne öncelik verilmiştir. • Çevre dostu ulaşım çözümleri teşvik edilmiş, bisiklet park yerleri ve toplu taşıma erişimi arttırılmıştır.
Su verimliliği	 Görsel 3.3. Su Verimliliği (http-18)	• Peyzaj sulamasında kullanılan suyun tamamı geri dönüştürülmüş kaynaklardan sağlanarak doğal su tüketimi minimize edilmiştir. • Yağmur suyu, yeşil çatı sistemi ve entegre yağmur suyu toplama altyapıları sayesinde etkin bir şekilde emilmiş ve özel depolama tanklarında biriktirilmiştir. Bu uygulama, su tasarrufu sağlarken sürdürülebilir su yönetimine katkı sunmuştur.
Enerji ve atmosfer	 Görsel 3.4. Enerji ve Atmosfer (http-18)	• Fotovoltaik paneller ve jeotermal ısıtma-soğutma sistemleri gibi yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak enerji verimliliği artırılmıştır. • Binanın orijinal duvar kabuğu, tamamen geri dönüştürülmüş yalıtım malzemeleriyle kaplanmıştır. • Daha önce cüruf bloklarla doldurulmuş orijinal pencere açıklıkları, düşük emisyonlu yalıtımlı camlarla yenilenmiştir.

Tablo 3.4. (Devam) LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre The Green Building Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Malzeme ve kaynaklar	 Görsel 3.5. Malzemeler ve Kaynaklar (http-18)	• Bina kabuğundaki orijinal ahşap malzemeler korunmuş ve iç mekânda döşeme ile mobilyaların yapımında yeniden kullanılmıştır. • Cephede tadilat gereken yerlerde kullanılacak, binanın atıl ve işlevsiz bölümlerinden çıkarılan mevcut tuğlalar yeniden değerlendirilmiş ve yeni ek bölümlerde kullanılmıştır. • Pencere kasası, cam gibi yapı elemanlarında geri dönüştürülmüş malzemeler tercih edilmiştir.
İç mekân çevre kalitesi	 Görsel 3.6. İç Mekan Çevre Kalitesi (http-18)	• Doğal aydınlatma ve enerji verimli HVAC sistemleri kullanılarak iç mekân hava kalitesi artırılmış ve enerji tasarrufu sağlanmıştır. • İç mekânda kullanılan duvar bitkilendirme sistemi, estetik bir görünüm kazandırırken aynı zamanda daha sağlıklı bir iç ortam oluşturmuştur. • Akustik tavan panelleri, iç mekânda hem ses yalıtımı sağlamış hem de akustik konforu artırmıştır.
Tasarımda yenilikçilik	 Görsel 3.7. Tasarımda Yenilikçilik (http-18)	• Geleneksel malzemeler, modern enerji verimliliği teknikleriyle birleştirilerek estetik ve enerji performansı dengelenmiştir. • Mevcut binayla uyumlu olacak şekilde tasarlanan yeni bina bölümünde, sürdürülebilirlik hedeflerine uygun olarak yeşil çatı uygulaması gerçekleştirilmiştir. • Akıllı otomasyon sistemleriyle su, enerji ve iklimlendirme süreçleri verimli şekilde yönetilmektedir.

Tablo 3.4. (Devam) LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre The Green Building Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Bölgesel öncelik		• Terk edilmiş yapılar, uyarlanabilir yeniden kullanım sayesinde kente entegre edilerek çevresine değer katan bir kültür ve sosyal yaşam merkezi haline getirilmiştir. • Dönüşümle birlikte, yaya dostu bir ulaşım ağı oluşturulmuş, böylece erişilebilirliği artırılmış ve sosyal etkileşimi teşvik eden güvenli bir kentsel mekân tasarlanmıştır.
-------------------------	---	---

Görsel 3.8. Bölgesel Öncelik (http-18)

3.2.2. Pearl Brewery Culinary Institute of America



Görsel 3.9. Pearl Brewery Culinary Institute Genel Görünüş (http-19).

Pearl Brewery kompleksi, 1881 yılında San Antonio, Texas'ta kurulmuş ve Amerika'nın en önemli bira üretim tesislerinden biri olarak uzun yıllar faaliyet göstermiştir. Bu tesis, 2001 yılına kadar aktif olarak bira üretimi yapmış, ancak üretimin durdurulmasının ardından atıl kalmıştır. 2000'lerin başında alan, kent için bir güvenlik sorunu oluşturmaya başlamış ve yeni bir kullanım amacı arayışına girilmiştir. Bu kapsamda bir master plan hazırlanarak, kompleks içerisindeki her bir yapı niteliğine göre

uyarlanabilir yeniden kullanım sürecine dahil edilmiştir. Dönüşüm süreci halen devam etmekte olup, uyarlanabilir yeniden kullanım projelerinin yanı sıra alana yeni yapılar da kazandırılmaktadır. Bu tarihi kompleksin bir parçası olan üretim binası, eğitim kurumu Culinary Institute of America (CIA) aşçılık sanatları okuluna dönüştürülmüştür. Bina içerisinde profesyonel mutfaklar, öğrenme stratejileri merkezi, kütüphane, bilgisayar laboratuvarları, demonstrasyon tiyatrosu ve çeşitli eğitim alanları bulunmaktadır (<http-19>). Bu dönüşüm projesi, bölgede kentsel yenilenme ve tarihi koruma çabalarının bir parçası olarak öne çıkmaktadır.

Uyarlanabilir yeniden kullanım projesi kapsamında, orijinal endüstriyel unsurlar korunarak modern eğitim ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde tasarım yapılmıştır. Karakteristik kırmızı tuğlalar, baca, yüksek fabrika pencereleri ve yüksek tavanlar gibi özgün mimari özellikler muhafaza edilmiştir. İç mekânlar ise okulun gereksinimlerini karşılayacak şekilde yeniden düzenlenmiş, açık mutfak tasarımları ve teknolojiyle donatılmış sınıflar gibi öğrenme alanları eklenmiştir. Ayrıca, yapıda doğal ışık kullanımına önem verilmiş ve galeri boşlukları bu doğrultuda ele alınmıştır. Böylece enerji verimliliği ve iç mekân kalitesi artırılmıştır. Yenilenen bina, LEED sertifikasyon standartlarına uygun olarak enerji verimli aydınlatma sistemleri ve sürdürülebilir malzemelerle çevresel etkiyi en aza indirmeyi hedeflemiştir (<http-20>).

Pearl Brewery Culinary Institute of America (CIA), tarihi bir endüstriyel alanın uyarlanabilir yeniden kullanımıyla şehir dokusuna entegre edilmiş bir peyzaj ve yapı ögesi olarak dikkat çekmektedir. Kampüs, yeşil alanlar ve açık hava mekanlarıyla zenginleştirilmiş ve bu sayede hem bina içi hem de bina dışı alanların sürdürülebilir kullanımı teşvik edilmiştir. Mevcut doğal gölet alanı ve yeşil alan projeye dahil edilmiş, yerel bitki türleri ve su tasarrufu sağlayan sulama sistemleri kullanılmıştır. Bu uygulamalarla hem bölgenin ekolojik dengesine katkıda bulunulmuş hem de estetik bir yaşam alanı oluşturulmuştur (<http-20>).

Full Goods Warehouse, Pearl Brewery kompleksinin ilk uyarlanabilir yeniden kullanım projelerinden biridir. Mevcut bir depo olarak kullanılan bina yenilenerek iki katlı hale getirilmiş ve modern ihtiyaçlara uygun yaşam ve çalışma alanları sunmuştur. Culinary Institute of America (CIA) ile Pearl Brewery binası bağlantılı olup, hem eğitim hem de halka açık etkinlikler için kullanılmaktadır. Böylece, bölgenin kültürel ve ekonomik canlanmasına katkı sağlanmıştır (<http-19>).

CIA'nın bu kampüsü, San Antonio'nun gastronomi ve eğitim alanında önemli bir merkezi haline gelmiştir. Hem yerel halka hem de ziyaretçilere açık olan kampüs, bölgeye sosyal ve kültürel katkılarda bulunarak, tarihi bir endüstriyel alanı dinamik ve işlevsel bir eğitim alanına dönüştürmüştür. Kompleks içerisinde, ana binanın hemen önünde satış birimleri bulunmaktadır. Pearl Brewery'nin dönüşümü, eski ile yeni arasındaki dengeyi başarıyla koruyarak hem mimari hem de kültürel bir miras olarak şehrin dokusuna değer katmıştır. Bu proje, eski bir endüstriyel yapının modern ve sürdürülebilir bir kentsel mekâna nasıl dönüştürülebileceğinin başarılı bir örneği olarak görülmektedir.

Tablo 3.5. *Pearl Brewery Culinary Institute of America Bina Künye Bilgileri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)*

Bina künye bilgileri	
Proje adı	Pearl Brewery Culinary Institute of America
Lokasyon	San Antonio, Texas, ABD
Binanın ilk yapım yılı	1883
Binanın ilk işlev değişikliği yılı	2010
Dönüşüm öncesi işlevi	Bira fabrikası
Dönüşüm sonrası işlevi	Aşçılık sanatları eğitim kurumu
Yeşil bina sertifika türü	LEED Gold
Mevcut yapı malzemeleri	Tuğla, ahşap, çelik
Dönüşüm sonrası yapı malzemeleri	Geri dönüştürülmüş cam ve çelik eklentisi

Kavramsal çerçeve kapsamında incelenen LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) sertifikası, birden fazla kategori üzerinden bina sürdürülebilirliğini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir sistemdir. Bu çalışmada, LEED BD+C kategorisindeki yedi ana başlığa göre San Antonio, Texas'taki Pearl Brewery Culinary Institute of America binasının yeşil bina uygulamaları analiz edilmiştir.

Sürdürülebilir alanlar

Pearl Brewery, tarihi bir endüstriyel alanı uyarlanabilir yeniden kullanım yoluyla çevresel sürdürülebilirliği sağlamıştır. Proje kapsamında, tarihi binaların korunması ve yeniden kullanımıyla mevcut alandaki inşaat faaliyetleri en aza indirgenmiştir. San Antonio River Walk ile bağlantısı sayesinde ekolojik denge korunmuş ve bölgeye doğal

bir cazibe katılmıştır. Peyzaj düzenlemelerinde yerel bitkiler ve yeşil çatılar kullanılarak sürdürülebilirlik hedeflenmiştir.

Su verimliliği

Pearl Brewery Culinary Institute of America, yağmur suyu toplama sistemleri ile sulamada kullanılmak üzere su tüketimini azaltmaktadır. Bu kapsamda mevcut fabrika tankları, yağmur suyunu toplamak ve yeniden kullanmak amacıyla onarılmıştır. Böylece su kaynaklarının korunması hedeflenmiştir. Ayrıca, soğutma kulelerinden gelen atık su arıtılarak yeşil alanların sulanmasında kullanılmaktadır. Mutfak ve restoran bölümlerinde su tüketimini verimli hale getirmek için özel armatürler tercih edilmiştir. Yeşil çatılar da su verimliliğine önemli katkılarda bulunmaktadır.

Enerji ve atmosfer

Enerji verimliliği, Pearl Brewery Culinary Institute of America'nın önem verdiği parametrelerden biridir. Full Goods Warehouse'ta güneş panelleri ve enerji tasarruflu aydınlatma sistemleri gibi yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmıştır. Bina, Teksas'taki en büyük güneş enerjisi çatılarından birine sahip olup enerji tüketimini önemli ölçüde azaltmıştır. Ayrıca, enerji tasarruflu pencereler ve yalıtım sistemleri kullanılmıştır. Bu sayede enerji optimizasyonu sağlanmış ve daha düşük maliyetlerle konforlu bir iç mekân ortamı oluşturulmuştur. Fosil yakıtların tüketimini azaltmak amacıyla elektrikli araç şarj istasyonları da alanda yer almaktadır.

Malzeme ve kaynaklar

Pearl Brewery Culinary Institute of America binasında, endüstri yapısının orijinal malzemeleri korunarak uyarlanabilir yeniden kullanım gerçekleştirilmiştir. Bu yaklaşım, geri dönüştürülmüş malzemelerin kullanımını ve yerel kaynakların tercih edilmesini kapsamaktadır. İç mekânda düşük VOC içeren yapısal malzemeler kullanılmıştır. Orijinal yapı elemanları, özellikle binanın karakteristik tuğla ve ahşap bölümleri, restore edilerek yeni kullanım amacına hizmet etmektedir. Ayrıca, kompleks bünyesindeki çok sayıda restoranın atıkları için geri dönüştürme sistemleri mevcuttur. Tüm restoranlardan gelen gıda atıkları bu merkezlerde işlenmekte ve elde edilen atık bahçe ve peyzaj düzenlemelerinde kullanılmaktadır.

İç mekân çevre kalitesi

Pearl Brewery Culinary Institute of America binasında, doğal aydınlatma ve yüksek verimli HVAC sistemleri iç mekân hava kalitesini artırmak amacıyla kullanılmıştır. Düşük uçucu organik bileşenli (VOC) malzemeler tercih edilerek sağlıklı bir iç mekân ortamı oluşturulmuştur. Yeşil alanlar ve bitkilendirilmiş çatılar, iç mekân hava kalitesine olumlu katkı sağlamaktadır. Yalıtımlı yüksek pencereler kullanılarak iç mekân sıcaklığının dengelenmesi ve gün ışığından maksimum düzeyde faydalanılması hedeflenmiştir. Bu pencereler, çift katmanlı, renkli ve düşük güneş ısısı kazanım katsayısına sahiptir. Böylece, iç mekânda güneşten gelen radyasyon en aza indirilmiş ve konforlu, sağlıklı bir ortam sağlanmıştır.

Tasarımda yenilikçilik

Bina, enerji verimliliği ve sürdürülebilirlik odaklı yenilikçi tasarım çözümleri içermektedir. Bu kapsamda, Pearl Brewery Culinary Institute of America’da enerji verimliliğini desteklemek için otomasyon sistemleri kullanılmaktadır. Yeşil çatı, güneş enerjisi sistemleri ve modern sulama sistemleri gibi yenilikçi uygulamalar hayata geçirilmiştir. Ayrıca, endüstriyel ürünler tamir edilerek dekoratif veya işlevsel amaçlarla yeniden kullanılmıştır.

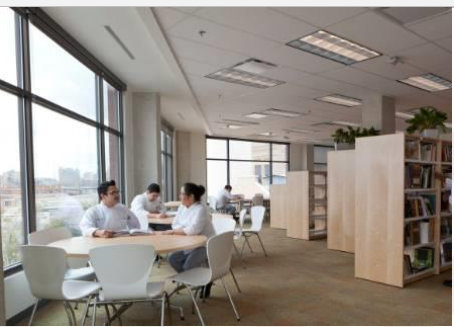
Bölgesel öncelikler

Atıl durumda kalan Pearl Brewery, uyarlanabilir yeniden kullanım projesiyle hem yerel işletmelerin hem de konutların sürdürülebilir şekilde desteklendiği bir destinasyona dönüştürülmüştür. Eski depo binası ve okul yapısı, yeni işlevler kazandırılarak alanın canlanmasına öncülük etmiş, ekonomik ve sosyal kalkınmaya katkı sağlamıştır. Proje, San Antonio'nun kentsel yapısıyla uyumlu bir şekilde tasarlanmış ve yerel topluluğun yaşamına entegre edilmiştir. River Walk'un uzantısında yer alan bu peyzaj alanı, bölgeyi yerel ve yabancı turistler için cazibe merkezi haline getirmiştir.

Tablo 3.6. LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre Peral Brewery Culinary Institute of America Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Değerlendirme kriteri	Uygulama örnekleri	Analiz ve bulgular
Sürdürülebilir alanlar	Görsel 3.10. Sürdürülebilir Alanlar (http-21)	• Mevcut bina yeniden kullanılarak yeni inşaat malzemesi ihtiyacı azaltılmıştır. • San Antonio River Walk ile bağlantı sağlanmış ve ekolojik denge korunmuştur. • Peyzaj düzenlemelerinde yerel bitkiler ve yeşil çatılar kullanılmış, alana 662 ağaç entegre edilmiştir.
Su verimliliği	Görsel 3.11. Su verimliliği (http-21)	• Fabrika tankları yağmur suyu toplamak için yeniden kullanılmıştır. • Soğutma kulelerinin atık suyu arıtılarak peyzaj altyapı sulamasında değerlendirilmiştir. • Mutfak ve restoranlarda su tasarrufu için özel armatürler kullanılmıştır.
Enerji ve atmosfer	Görsel 3.12. Enerji ve Atmosfer (http-21)	• Güneş panelleri, HVAC sistemi ve enerji tasarruflu aydınlatma elemanları kurgulandı. • Enerji tasarruflu pencereler ve cephe yalıtımları tercih edilmiştir. • Fosil yakıt tüketimini azaltmak için çevreye elektrikli araç şarj istasyonları yerleştirilmiştir.

Tablo 3.6. (Devam) LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre Peral Brewery Culinary Institute of America Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Malzeme ve kaynaklar	 Görsel 3.13. Malzemeler ve Kaynaklar (http-21)	• Mevcut binanın orijinal yapısı korunarak yeniden kullanılmıştır. • Geri dönüştürülmüş ve yerel malzemeler tercih edilmiştir. • Restoranların gıda atıkları geri dönüştürme sistemlerinde işlenmiş, elde edilen kompost bahçe ve peyzaj alanlarında kullanılmıştır.
İç mekan çevre kalitesi	 Görsel 3.14. İç Mekan Çevre Kalitesi (http-21)	• Uçucu organik bileşenli malzemeler tercih edilerek sağlıklı bir iç mekân ortamı sağlanmıştır. • Yalıtımlı yüksek pencereler, iç mekân sıcaklığını dengede tutmak ve gün ışığından maksimum faydalanmak amacıyla tasarlanmıştır. Bu pencerelerde çift katmanlı, renkli ve düşük güneş ısısı kazanım katsayılı malzemeler kullanılmıştır.
Tasarımda yenilikçilik	 Görsel 3.15. Tasarımda Yenilikçilik (http-21)	• Yeşil çatı, güneş enerjisi sistemleri ve modern sulama sistemleri gibi yenilikçi çözümler projeye entegre edilmiştir. • Endüstriyel ürünler onarılarak dekoratif veya işlevsel amaçlarla yeniden kullanılmıştır.
Bölgesel öncelik	 Görsel 3.16. Bölgesel Öncelik (http-21)	• Atıl durumdaki Pearl Brewery, uyarlanabilir yeniden kullanım ile yerel işletmeleri ve konutları destekleyen, kentsel yapıya uyumlu sürdürülebilir bir destinasyona dönüştürülmüştür. • Peyzaja entegre edilen River Walk uzantısı, bölgenin yerli ve yabancı turistler için cazibe merkezi olmasını sağlamıştır.

3.2.3. Ombu Office Building



Görsel 3.17. *Ombu Office Building Genel Görünüş* (<http-25>)

Madrid'in Arganzuela bölgesinde bulunan ve 1905 yılında ünlü mimar Luis de Landecho tarafından tasarlanan tarihi bina, başlangıçta bölgeye enerji sağlamak amacıyla bir doğal gaz tesisi olarak inşa edilmiştir. Bina, dönemin endüstriyel gelişiminde önemli bir rol oynamış, ancak 20. yüzyılın sonlarında enerji üretim yöntemlerinin değişmesiyle kullanım dışı kalmış ve uzun yıllar atıl durumda kalmıştır. 2017 yılında ACCIONA tarafından satın alınarak yıkımdan kurtarılmış ve uyarlanabilir yeniden kullanım projesi için uygun hale getirilmiştir. (<http-22>). Bu müdahale, binaya yeni bir yaşam sunmuş ve çevresel ve sosyal bir canlanma sağlanmıştır.

Ombú'nun tarihsel süreci, erken 20. yüzyılın endüstriyel mimarisinin karakteristik özelliklerini taşımaktadır. Binanın geniş iç hacmi ve sağlam taşıyıcı sistemi, o dönemin sanayi binalarında sıkça görülen unsurlardır. Orijinal taşıyıcı sistemi, çelik kirişlerle desteklenen tuğla duvarlardan oluşmaktadır. Bu mimari özellikler, binanın dayanıklılığını ve işlevselliğini artırmıştır. Yüksek tavanlar ve geniş pencereler, doğal ışığın iç mekâna maksimum düzeyde girmesini sağlamaktadır. (<http-23>)

Ombú projesi, tarihi binanın özgün mimari ve yapısal özelliklerini koruyarak modern kullanım ihtiyaçlarına uygun hale getirilmesini amaçlamıştır. Bu doğrultuda yapılan müdahaleler, binanın hem estetik hem de işlevsel açıdan yenilenmesini sağlamıştır. Mevcut taşıyıcı sistem, çelik kirişler ve tuğla duvarlar korunarak güçlendirilmiştir. Bu yapısal iyileştirme, binanın tarihi dokusunu korurken aynı zamanda modern ofis alanlarına dönüştürülmesi sırasında taşıyıcı sisteminin dayanıklılığını artırmıştır. (http-24). Projede geri dönüştürülebilir, demonte ahşap strüktürler kullanılmıştır. Bu ahşap sistem, iç mekânlarda esneklik sağlayarak aydınlatma, havalandırma ve diğer hizmetlerin entegrasyonunu kolaylaştırmıştır. Çatının merkezinde daha önce bulunan baca yerine bir ışıklık tasarlanmıştır. Bu ışıklık, doğal ışığı iç mekâna taşıyarak yapay aydınlatma ihtiyacını önemli ölçüde azaltmış ve enerji tüketiminde tasarruf sağlamıştır (http-25). Binanın iç mekân düzenlemeleri, modern ofis ihtiyaçlarına uygun şekilde esneklik sağlamak amacıyla yeniden tasarlanmıştır. Açık ofis alanları, toplantı odaları ve dinlenme alanları, kullanıcıların konforunu artıracak şekilde planlanmıştır (http-22). Projenin mimarları, avlu ile iletişim kurabilecek mekânlar tasarlanmasını önermiştir; ancak müşteri, pandemi başlamadan önce bu fikre sıcak bakmamış, pandemiden sonra ise bu tasarımın gerekliliğine karar vermiştir. Bu kapsamda, binanın yanındaki ek alanlar projeye dâhil edilmiş ve yeşil alanlarla birlikte avlu ile iletişim sağlayan camekânlar oluşturulmuştur. Bu alanların ilerleyen dönemlerde kafe, spor salonu gibi kamusal fayda sağlayabilecek işlevler üstlenmesi öngörülmüştür (http-23).

Bu proje, tarihi bir binayı korurken modern ihtiyaçlara uygun yenilikçi çözümler sunmanın ve bu süreçte çevresel sürdürülebilirlik ilkelerine sadık kalmanın mümkün olduğunu göstermektedir. Bu tür müdahalelerle hem tarihi miras koruma altına alınmakta hem de gelecek nesillere sürdürülebilir ve işlevsel mekânlar bırakma sorumluluğu yerine getirilmektedir.

Tablo 3.7. Ombu Office Building Bina Künye Bilgileri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Bina künye bilgileri	
Proje adı	Ombu Office Building
Lokasyon	Madrid, İspanya
Binanın ilk yapım yılı	1905

Tablo 3.7. (Devam) Ombu Office Building Bina Künye Bilgileri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Binanın işlev değişikliği yılı	2021
Dönüşüm öncesi işlevi	Doğal gaz enerji üretim tesisi
Dönüşüm sonrası işlevi	Ofis binası
Yeşil bina sertifika türü	LEED
Mevcut yapı malzemeleri	Çelik, tuğla, beton
Dönüşüm sonrası yapı malzemeleri	Geri dönüştürülebilir demonte ahşap entegresi

Kavramsal çerçeve kapsamında incelenen LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) sertifikası, bina sürdürülebilirliğini birden fazla kategori üzerinden değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir sistemdir. Bu çalışmada, LEED BD+C: Major Renovations kategorisindeki yedi ana başlığa göre Madrid'deki Ombú Office Building binasının yeşil bina uygulamaları analiz edilmiştir.

Sürdürülebilir alanlar

Madrid'in Méndez Álvaro istasyonuna bitişik özel ve kamu arazilerinin de dâhil edilmesiyle 12.400 metrekarelik bir park ve ısı adası etkisini azaltacak 350 ağaç içeren geniş bir açık alan oluşturulmuştur. Bu alan, çalışanların açık havada çalışabilecekleri ve gayri resmi toplantılar düzenleyebilecekleri mekânlar sunmaktadır. Böylece, çevresel ve sosyal açıdan canlı bir alan yaratılması hedeflenmiştir. Yerel bitki türleri seçilerek su tüketimi azaltılmış ve geri dönüştürülmüş su kaynakları kullanılmıştır. Bu özellikler, “Sürdürülebilir Alanlar” kriterlerine uygun olarak projenin çevresel etkiyi azaltma ve bölgesel ekosistemle uyumlu hale getirme çabalarını yansıtmaktadır. Ombú projesinin bulunduğu konum, çalışanların ve ziyaretçilerin kolaylıkla erişebileceği bir toplu taşıma sistemine sahiptir. Proje, Méndez Álvaro metro istasyonuna olan yakınlığıyla dikkat çekmektedir.

Su verimliliği

Peyzaj düzenlemesi ve yeşil alanların sulanmasında geri dönüştürülmüş su kaynakları kullanılmıştır. Bu yöntem, yeraltı suyu veya temiz içme suyu gibi doğal kaynaklara olan bağımlılığı azaltır. Özellikle kurak bölgelerde, bu tür uygulamalar su tasarrufu sağlamak açısından büyük öneme sahiptir.

Enerji ve Atmosfer

Proje kapsamında enerji verimliliğini artırmak amacıyla çeşitli yenilikçi yöntemler kullanılmıştır. Bir zamanlar çatının ortasında bulunan baca yerine merkezi bir çatı ışıklığı tasarlanmış ve bu ışıklık, doğal ışığı iç mekâna yönlendirerek yapay aydınlatma ihtiyacını azaltmaktadır. Aynı zamanda, fotovoltaik panellerle entegre edilerek elektrik üretimi sağlamaktadır. Projede kullanılan hafif yapı malzemeleri, CO2 emisyonlarını azaltmada önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca, binadaki büyük dökme pencereler korunmuş ve güneş kontrolü sağlayan cam panellerle modernize edilmiştir. Bu özellikler, “Enerji ve Atmosfer” kriterlerine uygun olarak projenin çevresel sürdürülebilirliğe katkısını göstermektedir.

Malzeme ve kaynaklar

Uyarlanabilir yeniden kullanım kapsamında, orijinal tuğla yapısının korunması sayesinde 10.000 tondan fazla tuğla üretimi önlenmiştir. Sürdürülebilir ormanlardan temin edilen ahşap malzemeler, geri dönüştürülebilir ve demonte edilebilir özellikleriyle inşaat atıklarının azaltılmasına katkıda bulunmuştur. İnşaat sırasında yüksek fosil yakıt tüketen araçlar yerine motorlu ve kablosuz kontrolle çalışan ekipmanlar tercih edilmiştir.

İç mekân çevre kalitesi

Doğal havalandırma sistemleri ve enerji verimli HVAC sistemleri, iç mekân hava kalitesini artırmaktadır. Ayrıca, düşük VOC içeren malzemeler tercih edilmiştir. Doğal malzemelerin kullanımı ve biyofilik tasarım öğeleri, iç mekânların kullanıcılar için daha sağlıklı ve üretken hale gelmesine katkıda bulunmuştur. Bu uygulamalar, “İç Mekân Çevre Kalitesi” kriterleri kapsamında projeye önemli katkılar sağlamıştır.

Tasarımda yenilikçilik

Ombú, Madrid’in ılıman iklim koşullarına göre iç ve dış mekânda esnek çalışma alanları tasarlamıştır. Bu tasarım, çalışmaların daha konforlu bir ortamda yürütülmesine olanak sağlamıştır. Ayrıca, binanın sürdürülebilirlik performansı COP26’da Dünya Yeşil Bina Konseyi’ne sunulmuş ve Paris Antlaşması’nın +2°C hedefiyle uyumlu olduğu belirtilmiştir. Bu sunum, projenin sürdürülebilirlik açısından yenilikçi olduğunu ve diğer projelere referans teşkil edebileceğini göstermektedir.

Ayrıca pandemiyle birlikte norm haline gelen "herhangi bir yerde ve her zaman çalışabilirlik" anlayışına uygun olarak, iklim verileri dikkate alınmış ve açık havada rahatça çalışılabilecek bir avlu tasarlanmıştır. Zemin kotunda, ana bina ile ilişkili ve avludan doğrudan erişim sağlayan, güneş kırıcılarla donatılmış camekânlar oluşturulmuştur.

Bölgesel öncelikler

Uyarlanabilir yeniden kullanım kapsamında, hem tarihi binanın mimari ve kültürel değerleri korunmuş hem de modern kullanım ihtiyaçlarına uygun olacak şekilde ele alınmıştır. Orijinal yapı elemanlarının korunması ve güçlendirilmesi, binanın tarihsel bağlamını sürdürmekte ve bölgedeki diğer yapılar için referans oluşturmaktadır. Ombú projesi, yalnızca çevresel bir dönüşüm etkisi yaratmakla kalmamış, aynı zamanda sosyal sürdürülebilirliği de hedeflemiştir. Bu bağlamda, yerel halkın katılım sağlayabileceği rekreasyon alanları geliştirilmiştir. Böylece, bu alanların yerel halk tarafından kullanımı teşvik edilmiş ve toplumsal ilişkilerin güçlendirilmesi amaçlanmıştır. Projede kullanılan yapı malzemeleri, sürdürülebilir ormanlardan temin edilmiştir. Bu malzemelerin yerel kaynaklardan sağlanması, nakliye sırasında oluşabilecek karbon ayak izini azaltmakta ve yerel ekonomiye katkı sunmaktadır.

Tablo 3.8. LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre Omnu Office Building Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Değerlendirme kriteri	Uygulama örnekleri	Analiz ve bulgular
Sürdürülebilir alanlar	 Görsel 3.18. Sürdürülebilir Alanlar (http-23)	• Binaya bitişik araziler projeye dahil edilmiştir. Bu arazilerde, ısı adası etkisini azaltmak amacıyla 350 ağaç içeren rekreasyon ve açık çalışma alanları oluşturulmuştur. • Binanın konumu, toplu taşıma sistemleriyle entegre edilmiştir ve bu sayede alanın erişilebilirliği artırılmıştır.

Tablo 3.8. (Devam) *LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre Omnu Office Building Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)*

Su verimliliği	 Görsel 3.19. Su Verimliliği (http-25)	• Geri dönüştürülmüş su kaynakları, peyzaj düzenlemeleri ve ıslak hacimlerde kullanılarak su tasarrufu sağlanmıştır • Yerel bitki türleri ve geri dönüştürülmüş su kaynakları kullanılarak su tüketimi azaltılmış ve sürdürülebilir bir peyzaj oluşturulmuştur.
Enerji ve atmosfer	 Görsel 3.20. Enerji ve Atmosfer (http-25)	• Eski baca yerine eklenen merkezi çatı ışıklığı, doğal ışığı iç mekâna yönlendirerek yapay aydınlatma ihtiyacını azaltmıştır. • Çatı ışıklığına entegre edilen fotovoltaiik panellerle elektrik üretilmiştir. • Hafif yapı malzemeleri kullanılarak CO2 emisyonları düşürülmüştür. • Geniş dökme pencereler korunmuş ve güneş kontrolü sağlayan cam panellerle desteklenmiştir.
Malzeme ve kaynaklar	 Görsel 3.21. Malzeme ve Kaynaklar (http-25)	• Orijinal tuğla yapısı ve ana taşıyıcı unsurlar korunarak binanın tarihi ve mimari değeri sürdürülebilir bir yaklaşımla korunmuştur. • Geri dönüştürülebilir ve demonte edilebilir yapı elemanlarının tercih edilmesi, inşaat atıklarının azaltılmasına ve çevresel etkinin minimize edilmesine sağlamıştır.

Tablo 3.8. (Devam) LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre Omnu Office Building Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

İç mekân çevre kalitesi	 Görsel 3.22. İç Mekân Çevre Kalitesi (http-25)	• Doğal havalandırma koşulları iyileştirilmiş ve enerji verimli HVAC sistemleri entegre edilerek iç mekân hava kalitesi artırılmıştır. • Düşük VOC içeren malzemeler tercih edilmiştir. • Doğal malzemelerin kullanımı ve biyofilik tasarım öğeleri sayesinde, iç mekânların hem fiziksel hem de psikolojik açıdan daha sağlıklı ve üretken hale gelmiştir.
Tasarımda yenilikçilik	 Görsel 3.23. Tasarımda Yenilikçilik (http-25)	• İç mekânda geri dönüştürülmüş ve demonte malzemeler kullanılarak esnek mekânlar oluşturulmuştur. • Pandemi sonrası esnek çalışma modeline uygun olarak, iklim verilerine göre açık havada çalışma imkânı sunan bir avlu tasarlanmıştır. Avlu, ana bina ile bağlantı sağlayan camekânlarla desteklenmiştir.
Bölgesel öncelik	 Görsel 3.24. Bölgesel Öncelik (http-25)	• Orijinal yapı elemanları korunup güçlendirilerek binanın tarihsel kimliği sürdürülmüş ve bölgedeki yapılar için referans oluşturulmuştur. • Sürdürülebilir ormanlardan ve yerel kaynaklardan sağlanan malzemelerle karbon ayak izi azaltılmıştır.

3.2.4. Gerding Theater at the Armory



Görsel 3.25. *Gerding Theater at the Armory Genel Görünüş* (<http-26>)

Portland, Oregon'da bulunan ve Ulusal Muhafız Armory Ek Binası olarak bilinen The Armory, 1891 yılında inşa edilmiştir. 2000 yılında Gerding Edlen tarafından başlatılan proje kapsamında, binanın tarihi karakteri korunmuş ve günümüz ihtiyaçlarına uygun olacak şekilde uyarlanabilir yeniden kullanım süreci gerçekleştirilmiştir. 2006 yılında Portland Center Stage at The Armory'ye dönüştürülen bu bina, Ulusal Tarihi Yerler Kayıt Kurumunda yer alan ilk bina olmasının yanı sıra, Amerika Yeşil Bina Konseyi'nin LEED Platinum sertifikasını alan ilk performans sanatları merkezi olmuştur. Bu tarihi bina, her yıl 160.000'den fazla ziyaretçiyi ağırlamakta ve Portland'ın sürdürülebilirlik değerlerini yansıtan bir toplum merkezi olarak hizmet vermektedir. The Armory Binası'nın yenileme sürecinde yapıya önemli müdahaleler ve yenilikler eklenmiştir. Yenileme kapsamında, 599 koltuk kapasiteli ana tiyatro ve 200 koltuk kapasiteli bir başka tiyatro tasarlanmıştır. Bu tiyatrolar, sokak kotundan yaklaşık 9 metre altına kazılarak inşa edilmiş ve süreç boyunca gerekli destek çalışmaları titizlikle uygulanmıştır (<http-27>).

Yapının iç mekânı, tarihi özellikleriyle modern unsurları bir araya getirecek şekilde düzenlenmiştir. Projede idari birimler, prova odaları ve fuaye gibi yeni alanlar oluşturulmuş; ana sahne ve stüdyo tiyatro sahneleri esnek kapasiteleriyle kullanıcı ihtiyaçlarına uygun şekilde tasarlanmıştır. Fuaye alanındaki galeri boşluğu ile katlar birbirine bağlanmış, böylece gün ışığı ve temiz hava tüm mekanlara eşit şekilde dağıtılmıştır. Duvarlar ve çatı makasları yeniden kullanılmış, bu sayede malzeme israfı önlenmiştir (http-26). The Armory'ye modern sürdürülebilir bina sistemleri entegre edilmiştir. Bu sistemler arasında gelişmiş HVAC sistemleri, yer değiştirme havalandırması, radyant zemin, enerji verimliliği sağlayan soğutma kırımları bulunmaktadır. Gün ışığı için tavan pencereleri ve ileri cam sistemleri de binada kullanılmıştır (http-27).

Tablo 3.9. *Gerding Theater at the Armory Bina Künye Bilgileri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)*

Bina künye bilgileri	
Proje adı	Gerding Theater at the Armory
Lokasyon	Portland, Oregon, Amerika
Binanın ilk yapım yılı	1891
Binanın ilk İşlev değişikliği yılı	2006
Dönüşüm öncesi işlevi	Silah deposu
Dönüşüm sonrası işlevi	Performans sanatları merkezi
Yeşil bina sertifika türü	LEED Platinum
Mevcut yapı malzemeleri	Yığma taş, ahşap, tuğla
Dönüşüm sonrası yapı malzemeleri	FSC sertifikalı ahşap döşeme, yalıtımlı cam sistemleri, geri dönüştürülmüş ve yerel malzemeler

Kavramsal çerçeve kapsamında incelenen LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) sertifikası, bina sürdürülebilirliğini birden fazla kategori üzerinden değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir sistemdir. Bu çalışmada, LEED BD+C kategorisindeki yedi ana başlığa göre Oregon'daki Gerding Theater at the Armory binasının yeşil bina uygulamaları analiz edilmiştir.

Sürdürülebilir alanlar

The Armory, kentsel açık alanlarla doğrudan ilişkilendirilmiş bir konuma sahiptir. Üç cephesi araç yolları ve yaya yollarıyla bağlantılı olan bina, kent merkezindeki konumuyla dikkat çekmektedir. Yeni işleviyle bu alan, çevresel ve sosyal açıdan bir cazibe merkezi haline gelmiştir. Mevcut bina kabuğu ve strüktürünün korunmasıyla inşaat alanı minimumda tutulmuş, böylece çevresel etki azaltılmıştır. Hafif raylı sistem hattıyla bütünleşik bir konuma sahip olan bina, toplu taşıma seçenekleri ve bisiklet olanaklarının entegrasyonu sayesinde araba bağımlılığını azaltmayı teşvik etmektedir. Bu yönüyle uyarlanabilir yeniden kullanım, sürdürülebilir alan kriterlerini destekleyen önemli bir yaklaşım olarak öne çıkmaktadır.

Su verimliliği

The Armory'de kullanılan armatürler düşük su tüketimli ve sensör desteklidir. Tasarım kapsamında seçilen bitkiler, yerli ve kuraklığa dayanıklı türlerden oluşmakta olup minimum su gereksinimiyle sulama ihtiyacını en aza indirmektedir. Ayrıca, yeraltı sarnıcında depolanan yağmur suyu sulama ve içme suyu harici diğer kullanımlarda yeniden değerlendirilmiştir. Binanın çevresinde, geçirgen kaldırım taşları kullanılarak yağmur suyunun yeraltına geçişi sağlanmış ve bu su binanın altındaki sarnıçta toplanmıştır. Böylece su kaynaklarına olan bağımlılık büyük ölçüde azaltılmıştır. Ayrıca, binanın çevresinde oluşturulan bir bioswales sistemi sayesinde yağmur suyu taşkınları filtrelenmiş ve suyun yeniden kullanımı mümkün hale getirilmiştir.

Enerji ve atmosfer

Yeni işlevi gereği yılın belirli zamanlarında düzenli olarak gösterilere ev sahipliği yapan bu bina, enerji kaynaklarının kontrollü ve verimli bir şekilde yönetilmesini gerektirmektedir. The Armory, enerji verimliliği sağlamak amacıyla gelişmiş mekanik, elektriksel ve bilgi sistemleri entegrasyonu ile donatılmıştır. Bu sistemler sayesinde binanın enerji performansı %30 oranında artırılmıştır. Tiyatro ve ana sahne gibi yüksek enerji gereksinimi olan birimlerin tüketimi bu entegrasyon ile optimize edilmiştir. Ayrıca binada enerji tasarruflu aydınlatma sistemleri kullanılmıştır. Mevcut pencere kasaları korunarak eski camlar, enerji verimli camlarla değiştirilmiştir. Bu yenilikçi camlar, elektrik ışığı kullanımını azaltırken gün ışığını maksimum düzeye çıkarır, ısı kaybını

önler ve yaz aylarında aşırı ısınmayı en aza indirir. Binada kullanılan radyant soğutma ve ısıtma sistemleri de enerji verimliliğini artıran önemli bir unsurdur.

Malzeme ve kaynaklar

The Armory'nin inşası sırasında inşaat atıklarının %95'ten fazlası geri dönüştürülerek yeniden kullanılmıştır. Projede kullanılan malzemelerin büyük bir kısmı geri dönüştürülmüş içeriklerden seçilmiştir. Kullanılan tüm malzemelerin %25'i geri dönüştürülmüş bileşenlerden oluşurken, %45'i yerel tesislerde üretilmiştir. Bu yaklaşım, yerel ekonomiyi desteklemiş ve taşıma sırasında oluşabilecek emisyonları azaltmıştır. Ayrıca, binadaki ahşap çatı makasları ve duvarlar korunarak yeniden kullanılmış, bu sayede malzeme israfının önüne geçilmiştir. Projede FSC Sertifikalı Ahşap Döşemeler tercih edilerek sürdürülebilir orman yönetimine katkı sağlanmıştır.

İç mekân çevre kalitesi

Sahne koltuklarının altına entegre edilen hava dağıtım sistemi (Displacement air ventilation) ve ofislerde kullanılan soğutmalı kirişler, iklimlendirme alanında önemli bir rol üstlenmektedir. Bu sistemler, yalnızca konfor sağlamakla kalmaz, aynı zamanda iç mekân hava kalitesini artırır ve potansiyel gürültüyü azaltarak kullanıcılar ve ziyaretçiler için daha keyifli ve sağlıklı bir ortam sunar. İdari ve fuaye alanları, çatı pencereleri sayesinde doğal ışığı maksimum düzeyde almaktadır. Bu pencereler, mekanik sistemlere ihtiyaç duymadan temiz hava ve konforlu bir iç ortam sağlamaktadır. Fuaye alanlarında ise radyant sistemle mekânın ısıtılması ve soğutulması yapılmaktadır. Bu sayede iç mekân kullanıcılarının konforu ve sağlığı korunmuştur.

Tasarımda yenilikçilik

The Armory, sürdürülebilir tasarım kriterlerini benimseyerek yenilikçi yaklaşımlar uygulamıştır. Daha verimli ve konforlu hava dağıtımını sağlamak amacıyla sahne koltuklarının altına entegre edilen havalandırma sistemleri (Displacement air ventilation) kullanılmıştır. Yapay aydınlatmaya olan bağımlılığı azaltmak için maksimum doğal ışık sağlayan çatı pencereleri ve hava akışını destekleyen açılabilir pencereler tasarıma dahil edilmiştir. Suyun geri dönüşümünü sağlamak için bina altında bir su sarnıcı ve bina çevresinde biyosüzgeçler (bioswales) kullanılmıştır. Ayrıca, proje kapsamında fuaye alanındaki galeri boşluğu ile katlar birbirine bağlanarak hem gün ışığından hem de sosyal etkileşimden faydalanılması hedeflenmiştir.

Bölgesel öncelikler

The Armory, Portland'ın tarihi ve kültürel kimliğini yansıtarak kent sakinleri için önemli bir merkez haline gelmiştir. Proje, yerel toplulukla güçlü bir entegrasyon sağlayarak Portland'ın sürdürülebilirlik değerlerini ön plana çıkarmaktadır. Yıllık ortalama 160.000 ziyaretçinin bu merkezi kullanması, bölgenin sosyal canlılığını ve dinamizmini artırmıştır. Ayrıca, bölgesel malzemeler ve kaynakların tercih edilmesi, hem yerel ekonomiyi desteklemiş hem de taşıma sırasında oluşabilecek kirliliği minimize ederek çevresel kaliteyi artırmıştır.

Tablo 3.10. LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre Gerding Theater at the Armory Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Değerlendirme kriteri	Uygulama örnekleri	Analiz ve bulgular
Sürdürülebilir alanlar	 Görsel 3.26. Sürdürülebilir Alanlar (http-26)	• Binanın kent merkezinde yer alması, kentsel yerleşimle doğrudan ilişki kurmuş ve sosyal etkileşim sağlanmıştır. • Bina kabuğu ve strüktürü korunarak inşaat alanı minimum düzeye indirilmiştir. • Bina, hafif raylı sistem ve bisiklet olanaklarıyla entegre edilmiştir.
Su verimliliği	 Görsel 3.27. Su Verimliliği (http-26)	• Çevrede oluşturulan bioswales sistemi, yağmur suyunu arıtarak yeniden kullanım için uygun hale getirmiştir. • Bina çevresinde kullanılan geçirgen kaldırım taşları, yağmur suyunun peyzaj alanlarında ve bina içinde kullanılmak üzere sarnıçta depolanmasını sağlamaktadır.

Tablo 3.10. (Devam) LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre Gerding Theater at the Armory Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Enerji ve atmosfer	 Görsel 3.28. Enerji ve Atmosfer (http-27)	• Radyant soğutma ve ısıtma sistemiyle enerji verimliliği artırılmıştır. • Gelişmiş mekanik, elektrik ve bilgi sistemleriyle enerji yönetimi optimize edilmiş, enerji verimliliği %30 oranında artırılmıştır. • Enerji tasarruflu aydınlatma sistemleri kullanılmıştır.
Malzeme ve kaynaklar	 Görsel 3.29. Malzeme ve Kaynaklar (http-27)	• The Armory'nin dönüşüm sürecinde, inşaat atıklarının %95'ten fazlası geri dönüştürülmüştür. • Ahşap çatı makasları ve duvarlar korunarak yeniden kullanılmış, böylece malzeme israfı en aza indirilmiştir. • FSC sertifikalı ahşap döşemeler kullanılarak sürdürülebilir orman yönetimine katkı sağlanmıştır.
İç mekân çevre kalitesi	 Görsel 3.30. İç Mekan Çevre Kalitesi (http-26)	• Sahne koltuklarının altına entegre edilen hava dağıtım sistemi (Displacement air ventilation) ve ofislerde kullanılan soğutmalı kirişler tercih edilmiştir. • İdari ve fuaye alanlarının çatı pencereleri aracılığıyla maksimum düzeyde doğal ışık alması sağlanmıştır.
Tasarımda yenilikçilik	 Görsel 3.31. Tasarımda Yenilikçilik (http-26)	• Fuaye alanındaki galeri boşluğu, katları birbirine bağlayarak gün ışığından maksimum fayda sağlanmasını ve sosyal etkileşimin teşvik edilmesini amaçlamıştır. • Suyun geri dönüşümünü için bina altında bir su sarnıcı ve bina çevresinde yağmur suyunu toplayan biyosüzgeçler kullanılmıştır.

Tablo 3.10. (Devam) LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre Gerding Theater at the Armory Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Bölgesel öncelik	 Görsel 3.32. Bölgesel Öncelik (http-26)	• Yıllık ortalama 160.000 ziyaretçi ağırlanmış, bölgenin sosyal canlılığı artmış ve kent için önemli bir merkez haline gelmiştir. • Projede kullanılan malzemelerin %25'i geri dönüştürülmüş, %45'i ise yerel tesislerde üretilmiştir. Böylece yerel ekonomiler desteklenmiş ve nakliye emisyonları azaltılmıştır.
-------------------------	---	--

3.2.5. Boğaziçi Üniversitesi 1.Erkek Yurdu (Hamlin Hall)



Görsel 3.33. Boğaziçi Üniversitesi 1.Erkek Yurdu (Hamlin Hall) Genel Görünüş ([http-28](#))

Hamlin Hall, 1871 yılında Robert Kolej'in eğitim binası olarak inşa edilmiştir. Robert Kolej, Christopher Rhineland Robert'in teşvikiyle 16 Eylül 1863'te Bebek'teki ahşap bir binada eğitime başlamıştır. Bina, Robert Kolej'in ihtiyaçlarını karşılamak üzere atölye, berber ve öğrenci yurdu gibi ek birimlere ev sahipliği yapmaktaydı (Madra & Berker, 1993). 1971 yılında Boğaziçi Üniversitesi'ne devredilen bina, başlangıçta aynı

işlevle kullanılmış; 2011 yılında ise kapsamlı bir dönüşüm projesiyle yurt binası olarak işlevlendirilmiştir (http-29).

Amerikan okul mimarisine uygun olarak inşa edilen Hamlin Hall, geniş koridorları, yüksek tavanları ve büyük pencereleriyle dikkat çekmektedir. Bina, kurşun renkli kireçtaşı cephesi, voltaik zeminleri ve dökme demir sütunlarıyla mimari bir zenginlik sunmaktadır (Madra & Berker, 1993). Tarihi dokusu korunarak gerçekleştirilen dönüşüm kapsamında, iç ve cephe detayları modernize edilmiş ve öğrenci ihtiyaçlarına uygun düzenlemeler yapılmıştır.

Başlangıçta derslik, öğretmen odası ve idari birimler olarak kullanılan odalar, yatakhaneye dönüştürülmüş; ek yatak odaları, çalışma alanları ve sosyal faaliyetler için alanlar eklenmiştir. Ayrıca, bina içerisinde modern ofisler ve yönetim birimleri oluşturulmuş; bodrum katta kantin, kafe ve öğrenci kulüpleri için sosyal alanlar tasarlanmıştır. Bu alanlar avluya bağlantılı şekilde ele alınmıştır. Proje kapsamında, çatının yalıtım özellikleri artırılarak güneş panelleri eklenmiş, enerji verimliliği sağlanmıştır. Daha kullanışlı mekânlar oluşturmak amacıyla bazı iç duvarlar yıkılmış, eski ahşap pencerelerin camları yalıtım özelliği yüksek camlarla değiştirilmiştir. Ayrıca mevcut yangın merdiveni iç mekâna alınmış, bu düzenleme her kattan bir odanın eksiltilmesiyle gerçekleştirilmiştir. Binanın korunması gereken kısımları, restorasyon çalışmalarıyla orijinal haline kavuşturulmuş; genel erişilebilirlik ve güvenlik iyileştirmeleri yapılmıştır (Gökdağ, 2019). Ayrıca bina genelinde önemli erişilebilirlik ve güvenlik iyileştirmeleri yapılmıştır.

Hamlin Hall, sürdürülebilir yeşil bina kriterlerini karşılayacak şekilde uyarlanabilir yeniden kullanım ile dönüştürülmüş ve 2011 yılında LEED Gold sertifikası olarak Türkiye'nin ilk tarihi yeşil binası olmuştur. Bu kapsamda, bina su tasarrufu sağlayan tesisat sistemleri, enerji verimliliği için otomatik aydınlatma sistemleri ve geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanımıyla öne çıkmaktadır (http-29).

Tablo 3.11. *Boğaziçi Üniversitesi 1.Erkek Yurdu (Hamlin Hall) Bina Künye Bilgileri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)*

Bina künye bilgileri	
Proje adı	B.Ü Erkek Yurdu (Hamlin Hall)
Lokasyon	İstanbul, Türkiye
Binanın ilk yapım yılı	1871
Binanın ilk İşlev değişikliği yılı	1971
Dönüşüm öncesi işlevi	Eğitim ve idari kullanım
Dönüşüm sonrası işlevi	Öğrenci yurdu
Yeşil bina sertifika türü	LEED Gold
Mevcut yapı malzemeleri	Taş ve tuğla, ahşap çatı
Dönüşüm sonrası yapı malzemeleri	Ahşap, düşük VOC içeren boyalar, ek yalıtım

Kavramsal çerçeve kapsamında incelenen LEED sertifikası, bina sürdürülebilirliğini birden fazla kategori üzerinden değerlendirmek için yaygın olarak kullanılan bir sistemdir. Bu çalışmada, LEED BD+C kategorisindeki yedi ana başlığa göre Boğaziçi Üniversitesi 1. Erkek Yurdu (Hamlin Hall) binasının yeşil bina uygulamaları analiz edilmiştir.

Sürdürülebilir alanlar

İnşaat sürecinde çevreye verilen rahatsızlıkların en aza indirilmesi için şantiye alanı bariyerlerle sınırlandırılmış ve düzenli temizlik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Çevre kirliliğini azaltmak amacıyla, inşaat malzemeleri kapalı odalarda depolanmış ve inşaat atıkları kapalı borularla tahliye edilmiştir. Doğal su kütlelerinin çökmesini ve kirlenmesini önlemek için yağmur suyu drenajları korunmuş, drenaj sistemlerinde filtre olarak jeotekstil keçeden yapılmış havuzlar kullanılmıştır. Binanın tarihi yapısı korunmuş, iç mekânlarında sürdürülebilir düzenlemeler yapılmıştır. Yeşil alanlarla olan ilişki, doğrudan avluya bakan yeni mekânlar tasarlanarak güçlendirilmiştir. Hamlin Hall kullanıcılarını bisiklet kullanmaya teşvik etmek amacıyla bisiklet park yerleri tasarlanmıştır. Ayrıca, çevre dostu hibrit ve düşük emisyonlu araçların kullanımını desteklemek için kampüs otoparkının %5'i bu araçlara ayrılmıştır.

Su verimliliği

Hamlin Hall'da su verimliliğini artırmak amacıyla gri su geri kazanım sistemi kurulmuştur. Duş ve lavabolardan toplanan sular, arıtıldıktan sonra pisuar, rezervuar ve bahçe sulamasında yeniden kullanılmıştır. Islak hacimlerde yüksek verimli armatürler tercih edilmiş ve musluklara takılan özel cihazlar sayesinde %25 su tasarrufu sağlanmıştır. Su haznesi büyük olan eski tip rezervuarlar, 2,5 litrelik düşük kapasiteli rezervuarlarla değiştirilmiştir. Bu kapsamda alınan önlemlerle binanın su tüketimi %67 oranında azaltılmış ve yıllık 16.800 ton su tasarrufu elde edilmiştir.

Enerji ve atmosfer

Hamlin Hall'da enerji verimliliğini artırmak amacıyla çeşitli stratejiler uygulanmıştır. Enerji verimliliği yüksek cihazlar, ısı geçirgenliği düşük cam ve kapılar, kullanıcı sensörlü aydınlatma elemanları, CO2 sensörlü doğal havalandırma sistemleri, ısı geri kazanımlı mekanik havalandırma sistemleri, güneş panelleri ve enerji tasarruflu aydınlatma elemanları tercih edilmiştir. ASHRAE 90.1-2007 verimlilik standartlarına göre yapılan bir analiz, Hamlin Hall'un enerji verimliliğinin %26 daha iyi olduğunu ve bunun yıllık 13.000 \$ tasarruf sağladığını göstermiştir. Ayrıca, çatıya yerleştirilen güneş kolektörleri, sıcak su ihtiyacının %22'sini karşılamaktadır.

Malzeme ve kaynaklar

Yapım çalışmaları sırasında mevcut yapı elemanları yeniden değerlendirilmiş ve yeni malzeme ile kaynak kullanımı en aza indirilmiştir. Taşıyıcı elemanların %90'ı, taşıyıcı olmayan elemanların ise %75'i korunarak yeniden kullanılmıştır. Binanın kabuğu korunmuş ve enerji yalıtım malzemeleriyle desteklenmiştir. Kullanılan ahşap malzemelerin %75'i, FSC (Orman Yönetim Konseyi) sertifikalı ormanlardan temin edilmiş ve bu malzemelerin en az %40'ı 800 kilometreden daha kısa mesafelerden sağlanmıştır. Geri dönüştürülebilir zemin kaplamaları ve düşük VOC emisyonuna sahip malzemeler tercih edilmiştir. İnşaat sürecinde açığa çıkan atıkların %80'i ayrıştırılarak geri dönüştürülmüştür. Günlük yaklaşık 275 kg geri dönüştürülebilir atık çevreye duyarlı bir şekilde bertaraf edilmiştir. Bu uygulamalar, atık yönetiminde sürdürülebilirliği ve çevresel sorumluluğu teşvik etmiştir.

İç mekân çevre kalitesi

Hamlin Hall'da iç mekân çevre kalitesini iyileştirmek için ASHRAE 62,1-2007 standartlarına uygun doğal ve mekanik (HVAC) havalandırma sistemleri kullanılmıştır. Geniş açılan pencereler ve CO2 sensörleri ile doğal havalandırma sağlanmıştır. Atriyumdaki hava akışı, CFD analiziyle optimize edilmiştir. Bina kullanıcılarının gün ışığından ve manzaradan maksimum fayda sağlaması için geniş pencereler tercih edilmiştir. Çatı pencereleri, atriyum ve koridorlara yeterli ışık ve temiz hava sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. İç mekânlarda düşük VOC emisyonlu boya, astar ve yapıştırıcılar tercih edilmiştir. İnşaat tamamlandıktan sonra bina havalandırılmış ve havadaki formaldehit, fenilsikloheksen ve toplam uçucu organik bileşik seviyeleri ölçülmüştür. Bu analizlerin ardından, bina içindeki hava kalitesinin insan sağlığına uygun olduğu tespit edilmiş ve bina kullanıma açılmıştır.

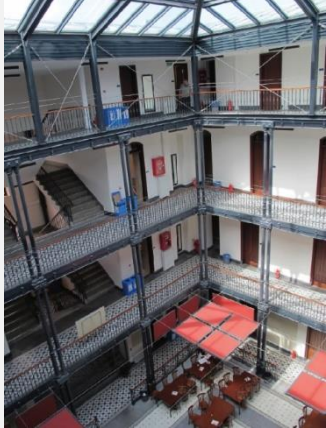
Tasarımda yenilikçilik

Hamlin Hall'da sürdürülebilirlik ve enerji verimliliği hedefiyle yenilikçi tasarım çözümleri geliştirilmiştir. Doğal ve mekanik havalandırma sistemlerinin entegrasyonu, enerji tasarruflu aydınlatma elemanları ve ısı geri kazanımlı HVAC sistemleri kullanılarak enerji verimliliği artırılmıştır. Hamlin Hall kantininde yemek pişirme, fırın ve ocak gibi ısınma cihazlarından kaynaklanan sıcak hava, özel bir boru sistemiyle toplanarak binanın ısıtılmasına katkı sağlamıştır. Ayrıca enerji optimizasyon sistemleriyle elektrik, mekanik, elektromekanik ve güvenlik sistemleri tek çatı altında merkezi olarak yönetilmektedir.

Bölgesel öncelikler

Hamlin Hall, eğitim kampüsü içerisinde yer alarak öğrenci konaklama ihtiyacını karşılamaktadır. Binanın bulunduğu bölgenin çevresel ve toplumsal ihtiyaçları göz önünde bulundurularak sürdürülebilirlik öncelikleri belirlenmiştir. İnşaat sürecinde çevresel rahatsızlıklar en aza indirgenmiş ve çalışmalar kontrollü bir şekilde yürütülmüştür. Malzemeler, nakliye sırasında çevresel etkileri azaltmak amacıyla yakın ve yerel işletmelerden temin edilmiştir. Bölgesel malzemelerin ve kaynakların tercih edilmesi, yerel ekonomiyi desteklemiş ve taşıma sırasında oluşan kirlilik minimize edilerek çevresel kalite artırılmıştır.

Tablo 3.12. *LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre Erkek Yurdu (Hamlin Hall) Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)*

Değerlendirme kriteri	Uygulama örnekleri	Analiz ve bulgular
Sürdürülebilir alanlar	 Görsel 3.34. <i>Sürdürülebilir Alanlar (http-28)</i>	• Gri su geri kazanım sistemi kullanılarak atık sular yeniden değerlendirilmiştir. • Islak hacimlerde özel armatürler sayesinde %25 oranında su tasarrufu sağlanmıştır. • Büyük su hazneli rezervuarlar, düşük kapasiteli rezervuarlarla değiştirilmiştir. • Su tüketimi %67 azaltılmış, yıllık 16.800 ton su tasarrufu elde edilmiştir.
Su verimliliği	 Görsel 3.35. <i>Su Verimliliği (Gökdağ, 2019)</i>	• Gri su geri kazanım sistemi kullanılarak atık sular yeniden değerlendirilmiştir. • Islak hacimlerde özel armatürlerle %25 oranında su tasarrufu sağlanmıştır. • Eski tip büyük hazneli rezervuarlar, 2,5 litrelik düşük kapasiteli modellerle yenilenmiştir.
Enerji ve atmosfer	 Görsel 3.36. <i>Enerji ve Atmosfer (http-28)</i>	• Fotovoltaik enerji sistemleri ve enerji tasarruflu aydınlatma elemanları kullanılmıştır. • Çatıda bulunan güneş kolektörleri, sıcak su ihtiyacının %22'sini karşılamaktadır. • Duvar ve çatı pencerelerinde, yalıtımlı camlar tercih edilmiştir. • Otomasyonlu HVAC sistemleriyle enerji tüketimi kontrol edilmiş ve verimlilik artırılmıştır.

Tablo 3.12. (Devam) LEED BD+C Sertifika Parametrelerine Göre Erkek Yurdu (Hamlin Hall) Analizi
(Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Malzeme ve kaynaklar	 Görsel 3.37. Malzeme ve Kaynaklar (http-28)	• Taşıyıcı elemanların %90'ı, taşıyıcı olmayanların %75'i yeniden kullanılmıştır. • Ahşap malzemelerin %75'i FSC sertifikalı ormanlardan temin edilmiştir. • Geri dönüştürülebilir zeminler ve düşük VOC değerli malzemeler kullanılmıştır.
İç mekan çevre kalitesi	 Görsel 3.38. İç Mekan Çevre Kalitesi (Gökdağ, 2019)	• ASHRAE 62.1-2007 standartlarına uygun havalandırma sistemleri uygulanmıştır. • Geniş bant pencereler doğal havalandırma ve manzara yönelimi sağlamıştır. • Atriyumdaki hava akışı CFD analiziyle optimize edilmiştir.
Tasarımda yenilikçilik	 Görsel 3.39. Tasarımda Yenilikçilik (Gökdağ, 2019)	• Kantindeki sıcak hava, özel borularla binanın ısıtılmasına katkı sağlamaktadır. • Enerji optimizasyon sistemleri sayesinde enerji verimliliği artırılmıştır. • Çatı pencereleri, atriyum ve koridorlara yeterli temiz hava sağlamak için tasarlanmıştır.
Bölgesel öncelik	 Görsel 3.40. Bölgesel Öncelik (http-28)	• Eğitim kampüsü içinde öğrenci konaklama ihtiyacını karşılayarak öğrenci yaşam kalitesi artırılmıştır. • İnşaat sürecinde çevresel rahatsızlıklar en aza indirilmiş ve şantiyedeki çalışmalar bariyerlerle sınırlandırılmıştır. • Malzemeler yerel işletmelerden temin edilmiştir.

3.3. Bulguların Değerlendirilmesi ve Sonuçlar

Bu analiz, LEED BD+C kapsamında değerlendirilen uyarlanabilir yeniden kullanım projelerinin, sürdürülebilir alanlar, su verimliliği, enerji ve atmosfer, malzeme ve kaynaklar, iç mekân çevre kalitesi, tasarımda yenilikçilik ve bölgesel öncelikler gibi kriterlerde başarılı yaklaşımlar sergilediğini ortaya koymaktadır. Söz konusu projeler, eski yapıları çevresel, ekonomik ve sosyal faydalar sağlayan yöntemlerle yeniden değerlendirme süreçlerinin önemini vurgulamaktadır. LEED gibi evrensel ve kapsamlı bir sertifikasyon sisteminin kullanılması, yapıların sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasında kritik bir rol oynamaktadır.

Projelerin birçoğunda, enerji ve su verimliliğini artırmak amacıyla yenilikçi teknolojilerin ve sistemlerin entegre edildiği görülmektedir. Örneğin, The Green Building ve Hamlin Hall, akıllı otomasyon sistemleri ve yenilenebilir enerji kaynaklarını bir araya getirerek enerji yönetimini optimize etmiştir. Omnu Office Building ise pandemi sonrası ortaya çıkan esnek çalışma ihtiyaçlarına uygun tasarımıyla öne çıkmakta, uyarlanabilir yeniden kullanımın yalnızca mevcut yapıların dönüştürülmesiyle sınırlı olmadığını, aynı zamanda geleceğin ihtiyaçlarına yönelik yenilikçi çözümler sunabileceğini göstermektedir. Ayrıca, doğal aydınlatma ve havalandırma sistemlerinin optimize edilmesi kullanıcı konforunu artırmış ve iç mekân hava kalitesini iyileştirmiştir.

Kaynak tüketiminin azaltılması ve geri dönüşüm uygulamaları, uyarlanabilir yeniden kullanım projelerinin önemli çevresel sürdürülebilirlik katkılarından biridir. Özellikle The Armory ve Hamlin Hall projelerinde, yüksek oranlarda geri dönüşüm uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Bu tür projeler, sürdürülebilir atık yönetimi uygulamalarının önemini açıkça göstermektedir.

Tarihi ve kültürel mirasın korunması, ele alınan projelerin temel önceliklerinden biri olarak öne çıkmaktadır. Mevcut yapı elemanlarının korunması, malzeme tasarrufu sağlamanın ötesinde, yerel kimliğin ve kültürel değerlerin sürdürülmesine de katkıda bulunmuştur. Bu yaklaşım, sürdürülebilir mimarlık uygulamalarının yalnızca çevresel değil, aynı zamanda kültürel sürdürülebilirlik boyutunu da kapsaması gerektiğini vurgulamaktadır. Pearl Brewery, yerel ekonomiyi ve turizmi canlandıran uygulamalarıyla dikkat çekerken, The Armory'nin sanat ve kültür etkinlikleri bölgenin sosyal

dinamiklerini güçlendirmiştir. Eğitim alanında önemli bir katkı sağlayan Hamlin Hall, öğrenci konaklama ihtiyacını karşılayarak sosyal sürdürülebilirlik açısından değer yaratmıştır.

Bu projeler, bulundukları bölgelerde ekonomik kalkınmayı desteklemiş, yerel istihdama katkıda bulunmuş ve toplumsal etkileşimi artırmıştır. Bu durum, uyarlanabilir yeniden kullanımın yalnızca çevresel etkilerle sınırlı kalmayıp sosyal ve ekonomik boyutlarda da olumlu değişimler yarattığını göstermektedir. Projelerin sürdürülebilirlik kriterlerine geniş ölçüde uyum sağlaması, uyarlanabilir yeniden kullanımın sürdürülebilir mimarlıkta etkili bir yaklaşım olduğunu kanıtlamaktadır. Özellikle var/yok tablosu, projelerin hangi alanlarda güçlü olduğunu ve hangi alanlarda gelişme potansiyeli bulunduğunu açıkça ortaya koymaktadır.

Tablo 3.13. *LEED Sertifikalı Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Projelerinin Sürdürülebilirlik Kriterleri Açısından Karşılaştırılması (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)*

Sürdürülebilirlik kriterleri	The Green Building	Pearl Brewery Culinary Institute	Omnu Office Building	Gerding Theater at the Armory	Boğaziçi Üniversitesi Yurdu (Hamlin Hall)
Mevcut yapının korunumu	✓	✓	✓	✓	✓
Yeşil çatı uygulaması	✓	✓	X	X	X
Yağmur suyu toplama	✓	✓	✓	✓	✓
Güneş enerjisi kullanımı	✓	✓	✓	X	✓
Enerji verimli aydınlatma	✓	✓	✓	✓	✓
Düşük VOC malzemeler	✓	✓	✓	✓	✓
Biyofilik tasarım	✓	✓	✓	X	X
Toplu taşıma entegrasyonu	✓	✓	✓	✓	✓
Geri dönüştürülmüş malzemeler	✓	✓	✓	✓	✓

Tablo 3.13. (Devam) *LEED Sertifikalı Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Projelerinin Sürdürülebilirlik Kriterleri Açısından Karşılaştırılması (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)*

Sosyal ve ekonomik katkı	✓	✓	✓	✓	✓
Yenilikçi tasarım çözümleri	✓	✓	✓	✓	✓
Yerel malzeme kullanımı	✓	✓	✓	✓	✓
Enerji verimli HVAC sistemleri	✓	✓	✓	✓	✓
Atık yönetimi ve geri dönüşüm	✓	✓	✓	✓	✓

Projelerin farklı coğrafi ve kültürel bağlamlarda yer almasına rağmen benzer sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşması, uyarlanabilir yeniden kullanımın evrensel bir yaklaşım olduğunu göstermektedir. Her proje, kendi yerel ihtiyaçlarına ve koşullarına uygun stratejiler geliştirerek sürdürülebilirlik hedeflerini başarıyla gerçekleştirmiştir. Bu durum, esnek ve uyarlanabilir tasarım yaklaşımlarının önemini bir kez daha ortaya koymaktadır.

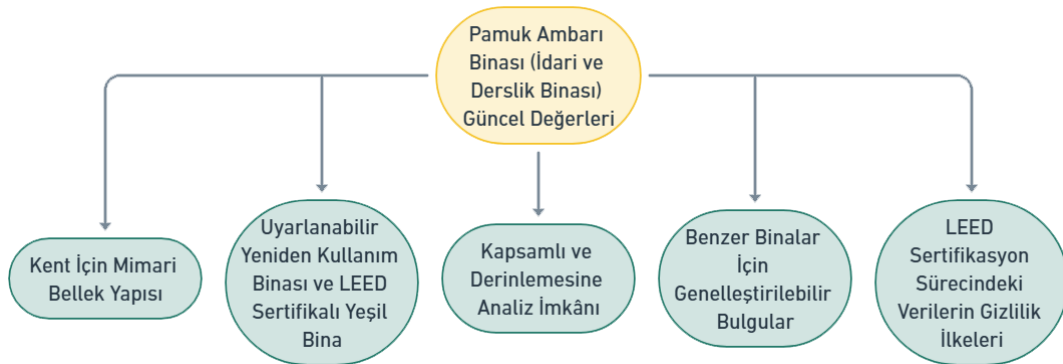
Türkiye’de, işlev değişikliğiyle kentsel yaşamın bir parçası haline getirilen uyarlanabilir yeniden kullanım projelerinde son yıllarda bir artış gözlemlenmektedir. Ancak, bu projelerin büyük bir kısmı yeşil bina sertifikasyonu kapsamında ele alınmamaktadır. Yeşil bina sertifikasına sahip uyarlanabilir yeniden kullanım projelerinin sayısının artırılması, çevresel sürdürülebilirlik ilkelerinin daha geniş bir alanda uygulanmasını sağlayacak ve kentsel dönüşüm projelerinin enerji verimliliği, su tasarrufu ve ekolojik denge açısından daha güçlü etkiler yaratmasına katkıda bulunacaktır. Bu bağlamda, tarihi yapıların dönüşüm süreçlerinde yeşil bina uygulamalarının yaygınlaştırılması, Türkiye’de sürdürülebilir mimarlık pratiklerinin gelişiminde kritik bir rol oynayacaktır.

Üçüncü bölümdeki bulgular, dördüncü bölümdeki vaka çalışmasının gerekliliğini desteklerken, vaka çalışması bu bulguların derinlemesine analizini yapmayı ve sürdürülebilir pratiklerin yerel bağlamda etkilerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

4. SÜMERBANK BEZ FABRİKASI PAMUK AMBARI BİNASININ UYARLANABİLİR YENİDEN KULLANIMI VE LEED KRİTERLERİ KAPSAMINDA YEŞİL BİNA PERFORMANS ANALİZİ

Vaka çalışması olarak belirlenen, Pamuk Ambarı Binası'ndan dönüştürülen ve LEED sertifikalı İdari ve Derslik Binası, sürdürülebilirlik ilkelerini ve mimari kimliği başarıyla yansıtmakla dikkat çekmektedir. Aynı zamanda, sağladığı pratik bulgularla kavramsal çerçevenin güçlenmesine katkıda bulunmakta ve literatür için önemli bir örnek teşkil etmektedir. Binanın özgün yapısının korunarak uyarlanabilir yeniden kullanım ilkeleri doğrultusunda dönüştürülmesi, mimari hafızaya katkı sağlamış ve bu durum, bina örnekleminin seçilmesinde belirleyici bir faktör olmuştur.

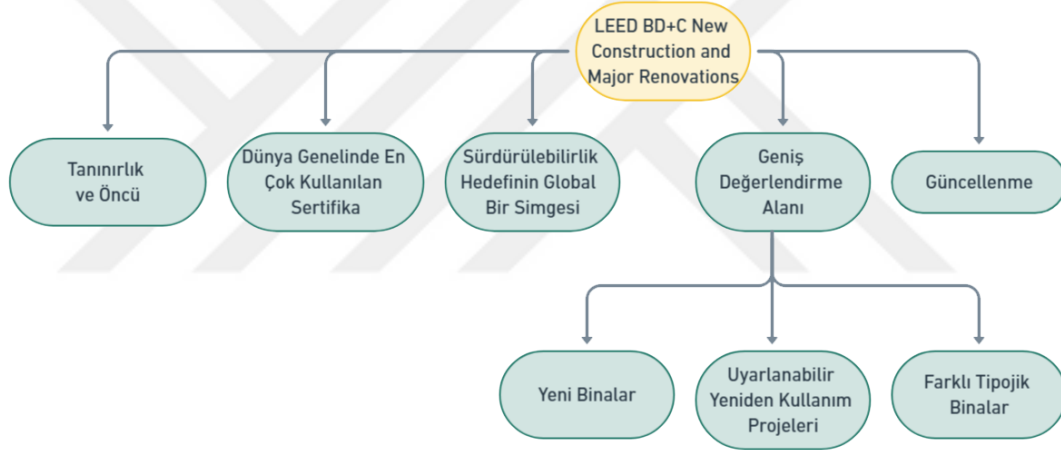
Sürdürülebilirlik ve mimari kimlik açısından bu binanın, uyarlanabilir yeniden kullanım yapısı ve LEED sertifikalı bir yeşil bina olarak analiz edilmesi, hem teorik hem de pratik açılardan önemli bir değer taşımaktadır. Bu özellikleri, yapıyı hem erişilebilirlik hem de uygulanabilirlik açısından derinlemesine bir analiz için uygun kılmaktadır. Böylece, araştırmaya daha geniş bir bakış açısı kazandırılmaktadır. Aynı zamanda, bina, sürdürülebilirlik pratiklerinin yerinde değerlendirilmesine imkân sağlamaktadır. LEED sertifikasyon sürecindeki verilerin gizlilik sebebiyle sınırlı paylaşımı gibi kısıtlamalar bulunsada bu analiz, benzer projelere genellenebilir bulgular sunarak literatüre katkı sağlayacaktır. Ayrıca, Pamuk Ambarı Binası'nın örnek bir vaka çalışması olma potansiyeli, bu binanın seçilmesinde önemli bir etken olmuştur. Benzer projelerde sürdürülebilir mimarlık yaklaşımlarının geliştirilmesi ve örnek alınması açısından bina, araştırma konusu olarak büyük önem taşımaktadır.



Şekil 4.1. Binanın Vaka Çalışması Olarak Belirlenme Kriterleri (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Çalışmanın bu bölümünde, Sümerbank Bez Fabrikası'nın kuruluşundan günümüze kadar olan dönüşüm süreci ve mimari gelişimi incelenmiştir. Uyarlanabilir yeniden kullanım bağlamında bu bölgenin değişim süreçleri ve Pamuk Ambarı Binası'nın mimari ve tarihsel süreci ele alınmıştır. Bina dönüşümünün ardından uygulanan sürdürülebilirlik yaklaşımları ve süreçleri detaylı bir şekilde analiz edilmiştir.

Üçüncü bölümde yapılan analizler, LEED sertifikasının yedi ana parametresine dayalı genel bir değerlendirme sunarken, dördüncü bölümde bu parametrelerin alt başlıkları derinlemesine ele alınmıştır. İdari ve Derslik Binası'nın yeşil bina performansı kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiş, genel sürdürülebilirlik ilkelerinden spesifik uygulamalara doğru bir geçiş sağlanmıştır. Bu sayede, vaka çalışmasının detaylı analizi için sağlam bir zemin hazırlanmıştır.



Şekil 4.2. LEED Değerlendirme Yönteminin Seçilme Altyapısı (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Ayrıca, üçüncü bölümde incelenen projelerden elde edilen bulgular, vaka çalışmasının sonuçlarının daha geniş bir bağlamda ele alınmasına olanak sağlamıştır. Bu bağlamda, Pamuk Ambarı Binası'nın İdari ve Derslik Binası'na dönüştürülmesi sürecinde, LEED BD+C sertifikasyon kategorisi altında kazandığı puanlar ve bu kazanımların arkasındaki stratejiler ile uygulamalar ortaya konulmuştur. Bu analiz, binanın uluslararası standartlara uygunluğunu ve değerlendirme kriterlerine göre genel performansını ortaya koymaktadır.

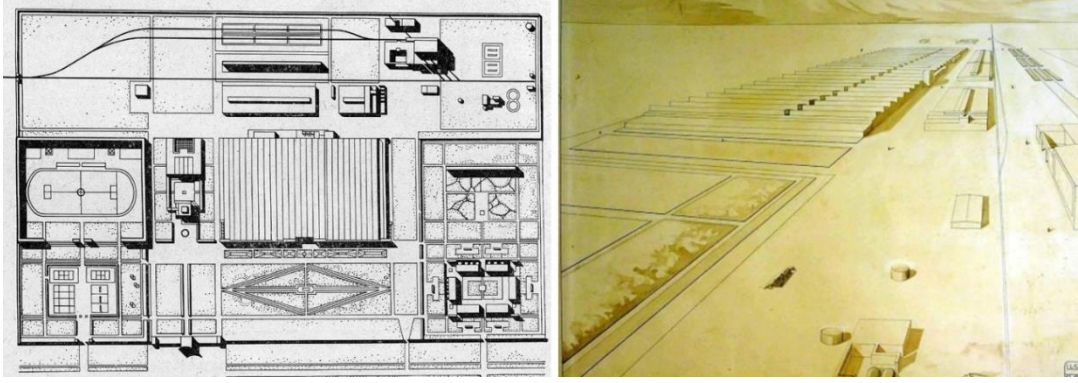
4.1. Sümerbank Bez Fabrikası Tarihsel Gelişimi ve Pamuk Ambarı Binasının Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Süreci



Görsel 4.1. *Sümerbank Kayseri Bez Fabrikası Kuruluş Yılları (Edilge, 1935)*

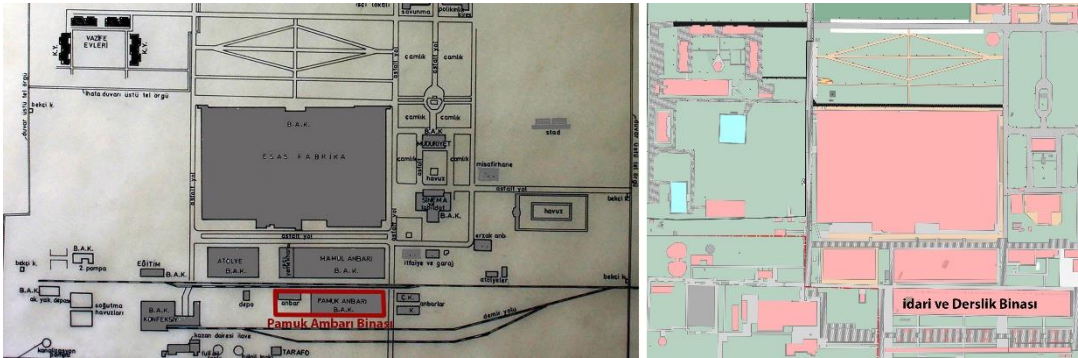
Sümerbank Bez Fabrikası, Türkiye Cumhuriyeti'nin ulus-devlet kurma çabalarının bir parçası olarak 20 Mayıs 1934'te temeli atılarak inşa edilmiş ve 16 Eylül 1935'te faaliyete geçmiştir (Semiz & Toplu, 2019). Sümerbank Bez Fabrikası, inşa edildiği dönemde ve bulunduğu konum itibarıyla, Kayseri'nin ekonomik ve endüstriyel kalkınmasında önemli bir yere sahip olmuştur. Cumhuriyet'in modernleşme ve sanayileşme politikalarının bir ürünü olarak, dönemin çağdaş mimarlık anlayışını yansıtan bu fabrika, Türkiye'nin erken sanayi yatırımları arasında kritik bir örnek teşkil etmektedir. Fabrika hem ekonomik üretim kapasitesi hem de eğitime yönelik katkılarıyla dönemin sanayi stratejisinde öncü bir rol üstlenmiştir (Asiliskender, 2002).

Sümerbank Bez Fabrikası'nın kuruluşuyla birlikte işçilere eğitim vermek amacıyla açılan Meslek Okulu, işçilere temel eğitim, okuma-yazma öğretimi ve mesleki beceriler kazandırmayı hedeflemiştir. Nitelikli çalışan yetiştirmek için düzenlenen işçi ve usta yardımcısı kursları bu amaca hizmet etmiştir (Tırnakçı, 2020). Sümerbank'ın kurduğu bu ilk fabrika, Türk-Sovyet Rusya iş birliğiyle yapılmıştır. Sümerbank Kayseri Bez Fabrikası, Sovyet mimar Prof. Dr. Ivan Sergeevich Nikolaev tarafından tasarlanmıştır. Fabrikanın inşaatı ise Türk müteahhit Abdurrahman Naci Bey tarafından gerçekleştirilmiştir. Pamuklu tekstil üretimini hedefleyen bu fabrika, dönemin tekstil sanayisinde önemli bir yere sahip olmuştur (Aslanaoğlu, 1979).



Görsel 4.2. Rus Mimar Tarafından Tasarlanan 1935 Yılı Sümerbank Bez Fabrikası Yerleşkesi (Sümerbank Kayseri Arşivi)

Sümerbank Kayseri Bez Fabrikası, Cumhuriyet tarihinin önemli sanayi yapılarından biri olarak ekonomik ve kültürel kalkınmada önemli bir rol üstlenmiştir. 1989 yılında Sümerbank Holding A.Ş. tarafından işletmeye dönüştürülen fabrika, daha sonra özelleştirme sürecine dâhil edilmiş ve 2002 yılında Erciyes Üniversitesi'ne, 2012 yılında ise Abdullah Gül Üniversitesi'ne tahsis edilmiştir. 2013 yılında eğitim faaliyetlerine yeniden ev sahipliği yapmaya başlayan fabrika alanı, bu süreçte kapsamlı restorasyon projeleri ile eğitim, sosyal ve kültürel işlevlere uygun şekilde dönüştürülmüştür. Bu dönüşümde, alanın tarihsel ve kültürel bağlamını koruma yaklaşımı ön planda tutulmuştur (http-30).



Görsel 4.3. Binanın Dönüşüm Sürecindeki Gelişen Yerleşim Şeması (YİDB ve Sümerbank Arşivi)

Pamuk Ambarı Binası, Sümerbank Bez Fabrikası Yerleşkesi'nin bir parçası olarak inşa edilmiş olup, uyarlanabilir yeniden kullanım yaklaşımıyla İdari ve Derslik Binası'na dönüştürülmüştür. Bu süreçte, yerleşkenin tarihsel ve kültürel bağlamı göz önünde bulundurulmuş ve binanın fiziksel ve mekânsal sürekliliğinin korunması amaçlanmıştır. Mevcut binasının mevcut duvarları muhafaza edilmiş ve yeni bina unsurları ile entegre edilmiştir.

Yeni ek bina, mevcut yerleşim dokusuna uygun şekilde konumlandırılmış ve baraka kalıntıları ile Pamuk Ambarı Binası'nın yer aldığı alan yeniden düzenlenmiştir. Mevcut binanın hasarlı çatı döşemesi kaldırılmış, mevcut strüktür ve duvarlar korunmuş ve yeni binanın taşıyıcı sistemi bu yapı üzerinde kurgulanmıştır. Ambar binasına doğrudan fiziksel müdahalelerden kaçınılarak, yeni binanın taşıyıcı elemanları mevcut yapıya temas etmeyecek şekilde tasarlanmıştır. Bu çözüm, binanın strüktürel bütünlüğünü korurken yeni eklemelerin teknik gereksinimlere uygun olarak uygulanmasını sağlamıştır.



Görsel 4.4. Pamuk Ambarı Binası'nın Dönüşüm Sürecindeki Yapım Çalışmaları (YİDB Arşivi)

Yeni bina; üniversitenin idari birimleri, akademisyen odaları, derslikler, kütüphane, çok amaçlı salon ve araştırma laboratuvarları gibi işlevlere hizmet edecek şekilde planlanmıştır. Pamuk Ambarı Binası ise öğrenci merkezi olarak değerlendirilmiş ve sosyal buluşma alanı olarak düzenlenmiştir. Bu mekânsal düzenleme hem eğitim hem de sosyal etkileşim açısından çok yönlü kullanım alanları yaratmıştır.



Görsel 4.5. Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Bağlamında Çağdaş Ek (<http-31>)

Yeni bina ile Pamuk Ambarı Binası arasında mevcut yerleşke yollarını devam ettiren bir bağlantı aksı oluşturulmuştur. Bu düzenleme, Pamuk Ambarı Binası'ndaki öğrenci merkezi ile yeni binadaki kütüphane, çok amaçlı salon ve diğer alanlar arasında işlevsel bir geçiş alanı sağlamaktadır. Ayrıca, yeni binanın kuzeydoğu cephesinde bir arkad tasarlanmış, bu alanın sosyal bir buluşma ve dinlenme mekânı olarak kullanılması hedeflenmiştir.

Yeni binanın güneybatı cephesi, derslikler, laboratuvarlar ve ofislerde güneş kontrolünü sağlamak amacıyla güneş kırıcı sistemlerle tasarlanmıştır. Binanın tüm cephelerinde, yerleşkenin mevcut dokusuna uygun cam-doğrama sistemleri tercih edilmiştir. Bu tasarım yaklaşımı, Pamuk Ambarı Binası'ndaki yerel malzeme dokusuyla uyum sağlamayı ve mekânsal sürekliliği desteklemeyi hedeflemiştir. Yerel malzeme kullanımı, binanın çevresel etkilerini azaltarak sürdürülebilirlik ilkelerine katkıda bulunurken, aynı zamanda yerleşkenin mekânsal ve bağlamsal bütünlüğünü güçlendirmiştir. Bu bağlamda Pamuk Ambarı Binası'nın İdari ve Derslik Binası'na dönüşümü sürdürülebilirlik hedeflerini merkeze almış ve LEED sertifikasyon sürecini destekleyen bir proje olarak öne çıkmaktadır (<http-30>).



Görsel 4.6. Pamuk Ambarı Binasının Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Sonrası Görünüşü (YİDB Arşivi)

4.2. Pamuk Ambarı Binasının İdari ve Derslik Binasına Yeşil Dönüşümü ve LEED Sertifikasyon Süreci

Pamuk Ambarı Binası, Sümerbank Yerleşkesi içerisinde uyarlanabilir yeniden kullanım yaklaşımıyla İdari ve Derslik Binası olarak düzenlenmiştir. Dönüşüm sürecinde, yapının mevcut strüktürü korunmuş ve çelik bir ek bina eklenmiştir. Bu süreçte, binanın tarihi özellikleri ile modern kullanım ihtiyaçlarının entegrasyonu sağlanmıştır.



Görsel 4.7. Uyarlanabilir Yeniden Kullanım Sonrası İdari ve Derslik Binası (<http-31>)

Dönüşüm sırasında, yeşil bina özellikleri dikkate alınmış; enerji verimliliği, su tasarrufu ve çevresel sürdürülebilirlik gibi unsurlar dikkate alınmıştır. Gri su sistemi, yağmur suyu toplama ve yeniden kullanım sistemleri, enerji tasarrufu sağlayan otomasyon sistemleri ve sürdürülebilir yapı malzemelerinin tercih edilmesi gibi uygulamalar, binanın çevresel etkisini azaltmayı hedeflemiştir. Bu süreç, binanın karbon ayak izini düşürmüş ve kullanıcı konforunu artırmıştır. Tüm bu çalışmalar sonucunda İdari ve Derslik Binası,

LEED BD+C New Construction and Major Renovations v2009 kategorisinde Silver sertifikasına uygun bulunmuştur.



Görsel 4.8. İdari ve Derslik Binası LEED Silver Sertifikası (YİDB Arşivi)

Bina, sürdürülebilirlik kriterleri doğrultusunda yapılan değerlendirmede, enerji verimliliği, su tasarrufu, malzeme kullanımı ve iç mekân çevre kalitesi gibi alanlardaki uygulamaları sayesinde toplamda 110 üzerinden 51 puan almıştır.

Tablo 4.1. İdari ve Derslik Binası'nın LEED sertifikasyon kategorilerine göre aldığı puanlar ([http-32](http://32))

Kriterler	Puanlar
Sürdürülebilir Alanlar	21/26
Su verimliliği	6/10
Enerji ve atmosfer	8/35
Malzeme ve kaynaklar	4/14
İç mekan çevre kalitesi	5/10
Tasarımda yenilikçilik	4/6
Bölgesel öncelik	3/4
Toplam Puan	51/110

Binanın sürdürülebilirlik performansı, enerji verimliliği ve karbon emisyonlarını azaltma gibi çevresel hedeflerin yanı sıra, iç mekân çevre kalitesini iyileştirmeyi ve kullanıcı deneyimini artırmayı da kapsamaktadır. Bu dönüşüm, aynı zamanda daha geniş çerçevede sürdürülebilirlik politikalarının bina düzeyinde uygulanmasını sağlamıştır.

Üniversite yönetiminin çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik hedefleriyle uyumlu olarak, bina dönüşümü hem eğitim-öğretim faaliyetlerine hem de idari işleyişe hizmet edecek şekilde planlanmıştır.

1000049364, Kayseri

AGU SUMER YERLESKESİ İDARI VE YENİ BINA

LEED BD+C: New Construction (v2009) SILVER, AWARDED JUN 2015

SUSTAINABLE SITES		AWARDED: 21 / 26	MATERIAL & RESOURCES		CONTINUED
SSp1	Construction activity pollution prevention	REQUIRED	MRc5	Regional materials	2/2
SSc1	Site selection	1/1	MRc6	Rapidly renewable materials	0/1
SSc2	Development density and community connectivity	5/5	MRc7	Certified wood	0/1
SSc3	Brownfield redevelopment	0/1			
SSc4.1	Alternative transportation - public transportation access	6/6			
SSc4.2	Alternative transportation - bicycle storage and changing rooms	1/1			
SSc4.3	Alternative transportation - low emitting and fuel-efficient vehicles	3/3			
SSc4.4	Alternative transportation - parking capacity	2/2			
SSc5.1	Site development - protect or restore habitat	0/1			
SSc5.2	Site development - maximize open space	1/1			
SSc6.1	Stormwater design - quantity control	0/1			
SSc6.2	Stormwater design - quality control	0/1			
SSc7.1	Heat island effect - roof	1/1			
SSc7.2	Heat island effect - roof	1/1			
SSc8	Light pollution reduction	0/1			
WATER EFFICIENCY		AWARDED: 6 / 10	INDOOR ENVIRONMENTAL QUALITY		AWARDED: 5 / 15
WEp1	Water use reduction	REQUIRED	Eqp1	Minimum IAQ performance	REQUIRED
WEc1	Water efficient landscaping	0/4	Eqp2	Environmental Tobacco Smoke (ETS) control	REQUIRED
WEc2	Innovative wastewater technologies	2/2	Eqc1	Outdoor air delivery monitoring	0/1
WEc3	Water use reduction	4/4	Eqc2	Increased ventilation	1/1
			Eqc3.1	Construction IAQ Mgmt plan - during construction	1/1
			Eqc3.2	Construction IAQ Mgmt plan - before occupancy	0/1
			Eqc4.1	Low-emitting materials - adhesives and sealants	0/1
			Eqc4.2	Low-emitting materials - paints and coatings	0/1
			Eqc4.3	Low-emitting materials - flooring systems	0/1
			Eqc4.4	Low-emitting materials - composite wood and agrifiber products	0/1
			Eqc5	Indoor chemical and pollutant source control	0/1
			Eqc6.1	Controllability of systems - lighting	0/1
			Eqc6.2	Controllability of systems - thermal comfort	0/1
			Eqc7.1	Thermal comfort - design	1/1
			Eqc7.2	Thermal comfort - verification	1/1
			Eqc8.1	Daylight and views - daylight	0/1
			Eqc8.2	Daylight and views - views	1/1
ENERGY & ATMOSPHERE		AWARDED: 8 / 35	INNOVATION		AWARDED: 4 / 6
EAp1	Fundamental commissioning of building energy systems	REQUIRED	Idc1	Innovation in design	1/1
EAp2	Minimum energy performance	REQUIRED	Idc2	LEED Accredited Professional	1/1
EAp3	Fundamental refrigerant Mgmt	REQUIRED			
EAc1	Optimize energy performance	6 / 10			
EAc2	On-site renewable energy	0/7			
EAc3	Enhanced commissioning	0/2			
EAc4	Enhanced refrigerant Mgmt	2/2			
EAc5	Measurement and verification	0/3			
EAc6	Green power	0/2			
MATERIAL & RESOURCES		AWARDED: 4 / 14	REGIONAL PRIORITY CREDITS		AWARDED: 3 / 4
MRp1	Storage and collection of recyclables	REQUIRED	ERc1	Optimize energy performance	1/1
MRc1.1	Building reuse - maintain existing walls, floors and roof	0/3	Eqc7.2	Thermal comfort - verification	1/1
MRc1.2	Building reuse - maintain interior nonstructural elements	0/1	SSc6.1	Stormwater design - quantity control	0/1
MRc2	Construction waste Mgmt	0/2	SSc7.2	Heat island effect - roof	1/1
MRc3	Materials reuse	0/2			
MRc4	Recycled content	2/2			
TOTAL		51 / 110			
			40-49 Points CERTIFIED		50-59 Points SILVER
			60-79 Points GOLD		80+ Points PLATINUM

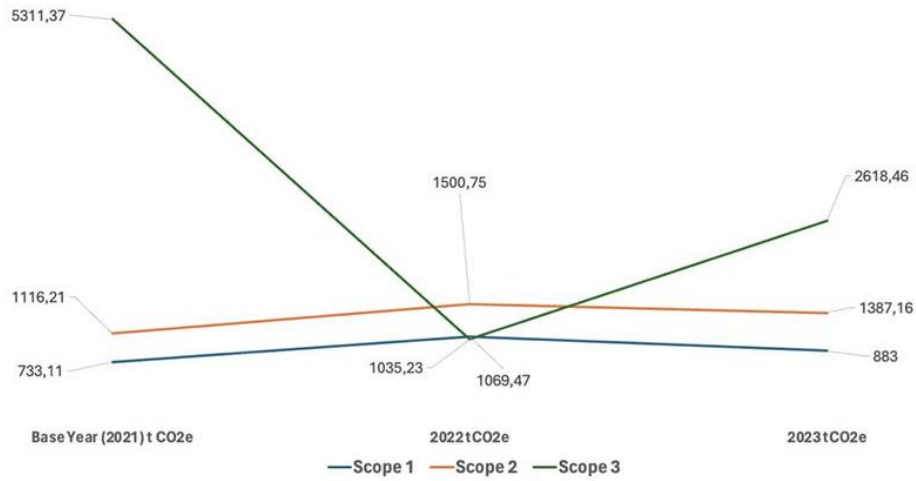
Görsel 4.9. İdari ve Derslik Binası LEED BD+C Skor Kartı ([http-32](http://32))

Binanın dönüşümü, mimari yaklaşımlar ile sürdürülebilirlik ilkelerinin bir araya getirildiği uyarlanabilir yeniden kullanım uygulaması olarak değerlendirilebilir. Bu süreç, tarihi kimliğin korunması ile çevresel hedeflerin bir arada gözetildiği bir dönüşüm örneği sunmaktadır. Gri su sistemleri ve yağmur suyu yönetimi gibi uygulamalar, SDG 6 (Temiz Su ve Sanitasyon) ile doğrudan ilişkilidir. Benzer şekilde, enerji tasarruflu cihazların kullanımı ve otomasyon sistemleri, SDG 7 (Erişilebilir ve Temiz Enerji) ile uyumludur. Ayrıca, yapının tarihi kimliğini koruyarak sürdürülebilir bir şekilde yeniden işlevlendirilmesi, SDG 11 (Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar) ve SDG 13 (İklim Eylemi) hedeflerine katkı sağlamaktadır.



Şekil 4.3. İklim Eylem Planı Kapsamında Desteklenen SDG'ler (YİDB Arşivi)

Karbon emisyonlarının azaltılması bağlamında, bina dönüşümünde kullanılan enerji verimliliği uygulamaları, üniversitenin net sıfır karbon hedefleriyle uyumludur. Doğrudan (Scope 1) ve dolaylı (Scope 2 ve Scope 3) emisyonların yönetimi, bina ölçeğindeki uygulamalarla desteklenmiş ve bu kapsamda karbon azaltımı hedefleri belirli dönemlerde başarıyla gerçekleştirilmiştir. Enerji tasarrufu sağlayan cihazlar ve su verimliliği sistemleri, üniversitenin karbon yönetimi stratejilerinin bina düzeyinde uygulanabilirliğini göstermektedir.

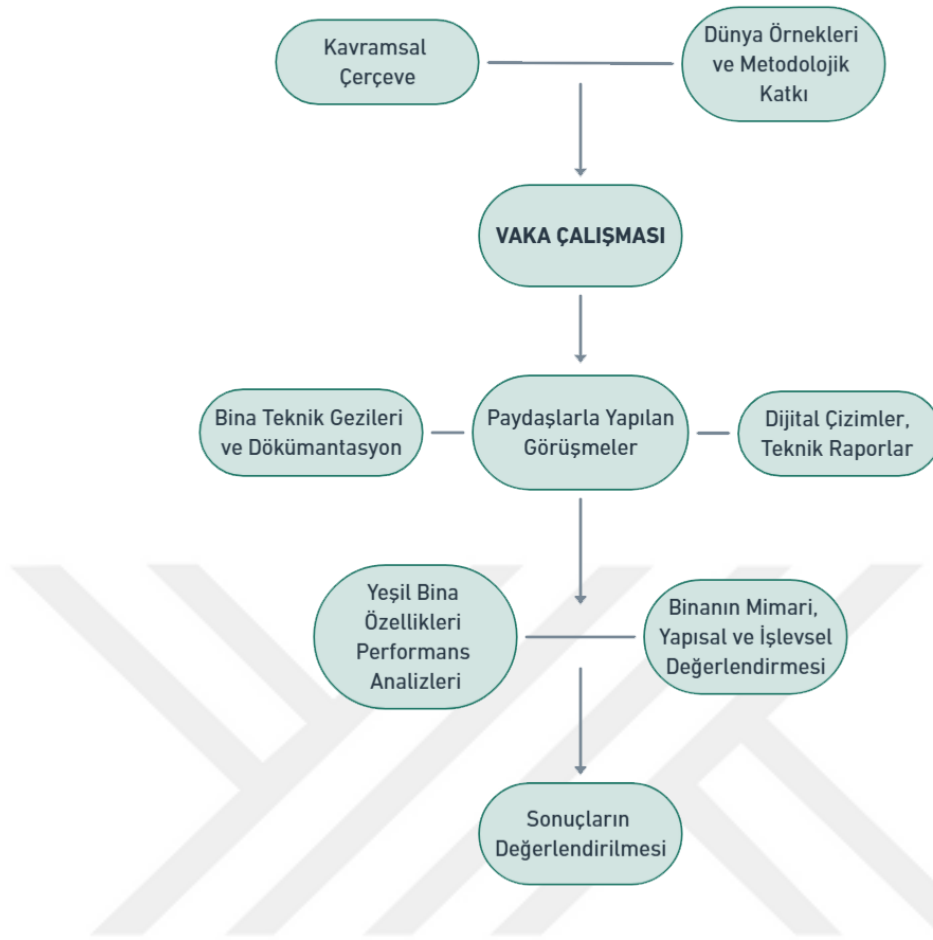


Şekil 4.4. Yıllara Göre Karbon Emisyon Değişim Grafiği (YİDB Arşivi)

Sonuç olarak, Pamuk Ambarı Binası'nın İdari ve Derslik Binası olarak dönüşümü, uyarlanabilir yeniden kullanım yaklaşımının uygulamalı bir örneği olarak değerlendirilebilir. Proje, tarihi bir yapının korunmasını ve modern işlevlere uygun şekilde yeniden düzenlenmesini bir arada ele almış, sürdürülebilirlik ilkelerinin mimari bağlamda uygulanabilirliğini ortaya koymuştur. Bu dönüşüm, benzer yapıların yeniden işlevlendirilmesi için referans niteliğinde bir çalışma sunmaktadır.

4.3. Pamuk Ambarı Binasının İdari ve Derslik Binasına Dönüşümünde LEED Kriterlerine Dayalı Yeşil Bina Performans Analizi

Bu bölümde, ikinci ve üçüncü bölümlerde elde edilen bulgular doğrultusunda, Pamuk Ambarı Binası'nın İdari ve Derslik Binası olarak dönüşümü, LEED BD+C New Construction and Major Renovations v2009 kategorisinde sertifikalandırılmış bir uyarlanabilir yeniden kullanım projesi olarak kapsamlı bir şekilde ele alınmaktadır. Saha gözlemleri, belge incelemeleri, uzman görüşleri ve proje belgelerinden elde edilen veriler ışığında, binanın LEED sertifikasyon sürecinde kazandığı her alt başlık detaylı bir şekilde incelenmiştir. Dönüşüm süreci, binanın taşıdığı tarihi ve kültürel değerlerin korunmasının yanı sıra, enerji verimliliği, su tasarrufu, iç mekân hava kalitesi ve malzeme seçimi gibi sürdürülebilirlik kriterlerine uygun olarak nasıl uygulandığını ortaya koymaktadır.



Şekil 4.5. Metodolojik Yaklaşım ve Uygulama Süreci (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Bu analiz sürecinde, binanın teknik özelliklerine göre yeşil bina uygulamaları ve LEED parametreleri, her bir sürdürülebilirlik kategorisine göre alt başlıklara ayrılmış ve detaylı bir şekilde incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar ise sürdürülebilir bina tasarımı perspektifinden değerlendirilerek çalışmanın geneline yön vermiştir. Bu kapsamda ilgili yeşil bina bulguları aşağıdaki bölümde ifade edilmiştir.

4.3.1. Sürdürülebilir alanlar

Bu ana kategoride, alt parametrelerin gereklilikleri ve binanın her bir alt parametreden aldığı puan tablo şeklinde ifade edilmiştir. İdari ve Derslik Binası, sürdürülebilir alanlar kategorisindeki ön koşulları sağlamış; diğer 9 alt kategoride ise gereksinimleri karşılayarak toplamda 26 puan üzerinden 21 puan almıştır.

Tablo 4.2. LEED BD+C Sürdürülebilir Alanlar Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları (USGBC, 2020)

Kredi	Ölçütler	Metodolojik Çerçeve	Puan
Ön Koşul 1	İnşaat faaliyetleri sırasında çevre kirliliğinin önlenmesi	İnşaat kirliliğini azaltma, toprak erozyonunu önleme, su kaynaklarını koruma, toz kontrolü	Zorunlu
Kredi1	Arazi seçimi	Çevresel riskleri azaltma, doğal kaynakları koruma, sürdürülebilir konum seçimi	1/1
Kredi 2	Gelişim yoğunluğu ve topluluk bağlantısı	Yoğun kentleşme, toplu taşıma erişimi, şehir merkezine yakınlık, karbon salınımını azaltma	5/5
Kredi 3	Brownfield arazilerinin iyileştirilmesi	Kirli arazilerin temizlenmesi, yeniden kullanım, çevresel kirliliği azaltma	0/1
Kredi 4.1	Alternatif ulaşım-toplu taşıma erişimi	Toplu taşımaya yakınlık, bireysel araç kullanımını azaltma, karbon emisyonlarını düşürme	6/6
Kredi 4.2	Alternatif ulaşım-bisiklet depolama ve soyunma odaları	Bisiklet kullanımını teşvik, bisiklet park alanları, soyunma odaları, sağlıklı yaşam	1/1
Kredi 4.3	Alternatif Ulaşım-düşük emisyonlu ve yakıt verimli araçlar	Elektrikli araçlar için şarj istasyonları, düşük emisyonlu araç park yerleri, fosil yakıt tüketimini azaltma	3/3
Kredi 4.4	Alternatif ulaşım-park kapasitesi	Otopark kapasitesini sınırlandırma, araç paylaşımı teşviki, trafik ve kirliliği azaltma	2/2
Kredi 5.1	Arazi gelişimi-habitatı koruma veya geri kazandırma	Doğal yaşamı koruma, bitki örtüsünü geri kazanma, biyolojik çeşitliliği destekleme	0/1
Kredi 5.2	Arazi gelişimi-açık alanı artırma	Yeşil alanları artırma, açık alanları maksimize etme, doğal çevre oluşturma	1/1
Kredi 6.1	Yağmur suyu tasarımı-miktar kontrolü	Yağmur suyunu toplama, taşkınları önleme, su döngüsünü koruma	0/1
Kredi 6.2	Yağmur suyu tasarımı-kalite kontrolü	Yağmur suyu filtrasyonu, su kirliliğini önleme, temiz su deşarjı	0/1
Kredi 7.1	Isı adası etkisi-çatı olmayan yüzeyler	Yansıtıcı yüzeyler, ısı emilimini azaltma, şehir sıcaklıklarını düşürme	1/1
Kredi 7.2	Isı adası etkisi-çatı yüzeyi	Yansıtıcı veya yeşil çatılar, enerji tasarrufu, ısı adası etkisini azaltma	1/1
Kredi 8	Işık kirliliğinin azaltılması	Dış aydınlatma kontrolü, ışık kirliliğini önleme, doğal yaşamı koruma	0/1
Toplam			21/26

Ön Koşul 1. İnşaat faaliyetleri sırasında çevre kirliliğinin önlenmesi

Kayseri, Türkiye'nin İç Anadolu bölgesinde yer alan ve belirgin karasal iklim özelliklerine sahip bir şehirdir. Şehirde yazlar sıcak ve kurak, kışlar ise soğuk ve karlı geçmektedir. Yıllık ortalama yağış miktarı 400 mm civarında olup, yağışlar genellikle ilkbahar ve kış aylarında yoğunlaşmaktadır. Şehrin geniş düz alanlarında, rüzgârın neden olduğu erozyon ve toz fırtınaları çevresel tehditler arasında yer almaktadır. İnşaat sırasında oluşabilecek tortuların yağmur suyu drenaj sistemlerini tıkamaması ve çevreye zarar vermemesi için erozyon ve sediment kontrol planı hazırlanmıştır. Bu plan kapsamında, rüzgârın neden olduğu toprak kaybı ve erozyonu önlemek amacıyla inşaat alanı çitlerle çevrelenmiştir. Kayseri'nin kurak yaz aylarında meydana gelen kuru toprak oluşumları nedeniyle, inşa araçlarının çalışması sırasında toz kontrolü için su püskürtme yöntemi uygulanmıştır. Bu yöntem, iş güvenliğini artırmış ve tozun çevreye yayılımını engellemiştir. İnşaat sahasına giren ve çıkan araçların tekerlekleri, sahadan ayrılırken toprak ve kirlitici maddelerin taşınmasını önlemek için yıkanmıştır. Ayrıca, sahada beklenmeyen su birikimlerini önlemek amacıyla stratejik noktalara hendekler kazılmış ve bu yöntemle hem inşaat sahasının hem de çevresinin korunması sağlanmıştır.



Şekil 4.6. Çevresel Etki Azaltma Stratejileri (YİDB Arşivi)

Alınan önlemler, İdari ve Derslik Binası'nın yeşil bina standartlarına uyum göstermesini ve sertifikasyon sürecindeki inşaat kirliliğinden kaçınma şartını karşılamasını sağlamıştır.

Kredi 1. Arazi seçimi

Atıl kalan bina, daha önce fabrika yerleşkesi olarak kullanılan mevcut arazi üzerinde, uyarlanabilir yeniden kullanım yaklaşımıyla gerçekleştirilmiş ve çevresel sorumluluk ilkeleri doğrultusunda ele alınmıştır. Bu süreçte, binanın mevcut strüktürü korunmuş ve çelik bir ek bina ile desteklenmiştir. Proje alanının seçimi sırasında hem zemin koşullarının uygunluğu değerlendirilmiş hem de çevresel etkilerin en aza indirilmesi hedeflenmiştir.

Projenin temel unsurlarından biri, eski deponun kısmi strüktürünün korunarak yeni bir çelik sistem eklentisi yapılmasıdır. Bu yaklaşım, binanın mimari değerini korurken, yapılaşmaya uygun olmayan alanlarda yeni bir inşaat yapılmasının önüne geçmiştir. Projenin bu alanda gerçekleştirilmesi, birçok çevresel faydayı beraberinde getirmiştir. Örneğin, yeni bir yapılaşma için tarım alanlarının, sulak alanların ve doğal yaşam alanlarının bozulması engellenmiştir.



Görsel 4.10. *Doğal Çevreyi Etkilemeden Kullanılan Arazi (YİDB Arşivi)*

Yerleşkenin kent merkezinde yer alması ve mevcut binanın çağdaş bir ekle yeniden kullanılması, arazi tasarrufu sağlayarak çevresel sürdürülebilirlik açısından önemli bir katkı sunmuştur.

Kredi 2. Gelişim yoğunluğu ve topluluk bağlantısı

Pamuk Ambarı Binası, Sümerbank Bez Fabrikası Yerleşkesi'nin bir parçası olarak yeniden işlevlendirilmiş ve üniversiteye eğitim ve yönetim merkezi olarak hizmet etmek üzere dönüştürülmüştür. Yerleşke içinde merkezi bir konumda bulunan bina hem mevcut kullanıcılarına hem de çevredeki topluluklara kolay erişim imkânı sunmaktadır. Gelişim yoğunluğu açısından, mevcut bir altyapı üzerine inşa edilen bina, yeni yapılaşma ihtiyacını ortadan kaldırmış ve tarım alanlarının, sulak alanların ve doğal yaşam alanlarının korunmasına katkıda bulunmuştur.

Bina, bulunduğu konum itibarıyla topluluk bağlantısını güçlendiren bir işlev üstlenmiştir. Çevresindeki konut alanları ve 800 metre çapındaki kafe, restoran, market, sağlık merkezi gibi sosyal hizmetlerle güçlü bir ilişki kurmuştur. Aynı zamanda, toplumun sosyal ve kültürel ihtiyaçlarına yönelik olarak kütüphane, yeme-içme mekanları, atölyeler, spor alanları ve rekreasyon alanları gibi fonksiyonlarla donatılmıştır. Bu yönüyle, yalnızca üniversite kullanıcılarına değil, aynı zamanda çevredeki halkın sosyal yaşamına da hizmet etmektedir.



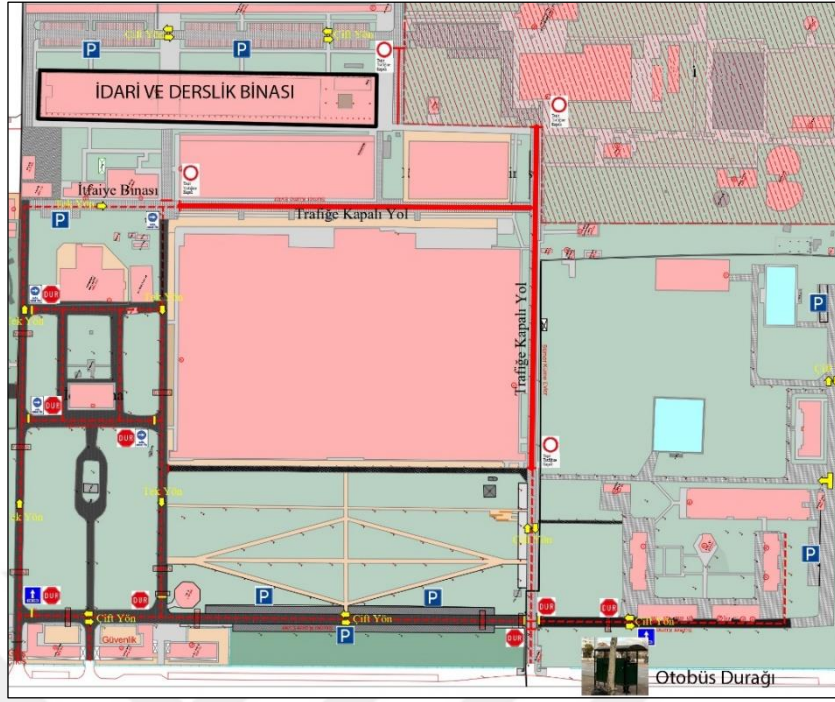
Görsel 4.11. İdari ve Derslik Binası Yakın Çevre Fonksiyon Analizi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Uyarlanabilir yeniden kullanım kapsamında, mevcut altyapı etkin bir şekilde değerlendirilmiş ve çevredeki yeşil alanların korunması sağlanmıştır. Bu dönüşüm, derslikler, laboratuvarlar ve sosyal alanların oluşturulmasıyla bina kullanıcılarına fayda sağlarken, çevredeki topluma da sosyal ve kültürel etkinliklerden yararlanma imkânı tanımıştır. Proje, “Gelişim Yoğunluğu ve Topluluk Bağlantısı” kriterlerini karşılayarak çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine katkıda bulunmuştur.

Kredi 4.1. Alternatif ulaşım- toplu taşıma erişimi

İdari ve Derslik Binası, toplu taşıma erişimi açısından stratejik bir konuma sahiptir. Bina, yerleşkedeki diğer birimler ve hizmet alanlarıyla ana yollar, yaya yolları ve tali yollar aracılığıyla entegre edilmiştir. Yaya erişiminin öncelikli olduğu bu alanda, binaya 20 dakika içerisinde kolayca ulaşım sağlanabilmektedir. Yaya yolları, bina ile yerleşkenin giriş kapıları arasında bağlantılar oluşturarak kullanıcıların hareketliliğini kolaylaştırmaktadır.

Binanın bulunduğu yerleşke, Erkilet Bulvarı gibi aktif bir ulaşım hattı üzerinde yer almakta olup, toplu taşıma erişimi kriterlerini karşılamaktadır. Binanın bulunduğu yerleşkenin toplu taşıma duraklarına yakınlığı, kullanıcıların toplu taşıma sistemine kolayca ulaşmasını sağlamaktadır. Erkilet Bulvarı üzerindeki iki çıkış kapısına yakın konumlandırılan toplu taşıma durakları, binaya erişim açısından önemli bir avantaj sunmaktadır. Ayrıca, şehir merkezine yalnızca 2 km uzaklıkta bulunan binaya, gece yarısına kadar düzenli otobüs seferleriyle ulaşım mümkündür. Kent Meydanı’ndan hafif raylı sistemle aktarma yapılabilmekte ve binanın yakınındaki tren hattı, 1,4 km uzaklıkta olup yürüme mesafesindedir.



Görsel 4.12. Binanın Araç ve Yaya Sirkülasyon İlişkisi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Sonuç olarak, İdari ve Derslik Binası, “Toplu Taşıma Erişimi” kriterlerini sağlayarak çevresel sürdürülebilirlik ve sosyal entegrasyon hedeflerine ulaşılmasında önemli bir katkı sunmaktadır. Bu erişim kolaylığı, binanın bulunduğu yerleşkenin stratejik konumundan sağladığı avantajlarla desteklenmektedir.

Kredi 4.2. Alternatif ulaşım- bisiklet depolama ve soyunma odaları

İdari ve Derslik Binası’na yaya odaklı erişimin yanı sıra, bisiklet kullanımını teşvik eden düzenlemeler de uygulanmıştır. Bina, çevresel etkileri azaltmayı hedefleyen bir bisiklet paylaşım programıyla desteklenmekte ve bu program kullanıcıların bisiklet kullanımını artırmayı amaçlamaktadır. Bisiklet kullanıcılarının araçlarını güvenli bir şekilde park edebilmeleri için bina girişinde erişilebilir bir bisiklet park alanı oluşturulmuştur.

Bina, kullanıcı yoğunluk potansiyeli yüksek bir konumda bulunması nedeniyle bisiklet kullanımını desteklemek için stratejik bir noktada yer almaktadır. Kullanıcıların %5’ine hizmet verecek kapasitede bisiklet depolama alanı sağlanmıştır. Bu düzenlemeler, özel araç kullanımını azaltarak karbon emisyonlarının düşürülmesine katkı sunmaktadır.



Görsel 4.13. Bina Çevresindeki Bisiklet Park Alanları (Kişisel Arşiv)

Binanın bulunduğu yerleşkenin stratejik hedefleri, sürdürülebilir ulaşım programlarını teşvik etmekte ve desteklemektedir. Bu kapsamda, 2026 yılına kadar kullanıcıların %35'inin yerleşkeye yürüyerek, %10'unun bisiklet kullanarak ve %45'inin ise toplu taşıma araçlarıyla erişim sağlaması hedeflenmektedir. Bu hedefler, hem çevresel sürdürülebilirlik ilkelerini hem de sosyal ulaşım politikalarını desteklemeye yönelik bir planlama çerçevesinde belirlenmiştir.

İdari ve Derslik Binası, “Alternatif Ulaşım- Bisiklet Depolama ve Soyunma Odalar” kriterlerini karşılamak üzere tasarlanmış ve bu kapsamda sürdürülebilir ulaşım hedeflerini desteklemiştir. Bina, yerleşkedeki çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine katkıda bulunarak karbon ayak izinin azaltılmasına yönelik bir uygulama alanı oluşturmuştur.

Kredi 4.3. Alternatif ulaşım-düşük emisyonlu ve yakıt verimli araçlar

Binanın bulunduğu yerleşkede, LEED sertifikasyon sistemine göre düşük emisyonlu ve yakıt tasarruflu araçlar için toplam otopark kapasitesinin %5'i kadar özel park alanı tasarlanmıştır. Bu park alanlarının yerleşkenin ana girişlerine yakın bir şekilde konumlandırılması, kullanıcıları yürüme eylemine teşvik etmekte ve çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlamaktadır.

Ayrıca, elektrikli scooter kullanımı teşvik edilmekte ve yerleşke içerisindeki kısa mesafelerde çevreci bir ulaşım alternatifi sunulmaktadır. Bu düzenlemeler, çevresel sürdürülebilirlik ilkelerini desteklerken yerleşke kullanıcılarının hareketliliğini artırmaktadır.



Görsel 4.14. *Düşük Emisyonlu Araç Kullanımı (Kişisel Arşiv)*

Sonuç olarak, bina ve yerleşke, düşük emisyonlu ve yakıt tasarruflu araçlara yönelik park alanları ve diğer sürdürülebilir ulaşım çözümleriyle “Alternatif Ulaşım-Düşük Emisyonlu ve Yakıt Verimli Araçlar” kriterlerini karşılamaktadır.

Kredi 4.4. Alternatif ulaşım-park kapasitesi

İdari ve Derslik Binası’nın kendine ait bir otopark alanı bulunmamakla birlikte, binaya yakın konumda yerleşkedeki ortak otopark alanları kullanıcıların erişimine sunulmuştur. Otopark alanlarının yerleşkenin çevrelerinde konumlandırılması, yerleşke içerisindeki araç yoğunluğunu minimumda tutmayı ve daha güvenli bir ortam sağlamayı hedeflemektedir.

Otopark kapasitesi, yerel imar yönetmeliklerinin gereksinimlerini karşılamakta olup, aşırı kapasite yaratılmaktan kaçınılmaktadır. Ayrıca, kullanıcı sayısındaki artışa rağmen yeni park alanlarının oluşturulmaması stratejik bir tercih olarak belirlenmiştir. Bu düzenleme, özel araç kullanımını azaltırken toplu taşıma, bisiklet ve yaya yolları gibi sürdürülebilir ulaşım yöntemlerini teşvik etmektedir. Toplu taşıma kullanımını artırmak amacıyla yerleşke kullanıcılarına yönelik teşvik programları uygulanmakta ve öğrenciler için toplu taşıma indirimleri sağlanmaktadır.



Görsel 4.15. Otopark Alanları ve Bina Bağlantısı (Kişisel Arşiv)

Sonuç olarak, İdari ve Derslik Binası'nın bulunduğu yerleşke, “Alternatif Ulaşım-Park Kapasitesi” kriterlerini karşılamaktadır. Bu düzenlemeler, kullanıcıları özel araçlardan uzaklaştırarak daha sürdürülebilir ulaşım araçlarını tercih etmeye yönlendirmekte ve çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlamaktadır.

Kredi 5.2. Arazi gelişimi-açık alanı arttırma

İdari ve Derslik Binası'nın bulunduğu Sümer Yerleşkesi, hem yapı gruplarını hem de açık yeşil alanları barındırmaktadır. Yerleşke, 180.000 m²'lik geniş bir alana sahip olup, bu alan 90 yıllık ağaç popülasyonu ile çevrilidir. Yerleşkenin bitki örtüsü, kuruluşundan günümüze kadar korunan çeşitli türlerdeki olgun ağaçlar ile yoğunluğu azalmış ancak niteliği artırılmış yeşil alanlardan oluşmaktadır. Kayseri Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu tarafından tescil edilen bu ağaçlar, doğal yaşamın korunması açısından önemli bir değer taşımaktadır. Yerleşkenin dönüştürülmeden önceki orijinal vaziyet planında görülen rasyonel yerleşim düzenine uygun olarak, yapı adaları, yol aksları ve peyzaj düzenlemeleri günümüzde de niteliğini korumaktadır. Mevcut peyzaj alanlarının yeniden ele alınması, bu alanların ekolojik ve işlevsel niteliğini artırmış, doğal yaşam alanlarının korunarak çeşitlenmesini sağlamıştır. Açık alanların en az %25'i doğal bitki örtüsü ve yerel bitki türleriyle desteklenmiş, böylece yerleşkenin biyolojik çeşitliliği artırılarak yerel ekosistemlerin sürdürülebilirliği sağlanmıştır. Örneğin, kullanıcıların katılımıyla düzenlenen bir etkinlikte 350 adet ceviz, sedir ve çam fidanı dikilerek bu çeşitlilik desteklenmiştir.



Görsel 4.16. Bina ve Peyzaj İlişkisi (Kişisel Arşiv)

Yerleşkedeki açık alanlar, doğa ile iç içe bir ortam sunarak kullanıcıların sosyal, kültürel ve sportif etkinlikler düzenlemelerine olanak sağlamaktadır. Örneğin, daha önce eski soğutma havuzu olarak kullanılan bir açık mekân, günümüzde sosyal etkinliklerin gerçekleştirildiği bir rekreasyon alanına dönüştürülmüştür. Ayrıca, yeşil alanlar yürüyüş yolları, yeme-içme birimleri ve sosyal birimlerin açık ve yarı açık ortamlarıyla entegre edilerek işlevselliği artırılmıştır. Bu alanlar yılın belirli dönemlerinde workshoplar, konserler ve sportif faaliyetler gibi etkinliklere ev sahipliği yapmaktadır.



Görsel 4.17. Soğutma Havuzunun Rekreasyon Alanına Dönüşümü (Kişisel Arşiv)

Açık alanların sürdürülebilirliği, su yönetimi ve yağmur suyu kontrolüyle sağlanmaktadır. Suyun doğal olarak emilmesini ve taşkınların önlenmesini destekleyen peyzaj düzenlemeleri ve sulama sistemleri yerleşke genelinde uygulanmıştır. Bu

düzenlemeler, hem doğal kaynakların korunmasını hem de yeşil alanların sürdürülebilir bakımını desteklemektedir.

Sonuç olarak, İdari ve Derslik Binası'nın bulunduğu yerleşkedeki açık alanlar, "Arazi Gelişimi- Açık Alanı Artırma" kriterini karşılamakta ve çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlamaktadır.

Kredi 7.1. Isı adası etkisi-çatı olmayan yüzeyler

Pamuk Ambarı Binası'nın İdari ve Derslik Binası'na dönüşümü kapsamında, bina alanı sınırları içinde bulunan akasya ağacı korunmuş ve tasarım sürecine dâhil edilmiştir. Korunan ağacın çevresi, yarı açık bir mekân olarak düzenlenmiş ve binanın işlevsel alanlarının bir parçası haline getirilmiştir. Bu yaklaşım, hem mevcut doğal unsurların korunmasını hem de yapısal düzenlemelerle çevresel sürdürülebilirlik hedeflerinin desteklenmesini sağlamıştır.

Uyarlanabilir yeniden kullanım kapsamında Pamuk Ambarı'na eklenen çağdaş ekin döşeme alt kotu, yani +6.16 kotunda, korunan akasya ağacı ile birlikte bir avlu tasarlanmıştır. Bu avlu, giriş alanı, geçiş bölgeleri, yeme-içme mekânları ve oturma alanları gibi çeşitli işlevlere hizmet edecek şekilde düzenlenmiştir.



Görsel 4.18. Bina İzdüşümünde Korunan Akasya Ağacı ve Yarı Açık Mekan (Kişisel ve YİDB Arşivi)

İdari ve Derslik Binası ile diğer yapılar arasında tanımlanan aks üzerinde bir saçak tasarımı geliştirilmiştir. 4.20 metre genişliğe sahip bu çatı saçağı, çelik kolonlarla desteklenmiş ve pergola sistemi olarak düzenlenmiştir. Saçak, yarı açık mekânlar

oluşturarak kullanıcı sirkülasyonunu yönlendiren bir unsur olarak işlev görmektedir. Bu tasarım, güneş ışığının doğrudan etkisini azaltarak açık alanlarda gölgelendirme sağlamış ve yüzey sıcaklıklarının düşürülmesine katkıda bulunmuştur. Mekânsal düzenleme, hem kullanıcı hareketlerini optimize etmiş hem de bu alanların işlevselliğini artırmıştır.



Görsel 4.19. İdari ve Derslik Bina Cephesindeki Pergola Sistemi (Kişisel Arşiv)

Sonuç olarak, İdari ve Derslik Binası, “Isı Adası Etkisi- Çatı Olmayan Yüzeyler” kriterlerini karşılamakta ve ısı adası etkisini en aza indirerek çevresel sürdürülebilirliğe önemli bir katkıda bulunmaktadır.

Kredi 7.2. Isı adası etkisi-çatı yüzeyi

İdari ve Derslik Binası, teras çatı tasarımıyla ısı adası etkisini azaltmayı hedefleyen çeşitli çözümleri bünyesinde barındırmaktadır. Terasın yüzeyi, farklı yalıtım malzemelerinin uygulanmasının ardından, son kat olarak 5 cm çakıl kaplama ile tamamlanmıştır. Çakıl kaplama, ısı adası etkisini azaltmada bazı durumlarda etkili bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Ancak, bu etkinin malzemenin yalıtım özelliklerine bağlı olduğu unutulmamalıdır. Kullanılan çakılın açık renkli olması, güneş ışığını daha fazla geri yansıtarak ısı birikimini azaltmaya katkı sağlamaktadır.

Çatı yüzeyinde ayrıca doğal ışık ve havalandırma sağlamak amacıyla çatı pencereleri ve ışıklıklar tasarlanmıştır. Bu cam yüzeyler, yansıtıcı, ısı yalıtımlı ve düşük emisyon özelliklerine sahiptir. Böylece, güneş ışığının büyük bir bölümü geri yansıtılarak iç ve dış ortamlar arasındaki ısı transferi minimize edilmiştir. Yüksek yansıtma ve düşük emisyonlu camların kullanımı, çatı yüzeylerinin daha serin kalmasına yardımcı olmakta

ve binanın enerji verimliliğini artırmaktadır. Çatıda kullanılan yansıtıcı çatı malzemeleri, yüzeylerin güneş ışığını geri yansıtma kapasitesini artırarak ısı adası etkisini azaltma açısından önemli bir rol oynamaktadır.



Görsel 4.20. Çatı Sistem Detayı (YİDB Arşivi)

Sonuç olarak, İdari ve Derslik Binası'nda uygulanan bu stratejiler, ısı adası etkisini en aza indirmeye yönelik teknik çözümler sunmaktadır.

4.3.2. Su verimliliği

Bu ana kategoride, alt parametrelerin gereklilikleri ve binanın her bir alt parametreden aldığı puan tablo şeklinde ifade edilmiştir. İdari ve Derslik Binası, su verimliliği alt kategorisinde ön koşul gereksinimlerini sağlamış; diğer 2 alt kategoride ise gereksinimleri karşılayarak toplamda 10 puan üzerinden 6 puan almıştır.

Tablo 4.3. LEED BD+C Su Verimliliği Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları (USGBC, 2020)

Kredi	Ölçütler	Metodolojik Çerçeve	Puan
Ön Koşul 1	Su Kullanımını azaltma	Su tüketimini minimuma indirme, su israfını önleme, verimli su kullanımı	Zorunlu
Kredi 1	Peyzaj tasarımında su etkinliği	Sulama suyu tasarrufu, suya dayanıklı bitkiler, yağmur suyu kullanımı	0/4
Kredi 2	Atık su sistemlerinde yenilik	Atık suyun geri kullanımı, gri su sistemleri, su geri dönüşüm teknolojileri	2/2

Tablo 4.3. (Devam) LEED BD+C Su Verimliliği Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları (USGBC, 2020)

Kredi 3	Su kullanımını azaltma	Düşük debili musluklar, su tasarruflu tuvaletler, verimli su armatürleri	4/4
Toplam			6/10

Ön Koşul 1. ve Kredi 3. Su kullanımını azaltma

Ön Koşul 1 ve Kredi 3, benzer hedeflere yönelik birbiriyle ilişkili gereksinimler sunduğu için ortak bir başlık altında ele alınmıştır. Ön Koşul 1'e göre, binanın iç mekan su tüketiminin belirlenen yöntemlere uygun olarak %20 oranında azaltılması gerekmektedir. Bu hedef, su tasarrufu sağlayan armatür ve sistemlerin kullanımı ile gerçekleştirilmektedir. Kredi 3 ise, binanın su tasarrufunu daha da artırmak amacıyla %30, %35 ve %40 oranında su kullanımını azaltmaya yönelik ek puan kazanımı sağlamaktadır.

İdari ve Derslik Binası, su tasarrufunu artırmak için çeşitli yöntemler uygulamaktadır. Bina içerisinde fotoselli musluklar, sifonlar ve pisuarlar gibi sensörlü tesisat sistemleri kullanılmıştır. Muslukların %90'ında sensör teknolojisi bulunmakta, ayrıca su tasarrufu sağlayan sprej filtreler (perlatörler) ile suyun basıncı optimum seviyede tutulmaktadır. Bu sistemler, su kullanımını minimize ederek Ön Koşul 1'de belirtilen %20 su tüketim azaltma hedefini karşılamada önemli bir rol oynamaktadır.



Görsel 4.21. Su Tasarrufu Sağlayan Fotoselli Islak Hacim Elemanları (YİDB Arşivi)

Bina ölçeğindeki su tüketimi, yerleşke genelinde su sayaçlarıyla izlenmekte ve aylık olarak kayıt altına alınmaktadır. LEED sertifikasyonu sonrası veriler incelendiğinde, şebeke suyu tüketiminde belirgin bir azalma görülmektedir. Örneğin, 2018 yılında 20.360 ton olan şebeke suyu tüketimi, 2022 yılında 13.042 tona düşmüştür. Pandemi döneminde (2020-2021) dışsal faktörlerin etkisi olsa da, uygulanan su tasarrufu önlemleri su kullanımında sürdürülebilir bir azalma sağlamıştır. Kişi başına düşen su tüketimi de bu süreçte azalmış; 2018 yılında 11,37 ton olan kişi başı tüketim, 2022 yılında 3,26 tona gerilemiştir.

Yeşil alanların sulama ihtiyacı, yer altı kuyularından temin edilen suyla karşılanmaktadır. Bu sulama işlemleri, otomasyon sistemleri ve yazılımlar aracılığıyla kontrol edilmekte ve genellikle gece saatlerinde gerçekleştirilerek buharlaşma önlenmekte, böylece suyun daha verimli kullanımı sağlanmaktadır.

Sonuç olarak İdari ve Derslik Binası uygulanan su tasarrufu sağlamak için geliştirdiği stratejiler ve uygulamalar Ön koşul 1 ve Kredi 3 kriterlerini karşılayarak puan kazanılmıştır.



Görsel 4.22. Kuyu Suyu ve Peyzaj Alanında Kullanım (Kişisel Arşiv)

Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) tarafından verilen su ayak izi sertifikası ile yerleşkedeki su yönetim stratejileri belgelendirilmiştir. Bu sertifika, su tüketiminde verimliliği artırmaya yönelik alınan tedbirlerin ve su kaynakları üzerindeki etkilerin sistematik bir şekilde değerlendirildiğini göstermektedir.

Sonuç olarak İdari ve Derslik Binası uygulanan su tasarrufu sağlamak için geliştirdiği stratejiler ve uygulamalar “Su Kullanımını Azaltma” kriterlerini karşılayarak puan kazanılmıştır.

Kredi 2. Atık su sistemlerinde yenilik

İdari ve Derslik Binası, suyun yeniden kullanımı ve geri dönüşümüne odaklanan sistemler geliştirerek sürdürülebilir su yönetimi hedeflerini desteklemiştir. Bu uygulamalar, sürdürülebilir su yönetimi ve atık su geri kazanımı hedefleri doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Binada yağmur suyu ve lavabolardan gelen ham su, gri su sistemi aracılığıyla geri kazanılarak ıslak hacimlerdeki rezervuarlarda kullanılmaktadır.



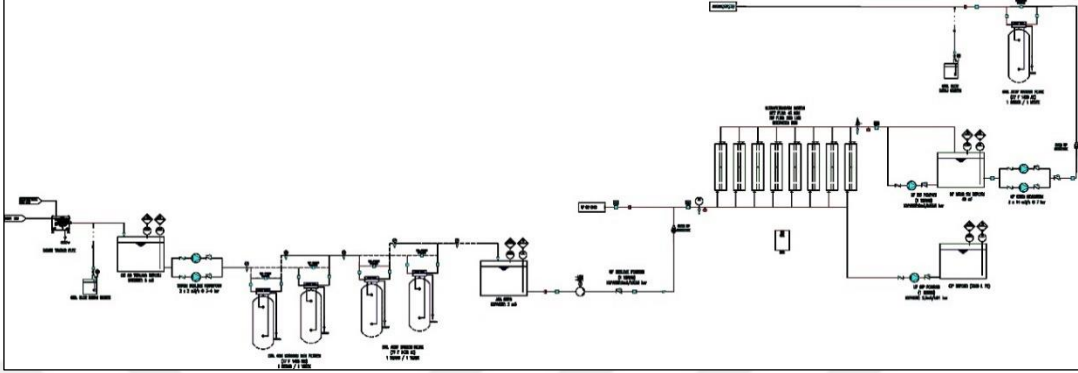
Görsel 4.23. Gri Su Sistemi Elemanları (Kişisel Arşiv)

Binadaki gri su sisteminin işleyişi aşağıdaki metinde ifade edilmiştir:

Yağmur suyu ve lavabolardan gelen ham su, içeriğindeki katı maddelerin ayrıştırılması için döner tambur elek sisteminden geçirilir. Katı maddelerden arındırılan ham su, 5 m³ kapasiteli gri su toplama deposuna yönlendirilir. Burada biriken su, kum filtre ve aktif karbon filtrelerinden geçirilerek 2 m³ kapasiteli ara depolara aktarılır. Daha sonra, ara depodaki su 2 m³/saat kapasiteye sahip Ultrafiltrasyon (UF) sistemine iletilir. UF işleminden geçen su, 40 m³ kapasiteli UF ürün deposunda biriktirilir. Son aşamada, su otomatik aktif karbon filtre ve otomatik klor dozaj ünitesinden geçirilerek arıtılmış hale getirilir (YİDB Raporu, 2023).

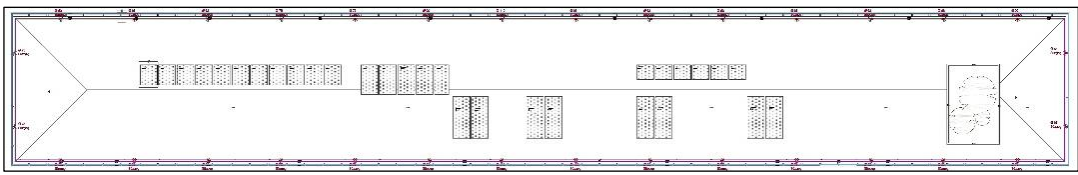
Bu sistem aracılığıyla 2018 yılında geri kazanılan su miktarı 191 ton iken, 2021 yılında %88,5 artışla 360 tona ulaşmıştır. Bu artış, Kredi 2 gereksinimleri doğrultusunda

atık suyun yeniden kullanımı ve geri dönüşümü hedeflerinin karşılandığını göstermektedir.



Şekil 4.7. Gri Su Sistemi Çalışma Prensibi ve Teknik Çizim (YİDB Arşivi)

Binada uygulanan sifonik drenaj sistemi, çatıdan gelen yağmur suyunu negatif basınç oluşturarak ve filtreleyerek borular aracılığıyla taşımaktadır. Büyük çatı alanlarından toplanan yağmur suyu, depolama tanklarında biriktirilmekte ve gri su sisteminde değerlendirilmek üzere işlenmektedir. Bu sistem, yağmur suyunun verimli bir şekilde yönetilmesine katkı sağlamaktadır.



Şekil 4.8. Sifonik Drenaj Çatı Sistem Detay Çizimi (YİDB Arşivi)

Ayrıca, bina genelindeki kanalizasyon ve yağmur suyu hatları, yerleşkedeki altyapıya uygun şekilde ayrıştırılmıştır. Laboratuvarlarda açığa çıkan kimyasal atıkların su sistemine karışmasını önlemek için giderlerde filtrasyon sistemleri kullanılmaktadır. Toplanan ve arıtılan su, binadaki ıslak hacimlerdeki gömme rezervuarlarda kullanılmak üzere depolanmaktadır. Yağmurun yoğun olduğu durumlarda ise fazla su, su pompalarıyla belediyenin yağmur suyu hatlarına aktarılmaktadır. Bu entegre yaklaşımlar,

bina ölçeğinde suyun etkin yönetimini ve geri dönüşümünü sağlamaktadır. Bu uygulamalar, “Atık Su Sistemlerinde Yenilik” gereksinimlerini karşılayarak bina için gerekli puanların kazanılmasını sağlamıştır. Geri kazanılan su miktarındaki artış ve suyun yeniden kullanımına yönelik alınan tedbirler, bina ölçeğinde su yönetim hedeflerinin gerçekleştirilmesini desteklemiştir.

4.3.3. Enerji ve atmosfer

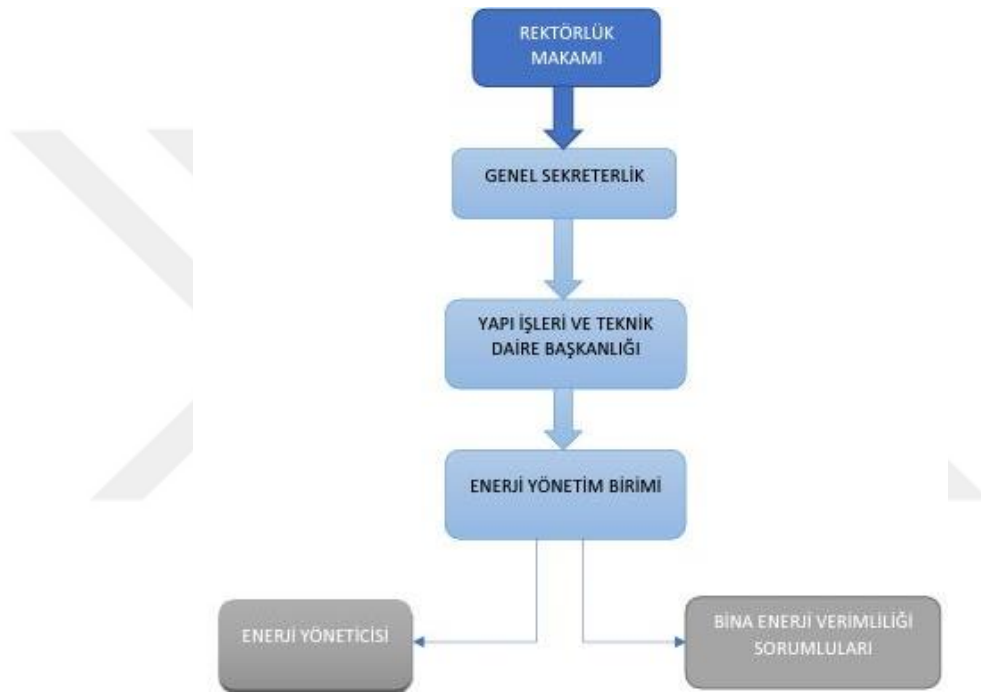
Bu ana kategoride, alt parametrelerin gereklilikleri ve binanın her bir alt parametreden aldığı puan tablo şeklinde ifade edilmiştir. İdari ve Derslik Binası, enerji ve atmosfer alt kategorisinde ön koşul gereksinimlerini sağlamış; diğer 9 alt kategoride ise gereksinimleri karşılayarak toplamda 26 puan üzerinden 21 puan almıştır.

Tablo 4.4. LEED BD+C Enerji ve Atmosfer Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları (USGBC, 2020)

Kredi	Ölçütler	Metodolojik Çerçeve	Puan
Ön Koşul 1	Bina enerji sistemlerinin temel devreye alınması	Su tüketimini minimuma indirme, su israfını önleme, verimli su kullanımı	Zorunlu
Ön Koşul 2	Minimum enerji performansı	Sulama suyu tasarrufu, suya dayanıklı bitkiler, yağmur suyu kullanımı	Zorunlu
Ön Koşul 3	Temel soğutucu yönetimi	Atık suyun geri kullanımı, gri su sistemleri, su geri dönüşüm teknolojileri	Zorunlu
Kredi 1	Enerji performansını optimize etme	Düşük debili musluklar, su tasarruflu tuvaletler, verimli su armatürleri	6/19
Kredi 2	Yerinde yenilenebilir enerji	Güneş panelleri, rüzgâr türbinleri, biyokütle enerjisi, yenilenebilir enerji üretimi	0/7
Kredi 3	Gelişmiş devreye alma	Detaylı enerji sistem kontrolleri, enerji verimliliğini artırma, performans izleme	0/2
Kredi 4	Gelişmiş soğutucu yönetimi	Düşük küresel ısınma potansiyelli soğutucular, çevresel etkisi düşük soğutucu k	2/2
Kredi 5	Ölçüm ve doğrulama	Sürekli enerji izleme, enerji tüketiminin doğrulanması, enerji kayıplarını tespit etme	0/3
Kredi 6	Yeşil enerji	Yenilenebilir enerji satın alımı, çevre dostu enerji kaynakları kullanımı	0/2
Toplam			8/35

Ön koşul 1. Bina enerji sistemlerinin temel devreye alınması

Binada ilk olarak enerji faaliyetlerinin yürütülmesini sağlamak enerji yönetim birimi kurulmuştur. Bu birimlere enerji yöneticisi görevlendirilmiştir. Enerji yöneticisi, bina enerji sistemlerinin devreye alınmasında rol oynar ve enerji optimizasyonunu sağlamaktadır. Ayrıca yönetici ve görevli personele enerji sistemlerinin kullanımı ve bakımı konusunda belirli dönemlerde eğitim verilmektedir.



Şekil 4.9. Enerji Yönetim Birimi Organizasyon Şeması (YİDB Arşivi)

Binada enerji verimliliğini sağlamak amacıyla yönetmelikler, yönergeler ve enerji strateji belgeleri hazırlanmıştır. Bu kapsamda geliştirilen enerji stratejileri hem mevcut binaların işletilmesi hem de yeni binaların tasarımını kapsamaktadır. Stratejiler doğrultusunda binalarda düzenli enerji denetimleri yapılmakta, enerji verimliliğini artırıcı çalışmalar yürütülmekte ve enerji kimlik kartları düzenlenmektedir. Yeni binaların tasarımında enerji tüketimi ve karbon emisyonunun azaltılması hedeflenmekte, fosil yakıt kullanımının en aza indirilmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvik edilmesi öncelik taşımaktadır.

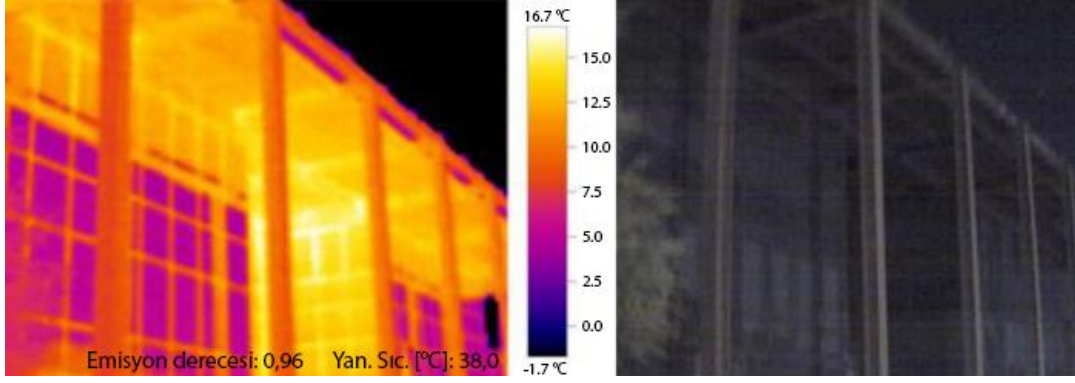
İdari ve Derslik Binası, 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu çerçevesinde enerji tasarrufu hedeflerini belirlemekte ve bu hedefleri ilgili kurumlara bildirmektedir. Ayrıca, geliştirilmiş olan Enerji Verimliliği Kontrol Listesi kapsamında, birim personeli belirli periyotlarla kullanılan ekipmanların performansını gözden geçirmekte ve enerji tüketimini azaltmaya yönelik potansiyel iyileştirme alanlarını belirlemektedir.



Görsel 4.24. Otomasyon Sistemlerin Periyodik Bakımları (YİDB Arşivi)

Ön koşul 2. Minimum enerji performansı

İdari ve Derslik Binası'nın enerji modelleme ve simülasyon yöntemleri kullanılarak enerji verimliliği etüt raporu çıkarılmıştır. Hesaplamalar sonucunda Bina Enerji Verimliliği Yönetmeliği kapsamında bina için yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı Q (kWh/m^3) değerleri ile farklı iklim bölgeleri için binaların izin verilen en yüksek ısıtma enerjisi ihtiyacı Q' sınır değerleri ortaya konulmuştur. Bu kapsamda İdari ve Derslik Binası'nın yıllık enerji ihtiyacı $16,89 \text{ kWh/m}^3$ olup, dolayısıyla $22,32 \text{ kWh/m}^3$ olan Q' sınırının altındadır. Bu sonuç binanın enerji verimliliği açısından başarılı olduğunu göstermektedir çünkü yönetmelikte belirtilen en yüksek enerji tüketimi sınırının altındadır. Aynı zamanda İdari ve Derslik Binası'nın yapı bileşenlerinin ısıl geçirgenlik katsayıları, TS 825 Isı Yalıtım Programına göre hesaplanmış ve bu katsayıların, dördüncü iklim bölgesi (en soğuk bölgelerden biri) için belirlenen sınır değerinin altında olduğu tespit edilmiştir. Bu binanın enerji verimliliği standartlarını karşıladığını göstermektedir. Binanın gerekli enerji desteğini enerji verimliliği önlemleri için gerekli ölçümler ve tespit yapılmıştır. Bu uygulamalardan biri de binanın cephesinden termal ölçümler ile yüzey üzerindeki sıcaklık dağılımının, kaçakları, ısı köprülerini tespit etmektir.



Görsel 4.25. İdari ve Derslik Binası Termal Ölçüm (YIDB Arşivi)

İdari ve Derslik Binası, LEED Ön Koşul 2 olan Minimum Enerji Performansı gereksinimlerini karşılamak için yapı bileşenlerinde enerji verimliliği yüksek malzemeler kullanmıştır. Binanın dış duvar, tavan ve taban elemanlarının termal performansı, ısı geçirgenlik katsayısı (U-değeri), ısı yalıtımı ve yapı elemanlarının kalınlıkları gibi kriterler doğrultusunda optimize edilmiştir.

Binanın dış duvarında, ısı geçirgenlik direnci (R-değeri) ve yüzeyel ısı iletim katsayısı (λ) düşük malzemeler tercih edilmiştir. Duvar bileşenleri arasında donatılı beton, su yalıtım katmanı, drenaj plakası ve ısı yalıtım malzemeleri yer almaktadır. Dış duvarın U-değeri $0,316 \text{ W/m}^2\text{K}$ olarak hesaplanmış olup, bu değer enerji verimliliği açısından uluslararası standartları desteklemektedir. Tavan yapısında, çimento harçlı şap, gaz beton, alüminyum kaplama ve ısı yalıtım malzemeleri kullanılmıştır. Tavan bileşenlerinin U-değeri $0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$ olarak belirlenmiştir. Tavanın bu termal performansı, enerji kaybını minimum seviyeye indirmek ve ısıtma-soğutma yüklerini azaltmak için önemlidir. Taban bileşenlerinde donatılı beton, su yalıtımı, ısı yalıtımı ve kum-çakıl tabakaları yer almaktadır. Tabanın U-değeri $0,277 \text{ W/m}^2\text{K}$ olarak hesaplanmıştır. Bu değer, ısı kaybını önlemek ve iç mekân sıcaklıklarını dengelemek açısından olumlu bir performans sunmaktadır.

Bu yapı bileşenleri, binanın enerji performansını iyileştirmek ve minimum enerji gerekliliklerini sağlamak için geliştirilmiştir. Yüksek termal direnç ve düşük ısı geçirgenlik katsayısına sahip bileşenler, ısıtma-soğutma sistemlerinin enerji tüketimini azaltarak binanın enerji verimliliğini artırırken çevresel sürdürülebilirlik hedeflerini desteklemektedir.

Tablo 4.5. Bina Yapı Bileşenlerinin Isı Geçirgenlik Değerleri (Enerji Verimliliği Etüt Raporu 2022)

	Yapı Bileşenleri	Kalınlıkları (m)	Isıl İletkenlik Hesap Değeri λ (W/mK)	Isı Geçirgenlik Direnci R (m ² K/W)	Isı Geçirgenlik Katsayısı U (W/m ² K)
Duvar	Çelik konstrüksiyon	0,02	58	0,003	0,316
	Donatılı beton	0,4	2,5	0,16	
	Su yalıtımı	0,005	0,19	0,0263	
	Isı yalıtımı	0,05	0,035	1,4286	
	Drenaj plakası	0,025	0,19	0,1316	
	Kum, çakıl, kırma taş	0,4	0,7	0,5714	
Tavan	Çakıl	0,05	0,19	0,02632	0,18
	Donatılı beton	0,06	0,1	0,6	
	Su yalıtımı	00,005	0,19	0,0263	
	Donatılı beton	0,2	0,1	2	
	Isı yalıtımı	0,05	0,03	1,6667	
	Alüminyum	0,001	204	0	
	Çimento harçlı şap	0,07	1,4	0,05	
	Gaz beton	0,15	0,19	0,7895	
	Çelik strüktür	0,05	58	0,0009	
Taban	Çimento harçlı şap	0,25	1,4	0,1786	0,277
	Çelik konstrüksiyon	0,8	58	0,138	
	Donatılı beton	0,1	2,5	0,04	
	Isı yalıtımı	0,05	0,03	1,6667	
	Donatısız beton	0,1	2,5	0,04	
	Isı yalıtımı	0,004	0,035	0,1143	
	Su yalıtımı	0,005	0,19	0,0263	
	Donatılı beton	0,1	2,5	0,04	
	Kum, çakıl, kırma taş	0,7	0,7	1	

İdari ve Derslik Binası, enerji tüketimini azaltmak ve enerji verimliliğini artırmak amacıyla, ASHRAE 90.1 veya yerel eşdeğer enerji verimliliği standartlarına uygun şekilde tasarlanmıştır. Bina, ısıtma, soğutma, havalandırma, aydınlatma ve diğer enerji kullanan sistemlerin verimli çalışmasını sağlamak için enerji yönetim sistemleri ile donatılmıştır. Bu sistemler, enerji tüketiminin düzenli olarak takip edilmesine ve optimizasyonuna olanak tanımaktadır. Bina, enerji performansı açısından 94 puan alarak “B” sınıfında yer almakta ve enerji verimliliği yüksek bir performans sergilemektedir.

Sera gazı emisyon oranı ise 44,53 kgCO₂/m² olarak ölçülmüş ve “B” sınıfı seviyesinde değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra, yenilenebilir enerji kullanımı ile ilgili çalışmaların sürdürülmesi hedeflenmektedir. Enerji kimlik belgesi kapsamında yapılan bu değerlendirmeler, İdari ve Derslik Binası’nın enerji verimliliği odaklı tasarım yaklaşımlarını ve enerji yönetim stratejilerinin etkinliğini göstermektedir.



Şekil 4.10. İdari ve Derslik Binası Enerji Performansı Sınıflandırması (YİDB Arşivi)

Sonuç olarak bu bina “Minimum Enerji Performansı” kriterlerini yerine getirerek enerji verimliliğini arttırmaya yönelik adımlar atmıştır.

Ön koşul 3. Temel soğutucu yönetimi

İdari ve Derslik Binası, enerji verimliliği ve modern HVAC sistemleri ile donatılmıştır. Ozon tabakasına zarar veren ve sera etkisi yaratan CFC ve HCFC gibi maddeler içermeyen sistemler tercih edilmiştir. Binada, merkezi chiller ve fancoil (FCU) sistemleri entegre edilerek merkezi ve lokal soğutma ihtiyaçları karşılanmaktadır. Chiller sistemi, suyu merkezi bir noktada soğutur ve borular aracılığıyla fancoil ünitelerine taşır. Fancoil üniteleri bu suyu kullanarak bireysel odalar, sınıflar ve küçük alanların soğutulmasını sağlamaktadır.

Bina genelinde AHU (Air Handling Unit) sistemleri de kullanılmaktadır. AHU’lar dış ortamdan aldığı taze havayı binaya iletir, havalandırmayı sağlar ve havayı ısıtmak veya soğutmak için kendi bünyesindeki ısıtma ve soğutma elemanlarını kullanır. AHU sistemleri geniş alanların iklimlendirilmesi için kullanılırken, FCU’lar küçük alanlarda daha lokal çözümler sunmaktadır. Bu iki sistem birlikte, binanın farklı alanlarında kontrollü ve verimli bir iklimlendirme sağlamaktadır.



Görsel 4.26. Chiller ve Fancoil Sistem (Kişisel Arşiv)

Bina genelinde AHU (Air Handling Unit) sistemleri de kullanılmaktadır. AHU'lar dış ortamdan aldığı taze havayı binaya iletir, havalandırmayı sağlar ve chiller'dan gelen soğutulmuş suyu kullanarak havayı ısıtır veya soğutur. AHU sistemleri geniş alanların iklimlendirilmesi için kullanılırken, FCU'lar küçük alanlarda daha lokal çözümler sunmaktadır. Bu iki sistem birlikte, binanın farklı alanlarında kontrollü ve verimli bir iklimlendirme sağlamaktadır.

HVAC sistemlerinin verimli çalışmasını sürdürmek ve olası gaz kaçaklarını önlemek amacıyla bina teknik ekibi düzenli bakım ve izleme faaliyetleri gerçekleştirmektedir. Chiller sisteminde kullanılan R134A gazı, küresel ısınma potansiyeli (GWP) açısından düşük etkili bir gazdır ancak dikkatle izlenmektedir. 2018 yılında R134A gazı ve yangın söndürme ekipmanlarından kaynaklanan kaçak emisyonlar 2,28 tCO₂e seviyesinde ölçülürken, düzenli bakım sayesinde bu değer 2020 yılında sıfıra indirilmiştir. Aynı şekilde, toplam sera gazı emisyonları da 2018'e kıyasla 23,45 tCO₂e azalarak 2020'de 1.113,27 tCO₂e seviyesine gerilemiştir.

Kullanıcı sayısındaki artışa rağmen, enerji yönetim sistemlerinin etkin kullanımı sayesinde bina genelinde enerji tüketimi optimize edilmiş ve sera gazı emisyonları azaltılmıştır. Bu durum, bina tasarımında ve işletiminde uygulanan sistemlerin etkinliğini göstermektedir.

Kredi 1. Enerji performansını optimize etme

İdari ve Derslik Binası'nda enerji verimliliğini artırmak ve enerji tüketimini optimize etmek amacıyla çeşitli stratejiler geliştirilmiş ve sistemler uygulanmıştır. Bu

stratejiler, HVAC ve iç aydınlatma sistemlerinin performansını artırmayı ve enerji kullanımını en aza indirmeyi hedeflemiştir. Enerji verimliliği çalışmaları, bina enerji modellemeleri ile desteklenmiş ve bu modeller, binanın mevcut enerji tüketimini ve potansiyel tasarruf kapasitesini belirlemek için kullanılmıştır.

Binadaki HVAC sistemleri, ASHRAE 90.1 ve yerel eşdeğer enerji verimliliği standartlarına uygun olarak tasarlanmıştır. Tüm HVAC sistemleri için oluşturulan otomasyon altyapısı sayesinde, sistemler dış iklim koşullarına ve iç mekân gereksinimlerine göre otomatik olarak çalıştırılmakta ve gereksiz enerji tüketiminin önüne geçilmektedir. Havalandırma cihazlarında kullanılan IE3 verim sınıfına sahip elektrik motorları ve dişli V kayışları, enerji tüketiminde %20'ye varan bir azalma sağlamıştır. Ayrıca, FCU ve VRF sistemlerinin verimli kullanımı, enerji tüketiminde %16 oranında bir düşüşe katkıda bulunmuştur.



Görsel 4.27. HVAC Otomasyon Sistemi (Kişisel ve YİDB Arşivi)

Bina iç aydınlatma sistemlerinde kullanılan LED armatürler, enerji verimliliğini artırmada önemli bir rol oynamıştır. Sarkıt lineer LED, sıva altı LED ve duvar tipi LED armatürler, düşük enerji tüketimiyle yüksek verimli bir aydınlatma sağlamıştır. Ayrıca, binada aydınlatma otomasyon sistemi devreye alınmış, farklı bölgelerdeki aydınlatma armatürleri merkezi bir noktadan kontrol edilerek gereksiz enerji tüketimi önlenmiştir. Otomasyon anahtarları, aydınlatma gruplarını birbirinden bağımsız olarak yönetme imkânı tanımış, ıslak hacimlerde kullanılan varlık sensörleri ise gereksiz enerji sarfiyatını engellemiştir.



Görsel 4.28. Led Aydınlatma ve Otomasyon Sistemi (Kişisel ve YİDB Arşivi)

Bina iç aydınlatma sistemlerinde kullanılan LED armatürler, enerji verimliliğini artırmada önemli bir rol oynamıştır. Sarkıt lineer LED, sıva altı LED ve duvar tipi LED armatürler, düşük enerji tüketimiyle yüksek verimli bir aydınlatma sağlamıştır. Ayrıca, binada aydınlatma otomasyon sistemi devreye alınmış, farklı bölgelerdeki aydınlatma armatürleri merkezi bir noktadan kontrol edilerek gereksiz enerji tüketimi önlenmiştir. Otomasyon anahtarları, aydınlatma gruplarını birbirinden bağımsız olarak yönetme imkânı tanımış, ıslak hacimlerde kullanılan varlık sensörleri ise gereksiz enerji sarfiyatını engellemiştir.

Yapılan testlerde, bina ortak alanlarının parlaklık seviyesi 133 lüks, dersliklerin ise 80 lüks olarak belirlenmiştir. Bu değerler, etkin ve verimli bir aydınlatma yapıldığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, bina cephesinde kullanılan motorlu güneş kırıcılar, ısı birikimini önlemekte ve güneş ışığını kontrollü bir şekilde iç mekânlara yönlendirmektedir. Bu sistemler, hem doğal aydınlatmayı optimize etmekte hem de HVAC sistemlerinin yükünü azaltarak enerji tasarrufu sağlamaktadır. Güneş kırıcılar otomasyon sistemi ile kontrol edilirken, kullanıcıların da ihtiyaç halinde manuel kontrol sağlaması için otomasyon anahtarları kullanılmıştır.



Görsel 4.29. Güneş Kırıcılar ve Otomasyon Sistemi (Kişisel ve YİDB Arşivi)

Uygulanan enerji verimliliği tedbirleri, yüksek performanslı HVAC ve iç aydınlatma sistemleri ile bu sistemleri yöneten merkezi otomasyon altyapısı sayesinde binada enerji tasarrufu sağlamıştır. Sonuç olarak, İdari ve Derslik Binası, “Minimum Enerji Performansı” kriterlerini yerine getirerek enerji verimliliğini artırmaya yönelik önemli adımlar atmıştır.

Kredi 4. Gelişmiş soğutucu yönetimi

İdari ve Derslik Binası, merkezi HVAC sistemleri kullanılarak iklimlendirme ve havalandırma işlemlerini verimli bir şekilde gerçekleştirmektedir. Bu sistemlerden biri olan AHU bina içindeki kirli havayı emerek, dış ortamdan alınan taze ve temiz havayı iç mekâna taşımaktadır. AHU’lar, dış iklim koşullarına bağlı olarak havalandırmaya ek olarak belirli düzeyde hem ısıtma hem de soğutma fonksiyonlarını da yerine getirmektedir. AHU sistemleri, genellikle geniş alanlar ve ortak mekanların iklimlendirilmesinde kullanılmaktadır. Dersliklerde de havalandırma sağlamak amacıyla bu sistemler devreye alınmıştır.

Bina içerisinde ayrıca merkezi chiller ve fancoil (FCU) sistemleri de bulunmaktadır. Chiller sistemi, suyu merkezi bir noktada soğutarak fancoil ünitelerine taşır. FCU birimleri, soğutulmuş suyu kullanarak odaları ve küçük alanları iklimlendirir. Isıtma işlemleri için, binada 1000 kW kapasiteli 4 adet brülörlü kazan bulunmaktadır. Bu kazanlar, suyu ısıtarak fancoil ünitelerine iletmekte ve böylece mekanların ısıtılması sağlanmaktadır. Chiller ve kazan sistemleri, binanın ısıtma-soğutma ihtiyaçlarını bütüncül bir şekilde karşılayarak iç mekân konforunu artırmaktadır.

HVAC sistemleri, kontrol merkezlerinden sürekli olarak izlenmekte ve dış mekân sıcaklıklarına göre otomatik olarak ayarlanmaktadır. AHU'lar geniş alanların iklimlendirilmesini sağlarken, FCU'lar derslikler ve bireysel odalar gibi daha küçük alanlarda lokal çözümler sunmaktadır. Bu iki sistemin kombinasyonu, bina genelinde kontrollü ve verimli bir iklimlendirme sağlamaktadır.



Görsel 4.30. AHU Sistem Elemanları (Kişisel Arşiv)

Binada kullanılan HVAC sistemlerinin önemli çevresel gereksinimlerinden biri, düşük ozon incelme potansiyeline ve düşük küresel ısınma potansiyeline sahip soğutucu gazların tercih edilmesidir. Bu doğrultuda, FCU sistemlerinde R134A gazı kullanılmıştır. R134A, ozon tabakasına zarar vermeyen bir gazdır ancak küresel ısınma potansiyeli (GWP) açısından dikkatle izlenmesi gereken bir kimyasaldır. HVAC sistemlerinin periyodik bakımları düzenli olarak yapılmakta, olası gaz sızıntıları önlenmekte ve sistemlerdeki gaz miktarları doğru seviyelerde tutulmaktadır. Bu önlemler, cihazların verimli çalışmasını sağlamanın yanı sıra enerji kayıplarını da minimize etmektedir.

Yapılan enerji verimliliği testleri, binada kullanılan teknik donanımın etkinliğini artırmış ve enerji tüketimini önemli ölçüde azaltmıştır. HVAC sistemlerinde özellikle FCU ve VRF sistemlerinin optimize kullanımı sayesinde enerji tüketiminde %16 oranında tasarruf sağlanmıştır. Genel enerji yönetiminde ise %20'lik bir enerji tasarrufu elde edilmiştir. Enerji yönetimini düzenlemek ve izlemek amacıyla, “Enerji Yönetim Birimi Yönergesi” oluşturulmuş ve enerji verimliliği düzenli olarak takip edilmiştir.

Sonuç olarak, İdari ve Derslik Binası’nda uygulanan enerji verimliliği tedbirleri; yüksek verimli HVAC ve aydınlatma sistemleri ile bunları yöneten merkezi otomasyon sistemleri sayesinde başarıya ulaşmıştır. Bu önlemler ve sistematik yaklaşımlar, “Gelişmiş Soğutucu Yönetimi” kategorisinden 2 puan alınmasını sağlamıştır.

4.3.4. Malzeme ve kaynaklar

Bu ana kategoride, alt parametrelerin gereklilikleri ve binanın her bir alt parametreden aldığı puan tablo şeklinde ifade edilmiştir. İdari ve Derslik Binası, malzeme ve kaynaklar grubunun alt kategorisinde ön koşul gereksinimini sağlamış; diğer 2 alt kategoride ise gereksinimleri karşılayarak toplamda 14 puan üzerinden 4 puan almıştır.

Tablo 4.6. LEED BD+C Malzeme ve Kaynaklar Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları (USGBC, 2020)

Kredi	Ölçütler	Metodolojik Çerçeve	Puan
Ön Koşul 1	Geri dönüştürülebilirler malzemelerin toplanması ve depolanması	Atık ayrıştırma, geri dönüşüm depolama alanları, doğal kaynakları koruma	Zorunlu
Kredi 1.1	Bina yeniden kullanımı- mevcut duvarların, zeminlerin ve çatının korunması	Mevcut yapı elemanlarını koruma, yeni malzeme ihtiyacını azaltma, malzeme tasarrufu	0/3
Kredi 1.2	Bina yeniden kullanımı- İç mekân taşıyıcı olmayan elemanların korunması	İç mekân elemanlarının yeniden kullanımı, malzeme israfını önleme	0/1
Kredi 2	İnşaat atık yönetimi	Atıkların ayrıştırılması, geri dönüşüm ve yeniden kullanımı	0/2
Kredi 3	Malzemelerin yeniden kullanımı	Kullanılmış malzemelerin proje kapsamında değerlendirilmesi, doğal kaynak tasarrufu	0/2
Kredi 4	Geri dönüştürülebilir içerikli malzeme kullanımı	Geri dönüştürülmüş içerikli malzemeler, atık miktarını azaltma, sürdürülebilir malzeme kullanımı	2/2
Kredi 5	Yerel malzemeler	Yerel kaynaklardan malzeme temin edilmesi, taşımadan kaynaklı karbon salınımını azaltma, yerel ekonomiyi destekleme	2/2

Tablo 4.6. (Devam) LEED BD+C Malzeme ve Kaynaklar Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları
(USGBC, 2020)

Kredi 6	Hızlı yenilenebilir malzemelerin kullanımı	Bambu, mantar gibi malzemeler, hızlı yenilenebilir kaynaklar, doğal kaynakların korunması	0/1
Kredi 7	Sertifikalı ahşap kullanımı	FSC sertifikalı ahşap, sürdürülebilir orman yönetimi, çevreye duyarlı ahşap kullanımı	0/1
Toplam			4/14

Ön koşul 1. Geri dönüştürülebilir malzemelerin toplanması ve depolanması

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye’de de sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda döngüsel ekonomi modelinin uygulanması önemli bir gereklilik haline gelmiştir. Bu kapsamda, sıfır atık yaklaşımı, tüketim faaliyetleri sonucunda oluşan atıkların yönetilmesi ve üretim sürecine yeniden dâhil edilmesi açısından temel bir yöntem olarak ön plana çıkmaktadır. Sümer Yerleşkesi’nde sıfır atık yönetimi sistemi oluşturulmuş, bu sistem kapsamında bina kullanıcılarına geri dönüşüm ve atık yönetimi konularında eğitimler verilmiştir. Yapılan bu çalışmalar, atıkların düzenli ve etkin bir şekilde bertaraf edilmesini sağlamak için temel oluşturmuştur.

İdari ve Derslik Binası’nda, laboratuvarlar, atölyeler, derslikler ve ortak çalışma alanlarından kaynaklanan atıklar, bina bünyesinde oluşturulan atık yönetimi politikaları ve uygulama esasları doğrultusunda değerlendirilmektedir. Atık oluşumunun önlenmesi, kaynağında azaltılması, yeniden kullanılması, ayrıştırılması, toplanması, geçici olarak depolanması ve geri dönüştürülmesi süreçleri bu çerçevede ele alınmaktadır. Tehlikeli ve tehlikesiz olmak üzere iki ana gruba ayrılan atıklar, ilgili yönetmeliklere uygun olarak işlenmekte ve bertaraf edilmektedir.

Bina içerisinde ambalaj atıkları (kâğıt, karton, metal, plastik gibi) geri dönüşüm kutularında kaynağında ayrıştırılmakta, daha sonra bina yerleşkesi genelinde belirlenen geçici atık depolama alanlarına taşınmaktadır.

Ayrıca, kantin ve yemekhane gibi alanların pis su hatlarına yağ tutucu filtreler yerleştirilmiş olup, çıkan atık yağlar ilgili yönetmeliklere uygun şekilde bertaraf edilmektedir. Bu filtreler düzenli olarak temizlenmekte ve çıkan atık yağlar ilgili yönetmelik çerçevesinde bertaraf edilmektedir.



Görsel 4.31. Geri Dönüştürülebilir Kaynakları Ayırıştırma Sistemleri (Kişisel Arşiv)

Bu atıklar belediye ekipleri tarafından toplanarak geri dönüşüm tesislerine gönderilmektedir. Laboratuvarlardan kaynaklanan kimyasal atıklar, atık kodlarına uygun kaplarda toplanmakta ve tehlikeli atık yönetimi çerçevesinde ilgili bertaraf tesislerine iletilmektedir. Tıbbi atıklar, uyarı işaretli sarı kaplarda biriktirilmekte ve belediyenin belirlediği usullerle toplanmaktadır. Kesici ve delici malzemeler ise sert plastik konteynerlerde toplanmakta ve bertaraf edilmektedir. Örneğin, 2018 yılında 1243 kg, 2019 yılında ise 1884 kg tıbbi atık toplanmıştır. Kimyasal atıklar ve atık yağlar gibi tehlikeli atıklar “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği” çerçevesinde işlenmekte ve lisanslı firmalar tarafından bertaraf edilmektedir.

Biyobozunur atıklar, İdari ve Derslik Binası yerleşkesindeki yeşil alan bakımı ve bahçe düzenlemesinden kaynaklanmaktadır. Bu atıklar düzenli olarak toplanmakta ve belediyeye ait kompost ve geri dönüşüm tesislerine yönlendirilmektedir. 2020 yılında bu kapsamda 6820 kg biyolojik atık toplanarak işlenmiştir.



Görsel 4.32. *Biyobozunur Atıklar ve Hurda Parçaların Toplanması (YİDB Arşivi)*

Elektronik atıklar ise “Atık Elektrikli ve Elektronik Eşyaların Kontrolü Yönetmeliği” çerçevesinde işlenmekte ve hurdaya çıkan cihazlar lisanslı firmalar aracılığıyla geri dönüşüm süreçlerine dahil edilmektedir. Şantiyelerden ve inşaat çalışmalarından kaynaklanan atıklar ise ilgili belediyenin belirlediği depolama alanlarına taşınmaktadır.

Tablo 4.7. *Belirli Malzemelerdeki Atıkların Yıllara Göre Değişimi*

Atık Türleri	2016	2018	2019	Atık Tesisi
Toner (kg)	-	140	-	Gep Green Energy
Demir-çelik (kg)	445880	-	636400	MKE
Ahşap (kg)	9260	-	33480	MKE
Elektrik-Elektronik	-	-	480	MKE

Bu süreçler, İdari ve Derslik Binası’nın atık yönetimi politikalarının sistematik bir şekilde uygulandığını ve atıkların uygun yöntemlerle bertaraf edildiğini göstermektedir. Yapılan bu çalışmalar, “Geri Dönüştürülebilir Malzemelerin Toplanması ve Depolanması” kriterlerini karşılamıştır. Atık yönetimi süreçleri, kaynakların etkin kullanılmasını ve bertaraf yöntemlerinin uygun şekilde uygulanmasını sağlamıştır.

Kredi 4. Geri dönüştürülebilir içerikli malzeme kullanımı

Pamuk Ambarı Binası'nın hasar görmüş çatı döşemesi kaldırılmış, mevcut yapısal elemanlar korunmuş ve geri dönüştürülmüş çelik gibi sürdürülebilir malzemelerle yeni strüktürel elemanlar eklenmiştir. Bu düzenlemeler, yapının dayanıklılığını artırırken modern gereksinimlere uygun hale getirilmesini sağlamıştır.

Orijinal duvarlar ve strüktürel elemanlar, geri dönüştürülmüş çelik gibi dayanıklı malzemelerle güçlendirilmiştir. Ayrıca, enerji performansını artırmak için geri dönüştürülmüş cam elyafı ve selüloz bazlı izolasyon malzemeleri kullanılmıştır. Bu uygulamalar, yapının ısı kayıplarını azaltarak enerji verimliliğini desteklemiştir.



Görsel 4.33. Pamuk Ambarı Binası Yapısal Güçlendirme ve Korunan Strüktür (Kişisel Arşiv)

Korunan binanın duvarlarına entegre edilen yeni yapısal sistem, sürdürülebilir malzeme kullanımını önceliklendiren bir anlayışla tasarlanmıştır. Bu çerçevede, “Geri Dönüştürülebilir İçerikli Malzeme Kullanımı” kriteri karşılanmış ve çevresel etkilerin azaltılmasına katkı sağlanmıştır.

Kredi 5. Yerel malzemeler

Binanın kısmi tadilatında Kayseri bölgesindeki taş ocaklarından elde edilen yerel Kayseri taşı tercih edilmiştir. Bu seçim, binanın tarihi dokusunun korunmasına katkı sağlarken, malzemelerin taşınması sırasında oluşabilecek çevresel etkilerin azaltılmasını da mümkün kılmıştır.



Görsel 4.34. *Onarım Sırasında Yerel Kayseri Taşı Kullanımı (Kişisel Arşiv)*

Binanın bazı yapısal elemanları, cam, zemin ve tavan malzemeleri gibi bileşenleri genellikle 800 kilometre mesafesi içinde bulunan yerel firmalardan temin edilmiştir. Beton ihtiyacı Kayseri’deki yerel şirketler tarafından karşılanmış ve bu sayede nakliye kaynaklı enerji tüketimi ile emisyonlar minimize edilmiştir. Sürecin yönetiminde, İstanbul merkezli bir firma ile yerel Kayseri firması arasında kurulan iş birliği, bölgesel ekonomiye katkı sağlamış ve sürdürülebilirlik hedeflerini desteklemiştir. Yerel bilgi birikimi ile ulusal deneyimi birleştiren bu ortaklık, binanın yenilenme sürecine olumlu bir şekilde katkıda bulunmuştur.

Yerel malzeme ve iş gücüne verilen öncelik, bölgedeki ekonomik faaliyetleri desteklemiş, istihdam yaratmış ve toplumsal kalkınmaya katkıda bulunmuştur. Bu yaklaşımla çevresel etkiler azaltılmış, binanın kültürel bağlamla uyumu güçlendirilmiş “Yerel Malzemeler” kriterlerinin gereksinimleri yerine getirilmiştir.

4.3.5. İç mekân çevre kalitesi

Bu ana kategoride, alt parametrelerin gereklilikleri ve binanın her bir alt parametreden aldığı puan tablo şeklinde ifade edilmiştir. İdari ve Derslik Binası, iç mekân çevre kalitesi alt kategorisinde ön koşul gereksinimlerini sağlamış; diğer 5 alt kategoride ise gereksinimleri karşılayarak toplamda 15 puan üzerinden 5 puan almıştır.

Tablo 4.8. LEED BD+C İç Mekân Çevre Kalitesi Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları (USGBC, 2020)

Kredi kodu	Ölçütler	Metodolojik Çerçeve	Puan
Ön Koşul 1	Minimum iç mekân hava kalitesi performansı	Yüksek hava kalitesi standartları, kullanıcı sağlığını koruma, iç mekân konforu	Zorunlu
Ön Koşul 2	Çevresel tütün dumanı kontrolü	İç mekânda sigara yasağı, pasif içiciliği önleme, hava kalitesini koruma	Zorunlu
Kredi 1	Yeni Hava Girişinin İzlenmesi	Dış hava kalitesinin izlenmesi, hava kirliliğinin engellenmesi, sağlıklı atmosfer	0/1
Kredi 2	Artırılmış havalandırma	İlave havalandırma sistemleri, hava akışını artırma, kullanıcı konforu	1/1
Kredi 3.1	İnşaat sırasında iç mekân hava kalitesi yönetim planı	Toz ve kirleticilerin kontrolü, inşaat sırasında hava kalitesini koruma, sağlıklı işgal sonrası ortam	1/1
Kredi 3.2	İşgal öncesi iç mekân hava kalitesi yönetim planı	İşgal öncesi temizlik ve havalandırma, kullanıcı sağlığını koruma, temiz iç mekân ortamı	0/1
Kredi 4.1	Düşük emisyonlu malzemeler: yapıştırıcılar ve sızdırmazlık malzemeleri	Düşük VOC içeren yapıştırıcı ve sızdırmazlık malzemeleri, kimyasal emisyonları azaltma	0/1
Kredi 4.2	Düşük emisyonlu malzemeler: boya ve kaplamalar	Düşük VOC içeren boyalar ve kaplamalar, iç mekân hava kalitesini koruma	0/1
Kredi 4.3	Düşük emisyonlu malzemeler: döşeme sistemleri	Düşük VOC içeren döşeme malzemeleri, kimyasal maruziyeti azaltma	0/1
Kredi 4.4	Düşük emisyonlu malzemeler: kompozit ahşap ve tarımsal lif ürünleri	Düşük emisyonlu kompozit malzemeler, iç mekân hava kalitesini iyileştirme	0/1
Kredi 5	İç mekân kimyasal ve kirletici malzemelerin kontrolü	Kimyasal kirleticilerin kontrolü, hava kalitesini koruma, kullanıcı sağlığını destekleme	0/1
Kredi 6.1	Sistemlerin kontrol edilebilirliği- aydınlatma	Kullanıcı aydınlatma kontrolü, konforu artırma, enerji verimliliği	0/1
Kredi 6.2	Sistemlerin kontrol edilebilirliği- ısı konfor	Kullanıcı ısı konfor kontrolü, memnuniyeti artırma, enerji tasarrufu	0/1
Kredi 7.1	Isıl konfor- tasarım	Enerji verimli tasarım, uygun ısı konfor koşulları, kullanıcı odaklı çözümler	1/1
Kredi 7.2	Isıl konfor- doğrulama	Isıl konforun doğrulanması, kullanıcı memnuniyeti, mekân konforunun sürdürülmesi	1/1

Tablo 4.8. (Devam) LEED BD+C İç Mekân Çevre Kalitesi Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları
(USGBC, 2020)

Kredi 8.1	Gün ışığı ve manzaralar: gün ışığı	Doğal aydınlatma kullanımı, enerji tasarrufu, kullanıcı konforunu artırma	0/1
Kredi 8.2	Gün ışığı ve manzaralar: manzara	Doğal manzaraya erişim, psikolojik ve fiziksel konfor, iç mekânda yaşam kalitesi	1/1
Toplam			5/15

Ön koşul 1. minimum iç mekân hava kalitesi performansı

Binanın iç mekân kalitesini artırmak ve sağlıklı bir yaşam ve çalışma ortamı oluşturmak amacıyla hem enerji verimli HVAC sistemlerinin kullanımı hem de doğal havalandırma çözümleri sayesinde iç mekân hava kalitesi yüksek seviyede tutulmaya çalışılmıştır. Bina genelinde kullanılan HVAC sistemleri, ASHRAE 62.1-2010 standardına uygun olarak çalışmakta olup, kirli havanın tahliye edilmesi ve taze havanın sağlanması için optimum performans göstermektedir. Bina genelinde kullanılan merkezi HVAC sistemleri, iç mekânda biriken kirli havayı emerek temiz havanın bina içine getirilmesini sağlamaktadır. AHU'lar tarafından üretilen taze hava, zemin seviyesinde düşük hızda sağlanmakta, bu sayede hem hava akımının rahatsız edici etkileri azaltılmakta hem de yüksek hava kalitesi korunmaktadır. HVAC sistemlerine entegre edilmiş olan düşük hızda çalışan ızgaralar, iç mekânda sessiz ve konforlu bir ortam sağlamaktadır.

Çatılarda yer alan ışıklıklar ve çatı pencereleri, iç mekâna doğal ışık ve havalandırma sağlamaktadır. Bu yüzeylerde, yansıtıcı özellikli camlar kullanılarak gün ışığının iç mekâna etkin şekilde iletilmesi ve ısı transferinin sınırlandırılması amaçlanmıştır. Bu uygulamalar, enerji tüketimini azaltmaya ve iç mekân koşullarının iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır.



Görsel 4.35. Bina İç Mekân Hava Kalitesi Ölçüm Cihazları ve Duman Sensörleri (Kişisel Arşiv)

Ön koşul 2. çevresel tütün dumanı kontrolü

İdari ve Derslik Binası'nın, açık alanlarında, kullanıcıların sağlık ve konforunu ön planda tutan düzenlemeler kapsamında sigara içme alanları oluşturulmuştur. Binanın açık alanlarında, toplam alanın %0,44'ünü oluşturan sigara içme alanları düzenlenmiştir. Bu alanlar, bina giriş kapılarına ve çevresine en az 10 metre mesafede konumlandırılmıştır. Ayrıca, kullanıcıların en az etkileşimde bulunacağı şekilde tasarlanmış ve hava sirkülasyonunu destekleyecek şekilde açık tutulmuştur. Bina içerisinde ve sigara içilmeyen alanlarda, tütün ürünlerinin zararlarını anlatan bilgilendirici görseller ve diyagramlar yerleştirilmiştir. Dumanın iç mekâna yayılmasını önlemek için kapı, pencere ve duvarlarda sızdırmazlık sağlanmıştır. Tütün ürünlerinin yasak alanlarda tüketilmesi durumunda, yetkili personel tarafından denetimler yapılmakta ve gerektiğinde idari para cezası uygulanmaktadır.



Görsel 4.36. Bina ve Yakın Çevresi Dumanlız Hava Sahası Noktaları (Kişisel Arşiv)

Ayrıca çalışanlar ve öğrenciler için sosyal sorumluluk projeleri kapsamında Yeşilay Öğrenci Kulübü ve sivil toplum kuruluşlarıyla iş birliği yapılmıştır. Bu çerçevede, Yeşilay Haftası ve Dünya Sigara Bırakma Günü gibi önemli günlerde farkındalık artırıcı etkinlikler ve eğitimler düzenlenmektedir. Alınan bu önlemler sayesinde “Çevresel Tütün Dumanı Kontrolü” gereksinimlerini karşılanarak sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlanmıştır.

Kredi 2. Artırılmış havalandırma

İdari ve Derslik Binası, iç mekân hava kalitesini artırmak ve enerji verimliliğini sağlamak amacıyla HVAC sistemlerini doğal havalandırma çözümleriyle desteklemiştir. Bina genelinde kullanılan HVAC sistemleri, ASHRAE 62.1-2010 standardına uygun olarak çalışmakta ve kirli havayı tahliye ederek taze hava girişini sağlamaktadır. Havalandırma miktarı, yapılan hesaplamalara göre, gerekli minimum seviyeden %30 daha fazla olacak şekilde planlanmıştır.

Doğal havalandırma sistemini desteklemek amacıyla çatıya entegre edilen motorlu freecooling pencereleri kullanılmıştır. Bu pencereler, özellikle gece saatlerinde serin dış havayı içeri alarak içerideki sıcak havayı dışarı atmakta ve iç mekândaki sıcaklık ile hava dengesini düzenlemektedir. Sistem, mekanik havalandırma sistemlerine olan ihtiyacı azaltırken enerji tüketimini düşürmektedir. Ayrıca, bina sürekli taze hava ile beslenmekte ve bu durum iç mekân hava dolaşımının devamlılığını sağlamaktadır.



Görsel 4.37. Freecooling Havalandırma ve Otomasyon Sistemi (Kişisel ve YİDB Arşivi)

Kredi 3.1. İnşaat sırasında iç mekân hava kalitesi yönetim planı

İdari ve Derslik Binası'nda iç mekân hava kalitesini korumak amacıyla inşaat sürecinde kapsamlı bir hava kalitesi yönetim planı uygulanmıştır. Bu plan, inşaat faaliyetlerinin bina içi hava kalitesine olumsuz etkilerini en aza indirmek ve bina kullanıcılarının sağlığını korumak için çeşitli tedbirleri içermektedir.

İnşaat sırasında kirleticilerin kaynağında kontrol altına alınması amacıyla onaylı imalat çizimleri ve ürün montaj belgelerine uygunluk sağlanmıştır. İç mekân hava kirleticilerinin yayılmasının kaçınılmaz olduğu durumlarda geçici filtreleme sistemleri kullanılmış ve hava tahliyesi, hava girişlerine uzak bir şekilde düzenlenmiştir. Bu önlemlerle kirleticilerin bina geneline yayılması engellenmiştir. Bina HVAC sistemlerinin inşaat sırasında kirleticilerden etkilenmemesi için hava kanalları toz ve partiküllere karşı kapatılmış ve kurulum öncesi detaylı bir temizlik yapılmıştır. Geçici filtreleme sistemleri düzenli olarak kontrol edilmiş, kalıcı filtrelerin kurulumu öncesinde geçici filtreler haftalık olarak temizlenmiş ve aylık olarak değiştirilmiştir.

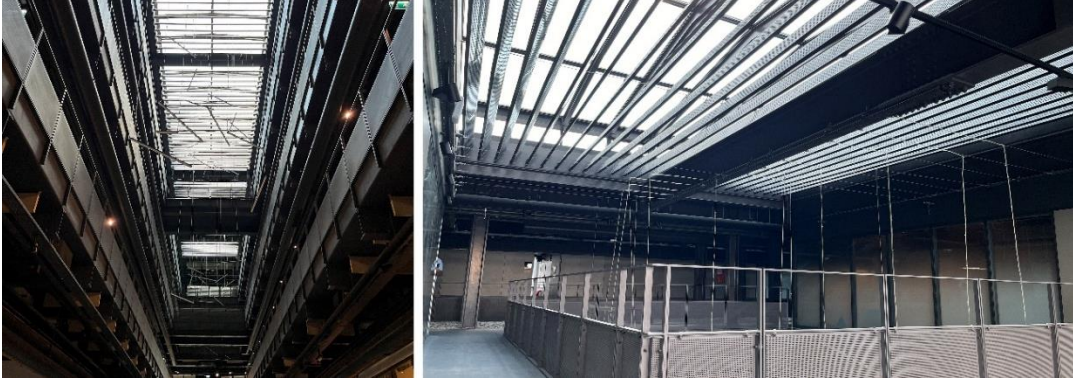
İnşaat alanında düzenli temizlik faaliyetleri yürütülmüş ve biriken toz ile kirlerin bina içine yayılmasını önlemek amacıyla özel atık toplama alanları oluşturulmuştur. Bina kabuğu tamamlandıktan sonra, iç mekânda sigara içilmesi yasaklanmış ve hassas yüzeyler ile kaplamalar koruyucu örtülerle kaplanmıştır. Mobilya ve ekipmanların montajı, son temizlik işlemleri tamamlandıktan sonra gerçekleştirilmiş, ahşap kapılar koruyucu plastik kılıflar içinde depolanarak inşaatın son aşamalarında monte edilmiştir. Bina girişlerinde çamur ve kir girişini engellemek için paspaslar ve çakıl yatakları yerleştirilmiştir. İnşaatı tamamlanan alanlar ile devam eden çalışmalar arasına fiziksel bariyerler yerleştirilerek toz ve kirleticilerin temiz alanlara geçişi önlenmiştir. Toz oluşturan faaliyetler, izole edilmiş alanlarda gerçekleştirilmiş ve emici malzemelerin kirlenmesi engellenmiştir.

Hassas malzeme ve ekipmanların montajı, inşaat sürecinin son aşamalarına bırakılmıştır. Halı, mobilya ve diğer iç mekân unsurları, inşaat tozunun tamamen ortadan kaldırılmasının ardından yerleştirilmiş, halılar ise düşük VOC içeren yapıştırıcılarla monte edilmiştir. Kalıcı HVAC filtreleri, bina kullanıma alınmadan hemen önce değiştirilmiş ve yüksek verimli filtreler tercih edilmiştir. İç mekân boyama işlemleri, halı

ve akustik tavanların montajından önce tamamlanmış ve boyaların kuruması için yeterli süre tanınmıştır.

Kredi 7.1. Isıl konfor- tasarım

İdari ve Derslik Binası'nda, iç mekân termal konforunu artırmak ve enerji verimliliğini desteklemek amacıyla bina kabuğu ve HVAC sistemleri optimize edilmiştir. Teras çatı yüzeyinde kullanılan açık renkli çakıl kaplama ile ısı adası etkisinin azaltılması hedeflenmiş, çatıya entegre edilen yalıtım katmanları ve yansıtıcı camlar sayesinde ısı transferi minimize edilmiştir. Bu uygulamalar, iç mekânın termal dengesinin korunmasına katkı sağlamaktadır.



Görsel 4.38. Çatı Işıklığından Mekâna Alınan Doğal Işık ve Yalıtımlı Cam Sistemleri (Kişisel Arşiv)

Bina içinde kullanılan merkezi HVAC sistemleri, ASHRAE 55-2010 standardına uygun olarak tasarlanmış ve hem ısıtma hem de soğutma gereksinimlerini karşılayacak şekilde yapılandırılmıştır. Chiller sistemi ve fancoil üniteleri, iç mekânlarda uygun termal dengeyi sağlamak için dış ortam koşullarına göre otomatik ayarlamalar yapmaktadır. Derslikler ve ortak kullanım alanları gibi geniş mekânlarda, AHU sistemleri ile havalandırılmakta; bireysel ofisler ve küçük alanlar ise fancoil üniteleri ve VRF sistemleri ile iklimlendirilmektedir.

Bina kullanıcılarının termal konfor ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla bireysel kontrol imkânları sunulmuştur. Derslikler ve ofislerde yer alan bireysel termostatlar ve ayarlanabilir hava menfezleri, kullanıcıların bulundukları alanlardaki sıcaklık ve hava akımını kişisel tercihlerine göre ayarlamalarına olanak tanımaktadır. Bu kontrol

imkânları, kullanıcıların termal konforunu artırırken aynı zamanda enerji verimliliğini desteklemektedir.

Tüm sistemler bina otomasyon sistemi ile entegre edilmiştir. İç mekân sıcaklıkları, nem oranları ve hava hızları gibi termal konfor parametreleri, ASHRAE 55-2010 standardına uygun şekilde sürekli izlenmekte ve dış iklim koşullarına göre otomatik olarak optimize edilmektedir. Bu tasarım ve sistem entegrasyonları, “Isıl Konfor-Tasarım” gereksinimlerinin karşılanmasını sağlamış, bina kullanıcılarına uygun bir iç mekân iklimi sunmaktadır.

Kredi 7.2. Isıl konfor- doğrulama

İdari ve Derslik Binası'nda, kullanıcılarının termal konfor memnuniyetinin değerlendirilmesine yönelik bir anket çalışmasının yapıldığı anlaşılmaktadır. Her ne kadar anket sonuçlarına doğrudan erişim olmasa da bina yönetiminin geri bildirimler doğrultusunda harekete geçtiğine dair bazı ipuçları görülmektedir. Kullanıcıların sıcaklık, nem ve hava akışı gibi termal parametrelerde yaşadıkları deneyimleri değerlendirdikleri bu anketin ardından, yönetim tarafından belirli iyileştirmelerin uygulandığı gözlemlenmiştir. Özellikle, HVAC sistemleri üzerinde yapılan bazı düzenlemeler ve sistem ayarlarının optimize edildiğine dair dolaylı veriler mevcuttur. Termostatların ve hava dağıtım sistemlerinin yeniden ayarlandığı ve kontrol edildiği, ayrıca bazı bölgelerde iç mekân iklimlendirme performansını iyileştirmek için ek yalıtım veya gölgeleme çözümlerinin hayata geçirildiği bilinmektedir. Örneğin, güneş kaynaklı ısınma sorunlarına karşı jaluzili sistemler eklenmiş ve kullanıcıların şikayetlerini azaltmak için bu tür önlemler alınmıştır.

Bunun yanında, kullanıcıların termal ortamlarını daha iyi kontrol edebilmeleri için bireysel termostatlara ve ayarlanabilir hava menfezlerinin yaygın olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu bireysel kontrol unsurlarının, kullanıcı memnuniyetini artırmak amacıyla anket sonuçlarına dayanarak yaygınlaştırıldığı tahmin edilmektedir.

Kredi 8.2. Gün ışığı ve manzaralar- manzara

İdari ve Derslik Binası, bina kullanıcılarının oturdukları veya çalıştıkları alanlardan dış mekân manzaralarına kesintisiz erişim sağlamayı hedefleyen tasarım stratejileri doğrultusunda inşa edilmiştir. Bu kapsamda, bina genelinde geniş cam cepheler kullanılarak iç ve dış mekân arasında görsel bir bağlantı sağlanmıştır. Tasarım,

kullanıcıların oturma veya çalışma pozisyonlarının en az %75'inden dış mekâna kesintisiz bir bakış elde edilmesini mümkün kılmıştır.

Bina cephesinde yer alan geniş cam yüzeyler, iç mekânlara gün ışığının etkili şekilde girişini sağlamakta ve kullanıcıların dış çevreyle görsel bir ilişki kurmalarını desteklemektedir. Ana cephelerdeki bu cam yüzeyler, dış peyzajın sürekli görünür olmasını sağlayarak binadaki çalışma ortamlarıyla dış mekân arasındaki bağlantıyı sürdürmüştür.

Bina iç tasarımında, sadece dış cephelerle sınırlı kalmayan şeffaflık ilkesi uygulanmış ve iç mekânlar arasında cam bölmeler kullanılmıştır. Bu düzenleme, mekânlar arasında görsel geçirgenlik oluşturarak hem iç mekânların aydınlık olmasını hem de farklı alanlar arasında görsel bir bağlantının korunmasını sağlamıştır. Bu yaklaşım, doğal ışığın iç mekânlarda daha etkin kullanılmasına olanak tanımıştır.

Binanın konumu itibarıyla, Erciyes Dağı manzarasına yönelik görüş açıları tasarımda dikkate alınmıştır. Yapı aksları, bu manzaranın farklı alanlardan görünmesini mümkün kılacak şekilde düzenlenmiş, peyzaj düzenlemeleriyle bu görsel ilişki desteklenmiştir. Böylece kullanıcıların dış çevredeki doğal unsurlara erişimi artırılmıştır.



Görsel 4.39. Dış Mekânla Kurulan Görsel İlişki ve İç Mekânlarda Görsel Geçirgenlik (Kişisel Arşiv)

Sonuç olarak, “Gün ışığı ve Manzaralar- Manzara” kriterleri sağlanarak, bina kullanıcılarının dış mekânla etkileşim kurmasına olanak sağlamış ve gün ışığı ile manzaralara erişim gereksinimlerini karşılamıştır.

4.3.6. Tasarımda yenilikçilik

Bu ana kategoride, alt parametrelerin gereklilikleri ve binanın her bir alt parametreden aldığı puan tablo şeklinde ifade edilmiştir. İdari ve Derslik Binası, tasarımda yenilikçilik alt kategorisindeki 2 gereksinimi de yerine getirerek toplamda 6 puan üzerinden 4 puan almıştır.

Tablo 4.9. LEED BD+C Tasarımda Yenilikçilik Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları (USGBC, 2020)

Kredi	Ölçütler	Metodolojik Çerçeve	Puan
Kredi 1	Tasarımda yenilik	Yenilikçi sürdürülebilir çözümler, standartların ötesine geçme, çevresel performansı artırma	3/5
Kredi 2	LEED akredite uzmanı	LEED uzmanıyla çalışma, sertifikasyon sürecini destekleme, uygulama rehberliği	1/1
Toplam			4/6

Kredi 1. Tasarımda yenilik

Uyarlanabilir yeniden kullanım kapsamında Pamuk Ambarı Binası, yeşil bina standartlarına uygun şekilde İdari ve Derslik Binası olarak dönüştürülmüştür. Bu süreçte, teknolojik yenilikler ve kullanıcı konforunu artırmaya yönelik çeşitli düzenlemeler yapılmıştır. Binada su verimliliğini artırmak için gri su sistemi kurulmuş, ıslak hacimlerdeki lavabolarından toplanan atık su ve yağmur suyu bu sistemde işlenerek rezervuarlarda yeniden kullanılmaktadır. Bina'nın iklimlendirilmesi, doğal havalandırmaya ek olarak HVAC sistemleri ile desteklenmiştir. Havalandırma, ısıtma, soğutma ve nem kontrolü, dış hava koşulları ve iklimsel faktörlere bağlı olarak optimize edilmektedir. Bu düzenleme, enerji tüketimini azaltmayı ve iç mekân hava kalitesini sağlamaktadır.

Bina tasarımında, iç mekân çevre kalitesini artırmak amacıyla doğal ışık ve doğal havalandırmadan en yüksek düzeyde yararlanılması hedeflenmiştir. Çatı sistemine entegre edilen ışıklıklar, yüzey yansıtıcı özellikli, düşük emisyonlu ve geri dönüştürülebilir camlardan üretilmiştir. Bu ışıklıklar, iç mekân ile dış ortam arasındaki ısı transferini azaltarak ısı adası etkisini en aza indirmektedir. Ayrıca, ışıklıklar üzerinde bulunan freecooling çatı penceresi sistemleri, otomasyon teknolojisiyle kontrol edilmekte

ve iç mekânın havalandırılması sağlanmaktadır. Bu sistem, bina kullanılmadığı zamanlarda bile iç mekân hava kalitesini koruyarak doğal havalandırmayı sürdürmektedir.



Görsel 4.40. Esnek Mekân Çözümleri (Kişisel Arşiv)

Binada yer alan derslikler, HyFlex modeli kapsamında tasarlanmıştır. Bu model, öğrencilere yüz yüze, çevrimiçi veya kaydedilmiş derslere erişim imkânı tanıyarak farklı katılım yöntemlerini desteklemektedir. HyFlex sınıflar, entegre teknolojik sistemlerle esnek bir kullanım sağlayarak öğretim ve öğrenme süreçlerindeki tüm faaliyetlerin teknik ve pedagojik açıdan bütünleştirilmesini hedeflemektedir.

Sürdürülebilirlik açısından, HyFlex sınıfların çeşitli faydaları bulunmaktadır. Derslerin uzaktan yapılabilmesi, fiziksel sınıfların kullanım ihtiyacını azaltarak idari ve derslik binasının ısıtma, soğutma ve aydınlatma gereksinimlerini düşürmektedir; bu da enerji tüketimini ve karbon ayak izini azaltmaktadır. Ayrıca, öğrencilerin ve personelin idari ve derslik binasına gidip gelme ihtiyacı azaldığı için özel araç veya toplu taşıma kullanımı düşmekte, ulaşım kaynaklı karbon emisyonlarında genel bir azalma görülmektedir. HyFlex sınıf modelinde çevrimiçi öğrenme materyallerinin kullanılması, kâğıt tüketimini ve baskı ihtiyacını minimize ederek kaynakların daha verimli kullanılmasını ve atık üretiminin azaltılmasını teşvik etmektedir. Erişilebilirlik ve kapsayıcılık bağlamında, HyFlex sınıflar engelli bireyler, coğrafi olarak uzak yerlerde yaşayanlar veya çeşitli nedenlerle fiziksel olarak gelemeyen kullanıcılar için daha geniş bir katılım olanağı sunmaktadır. Böylece eğitimde fırsat eşitliğine katkıda bulunmaktadır.



Görsel 4.41. *HyFlex Sınıf Modeli (Kişisel Arşiv)*

Bodrum kattaki çok amaçlı salon, kaydırılabilir modüler duvarlarla tasarlanmıştır. Bu sistem, mekânın farklı organizasyonlara uyum sağlamasına olanak tanımaktadır. Modüler duvar sistemleri, sabit duvarlara kıyasla daha az malzeme kullanmakta ve enerji tüketimini azaltmaktadır. Ayrıca, düşük geri dönüştürülebilir malzemelerden üretilmiştir. Mekânın ihtiyaca göre daha küçük alanlara bölünmesi, enerji verimliliğini artırarak ısıtma, soğutma ve aydınlatma gereksinimlerini optimize etmektedir.



Görsel 4.42. *İç Mekandaki Modüler Hareketli Duvar Panelleri (Kişisel Arşiv)*

Kedi 2. LEED akredite uzmanı

Pamuk Ambarı Binası'nın yeşil bina tasarım prensiplerine uygun şekilde dönüştürülmesi sürecinde, LEED sertifikasyonunu almak amacıyla USGBC'nin belirlediği kriterler esas alınmıştır. Bu süreçte, proje ekibine bir LEED Akredite

Profesyonel (LEED AP) dâhil edilmiştir. LEED AP, sertifikasyon sürecinin gerekliliklerinin karşılanması amacıyla tasarım ve uygulama aşamalarında görev almıştır.

LEED AP, enerji verimliliği, su tasarrufu ve malzeme seçimleri gibi sürdürülebilirlik kriterlerinin sağlanmasına yönelik çalışmalar yapmıştır. Ayrıca, sertifikasyon süreci boyunca USGBC ile yapılan yazışmalar ve belge yönetimi süreçlerinin yürütülmesini sağlamıştır. Belgelerin derlenmesi, doğrulanması ve zamanında USGBC programına iletilmesi süreçlerinde koordinasyonu üstlenmiştir. Bilgi akışı ve tasarım metrikleri gizlilik anlaşmalarına uygun şekilde yönetilmiştir. Sonuç olarak, Pamuk Ambarı Binası'nın LEED kriterlerine uygun olarak dönüştürülmesinde, LEED AP'nin katkıları, sertifikasyon sürecinin tamamlanmasında etkili olmuştur.

4.3.7. Bölgesel öncelik

Bu ana kategoride, alt parametrelerin gereklilikleri ve binanın her bir alt parametreden aldığı puan tablo şeklinde ifade edilmiştir. İdari ve Derslik Binası, bölgesel öncelik alt kategorisindeki 3 gereksinimi de yerine getirerek toplamda 4 puan üzerinden 3 puan almıştır.

Tablo 4.10. LEED BD+C Bölgesel Öncelik Kategorisi: Alt Başlıklar ve Puanları (USGBC, 2020)

Kredi	Ölçütler	Metodolojik Çerçeve	Puan
Kredi 1	Enerji performansını optimize etme	Bölgesel enerji verimliliği öncelikleri, enerji tüketimini azaltma, yerel iklim şartlarına uyum	1/1
Kredi 7.2	Isıl konfor- doğrulama	Bölgesel ısı konfor ihtiyaçları, kullanıcı memnuniyeti, iklimsel uygunluk	1/1
Kredi 6.1	Yağmur suyu miktar kontrolü	Bölgesel su yönetimi ihtiyaçları, yağmur suyu yönetimi, taşkınları önleme	0/1
Kredi 7.2	Isı adası etkisi- çatı	Bölgesel sıcaklık kontrolü, yansıtıcı veya yeşil çatı kullanımı, kentsel ısı adası etkisini azaltma	1/1
Toplam			3/4

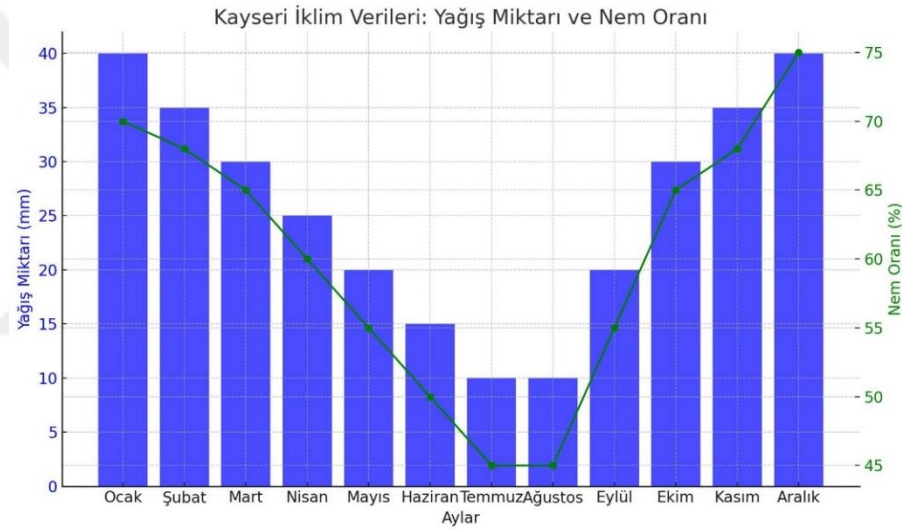
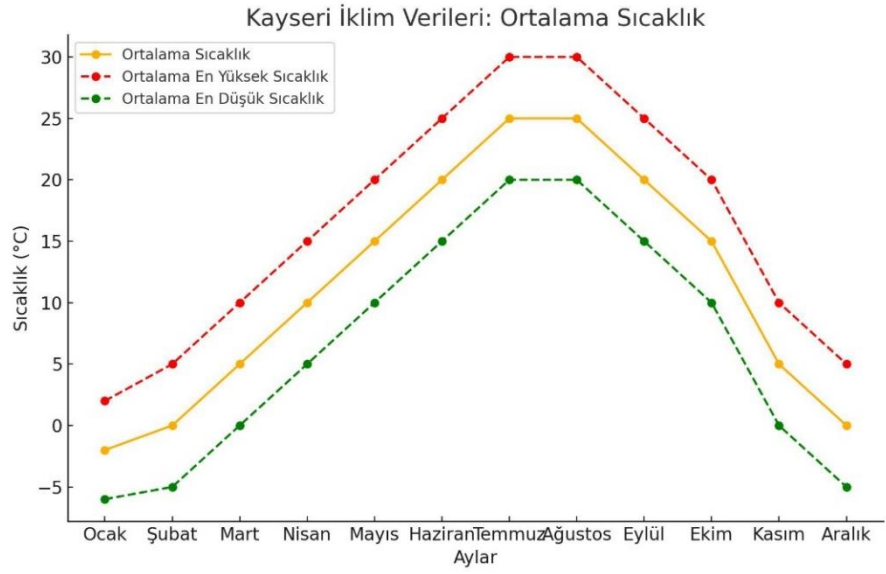
Kredi 1. Enerji performansını optimize etme

İdari ve Derslik Binası, enerji verimliliğini artırmak ve çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak amacıyla, yerel çevresel koşullar göz önünde bulundurularak tasarlanmış ve çeşitli stratejiler geliştirilmiştir. Bina, enerji tüketimini azaltmayı hedeflerken, aynı zamanda yerel iklim ve bölgesel enerji sorunlarına uygun çözümler sunmayı amaçlamıştır. Bu stratejiler, özellikle Kayseri'nin iklimsel özellikleri ve yerel enerji kaynakları dikkate alınarak şekillendirilmiştir.

Tablo 4.11. Kayseri 1991-2023 İklim Verileri Ortalama Değerler (MGM)

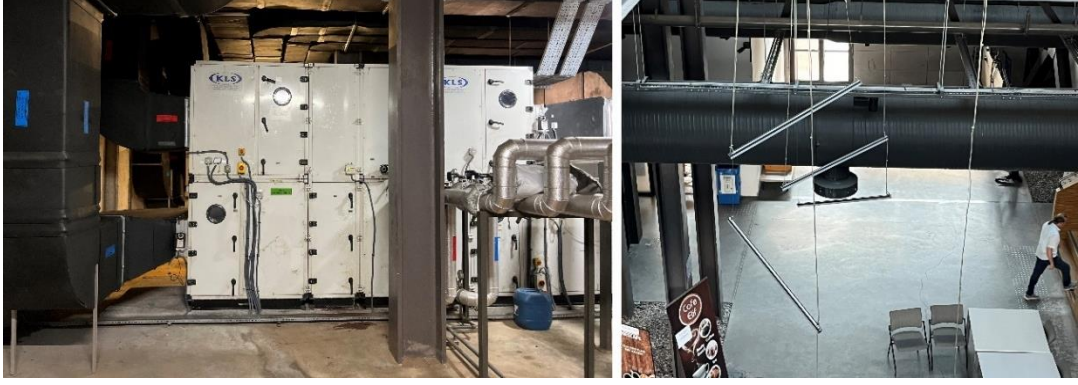
Ay	Ort. Sıcaklık (°C)	Ort. En Yüksek Sıcaklık (°C)	Ort. En Düşük Sıcaklık (°C)	Aylık Toplam Yağış (mm)	Ort. Nem (%)
Ocak	-1.6	4.2	-6.7	43	78
Şubat	0.3	6.3	-5.1	35	73
Mart	4.8	11.5	-1.3	38	64
Nisan	10.6	17.8	3.2	46	59
Mayıs	15.1	22.6	6.9	53	58
Haziran	19	26.9	9.9	34	53
Temmuz	22.3	30.7	12.1	12	46
Ağustos	22.1	30.9	11.6	9	45
Eylül	17.5	26.7	7.5	20	49
Ekim	11.9	20.5	3.6	32	56
Kasım	5.6	13.1	-0.8	38	67
Aralık	0.8	6.6	-4.3	42	77
Yıllık	10.7	18.1	3.1	390.5	60.4

Kayseri'nin iklimi, kış aylarında soğuk ve yağışlı, yaz aylarında ise sıcak ve kurak bir yapıya sahiptir. İlkbahar ve sonbahar mevsimleri geçiş dönemleri olarak yağışlı ve ılıman sıcaklıklara sahiptir. Bu iklimsel özellikler, enerji verimliliği ve bina yönetimi stratejilerinin belirlenmesinde kritik öneme sahiptir. Örneğin, kış aylarında enerji tasarrufu için yalıtımın önemi artarken, yaz aylarında soğutma sistemlerinin verimli çalışması gerekmektedir. Yağış miktarları ve nem oranları, doğal aydınlatma ve havalandırma stratejilerinin planlanmasında da etkili olacaktır.



Şekil 4.11. Kayseri Yıllık İklim Verileri (MGM)

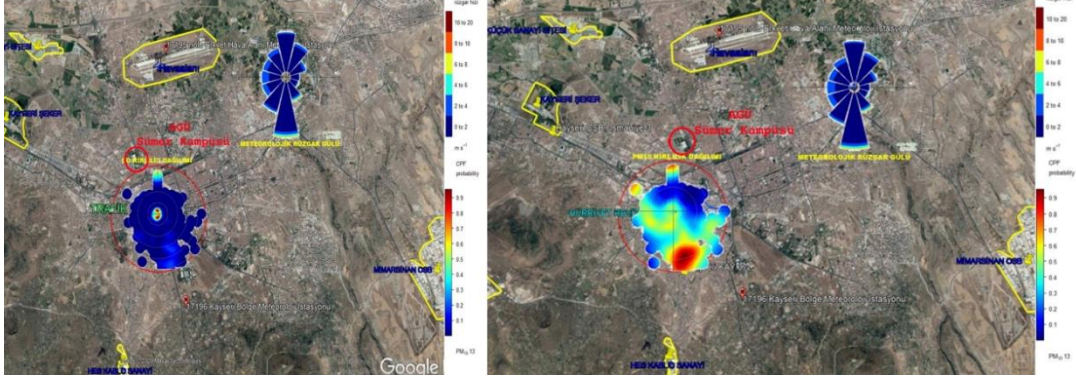
Bu doğrultuda Kış aylarında ve yaz aylarında meydana gelen ani sıcaklık değişimlerinden kaynaklanan ısıl denge sorunlarının çözülmesi için binada HVAC (Isıtma, Havalandırma ve Klima) sistemleri kritik bir rol oynamaktadır. Bu sistemler, iklim koşullarına uygun şekilde otomasyon teknolojileriyle entegre edilerek yönetilmiş ve enerji tasarrufu sağlanmıştır. HVAC sistemleri, ortamın sağlıklı ve konforlu bir hale getirilmesine olanak tanırken, nem dengesini optimize ederek insan fizyolojisine uygun bir iç mekân iklimi oluşturmuştur.



Görsel 4.43. HVAC Sistem Elemanları (Kişisel Arşiv)

Hava kalitesi, şehirleşmenin bir sonucu olarak bölgesel, yerel ve küresel ölçekte önemli çevresel sorunlara neden olmaktadır. Kayseri'nin topografik ve meteorolojik özelliklerine ek olarak, yoğun ve çarpık kentleşme, motorlu taşıt sayısındaki artış, düzensiz sanayi yerleşimi ve düşük kaliteli fosil yakıt kullanımı gibi faktörler, özellikle kış aylarında hava kirliliğinin artmasına yol açmaktadır. Bu durum, Kayseri için yerel ölçekte önemli bir çevresel sorun teşkil etmektedir.

Kayseri'deki Ulusal Hava Kalitesi İzleme Ağı'na bağlı beş hava kalitesi ölçüm merkezi, bölgedeki hava kirliliği düzeylerinin sürekli olarak izlenmesine olanak tanımaktadır. İdari ve Derslik Binası, bulunduğu yerleşkede, Kocasinan Hava Kalitesi İzleme Birimi'nden elde edilen veriler ışığında stratejiler geliştirmiştir. Bu veriler, bina çevresindeki hava kirliliği kaynaklarının değerlendirilmesinde ve gerekli önlemlerin alınmasında temel bir rol oynamaktadır. Genel olarak rüzgâr hızı ve yönü gibi meteorolojik veriler kapsamında yapılan analizler, İdari ve Derslik Binası'nın SO₂, CO ve PM₁₀ gibi kirleticilerin yoğun olarak bulunduğu kirlilik çemberinin dışında yer aldığını göstermektedir. Bu durum, binanın bulunduğu yerleşkenin büyük bir bölümünün yaklaşık 40 yıllık çam ve akasya ağaçları gibi bitki örtüsü ile kaplı olmasından kaynaklanmaktadır. Bu yeşil alanlar, çevredeki hava kalitesinin korunmasına katkıda bulunmaktadır.



Şekil 4.12. Sümer Yerleşkesi Yakın Çevresinde CO ve PM10 Kirlilik Dağılımları (Kayseri Temiz Hava (Eylem Planı Raporu, 2024)

Sonuç olarak İdari ve Derslik Binası'nın, Kayseri'nin çevresel koşulları, iklim kriterleri ve enerji tüketim alışkanlıkları dikkate alınarak geliştirilen stratejiler, binanın enerji verimliliğini ve hava kalitesini artırarak çevresel sürdürülebilirlik hedeflerine katkı sağlamıştır.

Kredi 7.2. Isıl konfor- doğrulama

Kayseri, kış aylarında sıfırın altına düşen sıcaklıklar ve yaz aylarında 30°C'yi aşan yüksek sıcaklıklarla sert bir iklime sahiptir. Bu koşullara ek olarak düşük nem oranları ve rüzgâr etkileri, bina içi termal konforun sağlanmasını zorlaştıran önemli faktörler arasında yer almaktadır. Bu değişken çevresel koşullar, bina tasarımında ve mekanik sistemlerin planlanmasında özel önlemleri gerekli kılmıştır.

Binada kullanılan güneş kırıcılar ve yansıtıcı camlar, güneş ışınlarının doğrudan iç mekâna girişini kontrol ederek yaz aylarında aşırı ısınmayı önlerken, kış aylarında doğal ısıtma etkisini desteklemektedir. Çatı kaplamasında tercih edilen açık renkli malzemeler, ısı adası etkisini azaltarak binanın termal yükünü düşürmektedir.

Binada bulunan merkezi HVAC sistemleri, kullanıcı odaklı bir yaklaşımla tasarlanmış ve dış ortam koşullarına duyarlı bir otomasyon sistemiyle entegre edilmiştir. Bu sistemler, sıcaklık, nem ve hava akımı parametrelerini sürekli izleyerek iç mekânın ihtiyaçlarına göre otomatik ayarlamalar yapmaktadır. Ayrıca, kullanıcıların bireysel kontrol imkânı sayesinde termal konfor kişiselleştirilmiş bir deneyim sunmaktadır. Düşük nem oranlarına karşı HVAC sistemlerine entegre edilmiş nemlendirme üniteleri, iç mekân

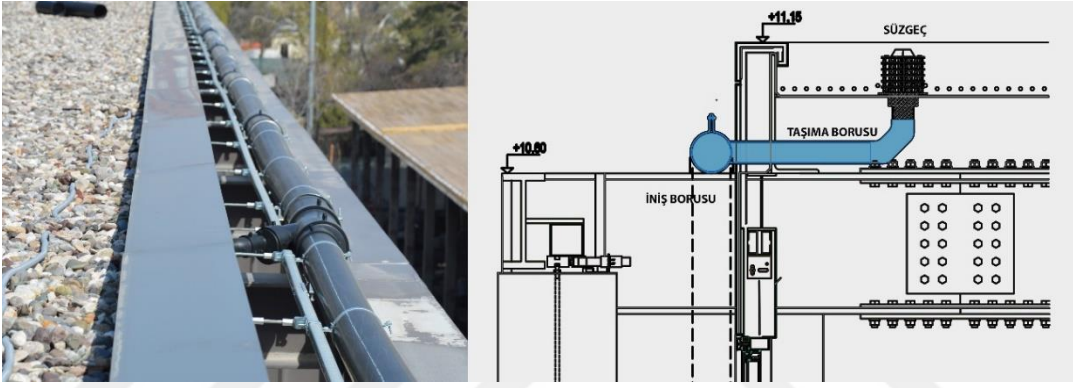
nem seviyesini optimal düzeyde tutarak kuruluk hissini azaltmakta ve iç hava kalitesini artırmaktadır.

Bina kullanıcılarının termal konfor deneyimleri, belirli aralıklarla gerçekleştirilen anketlerle değerlendirilmektedir. Bu anketler, sıcaklık, nem ve hava akımı gibi parametrelere ilişkin memnuniyet düzeylerini ölçmektedir. Elde edilen veriler, HVAC sistem ayarlarının ve bina otomasyon sisteminin sürekli olarak iyileştirilmesine temel oluşturmaktadır. Bu geri bildirim mekanizması, kullanıcı memnuniyetini artırırken enerji verimliliğine de katkı sağlamaktadır. Sonuç olarak, İdari ve Derslik Binası'nda, bölgesel iklim koşullarına uygun tasarım ve sistem çözümleriyle termal konfor sağlanmış ve "Isıl konfor- doğrulama" kriterleri gerçekleştirilmiştir.

Kredi 7.2. Isı adası etkisi- çatı

Kayseri gibi karasal iklimin etkili olduğu bir şehirde, sıcak yaz aylarında güneş ışığının yoğun etkisi ve düşük nem oranları, binaların çatılarında kullanılan malzemelerin ısıyı geri yansıtma özelliklerini öncelikli hale getirmektedir. Bu doğrultuda, İdari ve Derslik Binası'nın çatı kaplama malzemeleri ve katman yapısı, ısı adası etkisini azaltmayı hedefleyen bir yaklaşımla tasarlanmıştır. Çatıda kullanılan açık tonlara yakın çakıl kaplama, güneş ışığını geri yansıtarak ısı enerjisinin emilimini minimuma indirmekte ve yüzeyin aşırı ısınmasını önlemektedir. Bu uygulama, bina içinde soğutma ihtiyacını azaltarak enerji tasarrufuna önemli katkı sağlamaktadır. Çakıl kaplama, yalnızca yansıtıcı özellikleriyle değil, aynı zamanda bir yalıtım katmanı olarak da işlev görmektedir. Kaplamanın altında yer alan ısı yalıtım katmanları ve hafif dolgulu beton, çatının termal performansını artırmakta ve iç mekânların yaz aylarında serin kalmasına yardımcı olmaktadır. Bu bina, yazın yüksek sıcaklıklar sırasında binanın soğutma sistemlerinin daha az enerji tüketmesini sağlayarak enerji verimliliğini desteklemektedir. Ancak, Kayseri gibi iklimlerin etkisi altında teras çatı uygulamaları, dikkatle yönetilmesi gereken yalıtım ve su geçirimsizliği gereksinimlerini de beraberinde getirmektedir. Bu tür çatılarda su yalıtımı, buhar dengesi ve ısı köprüsü oluşumunun önlenmesi için özel katman çözümleri uygulanmıştır. Bu durum, çatının olumlu özelliklerini gölgelemeyen, ancak teknik açıdan dikkate alınması gereken bir unsur olarak değerlendirilmiştir.

Genel olarak, çatı kaplaması ve katman yapısı, ısı adası etkisini azaltarak hem enerji verimliliğini artırmakta hem de iç mekanlarda termal konforu desteklemektedir. Çatı yapısında kullanılan yalıtım ve su geçirmezlik sistemleri, enerji tasarrufunun yanı sıra çatının uzun ömürlü olmasını sağlamaktadır. Hafif dolgulu beton, poliüretan su yalıtımı ve buhar dengeleyici katmanlar, yapısal dayanıklılığı artırarak binanın enerji performansını desteklemektedir. Ayrıca, çatının su yönetim çözümleri kapsamında uygulanan sifonik drenaj sistemi, çatıdan gelen yağmur suyunu negatif basınç oluşturarak ve filtreleyerek borular aracılığıyla taşımaktadır.



Görsel 4.44. Teras Çatı Sifonik Yağmur Drenaj Sistemi (YİDB Arşivi)

Binanın çatısında bulunan çatı pencereleri ve ışıklıklar, düşük emisyonlu ve yansıtıcı özellikte camlarla donatılmıştır. Bu camlar, güneş ışığının doğrudan iç mekâna girişini sınırlandırarak ısı transferini azaltırken doğal ışık kullanımını artırmaktadır. Böylece yaz aylarında aşırı ısınmayı engelleyip kış aylarında doğal ısı kazanımını destekleyerek enerji performansını optimize etmektedir.

Kayseri'nin yoğun şehirleşme ve sıcak yaz koşullarında ısı adası etkisini azaltmaya yönelik atılan adımlar “Isı Adası Etkisi- Çatı ” kriterlerini karşılayarak çevresel etkilerini minimize etmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında, yeşil bina ve uyarlanabilir yeniden kullanımın çevresel sürdürülebilirliğe olan katkıları LEED sertifikalı uyarlanabilir yeniden kullanım binaları çerçevesinde detaylı bir şekilde incelenmiş ve LEED sertifikasyonunun bu süreçteki rolü vurgulanmıştır. Çalışmanın özgün değerini atıl kalmış yapıların günümüz ihtiyaçlarına cevap verecek şekilde sürdürülebilir yaklaşımla yeniden işlevlendirilmesi ve çevresel sürdürülebilirlik kriterlerine göre değerlendirilmesi konularında literatürdeki boşluğu doldurması yatmaktadır. Bu çalışma, yeşil bina ilkelerine göre değerlendirilen uyarlanabilir yeniden kullanım projeleri üzerine önemli pratik ve teorik katkılar sunmaktadır. Örneğin, mevcut yapıların sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda uyarlanabilir yeniden kullanım süreçleri; kaynak yönetimi, enerji verimliliği ve sosyo-kültürel gelişimin somut örneklerini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda, Pamuk Ambarı Binası'nın İdari ve Derslik Binası'na dönüşüm süreci detaylı bir vaka çalışması olarak ele alınmıştır. Bu bağlamda, elde edilen veriler ışığında çıkarımlar ve sonuçlar paylaşılmıştır.

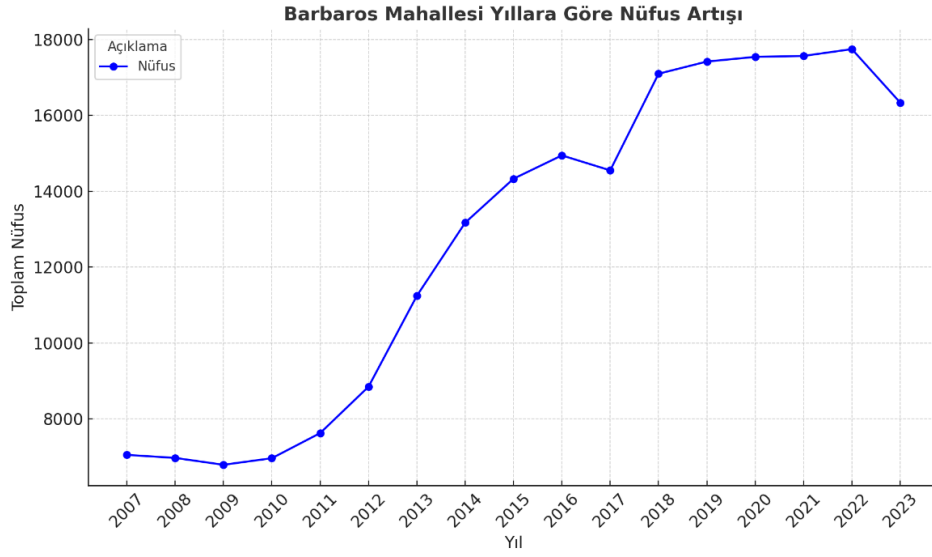
Sürdürülebilir Alanlar kategorisindeki yapılan yeşil bina analizleri sonucunda elde edilen puanların yapılan uygulamalarla tutarlı olduğu görülmüştür. Yerleşkenin yeşil alan bütünlüğünün korunarak bünyesindeki binalara entegre edilmesi, kentsel ısı adası etkisinin azaltılmasını ve çevresel sürdürülebilirliğe katkıda bulunmasını sağlamıştır. Ayrıca binanın uyarlanabilir yeniden kullanımı, çevresel sürdürülebilirlik katkılarına ek olarak yerleşkenin sosyal sürdürülebilirlik bağlamında bir dönüşüm modeli sunmaktadır. Çevresel sürdürülebilirlik, mevcut yapı stoğunun korunması, enerji ve malzeme tasarrufu gibi unsurlarla fiziksel dönüşümün temelini oluştururken, sosyal sürdürülebilirlik, bu dönüşümün kullanıcılar ve toplum üzerindeki etkilerini tanımlamaktadır. Bu doğrultuda atıl durumdaki Pamuk Ambarı Binası'nı kentsel yaşamın bir parçası haline getirerek sosyal bir merkez oluşturma potansiyelini ortaya koymuştur. Yerleşkedeki kültürel ve ticari alanların yeniden planlanması, yerel halkın ekonomik ve sosyal yaşamına katkıda bulunurken, kamusal alanların çeşitlenmesi toplumsal etkileşimi artırmıştır. Bu dönüşüm, yalnızca çevresel sürdürülebilirlik açısından değil, aynı zamanda kullanıcıların sosyal ve kültürel ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik bir örnek teşkil etmektedir.



Görsel 5.1. 2005-2023 Yılları Sümer Yerleşkesi Çevresindeki Kentsel Büyüme (Google Earth)

Barbaros Mahallesi'nin 2007-2023 yılları arasındaki nüfus artışı, bölgede uyarlanabilir yeniden kullanım yaklaşımıyla dönüşümü gerçekleştirilen binaların kentsel ve sosyal çevre üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır. Özellikle 2010 yılından itibaren Sümerbank Bez Fabrikası gibi atıl alanların dönüşüm süreçlerinin başlaması, kentsel büyümeyi tetiklemiş ve mahallede belirgin bir göç hareketine yol açmıştır. Bu durum, mahallede yerleşim alanlarının genişlemesine ve nüfusun artış hızının yükselmesine neden olmuştur. 2014 sonrası dönemde hız kazanan nüfus artışı, sosyal çevrenin gelişmesiyle birlikte kentsel büyüme dinamiklerini güçlendirmiştir. Bu yaklaşım, bölgenin ekonomik ve sosyal yapısını güçlendirerek kentin diğer bölgeleriyle entegrasyonunu kolaylaştırmıştır. Mahallenin demografik yapısındaki bu değişim, aynı zamanda yerel halkın yaşam kalitesini artırmaya yönelik sosyal ve çevresel sürdürülebilirlik çalışmalarının önemini de vurgulamaktadır.

Bu bağlamda, Sümerbank Bez Fabrikası yerleşkesindeki binaların uyarlanabilir yeniden kullanımı, yalnızca fiziksel bir dönüşüm değil, mahallede sosyal sürdürülebilirliği destekleyen bir kentsel büyüme modeli olarak değerlendirilmiştir. Grafikler, dönüşüm süreçlerinin etkisini somut bir şekilde ortaya koyarken, yerleşkenin planlama ve entegrasyon süreçlerinin bölgenin gelişimine katkısını gözler önüne sermektedir.



Şekil 5.1. 2007-2023 Yılları Arasında Barbaros Mahallesi Nüfus Değişimi (TÜİK, 2023)

Su verimliliği kategorisinde yapılan analizler sonucunda, binada uygulanan gri su depolama sistemi, tasarruf sağlayan armatürler ve yağmur suyu toplama sistemi ile su tüketiminde belirgin bir azalma sağlanmıştır. Bu sistemler, İdari ve Derslik Binası'nın yeşil bina standartlarını karşılamasında etkili olmuştur.

Enerji ve atmosfer kategorisinde yapılan analizler sonucunda, binada uygulanan enerji yönetim biriminin stratejileri ve otomasyon sistemlerinin enerji verimliliğini artırdığı tespit edilmiştir. Özellikle iklimlendirme alanında kullanılan optimize edilmiş HVAC sistemlerinin mekân konforunu artırdığı ve enerji tasarrufu sağladığı belirlenmiştir. Ancak, son döneme ait enerji tüketim verilerinin incelenmesi, binanın enerji performansında beklenen düzeyde bir iyileşme sağlanmadığını ortaya koymuş ve bu kategorideki parametrelerden puan alınmamasının enerji performansı üzerinde etkili olabileceği değerlendirilmiştir.

Malzeme ve kaynaklar kategorisinde yapılan analizler sonucunda, binada ve yerleşkede geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanımı ve uygulanan etkili atık yönetim stratejilerinin pratik uygulamaları çevresel atıkların azalmasını ve malzeme kullanımını optimize edilmesine yardımcı olduğu görülmüştür.

İç mekân çevre kalitesi kategorisinde yapılan analizler sonucunda, HVAC sistemleri ve çatıda uygulanan ıslıklıkların binaya doğal ışık ve hava girişini artırarak

kullanıcı konforuna olumlu katkı sağladığını ortaya koymuştur. Ancak, iç mekânda düşük VOC değerli bileşenlerin kullanılması, hava kalitesini daha da iyileştirebilir. Ayrıca, galeri boşluklarındaki geniş duvarların bitkilendirilmesi, iç mekân hava kalitesine ek bir katkı sağlayacaktır.

Tasarımda yenilikçilik kategorisinde yapılan analizler sonucunda, sürdürülebilir ve yenilikçi tasarım fikirlerinin ön planda olduğunu göstermiştir. Dersliklerde uygulanan Hyflex sınıf modeli, akıllı sistemlerin entegrasyonu ile doğru aydınlatma ve havalandırma çözümleri, bina kullanıcılarının konforunu ve etkinliğini artırmıştır. Ayrıca, çok amaçlı salonda kullanılan modüler ve hareketli duvar panelleri, hem kullanım esnekliği hem de enerji verimliliği sağlayarak sürdürülebilir bir mimari yaklaşım sunmaktadır.

Bölgesel öncelik kategorisinde yapılan analizler, yerel iklim ve çevresel koşullara uygun bina tasarımının yanı sıra, bu verilere uygun enerji sistemlerinin kurulup optimize edilmesinin enerji verimliliğini artıran önemli unsurlar olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, uyarlanabilir yeniden kullanım sayesinde atıl alanlar kentsel yerleşime entegre edilerek yaşam koşulları iyileştirilmiştir. Bu yaklaşımlar, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğe de önemli katkılar sağlamıştır.

Bu çalışmada, İdari ve Derslik Binası'nın enerji tüketim verilerinden yola çıkarak, sürdürülebilirlik etkisini hesaplamaya yönelik özgün bir yöntem geliştirilmiştir. Söz konusu yöntem, enerji verimliliği projelerinin ve sürdürülebilirlik önlemlerinin etkisini genel hatlarıyla değerlendirmek için basit ve anlaşılır bir formülasyon sunmaktadır. Geliştirilen indeks, özellikle LEED sertifikasının enerji ve atmosfer kategorisi başta olmak üzere, enerji tüketimine bağlı parametrelerin tutarlılığını denetleme ve geliştirme imkânı sağlamıştır. Ayrıca, enerji tüketimindeki değişiklikleri ve uygulanan enerji verimliliği projelerinin etkisini değerlendirmek için etkin bir ölçüt olarak kullanılmıştır.

Binanın yıllık enerji tüketim verileri belirlenen yöntem doğrultusunda kayıt altına alınmıştır. Elektrik ve doğalgaz tüketimi, 2020'den 2022'ye kadar artış göstermiştir. Yıllık elektrik ve doğalgaz tüketimindeki bu artış, enerji verimliliği önlemlerinin yeterli derecede etkili olmadığını ve bazı enerji verimliliği parametrelerinin yok sayıldığını düşündürmektedir. Özellikle 2020 yılında toplam elektrik tüketimi 1.021.843 kWh olarak kaydedilmiş, 2021 yılında bu değer 1.158.172 kWh'ye yükselmiştir. 2022 yılında ise elektrik tüketimi 1.415.574 kWh olarak kaydedilmiş, bir önceki yıla kıyasla %22'lik bir

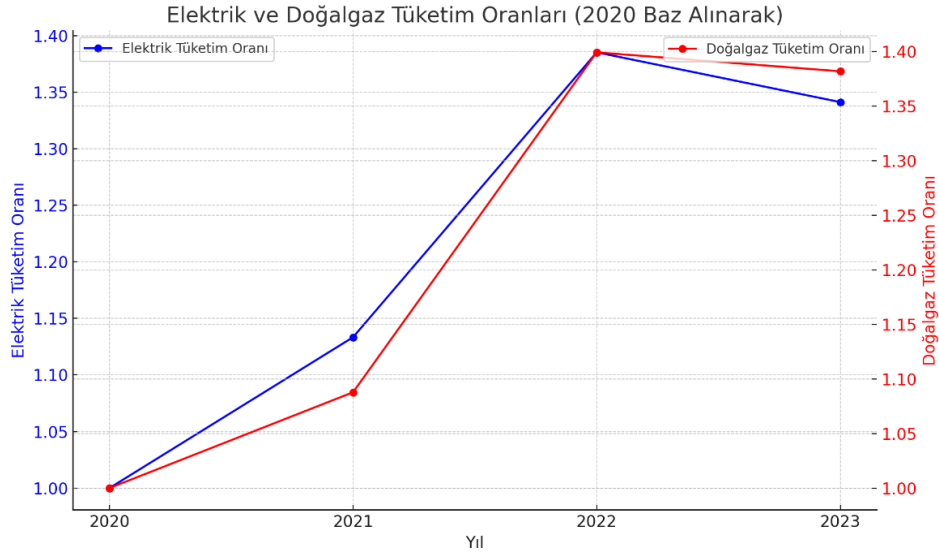
artış yaşanmıştır. Söz konusu yıllar aralığında, dünyayı etkisi altına alan pandemi gündeme gelmiş ve bu süreçte küresel karantinalar uygulanarak uzaktan çalışma sistemleri yaygınlaşmıştır. Bina kullanıcı sayısındaki azalmalar nedeniyle enerji tüketiminde düşüş beklenmiş, ancak enerji tüketiminde gözlemlenen artış bu durumu sorgulatmıştır. Bu artışın, HVAC sistemleri, aydınlatma ve diğer otomasyon sistemlerinin kullanım kapasiteleri üzerindeki etkilerinden kaynaklanabileceği değerlendirilmiştir.

2023 yılında ise elektrik tüketiminde 1.370.612 kWh ile 2022'ye kıyasla yaklaşık %3'lük bir düşüş kaydedilmiştir. Bu düşüş, enerji verimliliği önlemlerinin devreye alınması veya tüketim optimizasyonuna yönelik adımların atılmış olabileceğine işaret etmektedir. Aynı zamanda, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri sonrası uzaktan eğitime adaptasyon sonucu kullanıcı sayısındaki azalmanın da bu düşüşte etkili olmuş olabileceği tahmin edilmektedir. Doğalgaz tüketimi, 2020'den 2022'ye kadar artış göstermiş, ancak 2023 yılında hafif bir azalma kaydedilmiştir. Bu değişimin, elektrik enerjisi tüketimindeki eğilimlerle benzer doğrultuda geliştiği ve aynı faktörlerin bu alanda da etkili olduğu değerlendirilmektedir.

Tablo 5.1. İdari ve Derslik Binası Yıllık Enerji Tüketim Verileri (Enerji Tüketim Raporu, 2024)

Yıl	Elektrik Tüketimi (kWh)	Doğalgaz Tüketimi (Sm3)
2020	1.021.843,02	182.151,00
2021	1.158.172,02	198.138,00
2022	1.415.574,00	254.860,00
2023	1.370.612,00	251.694,00

Binanın yıllık enerji tüketim verileri tablo haline getirilmiş ve tablodaki veriler enerji tüketimi artış ve azalış miktarlarına göre değerlendirmeler için artış ve azalışlar grafikte ifade edilmiştir.



Şekil 5.2. Yıllık Enerji Tüketim Grafiği (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

Enerji performansının değerlendirilmesinde, tüketim verilerinin belirli bir referans yılına oranlanarak analiz edilmesi, literatürde hızlı ve karşılaştırılabilir sonuçlar elde etmek amacıyla sıkça başvurulmuş bir yöntemdir. Bu çalışmada, binanın ilgili enerji biriminden 2020, 2021, 2022 ve 2023 yıllarına ait elektrik ve doğalgaz tüketim verileri toplanmıştır. Elde edilen bu veriler, binanın enerji tüketiminde yıllar içinde meydana gelen değişimleri analiz etmek için kullanılmıştır. Elektrik ve doğalgaz tüketim oranları, her bir enerji türünün kendi referans yılına göre normalize edilmiştir. Normalize edilen bu değerlerin birim bağımsız olduğu varsayılmış ve toplam değerler üzerinden enerji tüketimindeki genel değişim hesaplanmıştır.

Her yıl için elektrik ve doğalgaz tüketim oranları, 2020 yılı tüketim değerleri referans alınarak hesaplanmıştır. 2020 yılı ilgili birimin resmi olarak enerji tüketimlerini kayıt altına aldığı yıldır bu yüzden karşılaştırmalar için bir referans yılı olarak seçilmiştir. Bu, diğer yılların enerji tüketimlerinin 2020 yılına göre nasıl değiştiğini anlamamıza yardımcı olmuştur. Bu formülasyonun nasıl hesaplandığı aşağıda ifade edilmiştir.

- Elektrik Tüketim Oranı= Yıl Elektrik Tüketimi / 2020 Elektrik Tüketimi
- Doğalgaz Tüketim Oranı= Yıl Doğalgaz Tüketimi / 2020 Doğalgaz Tüketimi
- Toplam Tüketim Oranı=Elektrik Tüketim Oranı + Doğalgaz Tüketim Oranı

Daha sonra toplam tüketim oranının tersinin alınmasıyla sürdürülebilirlik etkisi hesaplanmıştır. Bu, enerji tüketiminin artması durumunda sürdürülebilirlik etkisinin azalacağını göstermektedir.

- Sürdürülebilirlik Etkisi= 1 / Toplam Oran

Bu kapsamda enerji tüketim verileri referans alınarak geliştirilen formülasyon ile binanın sürdürülebilirlik indeksi ortaya konulmuştur.

2021 Yılı Sürdürülebilirlik İndeksi

- Elektrik Tüketim Oranı: $1.158.172,20 / 1.021.843,02 \approx 1,133$
- Doğalgaz Tüketim Oranı: $1.981.32,00 / 1.821.51,00 \approx 1,088$
- Toplam Tüketim Oranı: $1,194 + 1,088 \approx 2,221$
- Sürdürülebilirlik İndeksi: $1 / 2,282 \approx 0,450$

2022 Yılı Sürdürülebilirlik İndeksi

- Elektrik Tüketim Oranı: $1.415.574,00 / 1.021.843,02 \approx 1,385$
- Doğalgaz Tüketim Oranı: $254.860,00 / 182.151,00 \approx 1,399$
- Toplam Tüketim Oranı: $1,385 + 1,399 \approx 2,784$
- Sürdürülebilirlik İndeksi: $1 / 2,784 \approx 0,359$

2023 Yılı Sürdürülebilirlik İndeksi

- Elektrik Tüketim Oranı: $1.370.612,00 / 1.021.843,02 \approx 1,341$
- Doğalgaz Tüketim Oranı: $2.516.94,00 / 1.821.51,00 \approx 1,382$
- Toplam Tüketim Oranı: $1,341 + 1,382 \approx 2,723$
- Sürdürülebilirlik İndeksi: $1 / 2,723 \approx 0,367$

Tablo 5.2. Sürdürülebilirlik Etki İndeksi (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

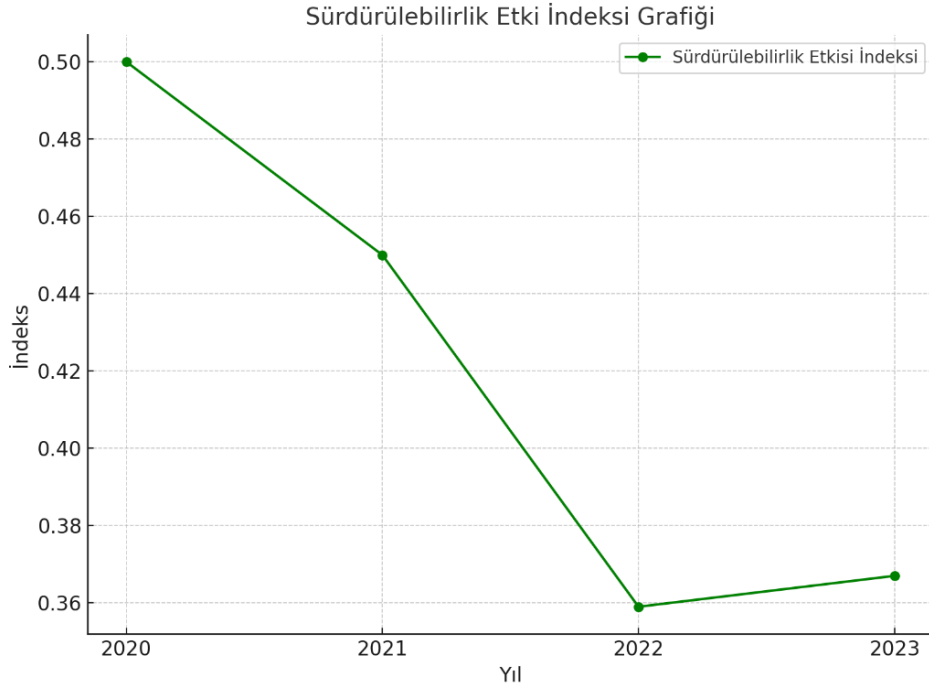
Yıl	İndeks
2020	0,5
2021	0,450
2022	0,359
2023	0,367

Sürdürülebilirlik indeks hesaplamalarına göre oluşturulan tablo verisi, grafik ortamında ifade edilerek sürdürülebilirlik etkisi grafiği oluşturulmuştur. Bu grafikte, İdari ve Derslik Binası'nın sürdürülebilirlik etkisi indeksindeki değişimler 2020-2023 yılları arasında gösterilmektedir. 2020 yılı referans alınarak sürdürülebilirlik indeksinin yıllar içinde nasıl değişim gösterdiği ortaya konulmuştur. 2020 yılında sürdürülebilirlik indeksi 0,500 olarak belirlenmiş ve referans yılı olması nedeniyle en yüksek seviyede yer almıştır. Bu yıl, binanın enerji tüketimi açısından temel performans seviyesini ifade etmektedir.

2021 yılına gelindiğinde, sürdürülebilirlik indeksinde bir düşüş gözlemlenmiş ve indeksin 0,450 seviyesine gerilediği tespit edilmiştir. Bu gerilemenin, enerji ve atmosfer kategorisindeki optimizasyon sistemlerinin yetersiz kalmasından ya da enerji verimliliğinde beklenen iyileşmelerin tam olarak sağlanamamasından kaynaklanabileceği değerlendirilmektedir. Ayrıca, pandemi sürecinde bazı alanlarda enerji kullanımının azalmış olabileceği, ancak ısıtma ve havalandırma sistemlerinin sürekli aktif tutulmasının enerji tüketimini beklenenden daha yüksek seviyelere çıkarmış olabileceği öngörülmektedir.

2022 yılı, sürdürülebilirlik indeksinde en düşük değerin kaydedildiği yıl olarak öne çıkmaktadır. İndeksin 0,359 seviyesine gerilemesi, enerji tüketiminde belirgin bir artışın yaşandığını ve bu durumun sürdürülebilirlik etkisini olumsuz yönde etkilediğini göstermektedir. Alınan enerji tüketimi tedbirlerinin yetersiz kalmış olabileceği değerlendirilmekte ve bu durum, binanın enerji verimliliği önlemlerinin artırılması gerektiğini açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Bu düşüşte, pandeminin devam eden etkileriyle birlikte binalarda sürdürülen bakım çalışmaları ve enerji yoğun süreçlerin devam etmiş olmasının etkili olduğu düşünülebilir.

2023 yılında sürdürülebilirlik indeksinde bir iyileşme kaydedilmiş ve indeksin 0,367 seviyesine yükseldiği gözlemlenmiştir. Bu artış, enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik atılan adımların etkili olduğunu göstermektedir. Gerçekleştirilen iyileştirmelerin, enerji verimliliği indeksine olumlu yansıdığı ve sürdürülebilirlik etkisini artırdığı değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, 2023 yılı Şubat ayında meydana gelen Kahramanmaraş merkezli büyük depremlerin, binanın bulunduğu bölgeyi doğrudan etkilememiş olsa da uzaktan eğitime geçiş gibi dolaylı etkiler yarattığı öngörülmektedir. Bu tür faktörlerin, bina kullanımının azalmasına ve dolayısıyla enerji tüketiminde farklılaşmalara yol açmış olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 5.3. Sürdürülebilirlik Etki Endeks Grafiği (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)

- Enerji ve Atmosfer kategorisinin alt parametrelerine göre yapılan değerlendirmeler sonucunda öneriler geliştirilmiştir.

“Kredi 1- Enerji Performansını Optimize Etme” alt kategorisinde binanın enerji performansı ele alınmış ve bu kategoriden 6/19 puan alınmıştır. Bu sonuç, enerji tüketiminin daha fazla iyileştirme potansiyeli taşıdığına işaret etmektedir. Ayrıca, 2022 yılındaki sürdürülebilirlik indeksindeki düşüşle paralellik gösteren bu durum, çıkarımın doğruluğunu desteklemektedir. Enerji tüketimini azaltmaya yönelik daha etkili stratejilerin uygulanması, binanın sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmasına ve performansının artmasına katkı sağlayacaktır.

“Kredi 2- Yerinde Yenilenebilir Enerji” kategorisinde hiç puan alınmaması, binanın yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanım potansiyelinin yeterince değerlendirilmediğini düşündürmektedir. Bu doğrultuda, güneş panelleri, rüzgâr türbinleri ve jeotermal enerji gibi yenilenebilir enerji sistemlerinin binaya entegrasyonunun, enerji verimliliğini artırarak sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşılmasına önemli katkılar sağlayacağı değerlendirilmektedir. Ayrıca, bu teknolojilerin uzun vadede enerji maliyetlerini düşürmesi ve çevresel etkilerin hafifletilmesine katkıda bulunması beklenmektedir.

“Kredi 5- Ölçüm ve Doğrulama” kategorisinden puan alınması, binanın enerji tüketimi ve sürdürülebilirlik performansının düzenli olarak izlendiğini ve doğrulandığını göstermektedir. Bu sistemler, enerji verimliliği açısından gelişim alanlarını ortaya koyarak iyileştirme süreçlerine rehberlik etmektedir. Ölçüm ve doğrulama süreçlerinin daha kapsamlı bir şekilde uygulanması, enerji yönetimi süreçlerini etkinleştirerek performansın daha da optimize edilmesine imkân tanıyacaktır.

- Malzemeler ve Kaynaklar kategorisinin alt parametrelerine göre yapılan değerlendirmeler sonucunda öneriler geliştirilmiştir.

“Kredi 4- Geri Dönüştürülmüş İçerik” kategorisinden puan alınmış olması, binada geri dönüştürülmüş içerikli malzemelerin kullanıldığını ortaya koymaktadır. Geri dönüştürülmüş malzemelerin tercih edilmesi, kaynakların verimli kullanımını teşvik ederek çevresel sürdürülebilirlik hedeflerini desteklemektedir. Binada kullanılan geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanım oranının artırılması, hem çevresel etkilerin azaltılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

- İç Mekân Çevre Kalitesi kategorisinin alt parametrelerine göre yapılan değerlendirmeler sonucunda öneriler geliştirilmiştir.

“Kredi 4.1- Düşük Emisyonlu Malzemeler” kategorisinden puan alınmaması, bina içinde kullanılan bazı yapı malzemelerinin yüksek emisyon seviyelerine sahip olduğunu göstermektedir. Bu durum, iç mekân hava kalitesini olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir. İç mekân hava kalitesinin iyileştirilmesi için düşük uçucu organik bileşen (VOC) içeren boyalar, kaplamalar ve yapıştırıcılar gibi malzemelerin seçilmesi, hem kullanıcı sağlığını koruyarak hem de çevresel sürdürülebilirliğin gelişmesini desteklemektedir.

“Kredi 6.1- Sistemlerin Kontrol Edilebilirliği” kategorisinden puan alınmaması, bina kullanıcılarının termal konfor sistemlerini bireysel olarak yeterince kontrol edemediğini göstermektedir. Termal konforun bireysel olarak ayarlanabilmesi, kullanıcı konforunu artırmada önemli bir bakış açısı sunacaktır. Mevcut sistemlerin bu yönde geliştirilmesi ve kullanıcının sıcaklık ve havalandırmayı daha etkin şekilde kontrol edebileceği altyapıların kurulması, iç mekân çevre kalitesinin iyileştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Bu değerlendirmeler, binanın enerji yönetimi süreçlerini analiz ederek güçlü ve zayıf yönlerini ortaya koymakta ve gelecekteki geliştirme çalışmalarına rehberlik etmektedir.

Tablo 5.3. *Yeşil Bina Performansının Artmasına Yönelik Öneriler (Yazar Tarafından Geliştirilmiştir)*

Başlık	Açıklama
Enerji tüketimi izleme ve analiz	Enerji tüketimi izleme sistemlerinin kurulması ve ölçüm süreçlerinin iyileştirilmesi, enerji tüketimindeki artış nedenlerini belirlemeye ve sistemlerin daha verimli optimize edilmesine katkı sağlar.
HVAC sistemlerinin optimizasyonu	HVAC sistemlerinin mevsimsel değişikliklere uyum sağlayacak şekilde optimize edilmesi, enerji tüketimindeki dalgalanmaların dengelenmesine katkı sağlar.
Yenilenebilir enerji kullanımı	Yerinde yenilenebilir enerji kaynaklarının (ör. güneş panelleri, rüzgâr türbinleri) kullanılması, enerji tüketiminin azaltılmasına katkı sağlar ve binanın enerji performansını artırır.
LEED kriterlerine daha sıkı uyum	Mevcut LEED kategorilerinin gerekliliklerinin yerine getirilmesi ve sürekliliğinin sağlanması, puan alınmayan kategorilerdeki iyileştirmelerle birlikte LEED sertifikasının geliştirilmesine olanak tanır.

Bu tezde, literatürdeki yöntemler temel alınarak geliştirilen sürdürülebilirlik ve enerji indeksleri, daha erişilebilir ve uygulanabilir bir yaklaşımla ele alınmış ve sınırlı veri kullanımıyla hızlı ve pratik bir değerlendirme aracı olarak uygulanabilirliği ortaya konulmuştur. Büyük ölçekli ve karmaşık analizler yerine, enerji tüketimindeki değişimlerin sürdürülebilirlik üzerindeki genel etkileri anlaşılmış ve bu yaklaşımın benzer çalışmalara pratik bir örnek oluşturabileceği değerlendirilmiştir. Gelecekteki çalışmalar için, bu indekslerin sürdürülebilirliğin diğer unsurlarını da kapsayacak şekilde genişletilmesi önerilmektedir. Çevresel kaynak yönetimi bağlamında farklı alanların eklenmesi, indekslerin kapsamını ve duyarlılığını artırarak sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için net bir yol haritası sunma potansiyeli taşımaktadır.

Dünyada çevresel, iklimsel ve toplumsal sorunlar nedeniyle uyarlanabilir yeniden kullanım yaklaşımları giderek daha önemli bir kavram haline gelmiştir. Bu yaklaşımlar, kentsel yaşama katkı sağlarken, sürdürülebilir yöntemleriyle çevresel etkileri en aza indirmekte ve genellikle yeşil bina tasarım ilkelerine uygun olarak geliştirilmektedir. Ayrıca, bu uygulamalar, sürdürülebilirlik hedeflerini destekleyen sertifikalarla belgelenerek hem çevresel sürdürülebilirliğe hem de toplumsal faydaya katkı sunmaktadır. Türkiye'de ise bu sorunların yansımaları hissedilmekte ve uyarlanabilir yeniden kullanım yaklaşımları önemli bir çözüm olarak öne çıkmaktadır. Ancak, yerel ölçekte gerçekleştirilen uygulamaların sayısının sınırlı olduğu ve çoğunun yeşil bina

sertifikası kapsamında ele alınmadığı görülmektedir. Bu durum, Türkiye'de çevresel sürdürülebilirlik ilkelerinin daha geniş bir alanda benimsenmesi ve bu tür yaklaşımların yaygınlaştırılmasının gerekliliğini açıkça ortaya koymaktadır. Yapıların uyarlanabilir yeniden kullanım süreçlerinde, yeşil bina tasarımı prensiplerinin entegre edilmesi ve yeşil dönüşüm süreçlerinin teşvik edilmesi, sürdürülebilir mimarlık açısından kritik bir öneme sahiptir. Türkiye'de bu yaklaşımların daha yaygın bir şekilde uygulanması, çevresel etkilerin azaltılmasına ve sürdürülebilir şehirlerin gelişimine önemli ölçüde katkı sağlayacaktır.

Sonuç olarak, bu çalışma, yeşil bina tasarımı ve uyarlanabilir yeniden kullanım yaklaşımlarının çevresel sürdürülebilirliğe önemli katkılar sağladığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, bu yaklaşımların sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğe olumlu yansımaları olduğu; kentsel alanlarda yaşam kalitesini artırırken aynı zamanda mimari mirasın korunmasına destek verdiği görülmüştür. Bu kapsamda, Sümerbank Kayseri Bez Fabrikası Yerleşkesinde yer alan Pamuk Ambarı Binası'nın AGÜ bünyesinde İdari ve Derslik Binasına dönüşümü örneği, teorik bilgilerin pratik uygulamalara etkili bir şekilde nasıl dönüştürülebileceğini somut bir şekilde ortaya koymaktadır. Çalışma, sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmada bir yol haritası sunarken, benzer projeler için rehberlik edecek bir örnek teşkil etmektedir.

KAYNAKÇA

- Aksakal, N. (2015). Ankara İlinde Okulda Solunan Havada Mantar Varlığı, CO, CO₂, Formaldehit ve Toluen Düzeyleri ile Öğrencilerde İlgili Olabilecek Yakınmaların Değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi) Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Aktaş, B. (2011). Converting Existing Buildings to Green Buildings: Implementations In Turkey (Yüksek Lisans Tezi). Boğaziçi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi.
- Anbarcı, M., & Demir, İ. (2012). Uluslararası Yeşil Bina Sertifika Sistemleri . *NWSA-Engineering Sciences*, s. 368-383.
- Arslan, N. C. (2015). Yeşil Bina Projelerinde Tasarım Süreci İçin Bir Yaklaşım: LEED V4 Sertifikalandırma Süreci Modeli. (Yüksek Lisans Tezi) İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Anabilim Dalı.
- ASHRAE. (2010). *Energy standard for buildings except low-rise residential buildings*. American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
- ASHRAE. (2013). Standard 189.1 for the Design of High-Performance Green Buildings.
- Asiliskender, B. (2002). Cumhuriyet İn İlk Yıllarında Mimaride ‘modern’ Kimlik Arayışı: Sümerbank Kayseri Bez Fabrikası Örneği. *Doctoral dissertation, Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Aslanaoğlu, N. (1979). Erken Cumhuriyet Dönemi Mimarlığı (Sosyal, Ekonomik, Kültürel, Ortam Değişimi ve Mimarlığa Yansıması. İstanbul: (İTÜ Mimarlık Doktora Tezi).
- Aytekin, O., & Özbek, G. (2019). Anıtsal Kültür Varlıklarının Müze Olarak Kullanılması Çerçevesinde Mardin Müzesi Ve Sakıp Sabancı Mardin Kent Müzesi. *Arkeoloji ve Sanat Tarihi Araştırmaları*.
- Balçık, S., & Yamaçlı, R. (2022). Mimarlık Mirası Yapıların İşlevlendirilmesi ve Enerji Verimliliği. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, s. 29-40.
- Barlet, P. F., & Chase, G. W. (2004). Sustainability On Campus Stories And. *London: The MIT Press*.
- Başkaya, F. (2005). *Kalkınma İktisadının Yükselişi ve Düşüşü*,. Ankara: Maki Yayınları.
- Baykan, B. G. (2009). Kopenhag Zirvesi. *Zayıf Mutakabat, Hedefsiz Türkiye*.

- Beatley, T. (2011). *Biophilic Cities: Integrating Nature into Urban Design and Planning*. Island Press.
- Bera, B., Chinta, S., Mahajan, A. D., Sailaja, A., & Mahajan, R. (2023). Urbanization and Its Impact on Environmental Sustainability: A Comprehensive Review. *Journal of Harbin Engineering University*, s. 1310-1318.
- Berke, P., & Godschalk, D. (2009). Integrating hazard mitigation into new urban and regional planning. *Journal of Planning Literature*, s. 411-431.
- Bozdoğan, R. (2005). Sürdürülebilir gelişme düşüncesinin tarihsel arka planı. *In Journal of Social Policy Conferences*. 1011-1028.
- Burton, I. (1987). The world commission on environment and development. . *Environment: Science and Policy for Sustainable Development* (s. 29(5), 25-29.).
- Chusid, M. (2010). Building renovation and recycling. *Journal of Architectural Engineering*.
- Clayton, M., & Radcliffe, N. (1997). *Sustainability A System Approach*. London: Eartscan Publication.
- Cochran, K. M., & Townsend, T. G. (2010). Estimating construction and demolition debris generation using a materials flow analysis approach. *Waste management*, 30(11), 2247-2254.
- Coleman, T. S. (2012). Generation içinde, *The Politics of Change and Why Personel Accuountability is Essential Now*. New York.
- Craig, L. (2008). The sustainability implications of building adaptive reuse. *The Chinese Research Institute of Construction Management (CRIOCM) International Symposium: Advancement of Construction Management and Real Estate*.
- Crowther, R. (1992). *Ecologic Architecture*. Butterworth:Heinemann Boston. Boston: Architectural Press.
- Çelik, K. (2016). LEED Sertifika Sistemleri ve Türkiye’deki Uygulamaları Değerlendirilmesi. *Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul*.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2018). *Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ve Mimari*. Ankara: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Yayınları.

- Ding, G. K. (2008). Sustainable Construction-The Role of Environmental Assessment Tools. *Journal of Environmental Management*, s. 86(3), 451-464.
- Douglas, J. (2006). Building adaptation. *Butterworth-Heinemann*.
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*.
- EPA. (2019). *Brownfield Redevelopment and Its Impact on Sustainability*. Environmental Protection Agency .
- Eryıldız, D. (2003). Ekolojik Mimarlık. *Arredamento Mimarlık*.
- Farmer, J. (1999). *Green Shift*. Boston: Architectural Press.
- Fleckinger, P., Glachant, M., & Kanga, P.H. T. (2019). Energy Performance Certificates and investments in building energy efficiency: A theoretical analysis. *Energy Economics-Elsevier*.
- Gleick, P. (2011). *The world's water volume 7: The biennial report on freshwater resources*. Washington, D.C.: Island Press.
- Goudie, A. (2005). *The Human Impact on the Natural Environment*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Gökdağ, B. (2019). Tarihi yapıların Sürdürülebilir Mimarlık İlkelerine Göre Yeniden İşlevlendirilmesi: Boğaziçi Erkek Yurdu (Hamlin Hall) Örneği. Ankara: Hacettep Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi).
- Gray, S., & Littlefair, P. (2001). Water Efficient Design and Technology. *A sourcebook*. içinde CRC Press.
- Guy, S., & Farmer, G. (2001). Reinterpreting Sustainable Architecture: The Place of Technology. *The Place of Technology*.
- Güler, S. (2018). Tarihi Yapıların Uyarlanabilir Yeniden Kullanımı ve Toplumsal Etkileri. *Mimarlık ve Yaşam Dergisi*, s. 4(1), 35-42.
- Gür, V. (2007). *Mimaride sürdürülebilirlik kapsamında değişken yapı kabukları için bir tasarım destek sistemi*. (Doktora Tezi İTÜ), Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı, İstanbul.

- Harris, J. M. (2000). Basic principles of sustainable development. *Dimensions of Sustainable Development* (s. 21-41).
- Hens, L., & Nath, B. (2003). The johannesburg conference. *Environment, Development and Sustainability*, (s. 5, 7-39.).
- Highfield, D., & Gorse, C. (2009). *Refurbishment and upgrading of buildings*. Spon Press.
- Hobsbawm, E. J. (1962/1995). *Devrim Çağı: 1789-1848*. İstanbul: Dost Kitabevi.
- Hoşkara. (2007). Ülkesel Koşullara Uygun Sürdürülebilir Yapım İçin Stratejik Yönetim. *Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul.
- ILO. (2019). *Work for a Brighter Future: Global Commission on the Future of Work Report*. Geneva: International Labour Organization (ILO).
- Jacobs, M. (2012). Green growth: Economic theory and political discourse (Vol. 108). *London: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment*.
- Ji, Y., & Plainioti, S. (2006). *Design for sustainability*.
- Kaya, U. (2010). Sürdürülebilir dış duvar sistemi için tasarım seçeneklerinin geliştirilmesi.
- Kaya, M., & Kaya, M. F. (2013). Sürdürülebilir Kalkınmaya Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirme Çalışması. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (28), 175-193.
- Keeble, B. R. (1988), The Brundtland report: 'Our common future'. *Medicine and war*, 4(1), 17-25kaya.
- Kibert, C. J. (2016). *Sustainable construction: Green building design and delivery*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Kirschke, P. (2021). The Impact of Certification Systems for Architectural Solutions in Green Office Buildings in the Perspective of Occupant Well-Being. *Buildings*. 11(12), 659.
- Kobaş, B. (2011). Oluşturulmakta Olan Türk Yeşil Bşna Değerlendirme Sisteminin Malzeme Kategorisi İçin Breeam ve Leed Örneklerinin İncelenmesi. *Yüksek*.

- Kreiss, K. (1990). The Sick Building Syndrome: Where Is the Epidemiologic.
- Langston, C.A. (2008). Comparing Sustainable Development Measurement Using Sustainability Frameworks. *Building Research & Information*, 36(1), 62-73.
- Langston, C., Wong, F., & Hui, E. (2008). Strategic assessment of building adaptive reuse opportunities in Hong Kong. *Building and Environment*.
- Levin, H. (1995). Building Ecology: An Architect's Perspective on Healthy Buildings. *Journal of Building Physics*, s. 19(3), 89-97.
- Lukachko, A., & Lstiburek, J. (2008). Towards sustainability: Green building, sustainability objectives, and building America whole house systems research. *Building America Report-0801*.
- Madra, Ö., & Berker, F. (1993). 130. Yılda Robert Kolej. *Arredamento Mimarlık*, s. 100–127.
- Martinez, A., Cho, S., & Vivancos, J. L. (2016). Energy efficiency and thermal comfort in historic buildings: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, s. 70-85.
- McDonough, W., & Braungart, M. (1992). The Hannover Principles: Design for Sustainability. *EXPO 2000, The World's Fair*.
- McGraw-Hill. (2008). *Global Green Building Trends Market Growth and*. Market Report.
- McLennan, J. F. (2004). The philosophy of sustainable design: The future of architecture. *Ecotone Publishing*.
- Mısırlısoy, D., & Günçe, K. (2016). Adaptive reuse strategies for heritage buildings: A holistic approach. *Sustainable cities and society*.
- Murialdo, F. (2017). EAAE European Association for Architectural Education. *Conservation-Adaptation. Keeping Alive the Spirit of the Place. Adaptive Reuse of Heritage with Symbolic Value*, (s. 207-216).
- NCESC. (2024). *How much land is covered by city. Report*.
- Owojori, O. M., Okoro, C. S., & Chileshe, N. (2021). Current status and emerging trends on the adaptive reuse of buildings: A bibliometric analysis. *Sustainability*.

- Özçuhadar, T. (2007, Haziran). Sürdürülebilir çevre için enerji etkin tasarımın yaşam döngüsü sürecinde incelenmesi. (*Yüksek Lisans Tezi*). İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özdemir, E. (2012). Mevzuat ve Yeşil Bina Sertifikaları Bağlamında Yapı Malzemelerinin . (*Yüksek Lisans Tez*), *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*. İstanbul.
- Özmehmet, E. (2005, Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir). Sürdürülebilir Mimarlık Bağlamında Akdeniz İklim Tipi İçin Bir Bina Modeli Önerisi.
- Paul, B. D. (2008). A history of the concept of sustainable development. *The Annals of the University of Oradea, Economic Sciences Series*, 576-580.
- Pearce, D., Barbier, E., & Anil, M. (1997). *Sustainable Development: Economics and Environment in the Third World*. London: Edward Elgar Publishing.
- Plevoets, B., & Van Cleempoel, K. (2019). *adaptive reuse of the built heritage: Concepts and cases of an emerging discipline*. Routledge.
- Rony, Z. I. (2024). Harnessing marine biomass for sustainable fuel production through pyrolysis to support United Nations. *Sustainable Development Goals. Fuel*.
- Semiz, Y., & Toplu, G. (2019). Cumhuriyet Döneminde Devlet Tarafından Kurulan İlk Sanayi Kuruluşu Kayseri Sümerbank Bez Fabrikası. *Selçuk Üniversitesi Türkiyat Araştırmaları Dergisi*.
- Seppänen, O., Fisk, W., & Lei, Q. (2006). Effect of temperature on task performance in office environments. *Indoor Air*, s. 28-36.
- Sev, A. & Canbay, N. (2009). Dünya Geneline Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri. *Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji Eki*, s. 42-47.
- Sharma, A. (2020). Energy Efficiency and Thermal Comfort in Heritage Buildings. *Elsevier*.
- Sırkıntı, F. (2012). Sürdürülebilir Mimari ve LEED Sertifikasyonu. *İstanbul: Açık Akademik Yayınları*.
- Smith, P. C. (2020). Sustainable cities: The need for regenerative urban design. *Urbanie & Urbanus Journal*.

- Somalı, B., & Ilıcalı, E. (2009). Leed Ve Breeam Uluslararası Yeşil Bina Değerlendirme Sistemlerinin Değerlendirilmesi, IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi. İzmir.
- Soussan, J. G. (1992). Sustainable Development: Environmental Issues in the 1990's, AM. Mannion and SR. Bowlby, John Wiley & Sons (s. 21-35). içinde West Sussex, England.
- Sur, H. (2012). Çevre Dostu Yeşil Binalar [Environmentally Friendly Green Buildings].
- Şen, H., Kaya, A., & Alpaslan, B. (2018). Sürdürülebilirlik üzerine tarihsel ve güncel bir perspektif. *Ekonomik Yaklaşım*.
- Şensoy, K., & İlhan, B. (2015). Türkiye'deki Tarihi Yapıların Uyarlanabilir Yeniden Kullanımı Üzerine Bir Araştırma.
- Tatar, E. (2013). Sürdürülebilir mimarlık kapsamında çalışma mekanlarında gün ışığı kullanımı için bir öneri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 147-162.
- Tilder, L., & Blostein, B. (2009). *Design Ecologies: Sustainable Potentials in Architecture*. Princeton Architectural Press.
- Tıraş, H. H. (2012). Sürdürülebilir Kalkınma Ve Çevre: Teorik Bir İnceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, s. 57-53.
- Tırnakçı, A. (2020). İşlevini yitirmiş endüstriyel peyzajların yeniden işlevlendirilmesi: Sümerbank Kayseri Bez Fabrikası örneği.
- Tönük, S. (2011). *Bina Tasarımında Ekoloji*. İstanbul: Y.T.Ü. Basım Yayın Merkezi,
- Tufan, M. Z., & Özel, C. (2012). Sürdürülebilirlik kavramı ve yapı malzemeleri için sürdürülebilirlik kriterleri. *Uluslararası sürdürülebilir mühendislik ve teknoloji dergisi*, 2(1), 6-13.
- UNEP. (2009). *Annual report: Seizing the green opportunity*.
- USGBC. (2020). *LEED v4.1 for Building Design and Construction*. USA: Green Building Council. Report

- Vardopoulos, I. (2023). Adaptive reuse for sustainable development and land use: A multivariate linear regression analysis estimating key determinants of public perceptions. *Heritage*, s. 809-828.
- Von Carlowitz, H.-C. (1732). *Sylvicultura Oeconomica Oder Haußwirthliche NachSylvicultura Oeconomica oder haußwirthliche Nachricht und naturmäßige Anweisung zur wilden Baum-Zucht* (Cilt Vol.1). Bey Johann Friedrich Brauns sel. Erben.
- WCED, S. W. S. (1987). World commission on environment and development. *Our common future*, 17(1), 1-91.
- WHO. (2019). *Indoor Smoking and Air Quality*. WHO Publications.
- Wong, J. (2016, an emerging market for the accounting profession.). Sustainability assurance: an emerging market for the accounting profession. *Pacific Accounting Review*.
- Word Bank. (2024). *Cities and climate change: An urgent agenda*. Retrieved from.
- Yavuz, V. A. (2010). Sürdürülebilirlik Kavramı Ve İşletmeler Açısından Sürdürülebilir Üretim Stratejileri/Concept Of Sustainability And Sustainable Production Strategies. *Mustafa Kemal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü*, 7(14), 63-68.
- Yellamraju, V. (2011). LEED-New Construction Project Management (GreenSource). *McGraw-Hill Education*.
- Young, J. W. (1997). A framework for the ultimate environmental index—putting atmospheric change into context with sustainability. *Environmental Monitoring and Assessment*.
- Yudelson, J. (2010). *Greening Existing Buildings*. McGraw Hill Companies, Inc.
- Yung, H., & Chan, H. (2012). Critical social sustainability factors in urban conservation: The case of the central police station compound in Hong Kong. *Facilities*.
- http-1:<https://support.usgbc.org/hc/en-us/articles/4404406912403-What-is-LEED-certification>
- http-2: <https://www.autodesk.com/design-make/articles/adaptive-reuse>
- http-3: <https://eduvit.com/makale/metamorfoz-nedir>

http-4: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sylvicultura_oeconomica_b_445.jpg

http-5: https://unfccc.int/kyoto_protocol

http-6: <https://turkiye.un.org/tr/sdgs>

http-7: <https://unfccc.int/documents/310475>

http-8: <https://cevresorunlari.csb.gov.tr/hedef-7-erisilebilir-ve-temiz-enerji-i-710>

http-9: kalkinmaguncesi.izka.org.tr

http-10: <https://www.usgbc.org/leed>

http-11: <https://www.breeam.com>

http-12: <https://new.gbca.org.au/green-star>

http-13: <http://www.ibec.or.jp/CASBEE/english>

http-14: <https://www.dgnb-system.de/en>

http-15: <https://www.upc.gov.ae/en>

http-16: <https://edgebuildings.com>

http-17: <https://living-future.org/lbc>

http-18: https://www.archdaily.com/118709/the-green-building-fer-studio?ad_source=search&ad_medium=projects_tab

http-18: <https://www.ferstudio.com/commercial-projects-1/the-green-building->

http-19: <https://architizer.com/projects/the-green-building1/>

http-20: <https://www.ciachef.edu/cia-texas/>

http-21: <https://atpearl.com/about/sustainability/>

http-22: https://www.archdaily.com/984205/ombu-office-building-foster-plus-partners?ad_source=myad_bookmarks&ad_medium=bookmark-open

http-23: <https://www.architectsjournal.co.uk/buildings/building-study-ombu-madrid-by-foster-partners>

http-24: <https://www.dezeen.com/2022/06/29/foster-partners-ombu-offices-gas-plant-madrid/>

http-25: <https://www.fosterandpartners.com/projects/ombu>

http-26: <https://www.gbdarchitects.com/portfolio-item/gerding-theater-at-the-armory/>

http-27: <https://casestudies.uli.org/gerding-theater-armory/>

http-27: <https://glumac.com/project/gerding-theatre-at-the-armory/#> adresinden alındı

http-28: <https://tanitim.bogazici.edu.tr/yurtlar> adresinden alındı

http-29: https://tr.wikipedia.org/wiki/Tart%C4%B1%C5%9Fma:Hamlin_Hall

http-30: <https://www.arkitera.com/gorus/fabrikadan-universite-kampusune-agu-sumer-kampusu/>

http-31: <https://emrearolat.com/project/agu-sumer-campus/>

http-32: <https://www.usgbc.org/projects>

ÖZGEÇMİŞ

ORCID NO: 0000-0002-0308-9042

Ad Soyad : Şeref Şahin

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim ve Mesleki Geçmiş:

- 2024, Eskişehir Teknik Üniversitesi, Mimarlık Anabilim Dalı, Bina Bilgisi Bilim Dalı, Tezli Yüksek Lisans
- 2021 -- , Mimar, Kayseri Büyükşehir Belediyesi, Etüt ve Projeler Daire Başkanlığı
- 2019, NNYÜ, Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi, Mimarlık Bölümü
- 2018, Stajyer Mimar, Architectenbureau Kosture Design / Hollanda

Yayınları ve/veya Bilimsel/Sanatsal Faaliyetler:

- 2023, 5. International Young Researchers Student Congress- Yürünebilirlik Kavramının Sürdürülebilir Kentsel Yaşam İçin Önemi: Kruisplein- Westersingel Örneği Üzerinden Bir Analiz, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi & Adnan Menderes Üniversitesi / Antalya, Olimpos
- 2022, 2. International Congress on Art and Design Research- Özel Sektörde BIM Sistemine Geçiş ve Uygulama Süreçlerinin İncelenmesi, Kayseri Üniversitesi & Ömer Halis Demir Üniversitesi / Kayseri

Ödüller/Başarılar:

- 2024, Yüksek Onur Öğrencisi, ESTÜ
- 2019, Mimarlık Bölüm Birinciliği - Onur Öğrencisi, NNYÜ
- 2019, MİMED Öğrenci Proje Yarışması, Dönem Projesi Sergilenmesi Ödülü, İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ)