T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ÜNİVERSİTE KAMPÜSLERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ: TRAKYA ÜNİVERSİTESİ BALKAN YERLEŞKESİ ÖRNEĞİ

TUĞBA DARENDELİOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MİMARLIK ANABİLİM DALI

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Esma MIHLAYANLAR

EDİRNE-2020

Tuğba DARENDELİOĞLU'nun hazırladığı **"Üniversite Kampüslerinin Sürdürülebilirlik Özelliklerinin İncelenmesi: Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesi Örneği"** başlıklı bu tez, tarafımızca okunmuş, kapsam ve niteliği açısından Mimarlık Anabilim Dalında bir yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri (Ünvan, Ad, Soyad):	İmza
Doç Dr. Esma MIHLAYANLAR	……
Doç. Dr. Pınar Kısa OVALI	……
Dr. Öğr. Üyesi Gülcan YELER	……

Tez Savunma Tarihi: 19/08/2020

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak gerekli şartları sağladığını onaylarım.

İmza

Doç. Dr. Esma MIHLAYANLAR
Tez Danışmanı ……

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü onayı

……
Prof. Dr. Murat YURTCAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

T.Ü.FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MİMARLIK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
DOĞRULUK BEYANI

Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında, tüm verilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini, kullanılan verilerde tahrifat yapılmadığını, tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını, kullanılan tüm literatür bilgilerinin bilimsel normlara uygun bir şekilde kaynak gösterilerek ilgili tezde yer aldığını ve bu tezin tamamı ya da herhangi bir bölümünün daha önceden Trakya Üniversitesi ya da farklı bir üniversitede tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

19 / 08 /2020
Tuğba DARENDELİOĞLU

Yüksek Lisans Tezi

Üniversite Kampüslerinin Sürdürülebilirlik Özelliklerinin İncelenmesi: Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesi Örneği

T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü

Mimarlık Anabilim Dalı

ÖZET

19. yüzyıldan bu yana sanayileşme ve kentleşmenin hızla artmasıyla birlikte sürdürülebilirlik kavramı gitgide önem kazanmış, mimaride de sürdürülebilir mimari tasarım çözümleri kendini göstermeye başlamıştır. Üniversite yerleşkeleri eğitim, araştırma, barınma, yeme-içme, spor, yönetim, kültürel, kütüphane, sağlık ve sosyal birimlere ait açık ve kapalı mekanlardan, sirkülasyon alanlarından ve yeşil alanlardan oluşan küçük kentsel bir birimdir. Yerleşkelerin bu özelliği nedeniyle sürdürülebilirlik özelliklerinin makro ölçekte yerleşkeyi, mikro ölçekteyse binayı inceleme olanağı sağlamaktadır. Gün içinde farklı kullanımlara bağlı olarak gerçekleşen kaynak kullanımı üniversitelerde sürdürülebilirlik konusunu fazlasıyla öne çıkarmıştır. Bu durum enerjinin etkin kullanımı ve yenilenebilir enerji kullanımı, materyal kullanımı, su kullanımı, iç ortam kalitesi ve arazi kullanımı gibi konuları sürdürülebilir mimari tasarımda dikkat edilmesi gereken en önemli unsurlar haline getirmiştir.

Tez çalışması beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde araştırma problemi, çalışmanın amacı, önemi, yöntemi, kapsamı ve sınırlılıkları açıklanmaktadır.

İkinci bölümde, sürdürülebilirlik, yerleşke, üniversite, sürdürülebilir yerleşke kavramlarının literatür bilgileri açıklanmış üniversite yerleşkelerinde sürdürülebilirliğin önemi vurgulanmıştır. Türkiye'de ve dünyadaki sürdürülebilir yerleşke örnekleri incelenmiştir. Bu yerleşkelerin sürdürülebilirlik adına yapmış oldukları çalışmalar örnekleriyle birlikte tablo haline getirilmiştir.

Üçüncü bölümde dünyada yaygın olarak kullanılan yeşil bina sertifika ve değerlendirme sistemleri açıklanarak yorumlanmıştır. Daha sonra LEED ve BREEAM sistemleri incelenmiş ve bu sistemler altlık olarak kullanılarak bu çalışmada kullanılmak üzere özgün sürdürülebilirlik kriterleri oluşturulmuştur.

Çalışmanın dördüncü bölümü alan çalışmasından oluşmaktadır. Öncelikle Balkan Yerleşkesi Edirne İli bağlamında incelenmiştir. Daha sonra yerleşke ve yerleşkeyi oluşturan birimler özgün sürdürülebilirlik kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Ardından Balkan Yerleşkesinde bulunan farklı dönemlerde inşa edilmiş olan iki bina örneklem olarak seçilerek seçilen binaların enerji performansları incelenmiştir. Son olarak kullanıcı görüşlerini belirlemek amacıyla da bir anket uygulanmıştır. Elde edilen tüm veriler ve bulgular sonuç bölümünde değerlendirilmiştir.

Yıl : 2020

Sayfa Sayısı : 216

Anahtar Kelimeler : sürdürülebilirlik, üniversite yerleşkeleri, sürdürülebilir üniversite, sürdürülebilir kampüs, sürdürülebilir mimarlık,

Master Thesis

Investigation of Sustainability Characteristics of University Campus: Trakya University Balkan Campus Example

T.U. Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Architecture

ABSTRACT

With a rapid increase in industrialization and urbanization since the 19th century, the concept of sustainability has become increasingly important and sustainable architectural design solutions have started to show up in architecture. University campuses are small urban units consisting of open and closed spaces, circulation areas and green spaces belonging to education, research, shelter, food and beverage, sports, management, cultural, library, health and social units. Due to this feature of the campuses, it provides the opportunity to examine the campus on the macro scale of the sustainability features and the building on the micro scale. The use of resources, which takes place due to different uses during the day, has highlighted the sustainability issue at universities. This has made issues such as efficient use of energy and renewable energy use, material use, water use, indoor air quality and land use the most important elements to be considered in sustainable architectural design.

The thesis study consists of five chapters. First research problem of the study, the purpose, importance, method, scope, limitations and limitations of the study were explained.

In the second part of the study, the literature information of the concepts of settlement, university and campus of your choice. Examples of campus information in the world and in Turkey were examined. The studies carried out in the selection of these campuses have been tabulated together with their examples.

Green building certification and evaluation systems are explained and explained. Later, LEED and BREEAM systems were examined and these systems are used as a base.

The fourth part of the study consists of field work. Firstly, Balkan Campus was examined in the context of Edirne Province. Then, the campus and the units forming the campus were evaluated according to the original sustainability criteria. Then, two buildings built in different periods in the Balkan Campus were selected as samples, and the energy performances of the selected buildings were examined. Finally, a questionnaire was applied to determine user opinions. All data and findings obtained were evaluated in the results section.

Year : 2020

Number of Pages : 216

Keywords : sustainability, university campus, sustainable university, sustainable campus, sustainable architecture

TEŞEKKÜR

Çalışmam boyunca engin bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, motive edici, ilgili ve titiz yaklaşımlarıyla çalışmamı yönlendiren değerli danışman hocam Doç. Dr. Esma MIHLAYANLAR'a,

Değerlendirme ve önerileriyle çalışmama yön veren değerli hocalarım Doç. Dr. Pınar KISA OVALI'ya ve Yrd. Doç. Dr. Gülcan YELER'e,

Balkan Yerleşkesi ile ilgili bilgileri temin etmemde yardımcı olan değerli hocam Y.Mimar Ayhan DİKİCİ'ye,

Meksis verilerine dair bilgileri temin ettiğim İnşaat Mühendisi Sayın Nihat ÇOLAK'a içtenlikle teşekkürlerimi sunuyorum.

Hayatım boyunca, ideallerim için bana güvenip, fedakârca arkamda olan canım anneme, babama, ablama ve kardeşime destekleri için çok teşekkür ediyorum.

Hayatıma yön verip katkı sağlayan herkese minnettarım.

Tuğba DARENDELİOĞLU
Mimar
Ağustos, 2020

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET….	iv
ABSTRACT….	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER….	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ….	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ….	xiv
ÇİZELGELER DİZİNİ….	xxi
BÖLÜM 1. GİRİŞ….	1
1.1. Araştırma Problemi….	4
1.2. Tezin Amacı ve Önemi….	4
1.3. Tezin Yöntemi….	5
1.4. Tezin Kapsamı ve Sınırlılıkları….	7
1.5. Literatür İncelemesi.....	8
BÖLÜM 2. ÜNİVERSİTE, KAMPÜS VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK.....	15
2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı….	15
2.2. Üniversite ve Kampüs Kavramı….	18
2.3. Üniversite Kampüslerinde Sürdürülebilirlik ve Önemi….	21
2.4. Sürdürülebilir Yerleşke Örnekleri….	22
BÖLÜM 3. YEŞİL BİNA DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ.....	37
3.1. LEED ve BREEAM Sistemlerinin İncelenmesi.....	41
3.2. Üniversite Kampüslerinde Sürdürülebilirlik Ölçütleri….	45
BÖLÜM 4. TRAKYA ÜNİVERSİTESİ BALKAN YERLEŞKESİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ.....	53
4.1. Fiziksel Çevrenin İncelenmesi….	56
4.2. Sürdürülebilirlik Ölçütlerine Göre Değerlendirme.....	62
4.2.1. Konum ve Ulaşım….	62
4.2.2. Su….	78

4.2.3. Materyaller ve Atıklar…..... 79
4.2.4. Arazi Kullanımı- Ekoloji- Kirlilik…..... 82
4.2.5. Enerji…..... 91
4.2.6. İç Ortam Kalite ve Konfor Koşulları…..... 91
4.3. Örnek Eğitim Binalarının Enerji Performansının İncelenmesi…..... 96
4.3.1. Enerji Analitik Modelinin ve Simülasyonlarının Oluşturulması..... 97
4.3.1.1. Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası..... 99
4.3.1.2. Fen Fakültesi Biyoloji Matematik Bölümü Binası..... 110
4.4. Kullanıcı Görüşlerinin Değerlendirilmesi…..... 126
4.4.1. Bulgular…..... 127
BÖLÜM 5. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ…..... 158
KAYNAKLAR…..... 171
EKLER..... 182
EK-A: Balkan Yerleşkesini Oluşturan Birimler ve Bina Özellikleri…..... 182
EK-B: Anket Formu…..... 189
EK-C: Etik Kurul Raporu…..... 191
ÖZGEÇMİŞ…..... 193

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

MWh	: Megawatt
CO_2	: Karbondioksit
NOx	: Azot Oksit
ppm	: Milyonda bir
lx	: Işık Akısı
dB	: Desibel
L/s	: Gerekli Temiz Hava Miktarı
L/s.m²	: Havalandırma Debisi
W/ft²	: Fit Kare Başına Gerekli Olan Watt
BTU/kişi	: Kişi Başına Gerekli Olan Isı Miktarı
W/m^2K	: Isı Transfer Katsayısı
kg/m³	: Metre Küp Başına Kilogram
kW	: Kilowatt
λ:W/mK	: Isıl İletkenlik
δ:kg/m³	: Yoğunluk
R:m²K/W	: Termal Direnç
U:W/m².K	: Isı Geçirgenlik Katsayısı
c:kJ/K	: Isıl Kütle
TL	: Türk Lirası
°C	: Derece Santigrat
km²	: Kilometre Kare
m^3	: Metreküp
m^2	: Metrekare
m	: Metre
°	: Derece
'	: Dakika

"	: Saniye
%	: Yüzde

Kısaltmalar

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
ASHRAE	: American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (Amerikan Isıtma, Soğutma ve Havalandırma Mühendisleri Derneği
BEP	: Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği
BIM	: Building Information Modelling (Bina Bilgi Modelleme)
BM	: Birleşmiş Milletler
BREEAM	: BRE Environmental Assessment Method (Yapı Araştırma Kurumu Çevresel Değerlendirme Yöntemi
CAD	: Computer Aided Design (Bilgisayar Destekli Tasarım)
CASBEE	: Comprehensive Assesstment System for Building Environment (Yapılı Çevre Verimliliği İçin Kapsamlı Değerlendirme Sistemi)
ÇEVSAM	: Çevre Sorunları Uygulama ve Araştırma Merkezi
DGNB	: Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (Alman Sürdürülebilir Bina Konseyi)
EMR	: Emlak Yönetimi Kaydı
EN	: Avrupa Birliği Standartları
ETUS	: Edirne Toplu Ulaşım Sistemi
gbXML	: Green Building XML (Yeşil Bina XML)
HESA	: Yükseköğretim İstatistikleri Kurumu
HVAC	: Heating Ventilating and Air Conditioning (Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme)
ISCN	: The International Sustainable Campus Network (Uluslararası Sürdürülebilir Kampüs Ağı)
İTÜ	: İstanbul Teknik Üniversitesi

KYK	: Kredi ve Yurtlar Kurumu
LEED	: Leadership in Energy and Environmental Design (Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik)
Mek-Sis	: Yükseköğretim Mekânları Yatırım Karar Destek Sistemi Projesi
MYO	: Meslek Yüksek Okulu
NTU	: Nanyang Technological University (Nanyang Teknoloji Üniversitesi)
SBTooL	: Sustainable Building Tool (Sürdürülebilir Bina Aracı)
SKH	: Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri
STARS	: The Sustainability Tracking and Assessment Rating System
TDK	: Türk Dil Kurumu
TUYUB	: Türk Yunan Bulgar Dostluk Grubu Derneği
TÜ	: Trakya Üniversitesi
TÜTAGEM	: Teknoloji Araştırma ve Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi
UNEP	: United Nations Environment Programme (Birleşmiş Milletler Çevre Programı)
UI GreenMetric	: Universitas Indonesia GreenMetric (Endonezya Üniversiteleri Yeşil Metrik)
USP	: University of Sao Paulo (Sao Paulo Üniversitesi)
WCED	: World Commision on Environment and Development (Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu)
YeS-TR	: Ulusal Yeşil Sertifika Sistemi

ŞEKİLLER DİZİNİ

		Sayfa No
Şekil 1.1.	Çalışma Yönteminin Diyagramatik Açıklaması.....	7
Şekil 2.1.	Sürdürülebilirliğin Üç Boyutu.....	18
Şekil 2.2.	Türkiye'deki Yükseköğretim Kurumlarının Türleri ve Sayıları	19
Şekil 2.3.	Öğrenim Düzeyine Göre Öğrenci Sayıları…….	19
Şekil 2.4.	Kaliforniya Davis Üniversitesi UC Davis Yerleşkesi Yerleşim Planı.....	23
Şekil 2.5.	Adelaide Üniversitesi North Terrace Yerleşkesi Yerleşim Planı.....	25
Şekil 2.6.	Melbourne Üniversitesi Parkville Yerleşkesi Yerleşim Planı....	27
Şekil 2.7.	NTU Yunnan Bahçe Yerleşkesi Yerleşim Planı.....	29
Şekil 2.8.	Nottingham Üniversitesi Üniversite Park Yerleşkesi Yerleşim Planı.....	31
Şekil 2.9.	İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Yerleşim Planı.....	33
Şekil 4.1.	Edirne Merkezde Bulunan Trakya Üniversitesi Eğitim Yerleşkeleri.....	56
Şekil 4.2.	Balkan Yerleşkesi Genel Görünüm Fotoğrafları.....	57
Şekil 4.3.	Balkan Yerleşkesinin Yıllara Göre Nüfus Artış Grafiği.....	58
Şekil 4.4.	Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesinin Girişleri.....	58
Şekil 4.5.	Balkan Yerleşkesine Ait Farklı Yıllardaki Uydu Görüntüleri...	59
Şekil 4.6.	Yapım Yılına Göre Yerleşke Gelişim Analizi.....	61
Şekil 4.7.	Balkan Yerleşkesi Yıllara Göre Yapılaşma Artış Grafiği.....	62
Şekil 4.8.	T.Ü. Balkan Yerleşkesi Ulaşım Planı.....	63
Şekil 4.9.	Farklı Ulaşım Türlerine Göre Yerleşkeye En Sık Ulaşım Sağlanan Güzergâhların Şeması.....	64

Şekil 4.10.	Ulaşım Sistemindeki Çakışmalar.....	65
Şekil 4.11.	Yaya Yolu Genişliklerini İçeren Fotoğraflar.....	66
Şekil 4.12.	Araç Yolundaki Kontrollü Geçişleri İçeren Fotoğraflar.....	66
Şekil 4.13.	Matematik-Biyoloji Bölümü Binası ile Birimler Arası Ulaşım Şeması.....	67
Şekil 4.14.	Tıp Fakültesi Derslik Binası ile Birimler Arası Ulaşım Şeması	68
Şekil 4.15.	Biyoloji-Matematik ve Tıp Fakültesi Derslik Binasının Yakın Çevresi ile İlişkisi.....	69
Şekil 4.16.	Farklı Ulaşım Araçları ile Binalara Erişim Şeması.....	70
Şekil 4.17.	Yerleşke Girişleri ve Kesit Yerleri.....	71
Şekil 4.18.	Yol-Çevre-Bina İlişkisini İçeren Kesitler.....	72
Şekil 4.19.	Balkan Yerleşkesindeki Bisiklet Yolunu İçeren Fotoğraflar.....	73
Şekil 4.20.	Yerleşkedeki Bisiklet Park Yerleri.....	73
Şekil 4.21.	Park Alanı Haricindeki Yerlere Park Edilen Bisikletler.....	74
Şekil 4.22.	Günün Yoğun Olan Saatlerinde Toplu Taşıma Durak Alanları.	75
Şekil 4.23.	Şehir İçi Ulaşım Aksı ile Balkan Yerleşkesi Ana Aksını Birleştiren Sağlık Yolu.....	75
Şekil 4.24.	Güncel Altyapı, Yaya ve Bisiklet Yolu Çalışmaları.....	77
Şekil 4.25.	Atık Azaltma Konusundaki Farkındalık Çalışmaları.....	79
Şekil 4.26.	TÜ'de Sıfır Atık Konseptiyle Yapılan Sempozyum.....	80
Şekil 4.27.	TÜ'de Bulunan İçilebilir Su Sebilleri.....	80
Şekil 4.28.	Doğa Dostu Bez Çantalar, Atık Kutuları, Bilinçlendirme Afişleri.....	81
Şekil 4.29.	Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılan Su Geçirimli Döşeme Malzemeleri.....	81
Şekil 4.30.	Balkan Yerleşkesi Yapılaşma Yoğunluğu Şeması.....	82
Şekil 4.31.	Balkan Yerleşkesi Yerleşim Planı.....	83
Şekil 4.32.	2005 Yılına Ait Uydu Görüntüsü.....	84
Şekil 4.33.	TÜ Balkan Yerleşkesi Fonksiyon Analizi.....	85
Şekil 4.34.	Yol Kenarlarına Park Edilen Araçlar.....	86

Şekil 4.35. TÜ Rektörlük ve Kongre Merkezi..... 87
Şekil 4.36. Yerleşke Temizliği ile İlgili Farkındalık Çalışmaları..... 89
Şekil 4.37. TÜ Balkan Yerleşkesi Hobi Bahçeleri..... 90
Şekil 4.38. Kapalı Mekan Türü İçin Gerekli Olan Örneklem Büyüklükleri 92
Şekil 4.39. CO_2, İç Hava Kalitesi, Sıcaklık ve Nem Ölçen Prob, Testo 440 Cihazı ve Işık Şiddeti Probu..... 93
Şekil 4.40. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası 3 Boyutlu Modeli..... 101
Şekil 4.41. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasının Isıtma ve Soğutma Yüklerinin Hesaplanmasında Kullanılan Parametreler..... 103
Şekil 4.42. BIM Modelinin gbXML Formatında Dışa Aktarılması..... 103
Şekil 4.43. Projenin Bina Bilgisi Verilerinin Girilmesi..... 104
Şekil 4.44. Proje Sonuç Ekranı..... 104
Şekil 4.45. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası Enerji, Karbon ve Maliyet Özeti..... 105
Şekil 4.46. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası LEED, Rüzgâr Enerji ve Doğal Havalandırma Potansiyeli..... 106
Şekil 4.47. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasının Elektrik Kullanımı..... 107
Şekil 4.48. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasının Yakıt Kullanımı..... 107
Şekil 4.49. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasının Aylık Enerji Kullanımı 108
Şekil 4.50. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasının Aylık Elektrik Kullanımı..... 109
Şekil 4.51. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasının Aylık Yakıt Kullanımı 110
Şekil 4.52. Biyoloji Matematik Bölümü Binası 3 Boyutlu Modeli..... 112
Şekil 4.53. Biyoloji Matematik Bölümü Binasının Isıtma ve Soğutma Yüklerinin Hesaplanmasında Kullanılan Parametreler..... 114
Şekil 4.54. BIM Modelinin gbXML Formatında Dışa Aktarılması..... 114
Şekil 4.55. Bina Bilgisi Verilerinin Girilmesi..... 115
Şekil 4.56. Proje Sonuç Ekranı..... 115
Şekil 4.57. Biyoloji Matematik Bölümü Binasının Enerji, Karbon ve Maliyet Özeti..... 116

Şekil 4.58. Biyoloji Matematik Bölümü Binası LEED, Rüzgâr Enerji ve Doğal Havalandırma Potansiyeli..... 117
Şekil 4.59. Biyoloji Matematik Bölümü Binasının Elektrik Kullanımı..... 118
Şekil 4.60. Biyoloji Matematik Bölümü Binasının Yakıt Kullanımı..... 118
Şekil 4.61. Biyoloji Matematik Bölümü Binasının Aylık Enerji Kullanımı 119
Şekil 4.62. Biyoloji Matematik Bölümü Binasının Aylık Elektrik Kullanımı..... 121
Şekil 4.63. Biyoloji Matematik Bölümü Binasının Aylık Yakıt Kullanımı. 122
Şekil 4.64. İncelenen Binaların Toplam Enerji Harcamalarının Karşılaştırılması..... 123
Şekil 4.65. İncelenen Binaların Toplam Elektrik Harcamalarının Karşılaştırılması..... 123
Şekil 4.66. İncelenen Binaların Toplam Yakıt Harcamalarının Karşılaştırılması..... 123
Şekil 4.67. Katılımcıların Cinsiyetlerine Göre Dağılımı..... 127
Şekil 4.68. Katılımcıların Yaşlarına Göre Dağılımı..... 127
Şekil 4.69. Katılımcıların Yerleşkede Bulunma Nedenleri..... 128
Şekil 4.70. Katılımcıların Ulaşım Türleri..... 128
Şekil 4.71. Katılımcıların Ulaşım Yerleri..... 129
Şekil 4.72. Özel Araç Kullanıcılarının Ulaşım Kalitesinden Memnuniyet Durumları..... 129
Şekil 4.73. Özel Araç Kullanıcılarının Yerleşkedeki Park Yerlerinden Memnuniyet Durumları..... 130
Şekil 4.74. Yerleşkede Kullanılan Toplu Taşıma Araçları Hakkında Değerlendirme..... 131
Şekil 4.75. Toplu Taşıma Araçları Hakkındaki Memnuniyet Durumları..... 131
Şekil 4.76. Toplu Taşıma Araçlarına Erişim Hakkındaki Memnuniyet Durumları..... 132
Şekil 4.77. Üniversite Servis Araçlarından Memnuniyet Durumları..... 132

Şekil 4.78. Kullanıcıların Servis Araçlarına Erişimi Hakkındaki Memnuniyet Durumları..... 133
Şekil 4.79. Bisiklet Kullanıcılarının Bisiklet Ulaşımından Memnuniyet Durumları..... 134
Şekil 4.80. Bisiklet Kullanıcılarının Park Yerlerinden Memnuniyet Durumları..... 134
Şekil 4.81. Bisiklet Kullanıcılarının Bisiklet Tesislerinden Memnuniyet Durumları..... 135
Şekil 4.82. Yaya Olarak Seyahat Eden Kullanıcıların Ulaşım Memnuniyeti Durumları..... 136
Şekil 4.83. Yerleşkedeki Engelli Erişiminin Değerlendirilmesi..... 136
Şekil 4.84. Birimler Arasındaki Yaya Ulaşımının Değerlendirilmesi..... 137
Şekil 4.85. Kullanıcıların İçme Suyu İhtiyaçlarını Karşılama Durumları.... 138
Şekil 4.86. Kullanıcıların Ürün Satın Alma Konusundaki Duyarlılıkları.... 138
Şekil 4.87. Kullanıcıların Sürdürülebilir Yaklaşımlara Katılımının Değerlendirilmesi..... 139
Şekil 4.88. Yerleşke Su Tüketimini Azaltmaya Yönelik Çalışmalar..... 140
Şekil 4.89. Kullanıcıların Yerleşkede Yapılan Su Tüketimi Hakkındaki Bilinçlendirme Çalışmalarından Memnuniyet Durumları..... 140
Şekil 4.90. Yerleşkede Yapılan Sürdürülebilir Satın Alma Hakkındaki Bilinçlendirme Çalışmalarından Memnuniyet Durumları..... 141
Şekil 4.91. Kullanıcıların Sürdürülebilir Satın Alma Konusundaki Yaklaşımlarının Değerlendirilmesi..... 142
Şekil 4.92. Kullanıcıların Yerleşkedeki Atıklar Hakkındaki Bilinçlendirme Çalışmalarından Memnuniyet Durumları..... 142
Şekil 4.93. Kullanıcıların Atıklar Hakkındaki Yaklaşımlarının Değerlendirilmesi..... 143
Şekil 4.94. Kullanıcıların Yeşil Alanlardan Memnuniyet Durumları..... 143
Şekil 4.95. Kullanıcıların Yeşil Alanlar İle Kapalı Alanlar Arasındaki İlişki Hakkındaki Değerlendirmeleri..... 144

Şekil 4.96. Kullanıcıların Açık Alanlardan Memnuniyet Durumları..... 145
Şekil 4.97. Kullanıcıların Binalara Erişimden Memnuniyet Durumları..... 145
Şekil 4.98. Binaların Sürdürülebilirliği Hakkındaki Görüşlerinin Değerlendirilmesi..... 146
Şekil 4.99. Yerleşke Temizliğinden Memnuniyet Düzeyleri..... 146
Şekil 4.100. Yerleşkede Yapılan Enerji Kullanımı Konusundaki Bilinçlendirme Çalışmalarından Memnuniyet Durumları..... 147
Şekil 4.101. İleriye Yönelik Olarak Sürdürülebilir Yerleşke Konusundaki Kullanıcı Katılımının Belirlenmesi..... 148
Şekil 4.102. Yerleşke Binalarının Enerji Verimliliğinin Değerlendirilmesi.. 148
Şekil 4.103. Kullanıcıların Yerleşkenin Enerji Verimliliği Açısından Değerlendirmesi..... 149
Şekil 4.104. Kullanıcıların İç Ortam Konforundan Memnuniyet Durumları 149
Şekil 4.105. Kullanıcıların İç Ortam Temiz Hava Miktarından Memnuniyet Durumları..... 150
Şekil 4.106. İç Ortam Kirleticilerinin Tespit Edilmesi..... 151
Şekil 4.107. Kullanıcıların İç Ortam Doğal Aydınlatmadan Memnuniyet Durumları..... 151
Şekil 4.108. Kullanıcıların İç Ortam Aydınlatma Elemanlarını Kontrol Etme Durumları..... 152
Şekil 4.109. Kullanıcıların İç Ortam Doğal Aydınlatmadan Memnuniyet Durumları..... 152
Şekil 4.110. Kullanıcıların İç Ortam Gürültü Düzeylerinden Memnuniyet Durumları..... 153
Şekil 4.111. Dış Ortamdan Kaynaklanan Gürültü Düzeyinden Memnuniyet Durumları..... 153
Şekil 4.112. İç Ortamdan Kaynaklanan Gürültü Düzeyinden Memnuniyet Durumları..... 154
Şekil 4.113. İç Ortam Akustik Konfordan Memnuniyet Durumları..... 154

Şekil 4.114. Kış Mevsimindeki İç Ortam Sıcaklığından Memnuniyet Durumları..... 155
Şekil 4.115. Kış Mevsimindeki İç Ortam Sıcaklığından Memnuniyet Durumları..... 156
Şekil 4.116. İç Ortam Neminden Memnuniyet Durumları..... 156

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge2.1.	Çevre Sorunlarını Çözmek Amacıyla İmzalanan Uluslararası Deklarasyonlar ve Bildirgeler.....	17
Çizelge 2.2.	Kaliforniya Davis Üniversitesi Sürdürülebilirlik Çalışmaları Örnekleri.....	24
Çizelge 2.3.	Adelaide Üniversitesi Sürdürülebilirlik Çalışmaları Örnekleri.....	26
Çizelge 2.4.	Melbourne Üniversitesi Sürdürülebilirlik Çalışmaları Örnekleri...	28
Çizelge 2.5.	NTU Sürdürülebilirlik Çalışmaları Örnekleri.....	30
Çizelge 2.6.	Nottingham Üniversitesi Sürdürülebilirlik Çalışmaları Örnekler	32
Çizelge 2.7.	İTÜ Sürdürülebilirlik Çalışmaları Örnekleri.....	34
Çizelge 3.1.	Üniversite Kampüsleri İçin Geliştirilen Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri.....	38
Çizelge 3.2.	Genel Değerlendirme Sistemleri.....	39
Çizelge 3.3.	LEED Yeni Binalar ve Mevcut Binalar İçin Değerlendirme.....	42
Çizelge 3.4.	BREEAM Yeni Binalar ve Mevcut Binalar İçin Değerlendirme.....	42
Çizelge 3.5.	BREEAM ve LEED Sistemlerinin Benzer Kategorilerinin Karşılaştırılması.....	43 44
Çizelge 3.6.	Özgün İnceleme Kategorileri ve Kriterleri.....	45
Çizelge 4.1.	Trakya Üniversitesi'nin Yerleşkeleri ve Yüzölçümleri.....	54
Çizelge 4.2.	Trakya Üniversitesi Akademik Birimleri.....	55
Çizelge 4.3.	Farklı Ulaşım Türlerine Göre Yerleşkeye En Sık Ulaşım Sağlanan Güzergâhların Yerleşkeye Olan Mesafeleri ve Ulaşım Süreleri.....	64

Çizelge 4.4. Matematik-Biyoloji Bölümü ile Birimler Arasındaki Mesafeler ve Ulaşım Süreleri..... 68
Çizelge 4.5. Tıp Fakültesi Derslik Binası ile Birimler Arası Mesafeler ve Ulaşım Süreleri..... 69
Çizelge 4.6. TÜ'nün Yerleşkelerdeki Ulaşım İmkanlarını Geliştirmeye Yönelik Hedefleri İçeren İç Değerlendirme Raporu..... 74
Çizelge 4.7. TÜ'nün Sürdürülebilir Yerleşkelere Sahip Olmaya Yönelik Hedefleri İçeren İç Değerlendirme Raporu..... 89
Çizelge 4.8. Uluslararası Standartlara Göre Belirlenen Sınır Değerler..... 93
Çizelge 4.9. Biyoloji Matematik Bölümü Binası Mek-Sis Ölçüm Sonuçları..... 94
Çizelge 4.10. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası Mek-Sis Ölçüm Sonuçları..... 95
Çizelge 4.11. İncelenen Binalar İçin Fiziksel Dış Çevre Koşulları..... 98
Çizelge 4.12. İncelenen Binalar İçin BIM Modeli Bilgileri ve Rüzgâr Yönü..... 99
Çizelge 4.13. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Bina Bilgileri ve Kat Planları..... 100
Çizelge 4.14. Dr. Ratıp Kazancıgil Derslik Binasının Yapı Elemanlarının Isıl Özellikleri..... 102
Çizelge 4.15. Biyoloji-Matematik Bölümü Bina Bilgileri ve Kat Planları..... 111
Çizelge 4.16. Biyoloji-Matematik Bölümü Binası Yapı Elemanlarının Isıl Özellikleri..... 113
Çizelge 4.17. Evren Büyüklerine Göre Gerekli Olan Örnek Büyüklükleri..... 126
Çizelge 5.1. Özgün Sürdürülebilirlik Ölçütlerine Göre Değerlendirme ve Öneriler..... 167

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Sanayi devrimiyle birlikte hızla gelişen sanayileşmenin ihtiyacı olan iş gücü, toplumların köylerden kentlere göç etmesinin sebeplerinden biri olmuştur. Sanayileşen bölgeler ekonomik açıdan gelişen, sosyal ve kültürel açıdan ise çeşitlenen bölgeler haline gelmiştir. Kentler iş, eğitim, sosyal vb. sebeplerden ötürü imkânlar göç almış ve almaya da devam etmektedir. Tüm bunların sonucunda kentler düzensiz bir nüfus artışıyla karşı karşıya kalmıştır. Artan nüfus, kentleşme ve sanayileşmeyle birlikte doğal kaynaklarımız zarar görmüş ve bu durum günümüzde "İklim Krizi" adıyla nitelendirilen küresel bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Öyle ki bu durum günün birinde dünyada canlıların yaşaması için temel kaynakların bulunamaması sonucunu doğurabilecektir. İklim krizinin daha ciddi boyutlara ulaşmaması için küresel ölçekten bireysel ölçeğe kadar herkes üzerine düşen görevi büyük bir sorumluluk duygusuyla gerçekleştirmelidir.

1970'li yıllarda sanayinin gelişmesiyle birlikte doğal kaynakların kısa bir süre içinde tükeneceğini öngören bazı düşünceler ortaya çıkmıştır. Bu düşüncelerle birlikte o yıllarda yapılan BM Çevre Konferansı "insan merkezlilik ve gelecek nesillerin kaynaklarının korunması" olmak üzere iki temel maddeyi gündeme getirmiştir. 1987'de Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonunun yayımladığı "Ortak Geleceğimiz" raporu ile birlikte sürdürülebilir kalkınma teriminin ilk tanımı yapılmıştır. Bu tanım "Bugünün ihtiyaç ve beklentilerini, gelecek nesillerin ihtiyaç ve beklentilerini karşılayabilme olanaklarından ödün vermeksizin karşılayabilmek" şeklindedir (Peşkircioğlu, 2016). Daha sonra 1992 yılında yapılan BM Çevre ve Kalkınma Konferansı ile birlikte başlayıp günümüze kadar devam eden süreçte "sürdürülebilir kalkınma" terimi "küresel verimlilik

stratejisi" terimine dönüşmüştür. Bu süreçte iklim değişikliği ile mücadele doğal kaynakların korunması gibi konularda ilerlemeler sağlanmıştır. Ancak daha sonra günümüzde daha farklı geniş çapta iş birliklerine ihtiyaç duyulduğu anlaşılmıştır (Türkiye'de Sürdürülebilir Kalkınma Raporu: Geleceği Sahiplenmek, 2012). Bu doğrultuda 2000 yılında BM Genel Kurulunda küresel ölçekte olan "Binyıl Bildirgesi" isminde bir bildirge ilan edilmiştir. Bu bildirge ile yoksullukların azaltılması, eğitimde eşitliğin sağlanması, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması, çocuk ölümlerinin azaltılması gibi konular hedeflenmektedir (Derin, 2018). "Binyıl Bildirgesi" 2015 yılında yeniden değerlendirilmiş ve Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri (SKH 2030) doğrultusunda yeniden belirlenmiştir. 17 maddeden oluşan SKH 2030 hedefleri (Sosyal Fayda Zirvesi, 2016);

1. Her tür yoksulluğu, nerede olursa olsun sona erdirmek.

2. Açlığı bitirmek, gıda güvenliğini sağlamak, beslenme imkânlarını geliştirmek ve sürdürülebilir tarımı desteklemek.

3. İnsanların sağlıklı bir yaşam sürmelerini ve herkesin her yaşta refahını sağlamak.

4. Herkesi kapsayan ve herkese eşit derecede kaliteli eğitim sağlamak ve herkese yaşam boyu eğitim imkânı tanımak.

5. Toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlamak ve kadınların ve kız çocuklarının toplumsal konumlarını güçlendirmek.

6. Herkes için temiz suya ve sağlığa uygun yaşam koşullarına sürdürülebilir erişimin sağlanması.

7. Herkes için erişilebilir, güvenilir, sürdürülebilir ve modern enerji sağlamak.

8. Sürdürülebilir ve kapsayıcı ekonomik kalkınmayı sağlamak, tam ve üretici istihdamı ve insan onuruna yakışır işleri sağlamak.

9. Dayanıklı altyapı inşa etmek, sürdürülebilir ve kapsayıcı sanayileşmeyi ve yeni buluşları teşvik etmek.

10. Ülkelerin içinde ve aralarındaki eşitsizlikleri azaltmak.

11. Kentleri ve insan yerleşim yerlerini herkesi kucaklayan, güvenli, güçlü ve sürdürülebilir kılmak.

12. Sürdürülebilir tüketimi ve üretimi sağlamak.

13. İklim değişikliği ve etkileri ile mücadele için acil olarak adım atmak.

14. Okyanusları, denizleri ve deniz kaynaklarını sürdürülebilir kalkınma için korumak ve sürdürülebilir şekilde kullanmak.

15. Karasal ekosistemleri korumak, restore etmek ve sürdürülebilir kullanımını sağlamak, ormanların sürdürülebilir kullanımını sağlamak, çölleşme ile mücadele etmek, toprakların verimlilik kaybını durdurmak ve geriye çevirmek ve biyoçeşitlilik kaybını durdurmak.

16. Sürdürülebilir kalkınma için barışçıl ve herkesi kucaklayan toplumları teşvik etmek, herkesin adalete erişimini sağlamak, her seviyede etkin, hesap verebilir ve kucaklayıcı kurumlar inşa etmek.

17. Sürdürülebilir kalkınma için küresel ortaklığın uygulama araçlarını güçlendirmek ve küresel ortaklığı yeniden canlandırmak (Sosyal Fayda Zirvesi, 2016, s. 5-6).

Bugün "sürdürülebilirlik" olarak nitelendirdiğimiz kavramın, Kuzey Amerika'da, çevre krizinin yaşanmasının ardından yetmişli yılların başında ortaya çıktığı görülmektedir. Çevre sorunlarının küresel anlamda önemli bir boyuta ulaşması, uluslararası iş birliklerini gerekli kılmıştır. Birleşmiş Milletler (BM), Avrupa Konseyi gibi uluslararası kuruluşlar bu sorunların çözümüne yönelik bir araya gelmiş ve birtakım anlaşmalar imzalamışlar ve eylem planlarını uygulamaya koymuşlardır.

Yükseköğretim kurumları, bireylerde yeni bir bilgi oluşturma, yaratıcılığı teşvik etme ve bireylerin zihniyetini etkilemede önemli bir yere sahiptir. Sürdürülebilirlik kavramının hayata geçirilmesi, öncelikle o bilincin oluşmasıyla mümkündür. Bu bilinç eğitimle sağlanabilir. Bu noktada yükseköğretim kurumlarında sürdürülebilirliğin önemi anlaşılmaktadır.

1.1. Araştırma Problemi

Hızla artan nüfus ve beraberinde gelen enerji ihtiyacı, doğal kaynakların hızla tükenmesine yol açmaktadır. Dünyamız, doğal kaynakların bu kadar hızlı tükenmesine cevap olarak çevresel bir tehlikeyle karşı karşıyadır. Bu noktada sürdürülebilirlik kavramı önem kazanmaktadır.

İncelenen çalışmalarda ülkemizde ve dünyada üniversite yapılarında sürdürülebilirlik konusunun sıklıkla ele alındığı özellikle ülkemizde üniversite kampüsleriyle ilgili çalışmaların arttırılması gerektiği anlaşılmaktadır. Bu tez çalışması, Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesinin fiziksel çevre verilerini araştırarak, örneklem binalar üzerinde enerji simülasyonları gerçekleştirip küçük bir kent niteliğinde olan yerleşkenin sürdürülebilirlik özelliklerini ortaya koymayı hedeflemektedir.

1.2. Tezin Amacı ve Önemi

Bu çalışmanın amacı Trakya Üniversitesi'nin en büyük yerleşkesi olan Balkan Yerleşkesinin sürdürülebilirlik özelliklerinin incelenmesidir. Bu kapsamda, yerleşke sürdürülebilirlik kriterleri açısından ayrıntılı olarak ele alınarak analiz edilmiştir. Yerleşkeyi oluşturan birimler (açık ve kapalı alanlar) belirlenen ölçütler çerçevesinde incelenmiştir. Ayrıca yerleşke içinden seçilen örnek binalar enerji tüketimi ve çevresel etkileri açısından değerlendirilmiştir. Yerleşke kullanıcılarının da görüşlerinin değerlendirilmesi için bir anket çalışması uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre yerleşkeyi oluşturan doğal ve yapay çevreye yönelik çözüm önerilerinin belirlenmesi hedeflenmektedir.

Sürdürülebilirlik özelliklerinin değerlendirilmesinde fiziksel çevre verileriyle birlikte bina kabuk özellikleri vb. pek çok parametre bulunmaktadır. Ulusal ve uluslararası alanda sürdürülebilir yerleşke örneklerinin sayısı giderek artmaktadır. Trakya Bölgesi'nin en büyük üniversitesi olan Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesi sürdürülebilirlik özelliklerinin incelenmesi ve değerlendirilmesi hem üniversite ölçeğinde ve kent ölçeğinde örnek sürdürülebilir yerleşke olması açısından önem taşır.

1.3. Tezin Yöntemi

Çalışma, literatür taraması, örnek alan çalışması analizleri ve sentez olmak üzere dört aşamadan oluşmaktadır. Literatür taraması, sürdürülebilirlik, sürdürülebilir yerleşke, sürdürülebilir üniversite yerleşkeleri ile ilgili tezler, makaleler, ulusal ve uluslararası bildirilerin araştırılmasıyla ve sürdürülebilir üniversitelerin sürdürülebilirlik raporlarının incelenmesiyle yapılmıştır. Literatür taraması iki aşamada incelenmiştir.

- İlk aşamada, sürdürülebilirlik, üniversite, kampüs ve sürdürülebilir üniversite yerleşkesi kavramları ile araştırılmış, üniversite ve yerleşke oluşumlarının tarihsel süreçteki gelişimi araştırılmıştır. Bu oluşumlarla ilgili ulusal ve uluslararası istatistiksel veriler toplanmıştır.
- İkinci aşamada Türkiye'den ve dünyadan seçilen örneklerle sürdürülebilir yerleşkeler incelenmiştir.
- Üçüncü aşamada, ulusal ve uluslararası sertifika ve yeşil bina değerlendirme sistemleri araştırılmış, değerlendirme sistemleri incelenmiş ve ülkemizdeki uygulanabilirliklerine yönelik avantajları ve dezavantajları açıklanmıştır. Sonuç olarak Türkiye'de yaygın bir şekilde kullanılan Enerji ve Çevre Dostu Tasarımda Liderlik (LEED) ve Bina Araştırma Kuruluşu Çevresel Değerlendirme Yöntemi (BREEAM) sertifikasyon sistemlerinin üzerinden geçilerek yerel ölçekteki şartlar çerçevesinde özgün sürdürülebilirlik ölçütlerinin oluşturulmasına karar verilmiştir.

Seçilen LEED ve BREEAM sertifikasyon sisteminin kategorileri, parametreleri ve kriterleri araştırılmıştır. Kriterlerin gereklilikleri ve hedefleri detaylı bir şekilde analiz edilmiştir.

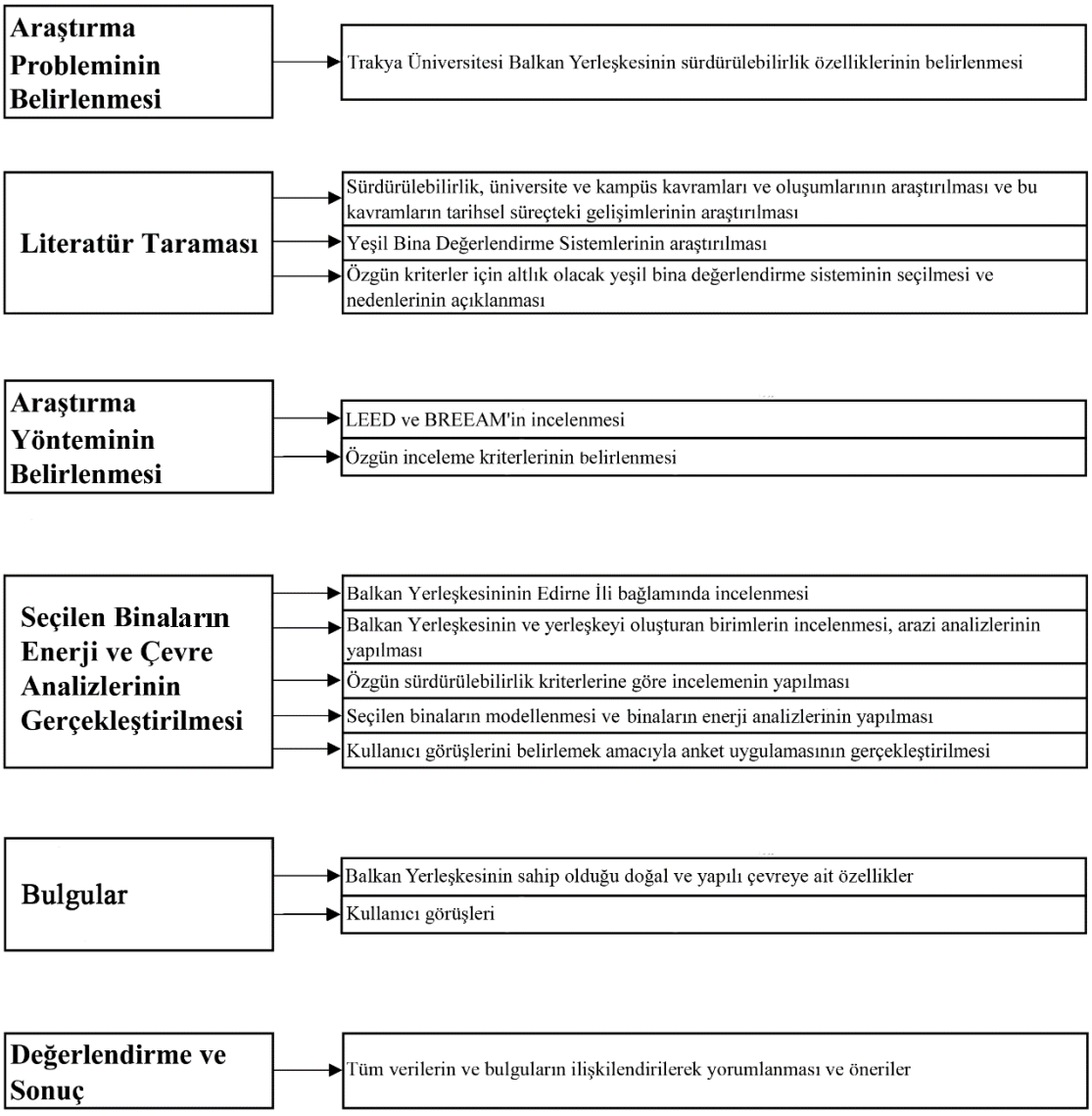
Ülkemizin durumu göz önünde bulundurularak bu tezin alan çalışmasında incelenecek olan Balkan Yerleşkesinin sürdürülebilirlik özelliklerini belirlemede kullanılmak üzere özgün sürdürülebilirlik değerlendirme ölçütleri oluşturulmuştur.

Örnek alan çalışması kısmında; Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesinin genel bilgilerinin toplanması, mevcut durumunun incelenmesi, özgün kriterlere göre yerleşkenin sürdürülebilirlik özelliklerinin incelenmesi, seçilen binaların modellenerek

enerji simülasyonlarının yapılması ve seçilen binalardaki kullanıcı görüşlerini belirlemek amacıyla anket çalışmalarından faydalanılmıştır. Örnek alan çalışması beş aşamada incelenmektedir.

- Birinci aşamada yerleşke ve yerleşkenin bulunduğu çevre ile ilgili genel bilgiler toplanmıştır. Edirne İli ile ilgili coğrafi, fiziki yapı incelenmiş, kültürel ve tarihi değeri açıklanmış, jeopolitik konumunun önemi ortaya koyulmaktadır. Trakya Üniversitesi hakkında genel ve fiziki yapısı ile ilgili bilgiler verilmektedir.
- İkinci aşamada yerleşkenin mevcut durumu incelenmektedir. Yerleşkeyi oluşturan birimlerin, yapım yılı, plan tipolojisi, güncel fotoğrafları, alanı, kullanıcı sayıları tablolar halinde gösterilmektedir. Yerleşkeye ait genel bilgileri açıklamak amacıyla yerleşkenin vaziyet planı üzerinden Autocad ve Adobe Photoshop programları kullanılarak haritalar üzerinde analizler yapılmış, yerleşkenin yapım yılı, fonksiyon, ulaşım, açık ve kapalı alan yapım yılı, işlev, yapılaşma, ulaşım ve yeşil alan analizleri yapılmıştır. Bu analizler kullanılarak otopark alanı, yeşil alan, ormanlık alan vb. gibi yerleşke birimlerine ait sayısal veriler gösterilmektedir.
- Üçüncü aşamada belli kriterlerden oluşan özgün sürdürülebilirlik kategorilerine göre yerleşke incelenmektedir.
- Dördüncü aşamada, yerleşkede içinden seçilen farklı 2 binanın *Autodesk Revit* 2020'de yapı bilgi modellemesi oluşturulmuştur. *Green Building Studio* programı ile bina özellikleri ve ilgili parametreler girilerek enerji simülasyonu yapılarak enerji tüketim ve çevresel etki analiz sonuçları elde edilmektedir.
- Beşinci aşamada yerleşkenin sürdürülebilirlik özelliklerinin kullanıcılar tarafından nasıl algılandığını belirlemek üzere belirlenen binalardaki kullanıcılara anket uygulanarak elde edilen bulgular verilmektedir.

Çalışmada belirlenen problem doğrultusunda, araştırma bulgularının sürdürülebilir yerleşke olma sürecine etkileri değerlendirilmiştir. Araştırma sürecinde izlenen yöntemlerin diyagramatik açıklaması Şekil 1.1'de gösterilmektedir.



Şekil 1.1. Çalışma Yönteminin Diyagramatik Açıklaması

1.4. Tezin Kapsamı ve Sınırlılıkları

Bu çalışmada Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesinin sürdürülebilirlik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Sürdürülebilir yerleşke kategorilerine göre incelenen yerleşkenin sürdürülebilirlik konusunda mevcut durumunun belirlenmesi hedeflenmektedir.

Bu incelemede konu, Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesinin çevresel sürdürülebilirlik özelliklerinin incelenmesi olarak sınırlandırılmıştır. Yerleşkenin sürdürülebilirlik özellikleri üç aşamada incelenmiştir. Bunlar yerleşke ölçeğine, bina ölçeğine ve kullanıcı görüşüne göre incelemedir.

Yerleşke ölçeğinde inceleme için bireysel olarak yapılan aralıklı saha gözlem, analiz ve tespitlerine dayanmaktadır. Elde edilen bulgular özgün sürdürülebilirlik kategorileri ile sınırlıdır.

Yerleşke ölçeğinde incelemede Trakya Üniversitesi Rektörlüğü Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı, ÇEVSAM, TÜTAGEM, TÜ Çevrecilik ve Geri Dönüşüm Kulübü ile yapılan röportajlardan yararlanılmaktadır.

Yerleşke ölçeğinde inceleme kategorilerinden "İç Ortam Kalite ve Konfor Koşulları" kategorisinin değerlendirilmesinde 2018 yılında Trakya Üniversitesi Rektörlüğü tarafından gerçekleştirilen "Mek-Sis (Yükseköğretim Mekânları Yatırım Karar Destek Sistemi Projesi)" verilerinden faydalanılmaktadır.

Bina ölçeğinde inceleme için, Balkan Yerleşkesinde bulunan binalar arasından seçilen iki örneklem binanın enerji tüketimi ve çevresel etki analizleri yapılmıştır. Bunlar; Dr. Ratip Kazancıgil Tıp Fakültesi Derslik Binası ve Fen Fakültesi Biyoloji- Matematik Bölümü Binası'dır.

Kullanıcı ölçeğinde değerlendirme, yerleşke kullanıcılarına yönelik oluşturulan anket sorularının değerlendirilmesiyle gerçekleştirilmektedir.

1.5. Litetatür İncelemesi

Sürdürülebilirlik üzerine birçok bilimsel çalışmaya ulaşılmaktadır. Sürdürülebilirlik konusunun önemi günümüzde oldukça fazla olduğu için bu konu üzerine yapılan çalışmalar artarak devam etmektedir. Çalışma da literatür incelemesi; sürdürülebilirlik, sürdürülebilir yerleşke, sürdürülebilir üniversite yerleşkeleri ile ilgili tezler, makaleler, ulusal ve uluslararası bildirilerin araştırılmasıyla ve sürdürülebilir

üniversitelerin sürdürülebilirlik raporlarının incelenmesiyle gerçekleştirilmiştir. Bu tez çalışmasında yararlanılan bilimsel kaynaklardan oluşan özet aşağıda verilmektedir.

Özipek (2018), yüksek lisans tezinde Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi'nin sürdürülebilirlik ilkeleri doğrultusunda incelemiştir. İnceleme sonucunda Türkiye üniversitelerinin 'sürdürülebilirlik' konusunda oldukça yetersiz olduğu, bu durumun ancak bilinçlenmeyle sağlanabileceği ve bunun için de üniversitelerin buna öncülük etmesi gerektiğini belirtmektedir (Özipek, 2018).

Koç (2014), yüksek lisans tezinde sürdürülebilirlik araçlarını ve sürdürülebilir yerleşkeleri incelemiş ve üniversite kampüsleri için bir çevresel sürdürülebilirlik değerlendirme aracı önermektedir. İncelenen örneklerde çevresel kriterlerin kampüsün bir kısmında yapılan bir uygulamanın genelleme yapıldığını ortaya koymakta ve bu durumun gerçekleri yansıtmadığını savunmaktadır. Sürdürülebilirlik ölçütleri olarak; çevre denetimi, enerji verimliliği, su verimliliği, sürdürülebilir manzara, malzemenin korunması, taşıma ve binalar ölçütlerini önermektedir (Koç, 2014).

Emen (2013), yüksek lisans tezinde İTÜ Ayazağa Yerleşkesi ile İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi'nin mevcut durumunu sürdürülebilir yerleşke ölçütlerine göre değerlendirmektedir. Bu tür çalışmaların ülkemizde henüz çok yeni olmasından dolayı yapılan uygulamaların yetersiz olduğu savunulmaktadır. Ayrıca yerel malzeme bulmanın zorluğu, bu çalışmalar için ülkemizde devlet teşviki olmaması ve bu konuda danışmanlık almanın oldukça maliyetli olması gibi sebeplerin ülkemizde yeşil kampüs uygulamalarını zorlaştırdığı belirtilmektedir (Emen, 2013).

Türker (2010), yüksek lisans tezinde yeşil bina derecelendirme sistemlerini Türkiye üzerine değerlendirmeler yaparak açıklamaktadır. Türkiye'nin ilk BREEAM sertifikalı yeşil binası olan Erzurum Alışveriş Merkezini BREEAM ölçütleri çerçevesinde incelemektedir (Türker, 2010).

Yoshido vd. (2017), makalesinde Osaka Üniversitesinin sürdürülebilir kampüs stratejilerini incelemişlerdir. Üniversite binalarını sıfır enerjili binalar olarak geliştirmek, yüksek enerji gerektiren binaları planla-kontrol et-hareket et ve enerji servisi için dış kaynak olarak tedarik şeklinde 3 kategoride incelemektedir. Her kategorideki yapıların

enerji simülasyonlarını gerçekleştirerek ve sonuç olarak her kategoriye yönelik stratejiler belirlenerek yerleşke sürdürülebilirliğine katkıda bulunulmaktadır (Yoshido vd., 2017).

Stein vd. (2018), makalesinde Brezilya'daki USP (University of Sao Paulo) kampüsünde sürdürülebilir hareketlilik için engeller, motivasyonlar ve stratejileri incelemektedir. Sonucunda motorlu taşıtlar kullanmak, sürdürülebilir ulaşım ilkelerini benimsemenin önündeki en büyük engel olduğu belirtilmektedir (Stein vd., 2018).

Azzali ve Sabour (2018), makalelerinde üniversite yerleşkelerinde sürdürülebilir ulaşımı arttırmaya yönelik bir çerçeve oluşturmak üzere Katar Üniversitesini incelemektedir. Oluşturulan çerçevede kullanıcıların güvenlik ve bakım ihtiyaçları göz önünde bulundurulmaktadır. Sürdürülebilir ulaşım planı için oluşturulan ölçütler; süreç ve planlama yönetimi, altyapı, ulaşım, kültür ve eğitimdir. Oluşturulan bu çerçevenin Doha kentindeki sürdürülebilir ulaşım alanında yapılacak olan çalışmalar için başlangıç noktası oluşturması hedeflenmektedir (Azzali ve Sabour, 2018).

Opel vd. (2017), makalesinde mevcut yenilenebilir enerji sistemlerine dönüşüm için Leuphana Üniversitesi örneğinde bir model önerisi sunmaktadır. Alan çalışmasında mevcut bir ısıtma ağının dönüşümünün bir örneğini enerji simülasyonlarıyla açıklanmaktadır (Opel vd., 2017).

Agdas vd. (2015), makalesinde eğitim binalarının enerji kullanımlarını değerlendirmektedir. Bu makalenin amacı bina derecelendirme sistemlerinin, başarılmasındaki uygulanabilirliği araştırmaktır. Amerikan Üniversitesinden seçilen LEED alan binalar ile LEED almayan binaların enerji talepleri karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada, iklimsel verilerin etkileri, bina işlevsellik profilleri ve tesis yönetiminin bina enerji performansı üzerindeki etkilerine göre değerlendirilmektedir. Sonuçta CO_2 ve bina enerji tüketimi için performansa dayalı enerji verimliliği önlemlerinin ABD'de bulunan üniversiteler için etkili bir yol olduğu belirtilmektedir (Agdas vd., 2015).

Alghamdi vd. (2015), yaptıkları çalışmada 12 değerlendirme aracının üniversite yerleşkelerindeki kullanımını analiz ederek sistemlerin yapılarının ve içeriklerinin daha anlaşılır hale gelmesini amaçlamaktadır. Sonuçta, incelenen araçların kriterler, alt kriterler ve göstergeler açısından benzer özellikler taşıdığı belirlenmiştir. Bütünsel bir

çerçeve için yönetim, akademik, çevre, angajman ve yenilik olmak üzere 5 referansın esas olduğu belirtilmektedir (Alghamdi vd., 2015).

Patel ve Patel (2012), makalelerinde Claris Yaşam Bilimleri Kampüsünün sürdürülebilirlik özelliklerini incelemişlerdir. Kampüste yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını mümkün olan en iyi şekilde kullanarak karbon salınımını azaltmak ve geri dönüşümünü sağlamak üzere kampüs yeniden tasarlanmıştır. Kampüste etkili atık yönetimi, kojenerasyon tesisi, biyogaz tesisi ve binalarda enerji etkin sistemler ve doğal soğutma için rüzgâr tünelleri kullanılmaktadır. Sonuçta temiz üretim için küçük ve orta ölçekli işletmelerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere devlet desteği gerektiği vurgulanmaktadır. Daha temiz üretimi teşvik etmek için sürdürülebilir tüketimin yanı sıra üretim konularına da dikkat çekilmesini sağlamak ve daha temiz üretim bilgilerine daha fazla erişim sağlanması gerektiği belirtilmektedir (Patel ve Patel, 2012).

White (2003), makalesinde sürdürülebilir kampüs planlamasında kullanıcı katılımının etkisini araştırmaktadır. Kansas Üniversitesi örneğinde yapılan bu çalışmada dinamik olan üniversite kampüslerinin kullanıcılarının önce bilinçlendirilmesi ardından yerleşkeye bu perspektiften bakabilecekleri savunulmaktadır. Çünkü kampüs durağan olmayan, sürekli değişime ve gelişime açık alanlardır. Bu nedenle kampüsü kullanan kişilerin analiz etmesinin her zaman en iyisi olduğu belirtilmektedir (White, 2003).

Kılkış (2019), makalesinde çevre kalitesini yönetmek için yaşayan laboratuvarlar olarak 34 ISCN (The International Sustainable Campus Network) kampüsünün karşılaştırmalı analizini yapmaktadır. Bu kampüsler yedi başlıkta incelenmektedir. Bunlar; enerji, su, atık, CO_2 emisyonu, ulaşım ve sürdürülebilir odaklı eğitimdir. İncelemeye göre sürdürülebilir kampüslerin çoğunun sürdürülebilirlik hedefleri olan şehirlerde bulunduğunu vurgulayarak sürdürülebilirlik olgusunun şehir ve kampüs arasındaki ilişkisini vurgulamaktadır. Çalışmaya göre ortalama bir sürdürülebilir kampüs binasında 233.402 MWh enerji, 838.317 m^3 su harcamış, 4.442 ton atık üretmiş ve 75.354 ton CO_2 emisyonuna sebep olmaktadır. Öğrenci nüfusu normal seviyeye indiğinde bu değerler 12.4 MWh enerjiye, 31.5 m^3 suya, 0.16 ton atığa ve öğrenci başına 4.7 ton CO_2 emisyonuna düşmektedir. Çalışmada sosyal yardım projelerinin desteklenmesi

gerektiğini, kullanıcıların bilinçlenmesinin ve kampüse katkıda bulunmasının önemini ve kent ile kampüsün birbirine olan etkisi vurgulamaktadır (Kılkış, 2019).

Mostafavi, vd (2015), makalelerinde üç farklı bina analiz yazılımı programı ile bir üniversite öğrenci yurdunun bina kabuğu güçlendirme analizini gerçekleştirmişlerdir. Bu analiz DOE-2 EQUEST, IESVE Revit Plug-in ve Autodesk Green Building Studio yazılımlarını kullanarak gerçekleştirilen enerji simülasyonları karşılaştırılarak, elde edilen verilerin doğrulukları tartışılmıştır. Sonuçta DOE-2 EQUEST yazılımından alınan doğruluk payının diğer yazılımlarınkine oranla daha yüksek olduğu saptanmıştır. Ancak bina modelinin oluşturulmasının Revit yazılımında daha kolay olduğu anlaşılmıştır (Mostafavi, vd 2015).

Polat vd (2004) makalelerinde okullardaki gürültü düzeyinin eğitim- öğretim ortamlarına yaptığı olumsuz etkilerini araştırmışlardır. Bu çalışmada örneklem olarak seçilen yedi okulda gürültü düzeyi ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde ölçüm sonuçlarının gürültü kontrol yönetmeliğine göre belirlenen sınır değerleri aştığı tespit edilmiştir. Bunun nedeninin çoğunlukla trafik gürültüsü ve sınıf içi gürültü olabileceği öne sürülmüştür (Polat vd (2004).

Özdoğan ve Civelekoğlu (2019), makalelerinde uluslararası Yeşil Metrik değerlendirme sistemini inceleyerek ulusal sürdürülebilirlik endeksi geliştirmişlerdir. Oluşturulan endeksin doğruluk payının değerlendirilebilmesi için ise Süleyman Demirel Üniversitesinin Doğu ve Batı Yerleşkeleri değerlendirilmiştir. Çalışmada ülkemizdeki üniversitelerin sürdürülebilirlik sıralamalarında üst sıralarda yer alabilmeleri için yapılması gereken iyileştirmeler de belirtilmiştir (Özdoğan ve Civelekoğlu, 2019).

Soares, vd (2015), Portekiz'de bulunan bir yükseköğretim binasının enerji etkinliği üzerine bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada enerji tüketimlerinin analizi, elektrik tüketimini izleme, doğalgaz, su tüketimlerini izleme, bina kabuğu ve ısıtma ve aydınlatma sistemlerinden elde edilen verilere göre gerçekleştirilmiştir. Sonuç olarak enerji tüketimi iyileştirmek için üç öneri sunulmuştur. Bunlar; enerji verimli aydınlatma elemanlarının kullanılması, ferromanyetik balastların elektronik olanlarla değiştirilmesi ve tuvaletlerde sensörlü cihazların kullanılması şeklinde özetlenebilir (Soares, vd).

Allab, vd (2016), makalelerinde Fransa'daki bir üniversite kampüsünde bulunan eğitim binasının enerji ve konfor değerlendirmelerini gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada, yüksek öğrenim binaları için termal konfor ve enerji verimliliği sorunlarının eşzamanlı olarak ele alınması için bir enerji denetim protokolü geliştirmeyi ve uygulamayı amaçlamaktadır. Araştırma sonucunda enerji sistemi denetimi için otomatik kontrol sistemlerinin konfor koşulları açısından ve teknik açıdan en etkili çözüm olduğuna ulaşılmıştır. Ayrıca tatil günlerinden sonra yapılması önerilen ön ısıtma stratejisi, bina ısıtma sisteminin verimliliğini büyük oranda arttıracağı savunulmaktadır (Allab, vd, 2016).

Çokyürür ve Doğan (2019), çalışmalarında Selçuk Üniversitesi'nin sürdürülebilirlik uygulamaları Michigan Eyalet Üniversitesi ile karşılaştırılmış ve üniversite için çevresel açıdan tartışılmıştır. Bu karşılaştırma iklim, enerji, atık, su ve ulaşım kategorileri üzerinden gerçekleştirilmiştir ve STARS kriterlerine göre yapılmıştır. Değerlendirme sonucunda emisyonlar, su kullanımı, nakliye ve atık yönetimi ile ilgili yeterli bilgiye ulaşılamadığı, ulaşım ve enerji gibi alanlarda iyi uygulamalara sahip olsa da daha fazla belgelemeye ihtiyacın olduğu sonucuna varılmıştır. Selçuk Üniversitesi'nin daha sürdürülebilir bir kampüs olması için ise veri kayıt sisteminin oluşturulması, izleme ve paylaşım politikasının oluşturulması, atık, su, ulaşım ve iklim değişikliği alanlarında temel sürdürülebilirlik değerinin benimsenmesi, sürdürülebilirlik konularının üniversitenin strateji planlarına dâhil edilmesi gibi önerilerde bulunulmuştur (Çokyürür ve Doğan, 2019).

Fonseca vd (2017), makalelerinde bir kampüs binası için neredeyse sıfır enerji performansı (44 kWh/m^2) elde etmek üzerine seçenekler sunmayı amaçlamışlardır. Sonuçta, enerji talebini azaltmak için yapılması gereken temel şeyin akıllı izleme, otomasyon ve kontrol sistemlerinin iyileştirilmesi olduğunu savunmuşlardır. Binada kullanılan elektrik genellikle yenilenebilir enerji kaynaklarından üretildiği için düşük karbon içeriğine sahiptir. Son 5 yılda uygulanan bazı tedbirler sonucunda enerji talebinin azaldığı gözlenmiştir. Lambaların LED'lerde değiştirilmesi, PV sisteminin kurulması ve yüksek kapasiteli iyon pillerinin kullanılmasıyla daha düşük tüketim, daha yüksek üretim seviyelerine ulaşılabilir. Makaleye göre; PV sistemi 6,9 yılda kurulum maliyetini

karşılayacaktır. Sürdürülebilirlik çabalarının finansal çabalarla desteklenmesinin devlet üniversiteleri için itici bir güç olacağı savunulmaktadır (Fonseca vd, 2017).

Bu çalışmada da Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesinin sürdürülebilir özelliklerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Farklı ölçeklerde ele alınan literatür çalışmalarında Trakya Üniversitesi Yerleşkelerinin bu açıdan ele alınmadığı tespit edilmiş ve çalışma alanı olarak belirlenmiştir.

BÖLÜM 2

ÜNİVERSİTE, KAMPÜS VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK

2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik, kelime anlamı olarak; uzun süre devam edebilme veya devam ettirebilme olarak tanımlanır (Sustainability, 2020). Mimaride sürdürülebilirlik, bir yapının yaşam döngüsü boyunca, ekonomik, çevresel ve sosyal ortamda geri dönüştürülebilirliğe uygun olmasıdır.

Tekeli'ye göre (2001), Sürdürülebilirlik çevre hareketi içinde ortaya çıkan, oldukça yaygın olarak kabul gören ve içeriği siyasal süreç içinde, sürekli olarak yeniden belirlenmeye çalışılan bir ahlak ilkesidir (Tekeli, 2001). Mc Donough ise sürdürülebilirliği; günümüzde kullandığımız kaynaklara zarar vermeden gelecek nesillere aktarabilmek olarak tanımlamaktadır (McDonoughi, 1992). Peter Cookson Smith'e göre sürdürülebilirlik, sahip olduğumuz mevcut kaynakların durumunu değerlendirmek ve o duruma uygun bir yaşam stili sağlamaktır (Smith, 2000). Miquel Ruano'ya göre sürdürülebilirliğin yararı, tüm yaşam kalitesinin sağlanması ve doğal kaynaklara erişimin devamlılığının sağlanması olarak açıklanabilir (Ruano, 2000). Görgün'e göre ise sürdürülebilirlik fiziksel ve doğal çevre üzerinde en az olumsuz etkiye sahip hem kendisi hem de yakın çevresi bağlamında yöresel ve çevresel anlamda, ekonomik, sosyal ve çevresel performansı kapsayan geniş kapsamlı bir bütünsellik için çaba gösteren uygulamalardır.

Çevresel anlamda sürdürülebilirlik ile yükseköğrenim arasında bağlantı kuran ilk bildirge, Stockholm Bildirgesi'dir. 1972 yılında, İsveç'te "Sadece Bir Dünya" temalı

konferansta ilk defa sürdürülebilir gelişme ve çevre teması işlenmiş ve "İnsan Çevresi ile İlgili Stockholm Deklarasyonu" kabul edilmiştir. Bu konferansta, ekolojik dengeyi tehdit eden insan etkileri ve bunun doğaya verdiği zarar gibi konularla ilgili uluslararası anlaşmaların kabul edilmesinde öncülük edilmektedir.

1987 yılında, Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu'nun (WCED) ilk kez, kalkınmanın sosyal, ekonomik ve ekolojik boyutları arasındaki bağı özel olarak ele alan "Ortak Geleceğimiz" (Brundtland Raporu) başlıklı rapor yayınlanmıştır. Brundtland Raporu "sürdürülebilir kalkınmayı" ekonomik, sosyal ve çevresel boyutları olan ekolojik bir amaç olarak tanımlamaktadır. Bu komisyonun önemi, sürdürülebilir kalkınma teriminin ilk defa burada kabul edilen raporda ortaya çıkmasıdır. 1920 yılında, Rio de Jenerio' da Birleşmiş Milletler (BM) tarafından Rio Zirvesi düzenlenmiştir ve bu zirvede çevre ve kalkınma konuları ile sürdürülebilir kalkınma konuları görüşülmüştür (TBB, 2014).

Rio Zirvesinde Gündem 21 ve BM İklim Değişiklikleri Çerçeve Sözleşmesi, BM Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, BM Çölleşmeyle Mücadele Sözleşmesi gibi uluslararası anlaşmalara imza atılmıştır. Anlaşmaların ortak amacı insan sağlığına etki edecek olağandışı iklim değişikliklerine engel olmaktır. 1997 yılında, Kyoto'da, Birleşmiş Milletler tarafından bir toplantı gerçekleştirilmiştir. Bu toplantıda 189 ülkenin katılımıyla Kyoto Protokolü kabul edilmiştir. 2002 yılında, Johannesburg' da Rio Protokolü'nde yer alan kararların uygulanabilmesi için stratejiler görüşülmüştür.

Çizelge 2.1'de çevresel problemleri çözmek amacıyla imzalanan uluslararası deklarasyonlar ve bildirgeler görülmektedir (TBB, 2014).

Çizelge 2.1. Çevre Sorunlarını Çözmek Amacıyla İmzalanan Uluslararası Deklarasyonlar ve Bildirgeler (Lozano, Lukman, Lozano, Huisingh ve Lambrechts, 2013).

Yıl	**Sözleşme Adı**
1972	Stockholm Deklarasyonu
1977	Tbilisi Deklarasyonu
1990	Talloires Deklarasyonu
1991	Halifax Deklarasyonu
1992	BM Çevre ve Kalkınma Raporu
1993	Kyoto Deklarasyonu
1994	CRE Copernicus Deklarasyonu
1997	Thessaloniki Bildirgesi Uluslararası Çevre ve Toplum Konferansı
1998	Yükseköğretim Dünya Deklarasyonu
1999	Hollanda Üniversiteleri Deklarasyonu
2001	Lüneburg Deklarasyonu
2002	Ubuntu Deklarasyonu, Cape Town Deklarasyonu
2004	Barcelona Deklarasyonu
2005	Graz Deklarasyonu
2006	Yükseköğretimde Sorumluluk Deklarasyonu
2007	ACCPUCCC 2007, Lucerne Deklarasyonu
2008	Fransız Üniversiteleri Ortaklığı Deklarasyonu, Sapporo Deklarasyonu
2009	Tokyo Deklarasyonu, Bonn Deklarasyonu, AAU Yeşil Enerji Uzlaşı Bildirgesi, Lübeck
2010	ISCN/GULF Bildirgesi
2012	Rio+20 BM Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı
2015	Paris İklim Anlaşması

Üniversiteler tarafından imzalanmış olan deklarasyonların ve şartların genel olarak üzerinde durduğu konular aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Çevresel bozulma,
- Üretim ve tüketim alışkanlıklarının sürdürülebilir hale dönüşmesi,
- Sürdürülebilirlik konusu ile ilgili araştırmaların teşvik edilmesi,
- Sürdürülebilirliğin her alana dahil edilmesi gerektiği,
- Kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının iş birliği içinde olmasının önemi,

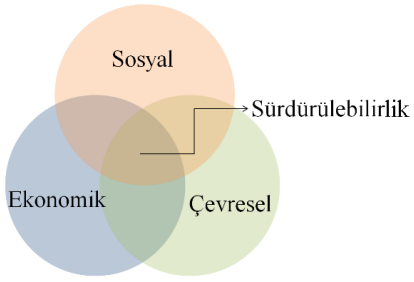
Her üniversite yerleşkesinin önemini vurgulamak istediği şeyler farklıdır. Bu, yerleşkenin bulunduğu coğrafi konuma, ülkeye, şehre vb. başka sebeplere bağlı olarak değişmektedir.

Sürdürülebilir üniversiteler sosyal, çevresel ve ekonomik etkilerin en aza indirilmesini hedefleyen ve bu bilinci çevresine aşılayan kurumlardır. Bir eğitim kurumu

olarak çevresiyle sürekli etkileşim içinde olduğundan dolayı toplumun sürdürülebilir yaşam tarzına geçişi konusunda lider olarak rol oynamaktadırlar. Aynı zamanda bir eğitim kurumu olarak öğretme, araştırma, sosyal yardımlaşma yoluyla toplumun sürdürülebilir yaşam tarzlarına geçiş yapmasına yardımcı olacak yollarla liderlik etmektedirler (Ağı Günerhan ve Günerhan, 2016).

Sürdürülebilir bir çevre oluşturmak için sürdürülebilir yapılara dolayısıyla sürdürülebilir mimarlık sistemine ihtiyaç vardır. "Sürdürülebilir mimarlık, içinde bulunduğu koşullarda ve varlığının her döneminde, gelecek nesilleri de dikkate alarak, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına öncelik veren, çevreye duyarlı, enerjiyi, suyu, malzemeyi ve bulunduğu alanı etkin şekilde kullanan, insanların sağlık ve konforunu koruyan yapılar ortaya koyma faaliyetlerinin tümüdür" (Sev, 2009, s. 31).

Brutland raporuna göre ekonomik, sosyal ve çevresel büyüme dengeli ve kontrollü bir biçimde büyümelidir. Gelecek nesillerin yararı için ekonomik, sosyal ve çevresel bileşenler arasında güçlü bir bağ olmalıdır. Sonucun sürdürülebilir olması için bu üç bileşenin Şekil 2.1'deki gibi dengeli bir dağılım göstermelidir.



Şekil 2.1. Sürdürülebilirliğin Üç Boyutu

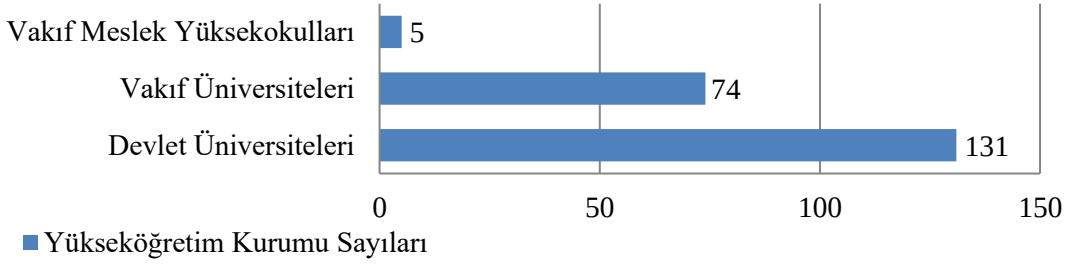
2.2. Üniversite ve Kampüs Kavramı

Üniversite kelimesi Fransızca kökenlidir. Kelime anlamı "Bilimsel özerkliğe ve kamu tüzel kişiliğine sahip, yüksek düzeyde eğitim, öğretim, bilimsel araştırma ve yayın yapan fakülte, enstitü, yüksekokul vb. kuruluş ve birimlerden oluşan öğretim kurumu,

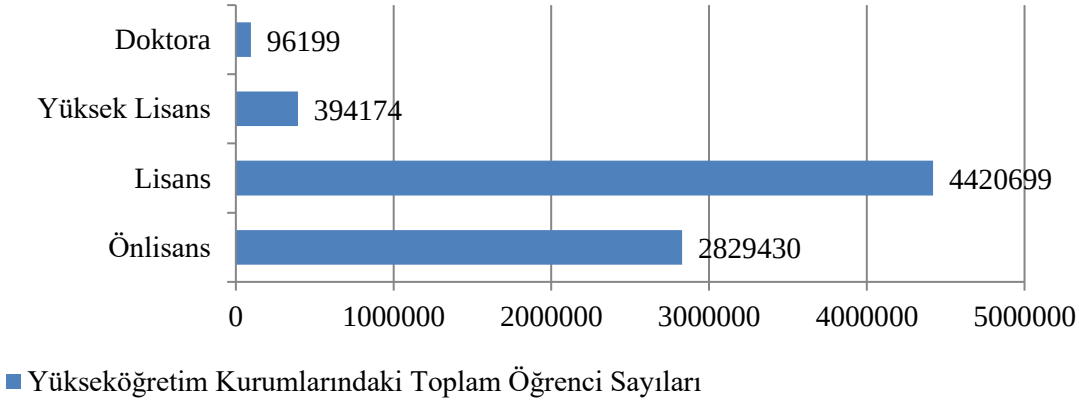
darülfünun" olarak tanımlanmıştır (Üniversite, 2020). Üniversitelerin üç ana fonksiyonu vardır. Bunlar; eğitim-öğretim, araştırma-uygulama ve toplum hizmetleridir.

Üniversiteler eğitim zorunluluğuna göre ikiye ayrılır. Bunlar; fakülteler ve yüksekokullardır. Ayrıca açık öğretim fakülteleri de bulunmaktadır.

Üniversiteler türlerine göre ise 3'e ayrılmaktadır. Bunlar; devlet, vakıf ve vakıf meslek yüksekokullarıdır. Mart 2020 verilerine göre Türkiye'de bulunan toplam yükseköğretim kurumu sayısı 210'dur (İstatistik, 2020). Şekil 2.2'de Türkiye'de bulunan yükseköğretim kurumlarının türleri ve bunların sayıları görülmektedir. Şekil 2.3'de Türkiye'de bulunan yükseköğretim kurumlarındaki öğrenim düzeyine göre öğrenci sayıları görülmektedir.



Şekil 2.2. Türkiye'de Yükseköğretim Kurumlarının Türleri ve Sayıları (İstatistik, 2020)



Şekil 2.3. Öğrenim Düzeyine Göre Öğrenci Sayıları (İstatistik, 2020)

Dünyada ilk üniversite 425 yılında Naibi tarafından "Konstantinopoli Üniversitesi" ismiyle kurulmuştur. Türkiye Cumhuriyeti'nin ilk üniversitesi ise Ankara

Üniversitesi'dir ("Üniversite", 2020). Kampüs kelimesinin kökeni Fransızca olup TDK (Türk Dil Kurumu)'da karşımıza "*yerleşke"* olarak çıkmaktadır. TDK' ya göre yerleşke; "Bir üniversitenin genellikle kent dışında derslik, öğrenci yurdu gibi her türlü yapı ve etkinlik alanlarıyla toplu bir biçimde bulunduğu yer, kampüs" olarak tanımlanmaktadır ("Yerleşke", 2020).

Kampus kelimesi ilk kez Princeton Üniversitesi'ndeki yapılar arasındaki mesafeleri tanımlamak için kullanılmıştır. Günümüzde ise, yerleşke ile eş anlamlı olarak kullanılan kampüs terimi, belirli sınırları olan, üniversiteye dâhil olan açık ve kapalı alanların tümü olarak tanımlanabilmektedir (Sönmezler, 1995).

Ayvacı'ya göre yerleşke; üniversite eğitim yapılarının, öğrenci yurtlarının, öğretim elemanlarına ait lojmanların, sosyal tesislerin ve bunlar dışında birimleri birbirine bağlayan caddelerin, yürüme yollarının, yeşil alanların, iç avluların, plazaların, meydanların yer aldığı çok işlevli bir eğitim alanıdır (Ayvacı, 2009). Hasol'a göre kampüs; üniversite eğitim yapılarının, öğrenci yurtlarının, öğretim üyesi lojmanlarının, sportif ve sosyal tesislerin topluca yer aldığı geniş alanlardır (Hasol, 1998).

Üniversite yerleşkelerini oluşumlarına göre kent içi yerleşkeler ve kent dışı yerleşkeler olmak üzere iki şekilde incelemek mümkündür. Orta çağ Avrupa'sında dinin gölgesi altında olan üniversite kuruluşları kent merkezlerinde bulunan kilise, katedral ve manastırlarda belli gruplara eğitim vermek için kullanılmaktaydı (Anameriç, Rukancı 2004). Aynı dönemde Anadolu'da da medreseler olduğu bilinmektedir (Özipek, 2018). Her ikisinin ortak özelliği dini bir otoriteye bağlı olması ve içe dönük yapılar grubundan oluşmasıdır. Bu yerleşke yaklaşımı günümüzün üniversite yerleşkelerinin temellerini oluşturmaktadır (Kortan, 1981). Kent içi yerleşke oluşumlarına Cambridge ve Oxford Üniversitesi, Türkiye'den ise İstanbul Üniversitesi örnek olarak verilebilir (Özipek, 2018). Bu bağlamda tarihsel süreçte üniversite yerleşke oluşumları incelendiğinde ilk üniversite yerleşkelerinin kent merkezinde ve içinde bulunduğu toplumla bir arada olduğu görülmektedir. Zaman içinde bilim ve teknolojinin gelişmesi, sanayileşmenin artması gibi etkenler toplumsal yapıların değişmesine yol açmış ve farklı ihtiyaçlar ortaya çıkmıştır. Bu durum kent içi yerleşke oluşumlarının makro ölçekli büyümelerini kısıtlamıştır (Tetik, 2013).

Üniversite yerleşkeleri zamanla ortaya çıkan farklı gereksinimleri nedeniyle daha geniş ve zamanla gelişebilecek alanlara ihtiyaç duymuştur. Toplumsal ihtiyaçların değişmesi üniversite oluşumlarının eğitim ve araştırmanın yanı sıra ek işlevler kazanmasına neden olmuştur. Bunlar yeme-içme, barınma, sosyal, spor, sağlık, yönetim, rekreasyon vb. işlevleridir. Bu durum üniversite yerleşkelerini kent merkezinden uzak ve her ihtiyacını kendi içinde karşılayabilen bir sistem haline dönüştürmüştür (Bilgin, 2006). Kent dışı ilk yerleşke 1746 yılında kurulan Princeton Üniversitesi'dir (Ayvacı, 2009). 1960'lardan sonra ise Avrupa'da ve ülkemizde de kent dışı üniversite yerleşkeleri kurulmaya başlanmıştır (Özipek, 2018).

Bu bağlamda üniversite yerleşkeleri genel anlamıyla, bilginin üretildiği, öğretildiği ve tartışıldığı yer olmanın yanı sıra sosyal çevresi nedeniyle kendi içindeki ve dışındakilerle etkileşimin söz konusu olduğu bir yer olarak görülmektedir. Üniversiteler, toplumun yaşam kalitesini artırmak için bilgi üretip uygularken toplumda önemli bir rol oynamaktadır. Sürdürülebilirlik akımının ilk olarak üniversitelerde ortaya çıkmasının nedeni de budur.

2.3. Üniversite Kampüslerinde Sürdürülebilirlik ve Önemi

Üniversitelerin tarihten günümüze kadar olan süreçte, varoluş nedenleri gereği toplum üzerinde büyük etkilere sahip olan oluşumlardır. Bu durum, üniversitelere büyük bir sorumluluk yüklemiştir. Günümüzün en büyük problemlerinden biri olan ekolojik dengenin bozulmasına çözüm olabilecek çalışmalar öncelikli olarak üniversitelerde yapılmaktadır. Üniversiteler duyarlı, araştırmacı, yeniliklere gelişimlere açık olmasından dolayı bu tür çalışmaların merkezi olmuştur. Bu durum, sürdürülebilirlik konusunun üniversitelerdeki önemini ortaya koymaktadır.

Küresel anlamda sürdürülebilirliğe ulaşmak için üniversiteler lider rol üstlenirlerse, yerleşke ölçeğinde başlayan bu değişim, zamanla bulunduğu bölgeyi etkileyerek küresel bir değişim ve dönüşüm elde edilebilir.

Thomashow, üniversitelerin neden bu konuda lider rol oynadıklarını beş madde ile açıklamaktadır;

- Üniversiteler hayatta kalabilmek için ekonomik olarak güçlü olmalılardır.
- Yerleşkeler uzun soluklu sürekli yerlerdir.
- Açık fikirli cesur deneysel çalışmaların yapılabildiği yerlerdir.
- İnsanların fikirlerini değiştirebilecek yerlerdir.
- Eğitim adına sorumluluk taşırlar (Thomashow, 2014).

Bu ve buna benzer sayısız sebeplerden dolayı üniversiteler bu çalışmaların merkezi olmuştur ve bu da bize sürdürülebilir yerleşke kavramına yoğunlaştırmıştır.

Bir toplumda sürdürülebilirliğin oluşup gelişebilmesi için bu konuda uzman ekiplere ihtiyaç duyulmaktadır. Üniversite birimleri, yüksek akademik bilgiye sahip uzman kişilerden oluşan anabilim dallarına ayrıldığı için bu bakımdan da üniversite kampüslerinin sürdürülebilirlik alanındaki önemi anlaşılmaktadır. Aynı zamanda sürdürülebilirlik, mimarlık, mühendislik, sanat, politika, coğrafya, ekonomi, sağlık gibi birçok bilim dalını kapsamaktadır. Üniversiteler bu bilim dallarını bünyesinde barındırdığı için, disiplinler arası iş birliğini kolaylıkla sağlamaktadırlar.

Bölgesel ve küresel ölçekte bir sorun olarak bilinen sürdürülebilirlik konusuna olan yaklaşımlar, kampüs çerçevesinde ele alınarak önemi vurgulanmaktadır.

Yükseköğretim kurumları, bireylerde yeni bir bilgi oluşturma, yaratıcılığı teşvik etme ve bireylerin zihniyetini etkilemede önemli bir yere sahiptir. Sürdürülebilirlik kavramının hayata geçirilmesi, öncelikle o bilincin oluşmasıyla mümkündür. Bu bilinç eğitimle sağlanabilir. Bu noktada yükseköğretim kurumlarında sürdürülebilirliğin önemi anlaşılmaktadır.

2.4. Sürdürülebilir Yerleşke Örnekleri

Kampüsler sürdürülebilirlik kavramının uygulanabileceği en kolay ortamlardır. Çünkü metropol kentlere ait bütün özellikleri içinde barındırır. Bu anlamda kampüsler enerjinin etkin kullanımı ve su korunumu sağlayarak, yağmur suyunun kullanımı, yeşil binalar ve yenilenebilir enerji kullanımı, çevre kalitesinin ve yeşil ağ dokusunun arttırılması ile hem ekonomik hem de sosyal açıdan kazançlar sağlar (Güllü vd, 2012). Dünyada ve Türkiye'de pek çok üniversitede sürdürülebilir yerleşke olma yolunda

çalışmalar yürütülmektedir. Çalışmanın bu bölümünde Türkiye'den bir, dünyadan beş sürdürülebilir üniversite yerleşkesine yer verilmiştir. Bu yerleşkeler seçilirken farklı coğrafyalarda ve üniversitenin ana kampüsü olmaları dikkate alınmıştır. Örnek yerleşkeler açıklanırken, önce üniversite ve yerleşke hakkında genel bilgi verilerek, ardından özet haline getirilen üniversitelerin sürdürülebilirlik adına yapmış oldukları çalışmalar tablo halinde sunulmaktadır.

Kaliforniya Davis Üniversitesi; 1905 yılında Amerika'nın Kaliforniya eyaletinde kurulmuş bir devlet üniversitesidir ("University of California, Davis", 2020). Üniversite 29.580 km² alan üzerinde yer almaktadır. Üniversitede kayıtlı öğrenci sayısı 39.152 kişidir (UC Davis, 2020). Davis Üniversitesi'nin toplam beş yerleşkesi bulunmaktadır. Bu çalışmada Kaliforniya Üniversitesi'nin merkez yerleşkesi olan UC Davis Yerleşkesi incelenmiştir. Yerleşke haritası Şekil 2.4'de görülmektedir (Studylib, 2020).

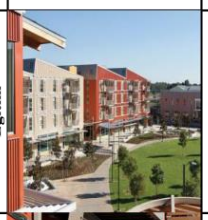


Şekil 2.4. Kaliforniya Davis Üniversitesi UC Davis Yerleşkesi Yerleşim Planı (Studylib, 2020)

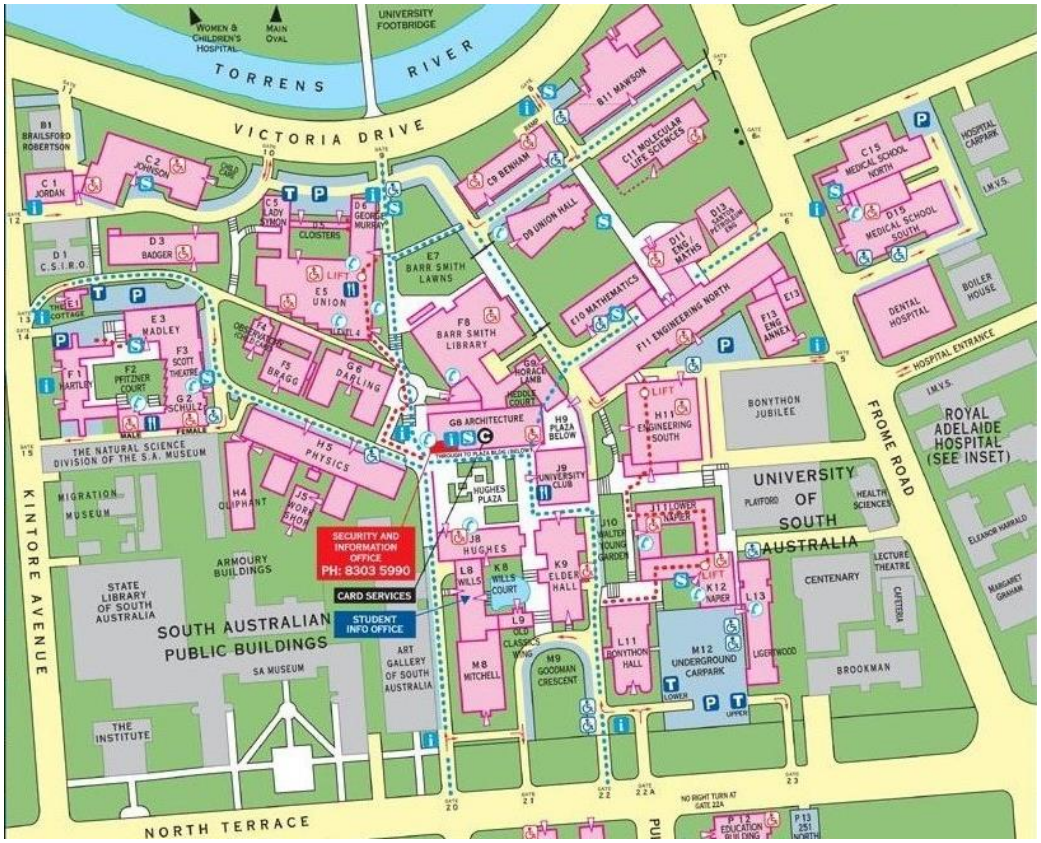
Davis Üniversitesinin kurulduğu günden bu yana sürdürülebilirlik konusundaki yapmış olduğu öğretim, araştırma ve çalışmaları çevreye olan sorumluluğunun farkında olduğunu göstermektedir. 2018 UI GreenMetric Dünya Sıralamasında üçüncülük

derecesine sahiptir (UC Davis, 2018). Yeni yapılacak binaların sıfır enerjili olması hedeflenmektedir. Örnek olarak yapımı 2012 yılında tamamlanmış Davis West Village'yi verebiliriz. Mevcut binalarda ise buna yönelik iyileştirmeler yapılmaktadır. Çizelge 2.2'de Kaliforniya Davis Üniversitesi'nin sürdürülebilirlik konusunda yapmış olduğu çalışmaların örnekleri görülmektedir.

Çizelge 2.2. Kaliforniya Davis Üniversitesi Sürdürülebilirlik Çalışmaları Örnekleri (Kerlin, 2015; UC Davis, 2020; UC Davis, 2018)*

Ulaşım		Yerleşke içinde bisikletle kolay, konforlu ve güvenli bir seyahat gerçekleşmektedir. Otoparklar bina girişlerine yakındır.	**Ulaşım**		Yerleşke içinde %100 doğalgaz ile çalışan servis araçları kullanılmaktadır.
Tarım		UC Davis'de organik tarıma önem verildiği görülmektedir. Bu tarım alanları öğrencilere doğal bir öğrenme ve deneyimleme alanı olması açısından önem taşımaktadır.	**Yemek**		Yerleşke içindeki tarım arazilerinde üretilen ürünler yemekhanelerde kullanılmaktadır.
Su		Lavabolarda ve banyolarda su tasarruflu armatürler kullanılmıştır.	**Eğitim**		UC Davis West Kampüs sürdürülebilir özelliklerinden dolayı öğrenciler için doğal laboratuar özelliği taşımaktadır.
Enerji Kullanımı		UC Davis'de sürdürülebilirlik her alandaki müfredata dahil edilmiştir.	**Enerji Kullanımı**		West Village binalarında geniş pencereler, gölgeleme elemanları, eğimi ayarlanabilen tente ve hareket algılayıcı sensörler bulunmaktadır.
Atıklar		Organik ve inorganik atıklar ayrı atık kutularında toplanarak ayrıştırılmaktadır.	**Atıklar**		Geri dönüştürülen atıklardan biogaz enerjisi açığa çıkarılmaktadır.
Yenilik		Güneş panelleri, kampüs elektrik enerjisinin % 14'ünü karşılamaktadır.	**Yenilik**		Hibrit yarış aracı üretilmiştir.

***Adelaide Üniversitesi*;** 1874 yılında Güney Avustralya'nın Adelaide şehrinde kurulmuş bir devlet üniversitesidir ("University of Adelaide", 2020). Üniversitenin nüfusu 21.142 öğrenci ve 3.400 personel olmak üzere toplam 24.542'dir. Adelaide Üniversitesi'nin toplam dört yerleşkesi bulunmaktadır (Adelaide,2020). Bunlardan en büyüğü olan North Terrace yerleşkesinin haritası Şekil 2.5'de görülmektedir (Maps-Adelaide, 2020).

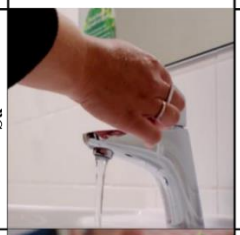


Şekil 2.5. Adelaide Üniversitesi North Terrace Yerleşkesi Yerleşim Planı (Maps-Adelaide, 2020).

Adelaide Üniversitesi Times Yüksek Öğretim, QS Dünya Üniversite Sıralaması ve Dünya Üniversitelerinin Akademik Sıralamasında ilk %1'inde yer almaktadır. Araştırma üniversitesi olarak da bilinmektedir. Adelaide Üniversitesi kurulduğu tarihten bu yana sosyal ve ekonomik fayda için çalışmalar yürütmektedir. Üniversite daha erişilebilir ve yaşam boyu öğrenme sağlamak, küresel fırsatları yerel olarak erişilebilir kılmak, sosyo-ekonomik yapının yeniden tanımlanması, sosyal, ekonomik ve çevresel

sürdürülebilirlik konuları üzerine odaklanmaktadır (Adelaide, 2019). Çizelge 2.3'de Adelaide Üniversitesi'nin sürdürülebilirlik konusunda yapmış olduğu çalışmaların örnekleri görülmektedir.

Çizelge 2.3. Adelaide Üniversitesi Sürdürülebilirlik Çalışmaları Örnekleri (Adelaide 2020)*

Ulaşım		Yerleşke kullanıcılarını bisiklet kullanımına teşvik etmek için güvenli bisiklet park alanları bulunmaktadır ve bisikletlerin bakımları ücretsiz olarak yapılmaktadır.	Materyal		Yerleşke içinde içilebilir su çeşmeleri bulunmaktadır. Böylece pet şişe kullanımından kaynaklanan atık azaltılmıştır.
Atık Yönetimi		Kullanıcılar tek kullanımlık olmayan bardaklarda kahve içmeleri konusunda bilinçlendirilmektedir.	Atık Yönetimi		Atık toplama kutuları arttırılmıştır. Böylece daha fazla atığın geri dönüştürülmesi hedeflenmektedir.
Atık Yönetimi		Akademisyenler ve diğer personeller kağıdın her iki yüzünü de kullanmaktadır.	Su		Su tasarruflu armatürler kullanılarak yıllık su sarfiyatı %40 azaltılmıştır.
Eğitim		Sürdürülebilir bir üniversite olan Adelaide Üniversitesi'nden mezun olan öğrenciler, toplumda bu konuda lider rol oynarlar. Mezunlar ve üniversite işbirliği içindedir.	Eğitim		Sürdürülebilirlik ile ilgili davetler ve organizasyonlar düzenlenmektedir.
İç Ortam Konforu		Her kampüs binası birbirinden farklıdır. Bu yüzden kullanıcılara maksimum konfor sağlamak için binalarda 'Bina Kullanıcı Klavuzları' bulunmaktadır.	Enerji		Roseworthy binasında güneş çiftliği bulunmaktadır.
Enerji		10.850 adet enerji tasarruflu ampul ve 9.000 güneş paneli bulunmaktadır.	Yenilik		Enerji merkezinde enerji etkin binaların artması ve enerji taleplerinin azalması üzerine çalışılmaktadır.

***Melbourne Üniversitesi*;** 1853 yılında Avustralya'nın Melbourne şehrinde kurulmuş bir devlet üniversitesidir. Üniversitede 52.000 civarında öğrenci ve 8.900 civarında personel bulunmaktadır ("University of Melbourne", 2020). Melbourne Üniversitesi'nin toplam yedi yerleşkesi bulunmaktadır (Unimelb, 2020). Merkez yerleşkesi Parkville'dir. Parkville Yerleşkesinin haritası Şekil 2.6'da görülmektedir (Park, 2020).

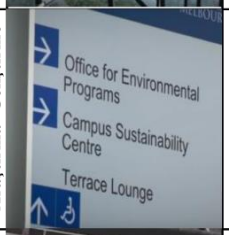
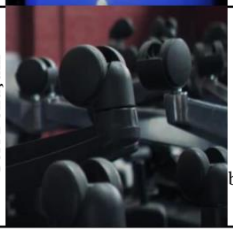
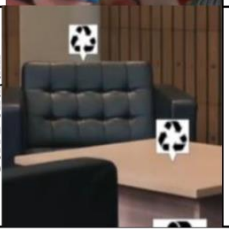


Şekil 2.6. Melbourne Üniversitesi Parkville Yerleşkesi Yerleşim Planı (Park, 2020).

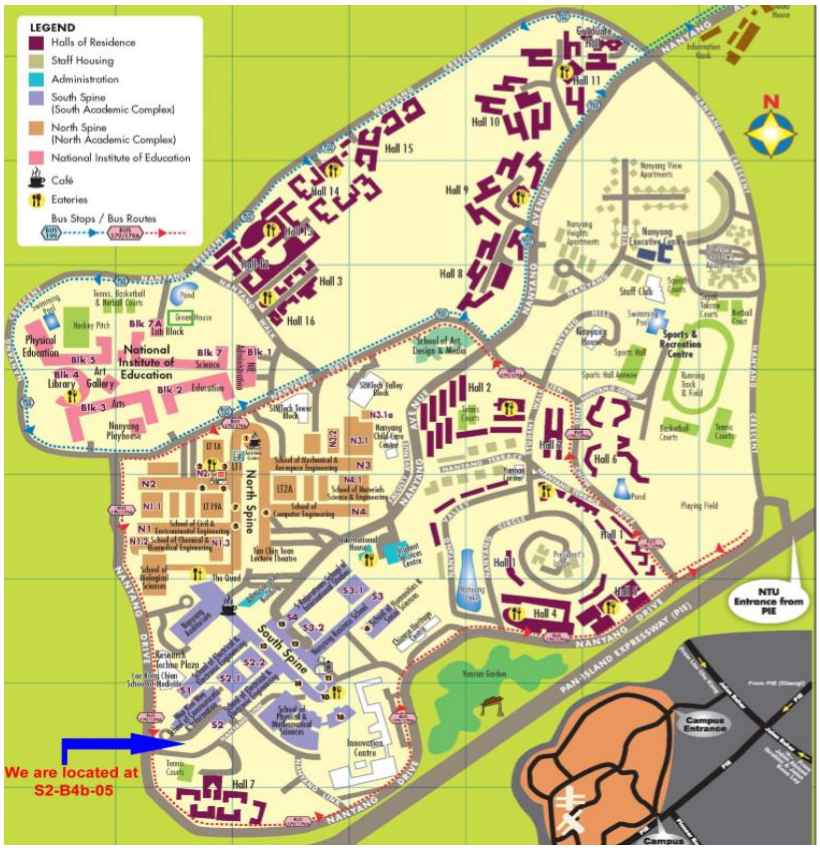
Melbourne Üniversitesi 2020 yılında Times Yüksek Öğretim sıralamasında dünyada ve QS Dünya Üniversite Sıralamasında dünyada 32. sırada yer almaktadır (Times Higher Education, 2020). Araştırma üniversitesi olarak da bilinmektedir. Melbourne Üniversitesi, üniversitenin kurumsal, finansal ve sosyal açılardan sürdürülebilirliğini sağlamayı hedeflemektedir (Unimelb, 2020). Melbourne Üniversitesinin sürdürülebilirlik konusundaki çalışmaları eğitim, enerji, su, atık,

araştırma ve geliştirme, materyal, geri dönüşüm ve yeniden kullanım başlıkları altında incelenebilir. Çizelge 2.4'de Melbourne Üniversitesi'nin sürdürülebilirlik konusunda yapmış olduğu çalışmaların örnekleri görülmektedir.

Çizelge 2.4. Melbourne Üniversitesi Sürdürülebilirlik Çalışmaları Örnekleri (Unimelb, 2020)*

Eğitim		Üniversitenin sürdürülebilirlik hedeflerinden biri kullanıcıların bu bilinci günlük aktivitelerine yerleştirmektir.	**Eğitim**		Çeşitli bölümlerde sürdürülebilirlik ile ilgili dersler verilmektedir ve sürdürülebilirlik planları ve hedeflerleri öğrencilere anlatılmaktadır. Öğrenci ve personel katılımı oldukça önemsenmektedir.
Enerji		Elektrik açma kapama düğmelerinin yanına, 'Kullanılmadığında kapat' uyarı yazısıyla elektrikten kaynaklanan karbon emisyonun 3 yılda %50 azaldığı görülmektedir.	**Su**		Peyzaj alanları yağmur suyu ile sulanmaktadır. Bu sayede su tüketiminin 3 yılda %30 azaldığı görülmektedir.
Atık		Yemekhanedeki atıklar konusunda kullanıcılar aktif rol almaktadırlar.	**Araştırma -Geliştirme**		Üniversite bünyesinde sürdürülebilirlik ofisi bulunmaktadır. Bu ofis öğrenci ve mezunlarla işbirlikleri yapmaktadır.
Enerji		Yeni binalar GreenStar sertifika sisteminden 5 yıldız derecesine sahiptir.	**Enerji**		Yerleşkede 7000 adet güneş paneli bulunmaktadır.
Atık		İçilebilir su çeşmeleri, şişe su satın alma oranını azaltmaktadır.	**Materyal**		Yerleşkede yeniden kullanılabilir içme suyu şişeleri yaygınlaştırılmaktadır.
Geri Dönüşüm		Geri dönüşüm merkezi bulunmaktadır. Hasarlı ve hasarsız eşyalar burada toplanılmaktadır. Hasarsız eşyalar gerekli olan başka birimde kullanılabilmektedir.	**Geri Dönüşüm**		Kullanılmayan durumda olan eşyalar ise tamir edilmekte yada geri dönüştürülmektedir.

NTU (Nanyang Teknoloji Üniversitesi), 1981 yılında Singapur'da kurulmuş bir Devlet üniversitesidir. 2020 verilerine Üniversitede kayıtlı öğrenci sayısı 33.500 kişidir. NTU'nun toplam 8 yerleşkesi bulunmaktadır. En büyüğü olan Yunnan Bahçe Yerleşkesi ana yerleşkedir ve 200 hektarlık alan üzerine konumlanmaktadır ("Nanyang Technological University", 2020). Yunnan Bahçe Yerleşkesi'nin haritası Şekil 2.7'de görülmektedir (Elfasia, 2011).

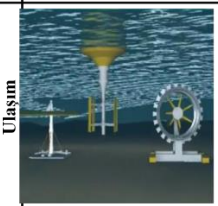


Şekil 2.7. NTU Yunnan Bahçe Yerleşkesi Yerleşim Planı (Elfasia, 2011).

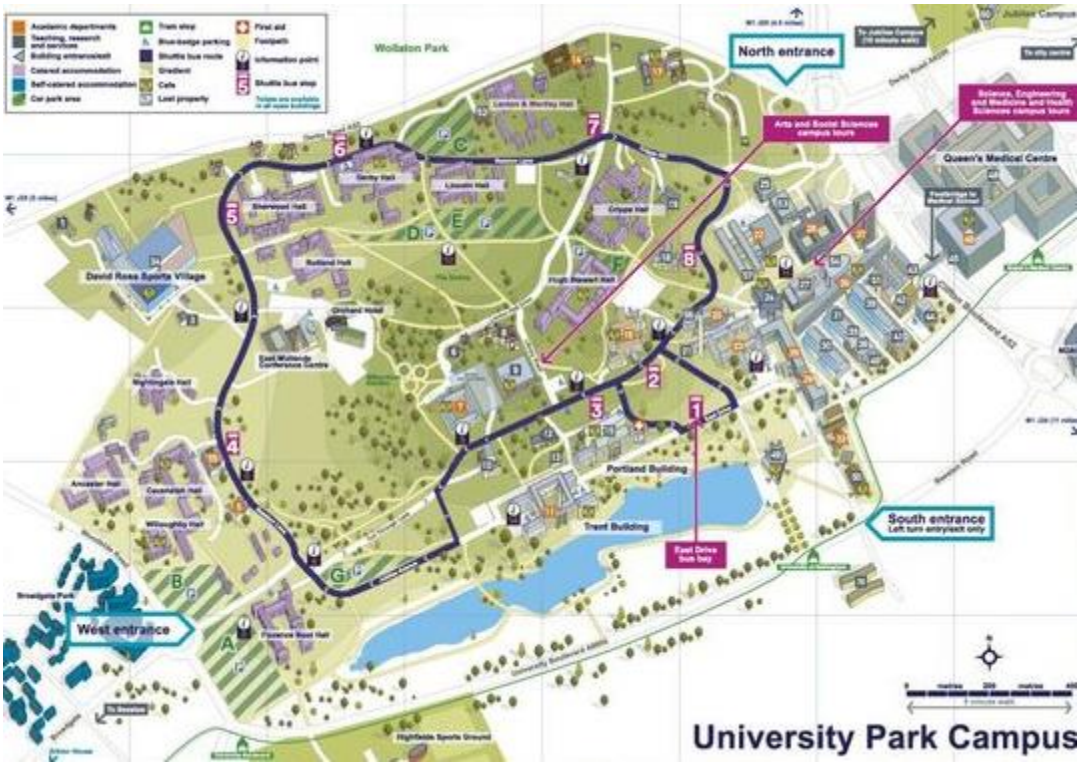
NTU 2017 yılında Times Yüksek Öğretim sıralamasında Asya'da 4. sırada ve 2020 yılında QS Dünya Üniversite Sıralamasında Asya'da 3. Dünyada ise 11. sırada yer almaktadır ("Nanyang Technological University", 2020). NTU sürdürülebilir enerji konusunda yeni teknolojilere sahiptir. Yapay zekâ, dijital teknolojiler ve alternatif temiz enerji gibi teknolojiler kullanmaktadır. Enerji Araştırma Enstitüsü ve Nanyang Çevre ve Su Kaynakları Enstitüsü gibi araştırma merkezlerinde temiz enerji, temiz su ve atık yönetimi konusunda araştırmalar yapılmaktadır. Yerleşkedeki binaların %95'i STARS

sertifikasına eşdeğer olan Greenmark sertifikasına sahiptir (NTU, 2017). NTU, 2030 yılına kadar sıfır su tüketimi, sıfır atık ve sıfır emisyona dönüşmeyi hedeflemektedir (NTU, 2017). NTU sürdürülebilirlik çalışmalarını kaynak kullanımı ve emisyonları, kampüs operasyonları ve eğitim ve araştırma olmak üzere üç kategoriye ayırmaktadır (Çizelge 2.5).

Çizelge 2.5. NTU Sürdürülebilirlik Çalışmaları Örnekleri (NTU, 2017)*

Ulaşım		Yerleşke içi seyahati gerçekleştirmek amacıyla kullanılan servis araçları %100 elektrikle çalışmaktadır ve hızlı şarj edilebilme özelliğine sahiptir.	**Ulaşım**		Hızlı grup araçları manyetik noktaları takip ederek hareket etmektedir. Elektrik ile çalışmaktadır ve yolcuların işaretledikleri konumlara göre rotasını oluşturmaktadır.
Yenilik		NTU 2018 yılında Volvo ile işbirliği yaparak elektrikli otobüs geliştirmişlerdir.	**Ulaşım**		Kullanıcılar bisiklet kullanımına teşvik edilmektedir.
Enerji		Binaların %95'i LEED Sertifikasına eşdeğer olan 'Green Mark Sertifikasyon Sistemi' ne sahiptir.	**İç Ortam Konforu**		Yerleşke binalarının, doğal havalandırma ve aydınlatmadan en üst seviyede yararlanılacak şekilde tasarlandığı görülmektedir.
Yenilik		NTU' da Singapur'un 'PPVC' sistem kullanılarak ilk binası yapılmıştır. Bu sistem sayesinde zamandan %20, iş gücünden %40 kazanç sağlanmıştır.	**Yenilik**		Yeni teknolojik çözümlere önem verilmektedir. Bunlar; yenilenebilir enerji, enerji depolama, alternatif yakıt ve enerji kaynaklarıdır.
Enerji Kullanımı		Yerleşkedeki binaların büyük çoğunluğunun çatılarında güneş panelleri olduğu görülmektedir.	**Ulaşım**		Gelgitlerin oluşturduğu enerji, güneş ve rüzgar enerjisi, dizel depolama teknolojileri kullanılmaktadır.
İç Ortam Konforu		Yeni yapılmış olan Spor Binası'nda PPDV sistemi kullanılmıştır. Bu sistemle soğuk hava tutularak %30 oranında enerji etkinliği sağlamaktadır.	**Yenilik**		Maritime Enerji Test Binası'nda denizcilik üzerine çalışmalar yapılmaktadır.

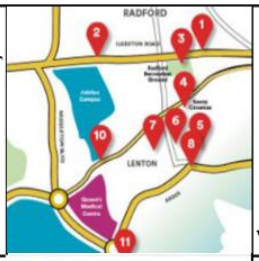
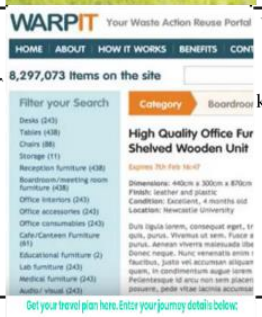
- ***Nottingham Üniversitesi***; 1881 yılında İngiltere'de kurulmuş bir devlet üniversitesidir (Nottingham, 2020). Üniversitenin toplam altı yerleşkesi bulunmaktadır. Bu çalışmada Nottingham Üniversitesi'nin merkez yerleşkesi olan Üniversite Park Yerleşkesi incelenmiştir. Yerleşke 330 dönümlük alana kurulmuştur. Kampüs popülasyonu üniversitenin son istatistiklerine göre 37.112'dir ("Nottingham Üniversitesi", 2020). Yerleşke haritası Şekil 2.8'de görülmektedir (Richard Bowring, 2020).



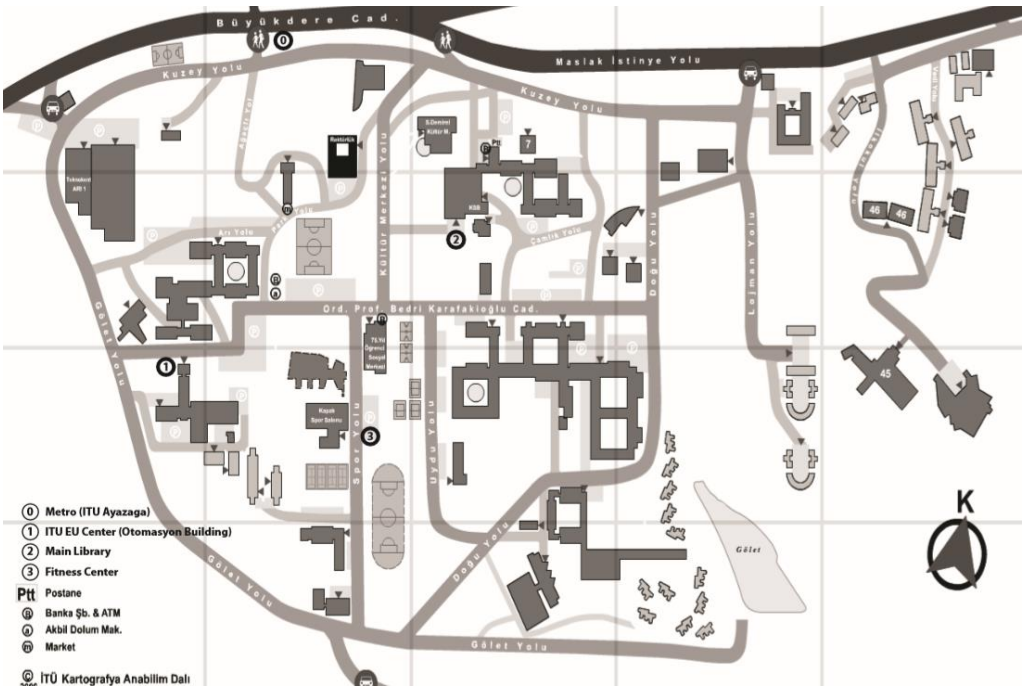
Şekil 2.8. Nottingham Üniversitesi Üniversite Park Yerleşkesi Yerleşim Planı (Richard Bowring, 2020).

Nottingham Üniversitesi Yeşil Metrik dünya sıralamasında 2. Sırada yer almaktadır (Nottingham, 2020). Nottingham Üniversitesi sürdürülebilirlik çalışmalarını karbon ve enerji, atık ve geri dönüşüm, ulaşım, yeşil alanlar, sürdürülebilir binalar, öğrenme ve öğretme, araştırma, sürdürülebilir satın alma olmak üzere sekiz başlıkta değerlendirmektedir (Nottingham, 2020). Araştırma üniversitesi olarak da bilinmektedir (Çizelge 2.6).

Çizelge 2.6. Nottingham Üniversitesi Sürdürülebilirlik Çalışmaları Örnekleri (Nottingham, 2020)*

Karbon ve Enerji		Yerleşkede yenilenebilir enerji tesisatı, güneş enerjisi, güneş enerjili sıcak su, biyokütle kazanları, hava ve toprak kaynaklı ısı pompaları, göl kaynaklı ısı pompalarını içermektedir.	**Atık ve Geri Dönüşüm**		Taşınma esnasında ortaya çıkabilecek atık miktarını azaltmak için yiyecek, giyecek, mobilya, kitap vb. için bağış kutuları bulunmaktadır. Bağış kutularının bulundukları yeri gösteren harita üniversitenin web sayfasında yer almaktadır.
Atık ve Geri Dönüşüm		WARPit Yeniden Kullanım Ağı' adlı çevrimiçi paylaşım ağı bulunmaktadır. Burada kullanılmayan ürünlerin satılması için reklam verilir veya ihtiyaç olan bir ürün buradan alınır. Bu sistemle tüketimin azaltılması amaçlanmaktadır. Böylece, yeni ekipman satın almayla ilişkili karbon emisyonlarının önüne geçilmektedir.	**Atık ve Geri Dönüşüm**		Ürün alım yada satış işlemi gerçekleştirdikten sonra yapılan işin çevresel etkilerini gösteren grafikler kişinin profilinde görülmektedir. Bu durum sürdürülebilir satınalma konusundaki motivasyonu olumlu yönde etkilemektedir.
Ulaşım		Kişiselleştirilmiş yolculuk planları hazırlanmaktadır. Bu planlar ulaşım noktalarına göre belirlenmiş seyahat seçeneklerinden oluşmaktadır. Her seçenek için yolculuk süresi, yayılan CO2 ve yakılan kalori miktarları belirtilmektedir.	**Ulaşım**		Araç paylaşım planı bulunmaktadır. Çevrimiçi bir şema sayesinde personel, yolculuk etmek diğer kişiye ulaşabilir. Bunun amacı, karbon ayak izini azaltmak, park yerlerine olan talebi azaltmak ve finansal tasarruf sağlamaktır.
Yeşil Alanlar		Üniversite Park Yerleşkesinin yeşil alanları, otlak, bireysel ve kümelenmiş ağaçlar, çalı grupları, su özellikleri ve ormanlık alanlar olarak kategorize edilmiştir. Yeşil alanda dünyanın dört bir yanından bitki bulunmaktadır.	**Sürdürülebilir Binalar**		Göl kıyısında sanat merkezi, ağaç yürüyüşü gibi aktivitelerin yapılabileceği parklar bulunmaktadır. Üniversite Park Yerleşkesi 2003 yılında Yeşil Bayrak Ödülü'nü almıştır.
Sürdürülebilir Binalar		Üniversitenin son yeni binalarının yeşil özellikleri; yağmur suyu toplama, yaşayan duvar ve yeşil çatılar, pasif tasarım, biyokütle kazanlarıdır.	**Öğrenme ve Öğretme**		Nottingham Üniversitesi, öğrencilerin sürdürülebilirlik anlayışını benimsemeleri için ders dışı gönüllülük veya staj hareketliliklerine destek vermektedir ve öğrenciler tüm yerleşkelerde sürdürülebilirlik alanında araştırma yapabilmektedirler.
Araştırma		Araştırma alanları; akıllı aydınlatma, sürdürülebilir besin, yeşil kimyasallar, akıllı endüstriyel sistemler, hassas görüntüleme, yaratıcı enerji evleri, enerji teknolojileri araştırma enstitüsüdür.	**Sürdürülebilir Satınalma**		Sürdürülebilir tedarik alanında, çevresel, sosyal ve ekonomik konularının üçünden de en büyük faydayı elde etmeye yarayacak mal ve hizmet alımı yapılır.

İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ); 1773 yılında İstanbul'da kurulmuş bir devlet üniversitesidir (İTÜ, 2020). Bu çalışmada İTÜ Ayazağa Yerleşkesi ele alınmıştır. Ayazağa Yerleşkesi 247 hektarlık bir alan üzerine kurulmuştur. Toplam yeşil alan miktarı 1.000.400 m^2'dir. 2015 verilerine göre kampüsteki toplam öğrenci sayısı 38.198'dir (İTÜ, 2020). Ayazağa Yerleşkesinin mevcut yerleşke planı Şekil 2.9'da görülmektedir.

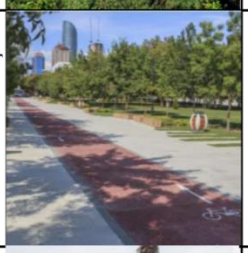


Şekil 2.9. İTÜ Ayazağa Yerleşkesi Yerleşim Planı (İTÜ, 2020)

Ayazağa Yerleşkesi yoğun bir kent dokusu içinde bulunan bir şehir kampüsüdür. 2013 yılında İTÜ Rektörlüğü tarafından başlatılan "Yeşil Kampüs" projesiyle birlikte bisiklet ve yürüyüş yolları, geri dönüşüm amacıyla konteyner bölgeleri, engelli birimi, açık ve kapalı spor alanları, peyzaj estetiği ile bütünlük oluşturan doğal yaşam alanları, su geçirimli döşeme kaplamaları vb. çalışmalar gerçekleştirildiği görülmektedir (Yesil Kampüs, 2019). İTÜ UI GreenMetric dünya sıralamasında 54. Avrupa sıralamasında ise 29. sıradadır. İTÜ'nün sürdürülebilirlik adına yapmış olduğu çalışmalar öncelikli olarak doğal yaşamın korunması, sürdürülebilir peyzaj anlayışının benimsenmesi, bisiklet ve yaya öncelikli ulaşımın sağlanması, engelsiz bir kampüs anlayışlarıyla ortaya çıktığı

görülmektedir (Yesil Kampüs, 2019). Ayrıca LEED Sertifikasına sahip Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü bulunmaktadır (Çizelge 2.7).

Çizelge 2.7. İTÜ Sürdürülebilirlik Çalışmaları Örnekleri (Yeşil Kampüs, 2019)*

Yenilenebilir Enerji		Yerleşkede fotovoltaik paneller bulunmaktadır. Enerji ihtiyacının bir kısmı buradan karşılanmaktadır (Emen, 2013).	**Yenilenebilir Enerji**		Meteoroloji Gözlem Parkında iki adet rüzgar türbini bulunmaktadır (Emen, 2013).
Aydınlatma Kirliliği		Aydınlatma cihazlarında enerji tasarruflu olanlar tercih edildiği görülmektedir. Havanın karanlık olduğu durumlarda güvenlik seviyesinin altına düşmeyecek kadar aydınlatma sağlanmaktadır.	**Yağmur Suyu Yönetimi**		Gölette yağmur suyu toplanmaktadır. Bu su ağaçların ve bitki örtüsünün sulanmasında kullanılmaktadır.
Sürdürülebilir Peyzaj		Yollarda su geçirgenliği olan döşemelerin kullanıldığı görülmektedir. Böylece yağmur suyunun emilimi sağlanmaktadır. Yağmur suları filtreleme yöntemleriyle tutulmaktadır.	**Sürdürülebilir Ulaşım**		Altyapı çalışmalarında geçirimli beton kullanıldığı görülmektedir.
Sürdürülebilir Ulaşım		Kaldırım genişliği 3-4 metreye çıkarılarak ve yüksekliğinin de 5 cm. ile sınırlı tutularak yaya öncelikli yerleşke anlayışının benimsendiği görülmektedir.	**Sürdürülebilir Ulaşım**		Kampüste bisiklet ulaşımını yaygınlaştırmak amacıyla bir bisiklet evi bulunmaktadır.
Sürdürülebilir Peyzaj		Peyzaj alanlarında uzun ömürlü, sürdürülebilir, kullanıcı dostu, ergonomik ve engelli kullanım ilkelerine uygun kent mobilyalarının kullanıldığı görülmektedir.	**Sürdürülebilir Peyzaj**		Peyzaj alanlarında yaz aylarında az suya ihtiyacı olan ve kış aylarında soğuğa dayanıklı bitki seçimleri yapılmıştır.
Yeşil Bina		LEED Sertifikası almış çevreci bir bina.	**Yenilik**		Güneş arabası üretilmiştir. Yenilenebilir enerji kullanımı ve yenilik kategorilerine örnek olarak verilebilir (Emen, 2013).

İncelenen örneklerde yerleşkelerin sürdürülebilirlik hedeflerine bakıldığında arazi kullanımı, ulaşım, atık yönetimi, su kullanımı, eğitim ve araştırma, bina tasarımları, enerji kullanımı, yenilik, materyal kullanımı, sürdürülebilir gıda, iç ortam kalitesi konuları üzerinde durulduğu görülmektedir. Üniversiteler bu hedeflere tam anlamıyla ulaşabilmek için kullanıcı katılımını önemsemektedir.

Ulusal düzeyde geliştirilen çevresel stratejiler dışında, sürdürülebilir yerleşke olma hedefi olan üniversitelerin belirlemiş olduğu sürdürülebilir hedeflere yönelik birtakım stratejiler bulunmaktadır. Bu stratejiler arasında bölgesel, ekonomik, sosyal farklılıklardan kaynaklanan küçük farklılıklar olmakla birlikte genel olarak aynı konular üzerinde durulmaktadır.

Yeşil bina sertifikasyon sistemleri ve değerlendirme araçları sürdürülebilirlik hedeflerinin bir sistematik çerçevesinde oluşturulmasını sağlamaktadır. Bu hedefler genel olarak kategori ve kriterlerle ifade edilmektedir. Üniversitelerin de bu değerlendirme araçlarının belirlemiş oldukları kriterlere cevap vermesi beklenmektedir. Sertifikasyon sistemleri ve değerlendirme araçlarını kullanılarak belirlenen hedefler, sürdürülebilirlik hedeflerinin nesnel ve gerçek bir şekilde gerçekleştirilmesine yardımcı olmaktadır.

Dünyada binaların ve yerleşkelerin sürdürülebilirliği ile ilgili birçok ölçüm sistemi bulunmaktadır. Ülkemizde de bu anlamda Ulusal Yeşil Sertifika Sistemi (YeS-TR) bulunmaktadır. YeS-TR; Türkiye'de ulusal ve yerel düzeyde enerji verimli, çevre dostu bina ve yerleşme uygulamalarının yaygınlaştırılması amacıyla geliştirilen yerli ve Türkiye'nin ilk yeşil bina sertifika sistemidir. Bu çalışma Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ile İTÜ arasında yürütülmektedir. Bu kapsamda, iklim verilerine ve yöreye uygun, ihtiyacı kadar enerji ve su tüketen, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan bina ve yerleşmelerin değerlendirilmesi ve sertifikalandırılması amacıyla 26 Şubat 2016'da "Ulusal Değerlendirme Kılavuzu" geliştirilmesine yönelik protokol imzalanmıştır. Ardından 2018 "Sertifika Sistemi Kılavuzu" hazırlanmıştır. Bu kılavuz doğrultusunda ise 8 Kasım 2019'da YeS-TR yazılımı alt yapısı oluşturularak çalışmalara başlanmıştır. Bu sertifika sisteminin 2021 yılının ilk çeyreğinde hizmete açılması planlanmaktadır (ÇSB, 2020).

Ülkemizde enerji ve yeşil binalarla ilgili çalışmalar yapılsa da yerel ölçekte henüz uygulanmaya başlanmış bir ölçüm sisteminin olmaması bu zamana kadar yapılmış olan yatırımların uluslararası değerlendirme sistemlerinin kriterlerine göre değerlendirilmesini gerektirmiştir. Ülkemizin politik, coğrafi, ekonomik, sosyal vb. özelliklerine uymayan bir değerlendirme sisteminin ülkemizde kullanılması, yatırımların uygulanabilirliğini zorlaştırmakta ve sürdürülebilirlik hedefleri olan kurum ve kuruluşların motivasyonunu düşürmektedir (Çelik, 2009). Örneğin yeşil bir binanın Amerika'da alacağı puan ile aynı binanın Türkiye'de alacağı puan farklı olabilir. Bu durum bölgesel koşulların puanlamaya etkisini göstermektedir. Sev'e göre yerel bir değerlendirme metodunun etkili ve uygulanabilir olması için performans ölçütleri ve gösterge sınırlarının, gerek iklim, coğrafya ve doğal kaynak kapasitesi, gerekse ekonomik ve sosyal koşullar açısından, ulusal koşullara bağlı olarak belirlenmesi gerekmektedir (Sev ve Canbay, 2009).

Bu doğrultuda bir sonraki bölümde dünyada yaygın olarak kullanılan sertifika sistemleri incelenecektir.

BÖLÜM 3

YEŞİL BİNA DEĞERLENDİRME SİSTEMLERİ

Yeşil bina değerlendirme sistemleri ve sertifika programları, yapıların çevresel etkilerini en aza indirmek amacıyla kullanılan, belli değerlendirme ölçütleri olan ve bunun için yöntem belirleyen bir değerlendirme çerçevesidir (Sev, Canbay, 2009). Yeşil bina sertifikasyon sistemleri, temelde, yapının doğaya verdiği zararı azaltmak, mümkünse sıfıra indirmek üzerine kurulmuş sistemlerdir. Daha sağlıklı, ekonomik ve çevreci binalar tasarlamayı amaçlamaktadır.

Bu çalışmada Yeşil Metrik, Üniversite Ligi, STARS, DGNB, SBTool, CASBEE, Green Star, LEED, BREEAM değerlendirme ve sertifikasyon sistemleri incelenmiştir. İncelenen bu sistemler iki gruba ayrılmıştır. Bunlar; üniversite kampüsleri için geliştirilen çevresel sürdürülebilirlik sistemleri ve yeşil bina sertifikasyon değerlendirme sistemleridir. Bu sistemler seçilirken dünyada yaygın olarak kullanılan sistemlerin olmasına dikkat edilmiştir. Bu çalışmada incelenen sürdürülebilirlik değerlendirme sistemlerinin geliştirildikleri ülke, kuruldukları yıl, amacı, önemi ve bu çalışma için öne çıkan özellikleri Çizelge 3.1 ve 3.2'de açıklanmaktadır.

Çizelge 3.1. Üniversite Kampüsleri İçin Geliştirilen Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri*

	Ad	Ülke	Yıl	Değerlendirme Kategorileri	Amacı ve Önemi	Değerlendirme
Üniversite Kampüsleri İçin Geliştirilen Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri	**Yeşil Metrik**	Endonezya	2010	Kampüs Yerleşimi ve Altyapı	**Amacı;**	**Olumlu Yönler;**
				Enerji ve İklim Değişikliği	Yeşil üniversitelerin oluşumuna katkıda bulunmak, dünya genelinde kullanılan değerlendirme aracı olmak, insanların bu konuda bilinçlendirilmesini sağlamak ve üniversitelerde sürdürülebilirlik konusunda pozitif değişimler sağlamak.	Uluslararası bir sistem olması ve sadece üniversitelerin değerlendirilmesi.
				Atık Yönetimi		**Olumsuz Yönler;**
				Su Kullanımı		Yeşil Metrik'in yeni kurulmuş bir sistem olması ve bazı sorunların zamanla giderilecek olması gibi nedenlerden ötürü bu sistemin üniversitelerden talep ettiği niteliklerin her geçen gün değişmesine yol açabilir (Özdoğan, Civelekoğlu, 2019).
				Ulaşım	**Önemi;**	
				Eğitim	İlk uluslararası değerlendirme sistemi olması.	
	Üniversite Ligi	İngiltere	2007	Politika ve Strateji	**Amacı**;	**Olumlu Yönler;**
				Sürdürülebilirlik Personeli	Sürdürülebilir çevre için gerekli olan bilinci insanlara aşılamak ve bu bilinçle donanımlı bir nesil yetiştirmek.	Sadece üniversitelerin değerlendirilmesi.
				Çevresel Denetim ve Yönetim Sistemleri		**Olumsuz Yönler;**
				Etik Yatırım		Üniversite Ligi kategorilerinin parametre ve kriterlerine ulaşılamaması. Üniversite Ligi sisteminde daha detaylı kategorilerinin olması nedeniyle ülkemiz şartlarında uygulama zorluğu oluşturacağı düşünülmektedir (Özdoğan ve Civelekoğlu, 2018).
				Karbon Yönetimi		
				İşçi Hakları		
				Sürdürülebilir Gıda		
				Personel ve Öğrenci Katılımı		
				Eğitim		
				Enerji Kaynakları		
				Atık ve Geri Dönüşüm		
				Karbon Azaltma		
				Su (People and planet, 2020)		
	STARS	ABD ve Kanada	2006	Eğitim ve Araştırma	**Amacı;**	**Olumlu Yönler;**
				İşletme ve Planlama	Üniversitelerin tüm alanlarında sürdürülebilirliği teşvik etmek, iyileştirmek ve sadece üniversiteler için sürdürülebilirlik standartları oluşturmak (AASHE, 2020.	Sadece üniversitelerin değerlendirilmesi.
				Yönetim ve İletişim (Fadzil vd., 2012)		

Çizelge 3.2. Genel Değerlendirme Sistemleri*

	Ad	Ülke	Yıl	Değerlendirme Kategorileri	Amacı ve Önemi	Değerlendirme
Genel Değerlendirme Sistemleri	**DGNB**	Almanya	2007	Ekolojik Nitelik	**Amacı**;	**Olumlu Yönler;**
				Ekonomik Nitelik	Yapılması planlanan çalışmaların ekonomik olarak uygunluğunun değerlendirilmesi, yönetim ve kontrol ölçülerinin sürdürülebilirlik kapsamında geliştirilmesi, enerji ve kaynak yönetiminin optimize edilmesi, işletme maliyetlerinin azaltılması (Yetkin, 2014).	Yerleşim yeri niteliği kategorisi olması.
				Sosyokültürel Nitelik		
				Teknik Nitelik		
				Yerleşim Yeri Niteliği		
				Süreç Niteliği (DGNB-System, 2020)		
	CASBEE	Japonya	2004	İç Mekân Çevresi	**Amacı;**	**Olumlu Yönler;**
				Servis Kalitesi	Politik gereksinimleri ve pazarın ihtiyaçlarını karşılamaya dayalı binaların yaşam döngüsü boyunca sürdürülebilir bir yapı elde etmeyi sağlamak (Anbarcı vd., 2012).	Uluslararası bir sistem olması ve hem yeni hem de mevcut binalara uygulanabilmesi
				Arsada Dış Mekân Çevresi		
				Enerji		**Olumsuz Yönler;**
				Kaynaklar ve Malzemeler		Japonya Standartlarının kullanılması ve değerlendirme ölçütlerinin bina işlevine göre ayrılmaması
				Arsa Dışındaki Çevre		
	Green Star	Avustralya	2003	Enerji	**Amacı;**	**Olumsuz Yönler;**
				Salınım	Dünyada sürdürülebilir tasarım konusunda ortak bir dil oluşturmak ve toplumların çevresel farkındalığını arttırmak.	Çoğunlukla Avustralya'da uygulanması
				Malzeme		
				Yönetim		
				İç Mekân Çevre Kalitesi		
				Arazi Kullanımı ve Ekoloji		
				Su		
				Ulaşım		
	LEED	ABD	1998	Konum ve Ulaşım	**Amacı;**	**Olumlu Yönler;**
				Sürdürülebilir Alan	Fikir birliği sürecine dayalı, yeşil binaların tasarımı, yapımı ve işletilmesi için bir araç olarak hizmet etmek	Uluslararası bir sistem olması, mevcut binalara uygulanması, binaları işlevlerine göre ayırması, bölgesel öncelik kriterinin bulunması, dokümanların şeffaf olması
				Su Etkinliği		
				Enerji ve Atmosfer		**Olumsuz Yönler;**
				Materyaller ve Kaynaklar		Yasal gereksinimlerin ülkemizden farklı olması, talep edilen malzemenin ülkemizden temininin güçlüğü, ülkemizdeki altyapının eksikliği, çevirilerinin olmaması
				Kapalı Çevre Kalitesi		
				Yenilik		
				Bölgesel Öncelik (USGBC, 2020)		
	BREEAM	İngiltere	1990	Yönetim	**Amacı;**	**Olumlu Yönler;**
				Sağlık ve İyi Hal	Sürdürülebilir bina tasarımı, inşaatı, işletilmesi için en iyi uygulamayı ve binanın çevresel performansı için kapsamlı standartları ayarlamak.	Uluslararası bir sistem olması, ülkemizde kabul görmüş olması, tüm değerlendirme sistemlerinin altlığını oluşturması, mevcut binalara uygulanabilmesi, binaları işlevlerine göre ayırması, dokümanların Türkçe çevirilerinin olması
				Enerji		
				Ulaşım		
				Su		
				Malzeme		
				Atık	**Önemi;**	**Olumsuz Yönler;**
				Arazi Kullanımı ve Ekoloji	İlk sertifikasyon sistemi	Yasal gereksinimlerin ülkemizden farklı olması, talep edilen malzemenin ülkemizden temininin güçlüğü, ülkemizdeki altyapının eksikliği, BREEAM' in ülkemize uygun şemasının olmaması
				Kirlilik		
				Yenilik (BREEAM, 2019)		

Yeşil bina değerlendirme sistemleri binaların veya bina gruplarının sürdürülebilirlik performansını değerlendiren ve benzer bina tipleri arasında karşılaştırma imkânı sağlayan bir araç olarak tanımlanabilir. Üniversite Ligi ve Yeşil Metrik, sadece üniversite kampüslerinin sürdürülebilirlik özelliklerini değerlendirmek için kurulmuş ve geliştirilmiş sistemlerdir.

2019 Üniversite Liginde puanlama sistemi üniversite web sitesinde kamuya yapılan bilgilerden ve Yükseköğretim İstatistikleri Kurumu (HESA) Emlak Yönetimi Kaydı (EMR) ve diğer bağımsız ve harici doğrulama ajanslarında yayınlanan bilgilerden yararlanılarak oluşturulmaktadır (Benliay ve Gezer, 2019). Green Metrik değerlendirme sistemi ise çevrimiçi bir anket aracılığıyla üniversitelerin değerlendirmelerini sağlamaktadır. Üniversite Ligi ve Yeşil Metrik sistemlerinin değerlendirme kategorileri Çizelge 3.1'de görülmektedir.

Üniversite Ligi'nde "Karbon Azaltma" kategorisi %15 ile en yüksek orana sahip olan kategoridir. Ardından %10 oranla "Eğitim" ve "Çevresel Denetim ve Yönetim Sistemleri" daha sonra %10 oranla "Sürdürülebilirlik Personeli", "Enerji Kaynakları", "Atık ve Geri Dönüşüm" ve "Su" kategorileri takip etmektedir. En düşük orana sahip olan kategoriler ise "Politika ve Strateji" ve "Sürdürülebilir Gıda"dır (DMU, 2019).

Yeşil Metrikte ise "Enerji ve İklim Değişikliği" kategorisi %21 oranla en yüksek oy oranına sahip olan kategoriyken, bunu %18 oran ile "Atık" ve "Eğitim" kategorileri takip etmektedir. Bu değerlendirme sisteminde en düşük orana sahip olan kategori ise %10 oran ile "Su" kategorisidir (Green Metric, 2020).

Üniversite Ligi'nin 2019 sıralamaları incelendiğinde sırasıyla Gloucestershire Üniversitesi, Manchester Metropolitan Üniversitesi ve Nottingham Trent Üniversitesi sırasıyla 1, 2 ve 3. dereceye sahip olan üniversitelerdir (People and Planet, 2020).

Yeşil Metrik değerlendirme sistemi uluslararası bir sistem olması sebebiyle ülkemizden de katılım gösteren üniversiteler görülmektedir. Dünya sıralaması incelendiğinde Wageningen Araştırma Üniversitesi, Oxford Üniversitesi ve Kaliforniya Davis Üniversitesi sırasıyla 1, 2 ve 3. sıraya sahip olan üniversitelerdir. Ülkemizden katılım gösteren üniversitelerden İTÜ, Erciyes Üniversitesi ve Orta Doğu Teknik

Üniversitesinin (ODTÜ) ülkemizdeki sıralamaları sırasıyla 1, 2 ve 3 iken, dünya sıralamaları 54, 136 ve 167'dir (Green Metric, 2020).

Yeşil Metrik, Üniversite Ligi, STARS, DGNB, SBTool, CASBEE, Green Star, LEED, BREEAM sistemlerinin öne çıkan özellikleri, avantaj ve dezavantajları tabloda belirtilmiştir. Belirtilen özellikler değerlendirildiğinde özgün sürdürülebilirlik kriterlerini oluşturmak üzere altlık olarak LEED ve BREEAM sistemlerinin kategori ve kriterlerinin incelenmesine karar verilmiştir. Altlık olarak bu sistemlerin kullanılmasındaki en büyük etken Türkiye'de en çok kabul gören değerlendirme sistemleri olmalarıdır. Bunun yanı sıra uluslararası ölçekte geçerli olması, mevcut binaların değerlendirilebilmesi ve eğitim yapıları için ayrı değerlendirme kriterlerinin olması, ölçütlerin şeffaflığı, kriterlerinin detaylı açıklamalarının bulunduğu kılavuzlara rahatlıkla erişilebilmesi bu sistemlerin olumlu yönleridir. Ancak LEED ve BREEAM sistemlerinin ülkemizin gerçeklerine göre hazırlanmış kriterlerinin olmaması, kriterlerde belirlenen yerel malzemenin ülkemizde temininin zorluğu, altyapı eksikliği, baz alınan yasal prosedürlerin farklılığı gibi nedenler ise ülkemizde incelenecek olan üniversite yerleşkesi için dezavantaj olduğu söylenebilir.

"Örneğin bisiklet bağlayıcılar için alınan puan ABD'de ya da Avrupa'nın birçok ülkesinde anlamlı olsa da bisiklet yollarının olmadığı ve halkın işe bisikletle gidip gelme olanağının bulunmadığı ülkemizde bu puan anlamsız olacaktır" (Erten, 2007).

Bu nedenle LEED ve BREEAM sertifikasyon sistemlerinin, tüm kategori, kriter ve gereklilikleri incelenmiştir. Her iki sistemin de genel olarak benzeyen ve ayrılan kriterleri ortaya konulmuştur. İncelemeden yola çıkarak özgün sürdürülebilir yerleşke ölçütleri oluşturulmuştur.

3.1. LEED ve BREEAM Sistemlerinin İncelenmesi

Bu çalışma kapsamında LEED Yeni Binalar, LEED Mevcut Binalar ve BREEAM Yeni Binalar ve BREEAM Kullanımda Olan Binalar kılavuzlarına göre eğitim yapıları kapsamında sürdürülebilirlik ölçütleri karşılaştırılmıştır. LEED Yeni Yapılar ve LEED Mevcut Binalar ölçütleri ve puanları Çizelge 3.3'de gösterilmektedir. BREEAM Yeni Binalar ve BREEAM Kullanımda Olan Binalar ölçütleri ve puanları Çizelge 3.4'de görülmektedir.

Çizelge 3.3. LEED Yeni Binalar ve Mevcut Binalar İçin Değerlendirme (USGBC, 2020)

LEED			
No	Kategori	Puan	
		Yeni Binalar	Mevcut Binalar
1	Konum ve Ulaşım	16	14
2	Sürdürülebilir Alan	10	4
3	Su Etkinliği	11	15
4	Enerji ve Atmosfer	33	35
5	Materyaller ve Kaynaklar	13	9
6	İç Mekân Hava Kalitesi	16	22
7	Yenilik	6	1
8	Bölgesel Öncelik	4	…....

Çizelge 3.4. BREEAM Yeni Binalar ve Mevcut Binalar İçin Değerlendirme (BREEAM, 2019)

BREEAM					
No	Kategori	Puan			
		Yeni Binalar	Mevcut Binalar		
			1	2	3
1	Yönetim	11	..	46	46
2	Sağlık ve İyi Hal	14	33	37	75
3	Enerji	16	16	60	64
4	Ulaşım	10	18	…	89
5	Su	7	40	26	57
6	Materyaller	15	26	20	86
7	Atık	6	4	4	79
8	Arazi Kullanımı ve Ekoloji	13	6	10	…….
9	Kirlilik	8	22	10	67
10	İnovasyon	10	….	…….	…..

LEED ve BREEAM klavuzlarına göre her iki sistemin değerlendirme kategorileri, kriterleri, kriterlerin gereklilikleri ve hedefleri incelenmiştir. Bu kılavuzdaki açıklamalar değerlendirildiğinde ölçütlerin daha kolay anlaşılabilmesi için benzer ölçütler bir araya getirilerek bir tablo oluşturulmuştur (USGBC, 2020; BREEAM, 2019). Bu incelemeye göre;

- LEED ve BREEAM ‘de en yüksek önem derecesine sahip olan kriterin enerji konularıyla ilgili olduğu görülmektedir. (USGBC, 2020; BREEAM, 2019)

- Ülkemiz koşullarına göre hazırlanmış bir klavuz olmadığından bölgesel öncelik kategorisi değerlendirmeye alınmamıştır.
- Ülkemizde bulunan LEED ve BREEAM sertifikası almış binalar incelendiğinde yenilik kategorisinden oldukça düşük puan aldıkları görülmüştür. Bu nedenle yenilik kategorisi değerlendirmeye alınmamıştır.

Bu incelemeye göre LEED ve BREEAM sistemlerinin benzer ölçütlerinin bir araya getirilerek oluşturulan tablo Çizelge 3.5'de görülmektedir.

Çizelge 3.5. BREEAM ve LEED Sistemlerinin Benzer Kategorilerinin Karşılaştırılması

BREEAM KRİTERİ				LEED KRİTERİ			
Sağlık ve İyi Hal	YB	Kredi1	Görsel Konfor	İç Mekân Hava Kalitesi	O	Önkoşul	Çevresel Sigara Dumanı Kontrolü
		Kredi 2	İç Ortam Hava Kalitesi			Önkoşul	Minimum Akustik Performans
		Kredi4	Termal Konfor			Kredi1	Gelişmiş İç Ortam Hava Kalitesi
		Kredi5	Akustik Performans			Kredi4	İç Ortam Kalite Değerlendirmesi
	KOB	Kredi1	Cam			Kredi5	Termal Konfor
		Kredi3	Termal Konfor			Kredi6	İç Ortam Aydınlatması
		Kredi2	Parlama Kontrolü			Kredi7	Gün Işığı
		Kredi8	Aydınlık Seviyeleri			Kredi8	Kaliteli Görünüm
		Kredi9	Aydınlatma kontrolü				
		Kredi13	Çalışma Sıcaklığı			Kredi9	Akustik Performans
		Kredi12	Temiz hava oranları		MB	Önkoşul	Minimum İç Ortam Hava Kalitesi
		Kredi14	İç ortam: CO2 izleme				
		Kredi15	Dahili ortam CO izleme			Önkoşul	Çevresel Sigara Kontrolü
		Kredi16	İç ortam: Nox izleme				
		Kredi17	İç ortam: yenileme/tadilat			Önkoşul	İç Ortam Çevre Kalite Performansı
		Kredi18	Uçucu organik bileşikler				
		Kredi19	Kimyasalların kontrolü				
		Kredi20	Akustik Koşullar				
Ulaşım	YB	Kredi1	Ulaşım Değerlendirmesi ve Seyahat Planı	Konum ve Ulaşım	O	Kredi3	Çevre Yoğunluğu ve Çeşitli Kullanımlar
		Kredi2	Sürdürülebilir Ulaşım Ölçütleri				
	KOB	Kredi1	Bisiklet Tesisi			Kredi4	Toplu Ulaşım Araçlarına Erişim
		Kredi2	Toplu taşıma araçlarına yakınlık				
		Kredi3	Olanaklara yakınlık			Kredi5	Bisiklet Tesisleri
		Kredi4	Yaya ve bisikletçi güvenliği				
		Kredi5	Taşıma Gereksinimleri			Kredi7	Yeşil Araçlar
		Kredi6	Taşımacılık Yönetimi Düzenlemeleri				
		Kredi8	Yerel Olanaklar		MB	Ön Koşul	Ulaşım Performansı
		Kredi7	Yerel Toplu Taşıma				
Materyaller	YB	Kredi1	Yapı Ürünlerinden Çevresel Etkiler-Bina Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi	Materyaller ve Kaynaklar	O	Kredi1	Bina Yaşam Döngüsü Etkisinin Azaltılması
		Kredi2	Yapı Ürünlerinden Çevresel Etkiler-Çevresel ürün beyanları			Kredi2	Yapı Ürün Açıklaması ve Optimizasyonu-Çevre Ürün Beyanları
		Kredi3	Yapı malzemelerinin sorumlu kaynağı			Kredi3	Yapı Ürün Açıklaması ve Optimizasyonu- Kaynak Kullanımı
		Kredi5	Dayanıklılık ve esneklik				
		Kredi6	Malzeme verimliliği			Kredi4	Yapı Ürün Açıklaması ve Optimizasyonu-Malzeme
	KOB	Kredi2	Güvenlik Tavsiyesi			Önkoşul	Geri bildirimlerin depolanması ve toplanması
		Kredi3	Hırsız Alarm Sistemi				
		Kredi4	Alarm Sistemi İzleme			Önkoşul	İnşaat ve Yıkım Atık Yönetimi Planlaması
		Kredi8	Durum araştırması				
		Kredi9	Sürdürülebilir tedarik politikası			Kredi5	İnşaat ve Yakıt Atık Yönetimi
		Kredi10	Sürdürülebilir tedarik		MB	Önkoşul	Atık Performansı
		Kredi15	Malzeme tedarik sorunları				
		Kredi23	Malzeme tedarik hedefleri			Önkoşul	Satın alma Politikası
Atık	Y	Kredi3	Operasyonel Atık				
	K	Kredi1	Operasyonel atıkların depolanması			Kredi1	Satın alma

Çizelge 3.5. BREEAM ve LEED Sistemlerinin Benzer Kategorilerinin Karşılaştırılması

BREEAM KRİTERİ				LEED KRİTERİ			
Enerji	YB	Kredi1	Enerji Kullanımı ve Karbon Emisyonlarının Azaltılması	Enerji ve Atmosfer	O	Kredi5	Yenilenebilir Enerji Üretimi
		Kredi2	Enerji İzleme			Kredi3	Su Soğutma Kulesi Kullanımı
		Kredi5	Enerji Verimli Soğuk Hava Deposu			Önkoşul	Yapı-Seviye Enerji Ölçüm
	KOB	Kredi12	Soğutma sistemi		MB	Önkoşul	Temel soğutucu yönetimi
		Kredi13	Soğutma sisteminin etkinliği			Kredi1	Gelişmiş soğutucu akışkan yönetimi
		Kredi14	Soğutma dağıtımı				
		Kredi15	Isıtma, havalandırma ve iklimlendirme (HVAC) verimliliği			Kredi3	Geliştirilmiş Enerji Ölçme
		Kredi16	Soğutucu akışkan soğutma sistemi				
		Kredi17	Soğutucu yayıcı tipi				
Su	YB	Kredi1	Su tüketimi	Su Verimliliği	O	Önkoşul	Dış Su kullanımını azaltma
		Kredi2	Su izleme			Kredi1	Dış Su kullanımını azaltma
		Kredi3	Su Sızıntısı Tespiti			Önkoşul	İç Su kullanımını azaltma
		Kredi4	Su etkinliği ekipmanları			Kredi2	İç Su kullanımını azaltma
	KOB	Kredi1	Su sayacı			Kredi4	Su ölçme
		Kredi2	Su tasarruflu donanım		MB	Kredi1	Yağmur suyu yönetimi
		Kredi3	Su tasarruflu ekipmanlar	Sürdürülebilir Arsalar	O	Kredi4	Yağmur suyu yönetimi
		Kredi4	Su verimli ekipman: el yıkama leğenleri				
		Kredi5	Su tasarruflu donanım: duş yerleri			Kredi6	Karanlıkta ışık kirliliğinin azaltılması
		Kredi11	Yıllık tüketim			Önkoşul	Arazinin Çevresinin Değerlendirilmesi
		Kredi14	Yenileme			Kredi2	Site Geliştirme, Koruma ve Restore Etme
		Kredi13	İçme Suyu			Kredi3	Açık alan
		Kredi12	Su tüketimi izleme		MB	Kredi4	Alan yönetimi
		Kredi18	Su yönetimi				
		Kredi19	Su yönetimi düzenlemeleri				
		Kredi20	Su yönetimi hedefleri				
		Kredi21	Su tüketimi				
Kirlilik	YB	Kredi4	Karanlıkta ışık kirliliğinin azaltılması				
	KOB	Kredi7	Karanlıkta ışık kirliliği				
Arazi Kullanımı ve	YB	Kredi3	Ekoloji üzerindeki olumsuz etkileri yönetme				
		Kredi4	Ekolojik değerin değişmesi ve geliştirilmesi				
		Kredi5	Uzun vadeli ekoloji yönetimi ve bakımı				
		Kredi3	Arazi üzerindeki olumsuz etkileri yönetme				
		Kredi4	Ekolojik değerin değişmesi ve geliştirilmesi				

(Kullanımda Olan Binalar: KOB, Yeni Binalar:YB, Mevcut Binalar:MB, Okullar:O)

Çizelge 3.3'deki karşılaştırmaya göre her iki sisteminde enerji, su, ulaşım, materyal kullanımı, arazi kullanımı, atık yönetimi ve iç ortam hava kalitesi konuları üzerinde durulduğu görülmektedir. Benzeyen ve farklılaşan yönleriyle karşılaştırılan LEED ve BREEAM ölçütlerinde elde edilen verilere göre Çizelge 3.6'de görülen kategori ve kriterlere ulaşılmıştır.

Çizelge 3.6. Özgün İnceleme Kategorileri ve Kriterleri

ÖZGÜN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÖLÇÜTLERİ			
Kategori 1	**Konum ve Ulaşım**	Kriter 1	Erişilebilir ve Güvenli Ulaşım
		Kriter 2	Bisiklet Tesisleri
		Kriter 3	Sürdürülebilir Ulaşım
Kategori 2	**Su**	Kriter 1	Su tüketiminin azaltılması
		Kriter 2	Su Tüketimi İzleme
Kategori 3	**Materyaller ve Atıklar**	Kriter 1	Sürdürülebilir Satın alma
		Kriter 2	Malzeme Verimliliği
		Kriter 3	Atık Azaltma ve Geri Dönüşüm
Kategori 4	**Arazi Kullanımı- Ekoloji- Kirlilik**	Kriter 1	Açık Alan Kullanımı
		Kriter 2	Ekoloji Üzerindeki Olumsuz Etkilerin Azaltılması
		Kriter 3	Ekolojik Değerin Geliştirilmesi
		Kriter 4	Karanlıkta Işık Kirliliğinin Azaltılması
Kategori 5	**Enerji**	Kriter 1	Enerji İzleme
		Kriter 2	Enerji Kullanımı ve Karbon Emisyonlarının Azaltılması
		Kriter 3	Enerji Verimli Ekipman Kullanımı
		Kriter 4	Yenilenebilir Enerji Üretimi
Kategori 6	**İç Ortam Kalite ve Konfor Koşulları**	Kriter 1	İç Hava Kalitesi
		Kriter 2	Görsel Konfor
		Kriter 3	Termal Konfor
		Kriter 4	Akustik Konfor

3.2. Üniversite Kampüslerinde Sürdürülebilirlik Ölçütleri

İnceleme sonucu belirlenen özgün kriterlerin amaçları ve bu kriterden beklenen nitelikler açıklanmıştır. Bu sayede Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesinin sürdürülebilirlik özellikleri nesnel bir şekilde değerlendirilebilecektir. Belirlenen kriterler, incelenen yerleşkenin sürdürülebilirlik hedefleri konusunda bir yol haritası niteliğinde olacaktır.

Kategori 1: Konum ve Ulaşım

Bu kategoride yerleşkenin konum ve ulaşımının değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Bu kategorinin amacı; kullanıcılara konforlu bir ulaşım sistemi sunmaktır. Bu kategori*; erişilebilir ve güvenli ulaşım, bisiklet tesisleri ve sürdürülebilir ulaşım* olmak üzere üç kritere ayrılmıştır. Sürdürülebilir bir yerleşkenin "Konum ve Ulaşım" kategorisi kapsamında bu kriterlere uygun olması beklenmektedir.

Kriter 1: Erişilebilir ve Güvenli Ulaşım

Bu kriterin amacı; kullanıcıları yaya ulaşımına teşvik ederek ulaşım verimliliğini arttırmak, ulaşımdan kaynaklı çevresel etkileri azaltmak, kullanıcıları fiziksel aktiviteye teşvik etmek ve araziyi korumaktır.

- Binalar ile toplu taşıma durakları arasındaki mesafenin erişilebilir olması,
- Kullanıcıların gün içinde en sık seyahat ettikleri yerler arasındaki mesafenin yürüme mesafesine uygun olması ve yaya olarak erişilebilir olması,
- Yolların kesintisiz olması ve yolların kesiştiği noktalarda kontrollü geçişlerin bulunması,
- Uygun yaya ve bisiklet yolu tasarımı,
- Yaya ve bisiklet yolları güvenli rotalarda planlanması,
- Karanlık olan saatlerde aydınlatma güvenlik seviyesinin altına düşmemesi.

Kriter 2: Bisiklet Tesisleri

- Bisiklet yollarının işlevine uygun olması,
- Bisiklet yolları ve bisiklet tesislerinin birbirine bağlı olması,
- Bisiklet depolama, yıkama, kiralama için tesislerin olması.

Kriter 3: Sürdürülebilir Ulaşım

- Mevcut ulaşım daha sürdürülebilir hale gelmesi için iyileştirmelerin belirlemesi,
- Ulaşımda araç bağımlılığının azaltılması için ulaşım sisteminin yaya öncelikli planlanmış olması,
- Yaya omurgasının bulunması,
- Toplu taşıma araçlarının konforlu olması,
- Toplu taşıma araçlarına olan talebin fazla olduğu saatlerde sefer sayılarının arttırılması,

- Ulaşımda kullanılan üniversiteye ait olan motorlu araçların sürdürülebilir yakıtlı araçlara geçilmesi,
- Ulaşımda kullanılan üniversiteye ait olmayan motorlu araçların ise sürdürülebilir yakıtlı araçlara geçilmesi için teşvik edilmesi,
- Yerleşke içinde trafiğin azaltılması,
- Yerleşkede yeşil araç kullananlara yönelik ayrıcalıklar tanınması,
- Elektrikli şarj istasyonları olması.

Kategori 2: Su

Bu kategoride yerleşkedeki su kullanımının ölçülmesi hedeflenmektedir. Bu kategorinin amacı; kullanılan su miktarının azaltılması ve yeniden kullanılmasıdır. Bu kategori; *su tüketiminin azaltılması ve su tüketimi izleme* olmak üzere iki kritere ayrılmıştır. Sürdürülebilir bir yerleşkenin "Su" kategorisi kapsamında bu kriterlere uygun olması beklenmektedir.

Kriter 1: Su tüketiminin azaltılması

- Yerleşkedeki su tüketimini yönetmek için planlama yapılması ve buna yönelik yönetim kararlarının belirlenmesi,
- Yağmur suyu kullanımı,
- Peyzaj alanlarında ve klozetlerde dönüştürülmüş su kullanılması,
- Vana, musluk gibi tesisat öğelerinde su tasarruflu ekipmanların kullanılması,
- Peyzaj alanlarında az suya ihtiyaç duyan bitki türlerinin kullanılması,
- Muslukların sensörlü olması.

Kriter 2: Su Tüketimi İzleme

- Belirli periyotlarla su tüketimlerinin izlenmesi,
- Yerleşkedeki su tüketimini yönetmek için planlama yapılması ve buna yönelik yönetim kararlarının belirlenmesi,

- Su tüketimi hakkında kullanıcıların bilgi sahibi olması ve bu konuda bilinçlendirilmeleri.

Kategori 3: Materyaller ve Atıklar

Bu kategoride yerleşkede kullanılan materyallerin çevresel etkilerinin ve atık yönetiminin değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Bu kategorinin amacı; materyallerin çevresel etkilerinin minimuma indirilmesi ve atık miktarının azaltılmasıdır. Bu kategori; *sürdürülebilir satın alma, malzeme verimliliği, atık azaltma ve geri dönüşüm* olmak üzere üç kritere ayrılmıştır. Sürdürülebilir bir yerleşkenin "Materyaller ve Atıklar" kategorisi kapsamında bu kriterlere uygun olması beklenmektedir.

Kriter 1: Sürdürülebilir Satın alma

- Sürdürülebilir ürün ve hizmet satın alımı konusunda yönetim kararlarının belirlenmesi,
- Kullanıcıların sürdürülebilir satın alma konusunda bilinçlendirilmesi.

Kriter 2: Malzeme Verimliliği

- Dayanıklı, uzun ömürlü, yeniden kullanılabilir ve geri dönüştürülebilir materyal kullanımının teşvik edilmesi,
- Peyzaj düzenlemelerinde kullanılan kaplama ve detay çözümlerinin su geçirimli ve canlı yaşamına izin veren materyallerden yapılması,
- Kullanılmayan eşyaların yeniden kullanımı veya geri dönüşümünün sağlanması.

Kriter 3: Atık Azaltma ve Geri Dönüşüm

- Atık yönetim planı olması,
- Atıklar konusunda kullanıcıların bilinçlendirilmesi,
- Atıkların uygun alanlarda toplanıp, depolanıp geri dönüştürülmesinin sağlanması,
- Kullanıcıları teşvik etmek için ödüllendirilmeleri.

Kategori 4: Arazi Kullanımı- Ekoloji- Kirlilik

Bu kategoride arazi kullanımı, üst yapıların tasarımı, birimlerin birbirleriyle olan ilişkileri, ekolojik değeri ve kirliliğin ölçülmesi hedeflenmektedir. Bu kategorinin amacı arazinin daha verimli kullanılmasına teşvik etmek, ekolojik değeri geliştirmek ve kirliliği azaltmaktır. Bu kategori; *açık alan kullanımı, ekoloji üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılması, ekolojik değerin geliştirilmesi ve karanlıktaki ışık kirliliğinin azaltılması* olmak üzere 4 kritere ayrılmıştır. Sürdürülebilir bir yerleşkenin "Arazi Kullanımı- Ekoloji- Kirlilik" kategorisi kapsamında bu kriterlere uygun olması beklenmektedir.

Kriter 1: Açık Alan Kullanımı

- Doğal çevre ile kullanıcılar arasında bağlantı kurulmasını sağlayan planlamaların olması,
- Rekreasyon alanlarına erişilebilirliğin ve güvenliğin sağlanması.

Kriter 2: Ekoloji Üzerindeki Olumsuz Etkilerin Azaltılması

- Yerleşkenin belirli periyotlarda çevre kirliliği açısından değerlendirilmesi ve bu kirliliğin giderilmesi,
- Kullanıcıların çevre temizliği açısından bilinçlendirilmesi ve ödüllendirilmesi.

Kriter 3: Ekolojik Değerin Geliştirilmesi

- Doğal alanların korunması ve geliştirilmesi,
- Doğal çevre ile etkileşime girmenin yararı konusundaki farkındalığın arttırılması ve bu konudaki çalışmaların desteklenmesi,
- Yerel bitki örtüsünü tanınması, tanıtılması ve geliştirilmesi,
- Doğal yeşil alanların kalitesinin, kapsamının ve yoğunluğunun artırılması,
- Arazide yaşayan flora ve faunaya yaşam alanının sağlanması.

Kriter 4: Karanlıkta Işık Kirliliğinin Azaltılması

- Gece aydınlatmasının güvenlik seviyesinin altına düşmeyecek şekilde yapılması,
- Bina girişlerinin sensörlü lambalarla aydınlatılması.

Kategori 5: Enerji

Bu kategoride enerji kullanımının değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Bu kategorinin amacı; binaların yaşam döngüsünden kaynaklanan enerji kullanımının azaltılması ve yeşil enerji sistemlerinin kullanılmasını sağlamaktır. Bu kategori; *enerji izleme, enerji kullanımı ve karbon emisyonlarının azaltılması, enerji verimli ekipman kullanımı, yenilenebilir enerji üretimi* olmak üzere 4 kategoriye ayrılmaktadır. Sürdürülebilir bir yerleşkenin "Enerji" kategorisi kapsamında bu kriterlere uygun olması beklenmektedir.

Kriter 1: Enerji İzleme

- Bina ölçeğinde enerji kullanımlarının (elektrik, doğalgaz, soğutulmuş su, buhar, akaryakıt, propan, biyokütle vb.) takip edilmesi ve gerekli tasarruf yöntemlerinin belirlenmesi,
- Enerji kullanımlarının tek bir merkezden otomasyon sistemiyle yönetilmesi.

Kriter 2: Enerji Kullanımı ve Karbon Emisyonlarının Azaltılması

- Enerji kullanımı ve karbon emisyonlarının azaltılması için yönetim kararlarının belirlenmesi.

Kriter 3: Enerji Verimli Ekipman Kullanımı

Bina girişi aydınlatmalarının sensörlü olması

- Gece aydınlatmasında güneş enerjisiyle çalışan aydınlatma elemanlarının kullanılması,
- Gece aydınlatması güvenlik seviyesinde olması,
- Enerji verimli, ısıtma, soğutma, havalandırma, iklimlendirme sistemlerinin kullanılması,
- Binaların çevresel verilerden en fazla yararlanacak şekilde tasarlanması,
- Isıtma, havalandırma, iklimlendirme ve soğutma sistemlerinde kloroflorokarbon esaslı soğutucuların kullanılmaması.

Kriter 4: Yenilenebilir Enerji Üretimi

- Güneş, rüzgâr, jeotermal, biokütle kaynaklarından enerji elde edilmesi.

Kategori 6: İç Ortam Kalite ve Konfor Koşulları

Bu kategoride binalardaki iç mekân kalite ve konfor koşullarının ölçülmesi hedeflenmektedir. Bu kategorinin amacı; yerleşke kullanıcılarına sağlıklı bir iç ortam kalitesi ve konfor koşullarının sunmaktır. Bu kategori; *iç hava kalitesi, görsel konfor, termal konfor, akustik konfor* olmak üzere dört kritere ayrılmıştır. Sürdürülebilir bir yerleşkenin "İç ortam Kalite ve Konfor Koşulları" kategorisi kapsamında bu kriterlere uygun olması beklenmektedir. Bu kategoriyi ölçmek için, Biyoloji ve Matematik Bölümü Binası ve Tıp Fakültesi Derslik Binası değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme Trakya Üniversitesi Rektörlüğü tarafından 2018 yılında yürütülmüş olan Mek-Sis ölçümlerine göre yapılmıştır.

Kriter 1: İç Hava Kalitesi

- İç ortam kirleticilerinin düzenli olarak izlenmesi (CO_2, NOx, toz, kimyasal, uçucu organik bileşikler),
- Mekânlarda uygun havalandırmanın sağlanması,
- Dış mekânda sigara içilen alanların tasarlanması.

Kriter 2: Görsel Konfor

- Doğal gün ışından en üst seviyede faydalanılması ve yapay ışığa olan ihtiyacın azaltılarak, enerji maliyetlerinin ve çevresel etkinin azaltılması,
- Pencerelerin manzaraya yönlendirilmesi.

Kriter 3: Termal Konfor

- Kullanıcı tarafından memnuniyet duyulan konfor koşullarının belirlenmesi,
- Ülkenin kullandığı standartlarda belirlenen ısıl konfor ölçütlerine uygun olması,
- Bina tasarımı ve kabuk özellikleri, kış ve yaz mevsiminde minimum ısıtma ve soğutma harcayacak şekilde olması.

Kriter 4: Akustik Konfor

- Mekânın işlevine göre akustik koşulların sağlanmış olması, örneğin sınıf ve amfi mekânlarında öğrenci ile öğretmen arasındaki iletişimin sağlanabilmesi,
- Mekânlar arasındaki konuşma gizliliğinin sağlanması,
- Binalardaki mekanik, elektrik, tesisat gürültüleri için uygun yalıtımın sağlanması.

LEED ve BREEAM sertifikasyon sistemlerinin sürdürülebilirlik değerlendirme kriterleri baz alınarak oluşturulan özgün sürdürülebilirlik kategorileri belirlenmiştir. Bunlar; "Konum ve Ulaşım", "Su", "Materyaller ve Atıklar", "Arazi Kullanımı-Ekoloji-Kirlilik", "Enerji", "İç Ortam Kalite ve Konfor Koşulları" dır. Her bir kategorinin değerlendirme kriterleri ve bu kategoriden beklenen özellikler açıklanmıştır. Bu bağlamda, Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesinin sürdürülebilirlik özellikleri belirlenen özgün kategoriler incelenerek gerçekleştirilmiştir. Daha sonra Balkan Yerleşkesinde bulunan farklı yıllarda yapılmış iki binanın enerji simülasyonları hazırlanarak enerji tüketim değerlendirmeleri gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonunda kullanıcıların yerleşke sürdürülebilirliğiyle ilgili memnuniyet düzeylerini ve görüşlerini belirlemek üzere anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Kullanıcı görüşlerini belirlemek üzere hazırlanan anket sorularının hazırlanmasında belirlenen özgün kategori ve kriterlerden yararlanılmıştır.

BÖLÜM 4

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ BALKAN YERLEŞKESİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK ÖZELLİKLERİNİN İNCELENMESİ

Trakya Üniversitesinin kurulduğu Edirne, coğrafi bölge olarak Marmara Bölgesinde, konum olarak Türkiye'nin kuzeybatısında yer almaktadır. Edirne'de dokuz ilçe bulunmaktadır. Bunlar; Enez, Havsa, İpsala, Keşan, Lalapaşa, Meriç, Süloğlu, Uzunköprü ve Merkez ilçeleridir. Merkez ilçesinin yüzölçümü 6.119 km^2'dir. Nüfusu ise 2019 yılı tahmini verilerine göre 412.650'dir (Edirne Nüfusu, 2020). Jeopolitik konumu itibariyle Yunanistan ve Bulgaristan olmak üzere iki Balkan ülkesine kara sınırı olan Edirne, Avrupa'ya açılan kapı olması sebebiyle önem taşımaktadır. Kaynaklara göre değişiklik göstermekle birlikte 1361-1371 tarihleri arasında fethedilen Edirne'nin yaklaşık olarak 88 yıl Osmanlı Devleti'ne başkentlik yapmış olduğu öne sürülmektedir (İnalcık, 1964). Edirne bu yönüyle de önemli bir tarihi değere ve kültürel mirasa sahiptir.

Trakya Üniversitesi, jeopolitik konumu sebebiyle Balkan ülkeleriyle yürüttüğü bilimsel araştırmalar ve kurduğu pozitif ilişkilerle önemli bir rol üstlenmektedir. Çalışma alanı olarak Trakya Üniversitesi'nin seçilmesi de bu sebeplere dayanmaktadır. Balkan Yerleşkesinin önemi ise üniversitenin ilk ve en büyük yerleşkesi olmasıdır. Ayrıca farklı fonksiyonlara sahip yapıları içinde barındırdığından farklı işlevlerdeki bu yapıları inceleme imkânı da bulunmaktadır.

Trakya Üniversitesi, Trakya Bölgesi'ndeki ilk ve en büyük devlet üniversitedir. İlk olarak İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp fakültesine bağlı olarak Edirne Tıp Fakültesi kurulmuştur. Edirne Tıp Fakültesi'nin kurulmasıyla Trakya Üniversitesinin

temelleri atılmıştır. Trakya Üniversitesi'nin kuruluşu 20 Temmuz 1982 yılında tamamlanmıştır ("Trakya Üniversitesi", 2020).

Trakya Üniversitesi'nin toplam on dokuz yerleşkesi vardır (Trakya, 2017). Çizelge 4.1'de Trakya Üniversitesi'nin tüm yerleşkeleri, yerleşkelerin bulundukları ilçeler, yerleşke yüzölçümleri ve yapıların toplam inşaat alanları görülmektedir.

Çizelge 4.1. Trakya Üniversitesi'nin Yerleşkeleri ve Yüzölçümleri*

İlçe	**Yerleşke Adı**	**Arazi Alanı (m^2)**	**İnşaat Alanı (m^2)**
Merkez	Ayşekadın Yerleşkesi	113570	35.167,52
Merkez	Balkan Yerleşkesi	2.001.441,42	288.199,06
Enez	Enez Eğitim ve Spor Kompleksi	44331,76	
Enez	Enez Öğrenci Dinlenme Tesisleri	12449	1.112,81
Havsa	Havsa Hakan Okursoy	164944,86	4.683,64
Merkez	2.Beyazıd Külliyesi	21080	3.895,25
Merkez	İlahiyat Fakültesi	1992,11	2.908,25
İpsala	İpsala Evrenos Gazi Yerleşkesi	80001,29	4.730,87
Merkez	İsmail Hakkı Tonguç Yerleşkesi	8000	4.224,02
Merkez	Karaağaç Yerleşkesi	175.241	14.501,08
Keşan	Keşan Hersekzade Yerleşkesi	1014294	16.314,69
Keşan	Keşan M.Y.O Paşayiğit Yerleşkesi	25349	7.595,14
Merkez	Kosova Yerleşkesi	34860,29	10.799,10
Merkez	Makedonya Yerleşkesi	19637,83	19.331,33
Merkez	Meriç Kenarı Sosyal Tesisleri	7512	816,062
Merkez	Merkez Lojmanlar	8533	13.492,71
Merkez	Prof. Dr. Ahmet Karadeniz Yerleşkesi	799.898,44	17.682,41
Merkez	Saray içi Yerleşkesi	513613,76	37.932,50
Uzunköprü	Uzunköprü Yerleşkesi	21875,42	10.108,58
Toplam		**5.068.625,18**	**493.495,02**

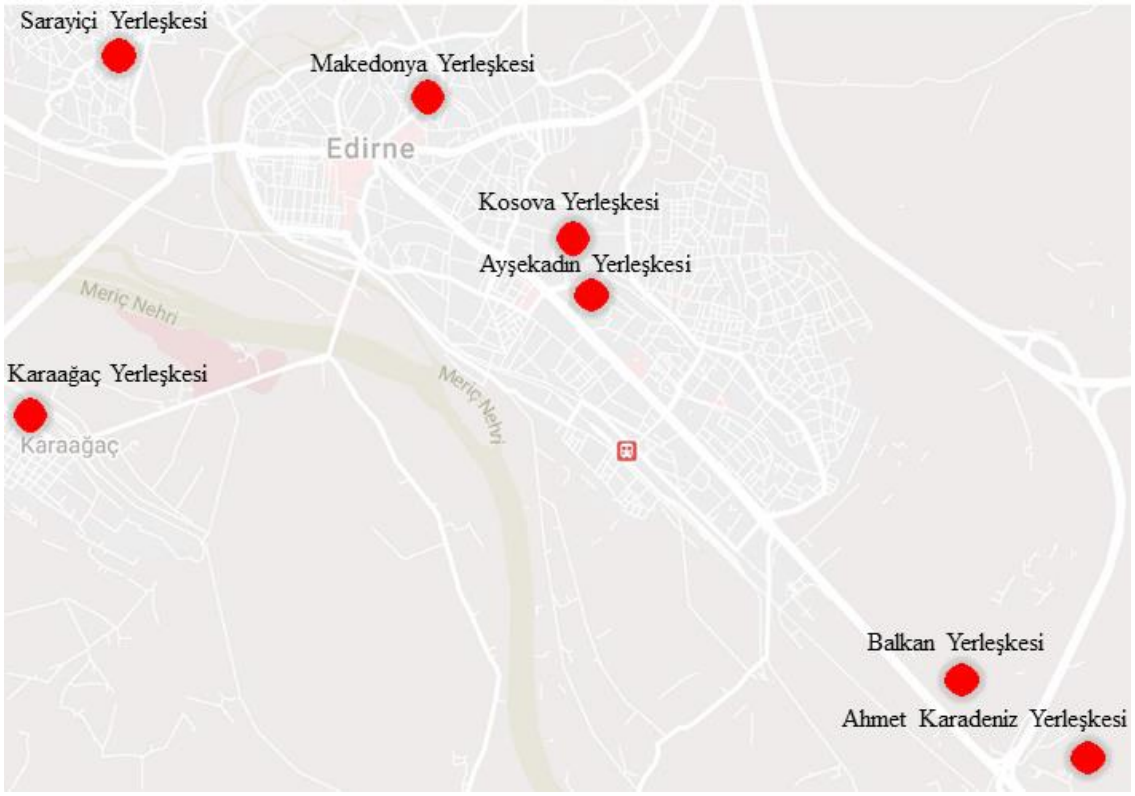
(Bu çizelgedeki m^2'ler yazar tarafından belirlenmiştir.)

Trakya Üniversitesi'nde 12 Fakülte, 6 Yüksekokul, 10 Meslek Yüksekokulu, 5 Enstitü ve 1 Devlet Konservatuarı olmak üzere toplam 34 akademik birim bulunmaktadır

(Mek-Sis, 2019). Çizelge 4.2'de akademik birimler görülmektedir. Şekil 4.2'de Trakya Üniversitesi merkez ilçesinde bulunan eğitim yerleşkeleri görülmektedir.

Çizelge 4.2. Trakya Üniversitesi Akademik Birimleri*

Birim Adı	**Akademik Birim Adı**
Fakülteler	Diş Hekimliği Fakültesi
	Eczacılık Fakültesi
	Edebiyat Fakültesi
	Eğitim Fakültesi
	Fen Fakültesi
	Güzel Sanatlar Fakültesi
	İlahiyat Fakültesi
	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
	Mimarlık Fakültesi
	Mühendislik Fakültesi
	Sağlık Bilimleri Fakültesi
	Tıp Fakültesi
Yüksekokullar	Kırkpınar Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu
	Keşan Hakkı Yörük Sağlık Yüksekokulu
	Keşan Yusuf Çapraz Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu
	Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu
	Uzunköprü Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu
	Yabancı Diller Yüksekokulu
Meslek Yüksekokulları	Arda Meslek Yüksekokulu
	Havsa Meslek Yüksekokulu
	İpsala Meslek Yüksekokulu
	Keşan Meslek Yüksekokulu
	Edirne Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu
	Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu
	Şehit Ressam Hasan Rıza Güzel Sanatlar M.Y.O
	Edirne Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu
	Tunca Meslek Yüksekokulu
	Uzunköprü Meslek Yüksekokulu
Enstitüler	Balkan Araştırma Enstitüsü
	Fen Bilimleri Enstitüsü
	Roman Dili ve Kültürü Araştırmaları Enstitüsü
	Sağlık Bilimleri Enstitüsü
	Sosyal Bilimler Enstitüsü
Devlet Konservatuarı	Devlet Konservatuarı



Şekil 4.1. Edirne Merkezde Bulunan Trakya Üniversitesi Eğitim Yerleşkeleri

4.1. Fiziksel Çevrenin İncelenmesi

Balkan Yerleşkesi 41°38'13.66" enlem ve 26°36'38.46" boylam üzerinde Edirne ili, Merkez ilçesi Kocasinan Mahallesi E-5 Karayolu Caddesi'nde bulunmaktadır (Trakya, 2017). Tarihi şehir merkezine 6,6 km, Edirne Otogarı'na, 2,1 km uzaklıktadır. Çevresinde okullar, yurtlar, oteller ve konutlar bulunmaktadır.

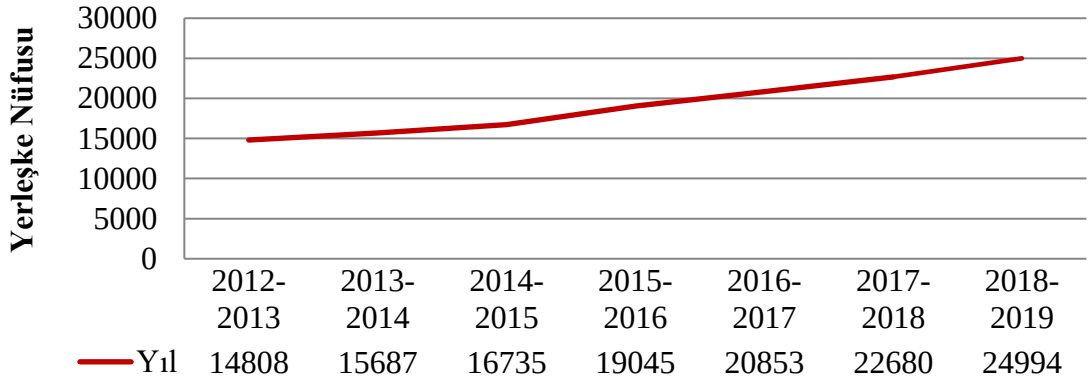
Balkan Yerleşkesi 2.215.744,42 m^2 arazi üzerinde konumlanmaktadır (Meksis, 2019). Yerleşkenin açık alanları aktivite alanları, spor alanları, peyzaj alanları, ormanlık alan ve ulaşım alanlarından oluşmaktadır. Yerleşkenin kapalı alanlarının yüzölçümü 288.199,060 m^2'dir (Mek- Sis, 2019). Yerleşke üzerinde 71 adet bina bulunmaktadır. Bu binalar yönetim, toplantı ve konferans, araştırma, barınma, sağlık hizmeti, eğitim, sosyal alanlar, kütüphane, spor işlevlerinden oluşmaktadır. Şekil 4.2'de Balkan Yerleşkesinin genel görünümü görülmektedir.



Şekil 4.2. Balkan Yerleşkesi Genel Görünüm Fotoğrafları (Topyanak, 2020)

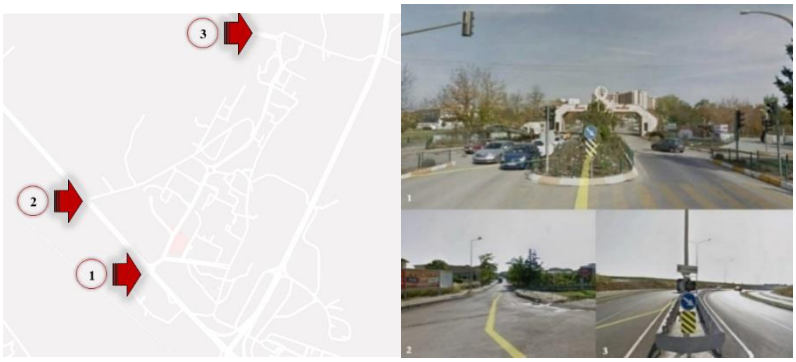
Yerleşke kullanıcılarını sürekli kullanıcılar ve geçici kullanıcılar olmak üzere iki bölümde incelemek mümkündür. Sürekli kullanıcılar, öğrenciler, akademisyenler ve idari personelden oluşmaktadır. Geçici kullanıcıların ise üniversite işletmelerinde çalışan hizmet personeli, Tıp Fakültesi Hastanesine gelen hastalar ve hasta yakınları ile üniversite şantiyelerinde çalışan işçilerden oluştuğu söylenebilir.

Yerleşke nüfusu hızla artmaktadır. Bunun sebepleri yeni akademik birimlerin açılması, Tıp Fakültesi Hastanesinin büyüyen yapısı ve sağlık yolunun yerleşke aksına bağlanması olarak gösterilebilir. Balkan Yerleşkesi nüfusunun 22.500'ü öğrencilerden, 1.428'i akademik personellerden ve 1.066'sı ise idari personellerden oluşmaktadır (Trakya, 2020). Şekil 4.3'de Balkan Yerleşkesini yıllara göre sürekli kullanıcıların nüfus artış grafiği görülmektedir.



Şekil 4.3. Balkan Yerleşkesinin Yıllara Göre Nüfus Artış Grafiği* (Trakya, 2020)

Yerleşkenin mevcutta üç girişi bulunmaktadır. Bunlarla birlikte Ahmet Karadeniz yerleşkesi ile ilişkisini sağlayan bir bağlantı yolu mevcuttur. Şekil 4.4'de 1 numara ile gösterilen ana girişin kapısı bulunmakta, diğer ikisinin bulunmamaktadır. Şekil 4.4'de Balkan Yerleşkesinin girişlerinin plan düzleminde görünümü ve fotoğrafları görülmektedir.



Şekil 4.4. Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesinin Girişleri* (Google Haritalardan yararlanılarak oluşturulmuştur.)

Yerleşke kurulduğu tarihten günümüze kadar olan süre boyunca gelişimini sürdürmektedir. Şekil 4.5'de yerleşkeye ait farklı yıllardaki uydu görüntüleri görülmektedir.



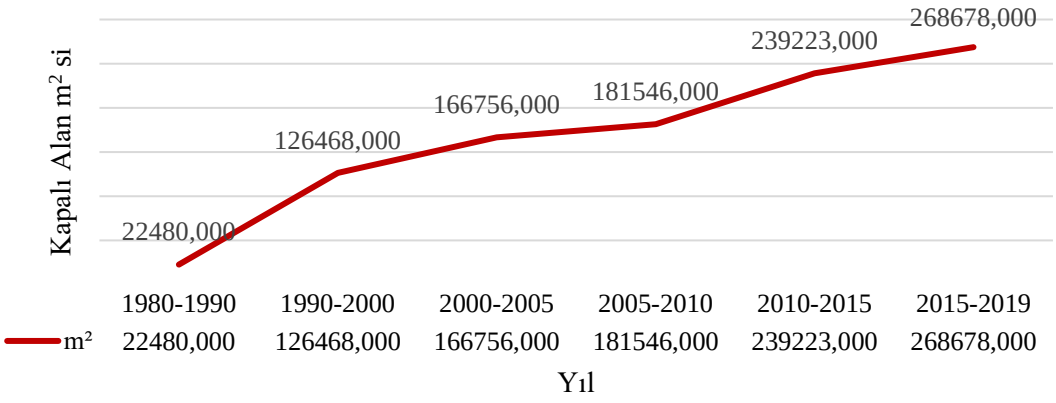
Şekil 4.5. Balkan Yerleşkesine Ait Farklı Yıllardaki Uydu Görüntüleri* (Google Earth'den yararlanılarak oluşturulmuştur.)

- 1980-1990 yılları arasında Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tunca Meslek Yüksekokulu, Lojmanlar, Isı Merkezi, Tıp Fakültesi Dekanlığı, Tıp Fakültesi Öğrenci Amfileri, Türkan Sabancı Kültür Merkezi yapımı tamamlanmıştır ("Trakya Üniversitesi", 2020).
- 1990-2000 Fen Fakültesi Biyoloji- Matematik Binası, Tıp Fakültesi Hastanesi, Devlet Konservatuarı, Armağan Dönertaş Engelli Çocuklar Anaokulu, Dış İlişkiler Uygulama Araştırma Merkezi, Şoförler Odası yapımı tamamlanmıştır ("Trakya Üniversitesi", 2020).
- 2000-2005 Edebiyat Fakültesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Kırkpınar BESYO, Merkez Kütüphane, Kapalı Spor Salonu, Temel Tıp Bilimleri Binaları yapımı tamamlanmıştır ("Trakya Üniversitesi", 2020).
- 2005-2010 Fen Fakültesi Dekanlık Binası, Fen Fakültesi Fizik-Kimya Binası, Enstitüler Binası, Armağan Dönertaş Engelliler Oteli, Tıp Fakültesi Yemekhane Binası yapımı tamamlanmıştır ("Trakya Üniversitesi", 2020).
- 2010-2015 Diş Hekimliği, Edebiyat Fakültesi Ek Derslik Blokları, Edebiyat Fakültesi Kafeteryası, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Devlet Konservatuarı Müzik Bale Ortaokulu, Akıl ve Ruh Hastalıkları Hastanesi, Bolca Ana Yemekhanesi, Delta Park Yaşam Merkezi, Dil Eğitimi ve Öğretimi Uygulama- Araştırma Merkezi, Teknoloji Araştırma ve Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi (TÜTAGEM), Merkezi Araştırma Laboratuvarı, Müştemilat Binası, Onkoloji Hastanesi, Rektörlük ve Kongre Merkezi yapımı tamamlanmıştır ("Trakya Üniversitesi", 2020).
- 2015-Günümüz, Eczacılık Fakültesi, İlahiyat Fakültesi, Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası yapımı tamamlanmıştır. Yapım yılına göre yerleşke gelişim analizi Şekil 4.6'da görülmektedir ("Trakya Üniversitesi", 2020).



Şekil 4.6. Yapım Yılına Göre Yerleşke Gelişim Analizi*

Yerleşkenin kapalı alanlarının yüzölçümü 288.199,060 m^2'dir (Mek- Sis, 2019). Şekil 4.7'de yıllara göre yapılaşma artış grafiği görülmektedir.

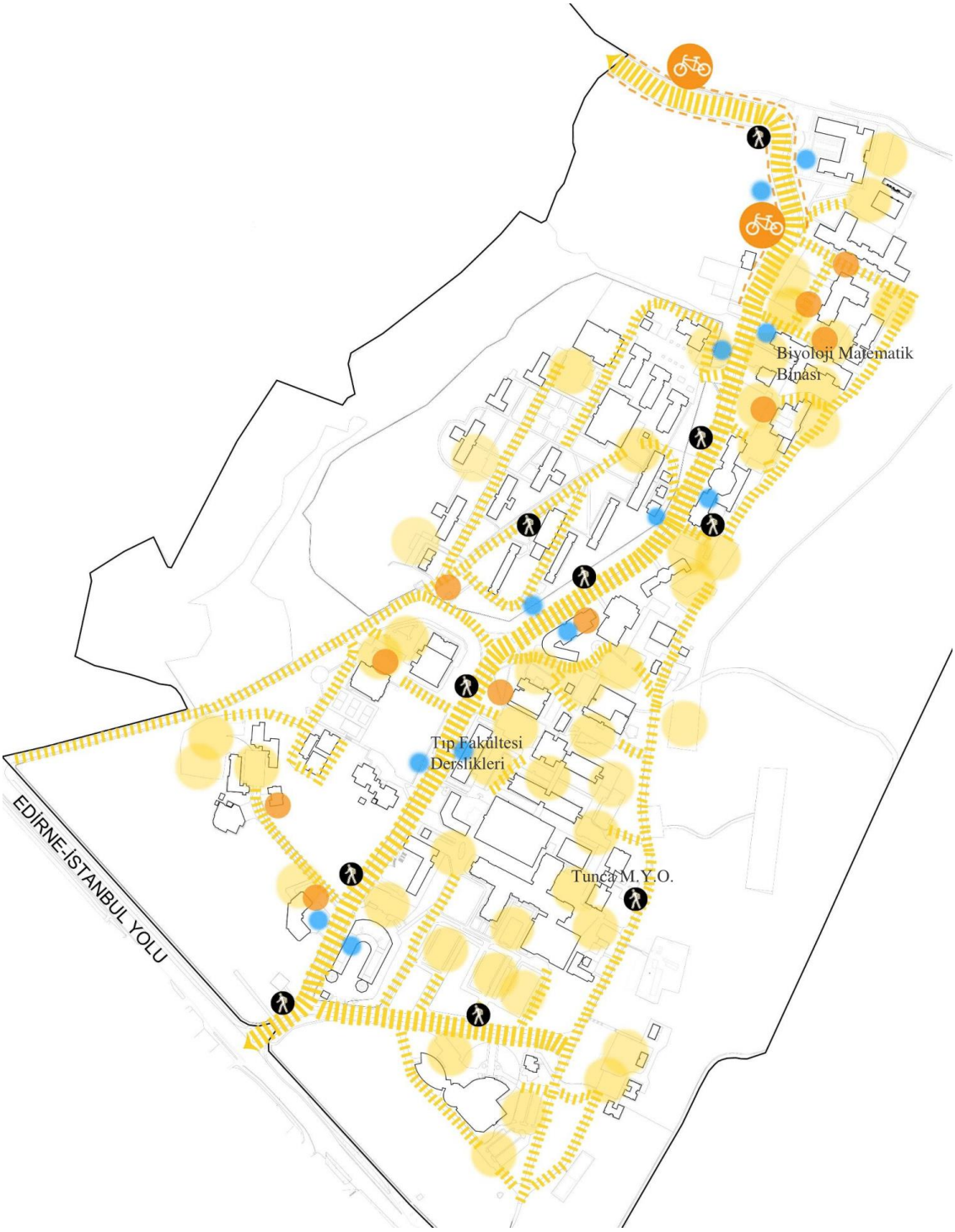


Şekil 4.7. Balkan Yerleşkesi Yıllara Göre Yapılaşma Artış Grafiği*

4.2. Sürdürülebilirlik Ölçütlerine Göre Değerlendirme

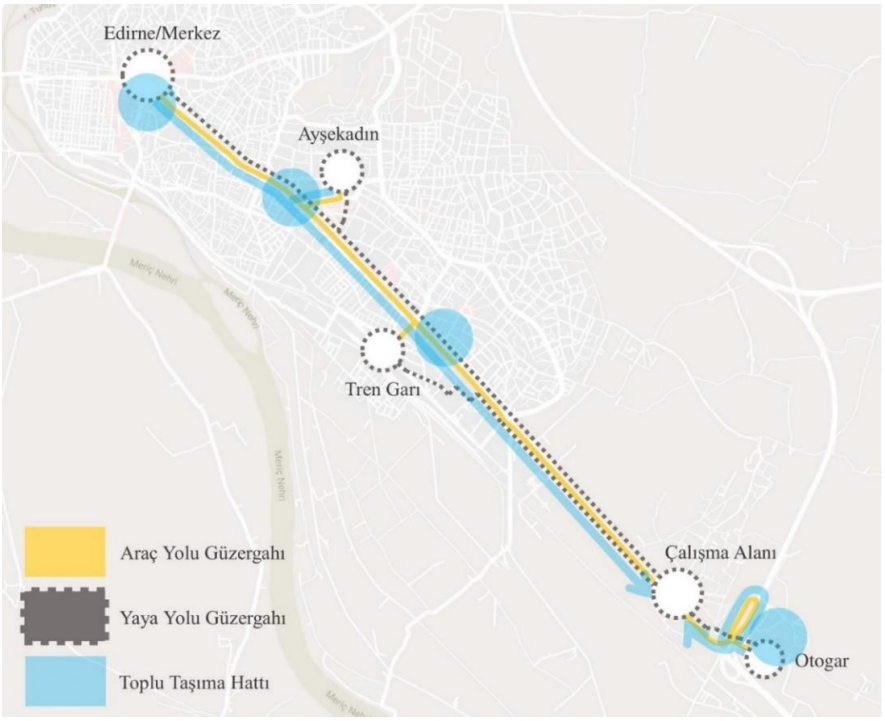
4.2.1. Konum ve Ulaşım:

Bu kategori*; erişilebilir ve güvenli ulaşım, bisiklet tesisleri ve sürdürülebilir ulaşım* kriterlerine göre değerlendirilmektedir. Bu kategori Balkan Yerleşkesinin mevcut durumuna göre fotoğraf, harita ve çizelgelerle desteklenerek değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonunda ise sorunlar belirtilmiştir. Şekil 4.8'de yerleşke içi ulaşım planı görülmektedir.



Şekil 4.8. T.Ü. Balkan Yerleşkesi Ulaşım Planı*

Balkan Yerleşkesi, Edirne ili merkez ilçesinde işlek bir yol olan İstanbul-Kapıkule yolu üzerinde bulunmaktadır. Merkezi olan konumu nedeniyle şehir içinden gelen kullanıcıların yerleşkeye ulaşımı oldukça kolay sağlanmaktadır. Otogara olan mesafesinin yakın olması ise şehir dışından gelen kullanıcılar için avantaj sağlamaktadır. Yerleşkeye en sık ulaşılan noktalar ve bu noktalardan yerleşkeye ulaşmak üzere en sık kullanılan güzergâhlar ve ulaşım türleri görülmektedir (Şekil 4.9 ve Çizelge 4.3).



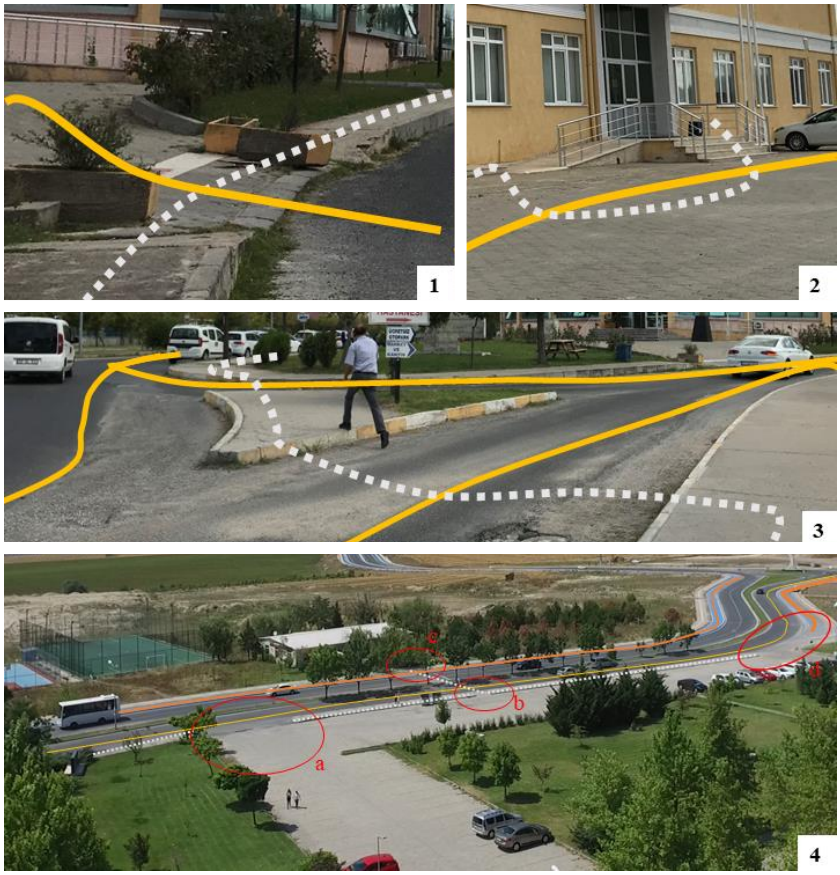
Şekil 4.9. Farklı Ulaşım Türlerine Göre Yerleşkeye En Sık Ulaşım Sağlanan Güzergâhların Şeması*

Çizelge 4.3. Farklı Ulaşım Türlerine Göre Yerleşkeye En Sık Ulaşım Sağlanan Güzergâhların Yerleşkeye Olan Mesafeleri ve Ulaşım Süreleri*

Nereden	**-**	**Nereye**	**Mesafe (km)**	**Ulaşım Türü**	**Süre (dk)**	**Mesafe (km)**	**Ulaşım Türü**	**Süre (dk)**
Şehir Merkezi	-	Yerleşke	7	Araba	11	7	Yaya	81
				Toplu Taşıma				
Ayşekadın	-	Yerleşke	5	Araba	9	5		60
				Toplu Taşıma				
Otogar	-	Yerleşke	2	Araba	3	1		10
				Toplu Taşıma				
Tren Garı	-	Yerleşke	4	Araba	5	4		44
				Toplu Taşıma				

Yerleşkede yaya, özel araç, motosiklet, bisiklet, şehir içi toplu taşıma araçları ve yerleşke içi servis aracı kullanılmaktadır.

Yolların sürekli olma durumu incelendiğinde; yaya kaldırımlarının araç yollarıyla ve otopark girişleriyle çakıştığı noktalarda genellikle kesintiye uğradığı görülmektedir. Şekil 4.10'da ulaşım sistemindeki çakışmalar değerlendirildiğinde 1 numaralı fotoğrafta kaldırım ile otopark girişinin çakışması görülmektedir. 2. fotoğrafta bina girişine araç otoparkından ulaşıldığı görülmektedir. 3. fotoğrafta yaya ile araç yolunun çakıştığı kavşakta kontrollü geçişin olmadığı görülmektedir. 4. fotoğrafta ise yaya, araç, bisiklet yolu ve araç otoparkı ilişkisi görülmektedir. 4. fotoğrafın a numaralı detayında otopark girişi ile yaya yolunun çakıştığı, b numaralı detayında kaldırım ile kontrollü yaya geçişinin aynı kotta olması için kaldırımın kesildiği, c numaralı detayında bisiklet ve yaya yolu çakışması, d numaralı detayında ise bisiklet, yaya ve araç yolunun çakıştığı ve yaya ve bisiklet yollarının sürekliliğinin olmadığı görülmektedir.



Şekil 4.10. Ulaşım Sistemindeki Çakışmalar*

Farklı amaçlarla kullanılan yaya yolları arasında da çakışmalar gözlenmektedir. Şekil 4.11'da 1 ve 2 numaralı fotoğraflarda görüldüğü gibi, durak yerleriyle çakışan kaldırımların yol genişliklerinde bir değişim görülmemektedir. Bu durum, seyahat halinde olan yaya ile araç bekleyen yayanın çakışma durumunu göstermektedir. Bu durumun yaya güvenliği açısından risk taşıdığı düşünülmektedir. Bazı çakışma noktalarında kasis ve kontrollü yaya geçitleri gözlenmektedir. Personel otopark girişlerinde ise kontrollü girişler bulunmaktadır (Şekil 4.12).

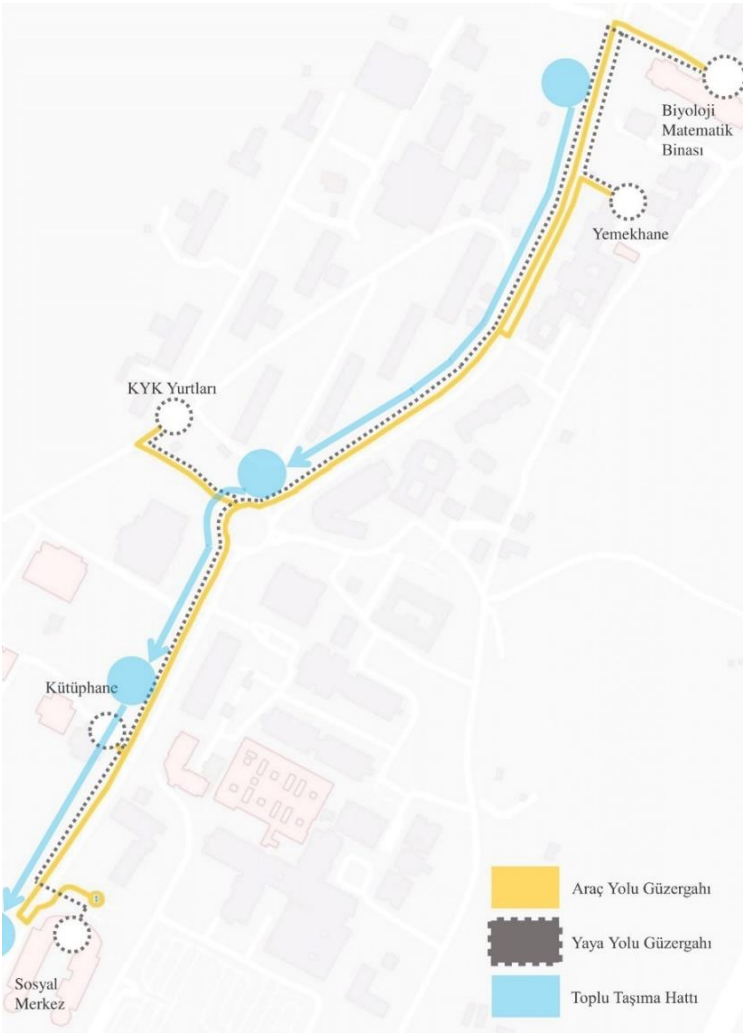


Şekil 4.11. Yaya Yolu Genişliklerini İçeren Fotoğraflar* (Topyanak, 2020).



Şekil 4.12. Araç Yolundaki Kontrollü Geçişleri İçeren Fotoğraflar* (Darendelioğlu, 2020)

Kullanıcıların en sık seyahat ettikleri noktalar arasındaki erişimi ölçmek için seçilen iki bina ile birlikte yerleşkede en sık kullanıldığı düşünülen farklı işlevlere ait dört birim arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Bu birimler; Bolca Ana Yemekhanesi, Kredi ve Yurtlar Kurumu (KYK Yurtları), Merkez Kütüphane ve Delta Yaşam Merkezi (Sosyal Merkez)'dir. Biyoloji-Matematik Bölümü Binası ile diğer binalar arasındaki ulaşım türlerine göre oluşturulan ulaşım rotası Şekil 4.13'de, bu birimlerin arasındaki mesafeler ve farklı ulaşım türlerine göre ulaşım süreleri Çizelge 4.4'de görülmektedir. Tıp Fakültesi Dr. Ratıp Kazancıgil Derslik Binası ile diğer binalar arasındaki ulaşım türlerine göre oluşturulan ulaşım rotası Şekil 4.14'de, bu birimlerin arasındaki mesafeler ve farklı ulaşım türlerine göre ulaşım süreleri Çizelge 4.5'de görülmektedir.



Şekil 4.13. Matematik-Biyoloji Bölümü Binası ile Birimler Arası Ulaşım Şeması*

Çizelge 4.4. Matematik-Biyoloji Bölümü ile Birimler Arasındaki Mesafeler ve Ulaşım Süreleri*

Nereden	**Nereye**	**Araba**		**Yaya**		**Ring**	
		Mesafe(m)	**Süre (dk)**	**Mesafe (m)**	**Süre**	**Mesafe (m)**	**Süre (dk)**
Biyoloji - Matematik Binası	Yemekhane	662	1	300	3	Güzergâh bulunmamaktadır.	
	KYK Yurtları	883	2	900	10	664	4
	Kütüphane	984	2	980	12	960	6
	Sosyal Merkez	1012	3	1021	14	1012	7



Şekil 4.14. Tıp Fakültesi Derslik Binası ile Birimler Arası Ulaşım Şeması*

Kullanıcıların farklı ulaşım araçlarıyla binalara olan erişimi ve güvenliği incelendiğinde; Biyoloji-Matematik Bölümü Binasına ve Tıp Fakültesi Dr. Ratıp Kazancıgil Derslik Binasına yaya olarak, toplu taşıma, özel araç, motosiklet ve bisiklet ile ulaşım sağlandığı gözlenmiştir. Ulaşım türlerinin görüldüğü birimlere ait hava fotoğrafları Şekil 4.15'de görülmektedir.

Çizelge 4.5. Tıp Fakültesi Derslik Binası ile Birimler Arası Mesafeler ve Ulaşım Süreleri*

Nereden	**Nereye**	**Araba**		**Yaya**		**Ring**	
		Mesafe (m)	**Süre (dk)**	**Mesafe (m**	**Süre**	**Mesafe (m)**	**Süre**
Tıp Fakültesi Derslikleri	Yemekhane	675	1	675	8	624	4
	KYK Yurtları	346	1	308	3	2000	13
	Kütüphane	511	1	411	4	Güzergâh bulunmamaktadır.	
	Sosyal Merkez	755	2	449	5	211	1



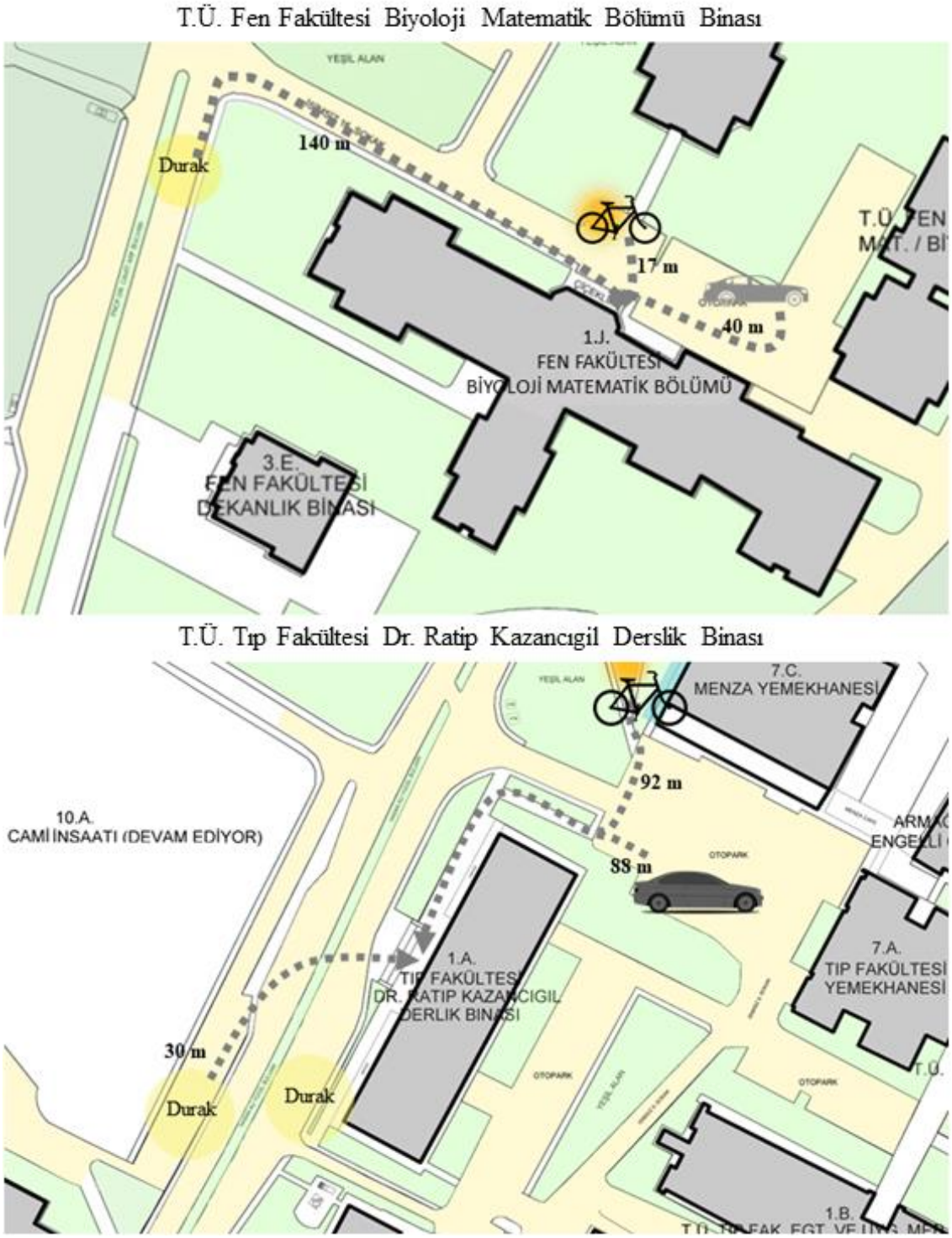
Biyoloji-Matematik Binası



Tıp Fakültesi Derslik Binası

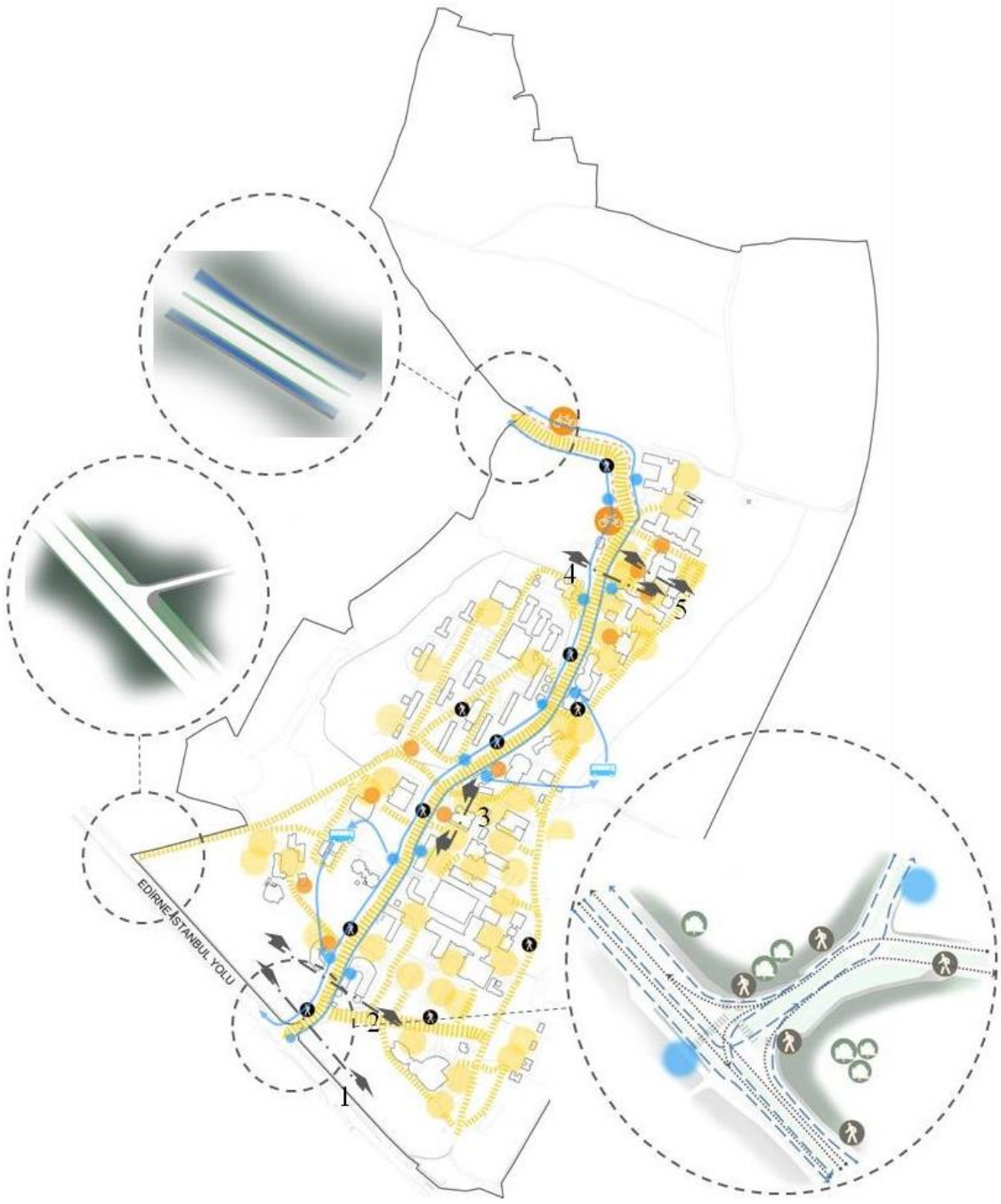
Şekil 4.15. Biyoloji-Matematik ve Tıp Fakültesi Derslik Binasının Yakın Çevresi ile İlişkisi* (Topyanak, 2020)

Durak ve park yerlerinden itibaren binaların girişlerine kadar olan yaya ulaşımı Şekil 4.16'da görülmektedir.

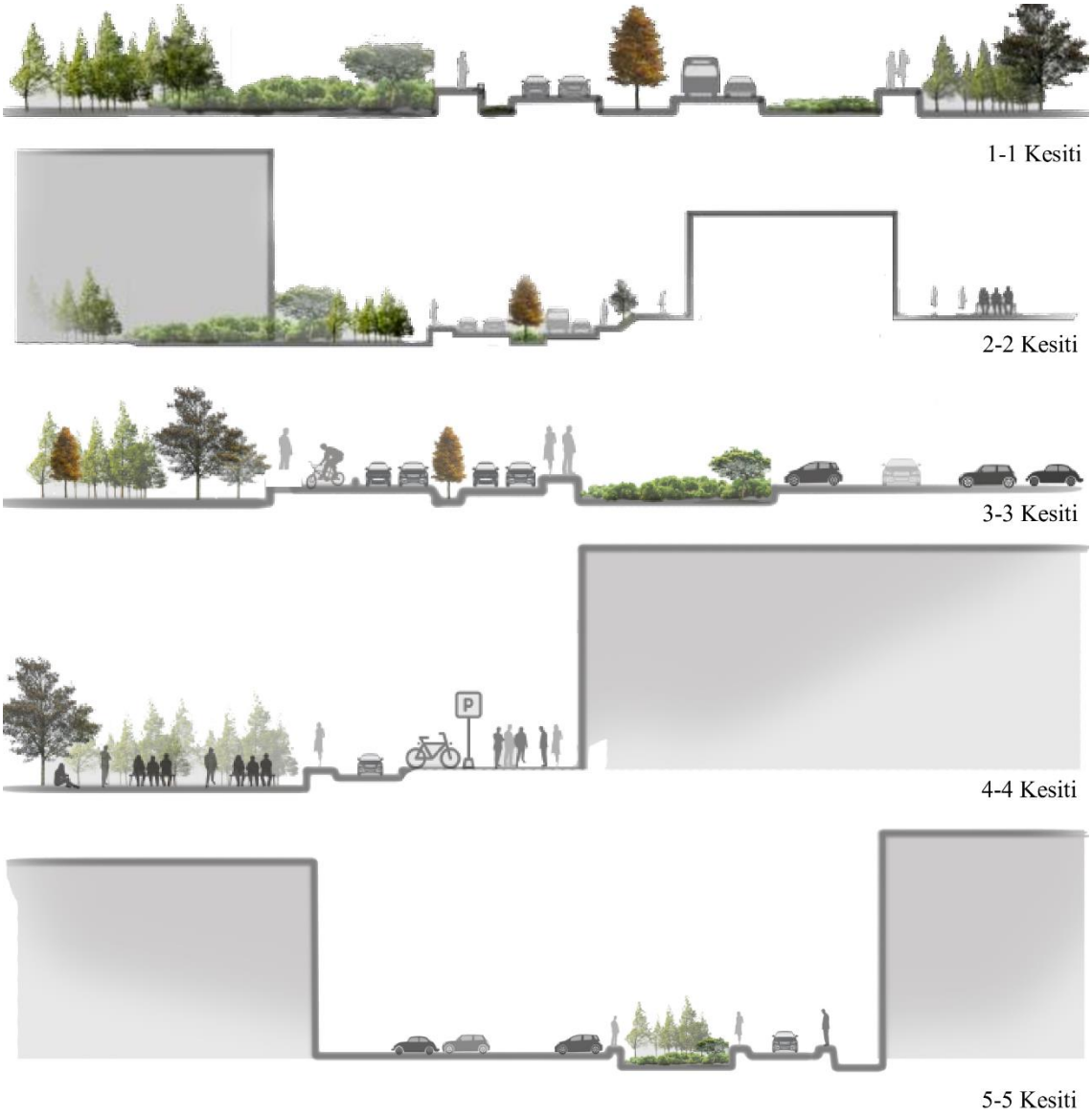


Şekil 4.16. Farklı Ulaşım Araçları ile Binalara Erişim Şeması*

Yaya ulaşımının sadece kaldırımlarla sağlandığı görülmektedir. Bisiklet yolu, yaya yolu, araç yolu, binalar ve yeşil alan ilişkisi Şekil 4.17'de, bu ilişkiyi anlatan kesitler ise Şekil 4.18'de görülmektedir.

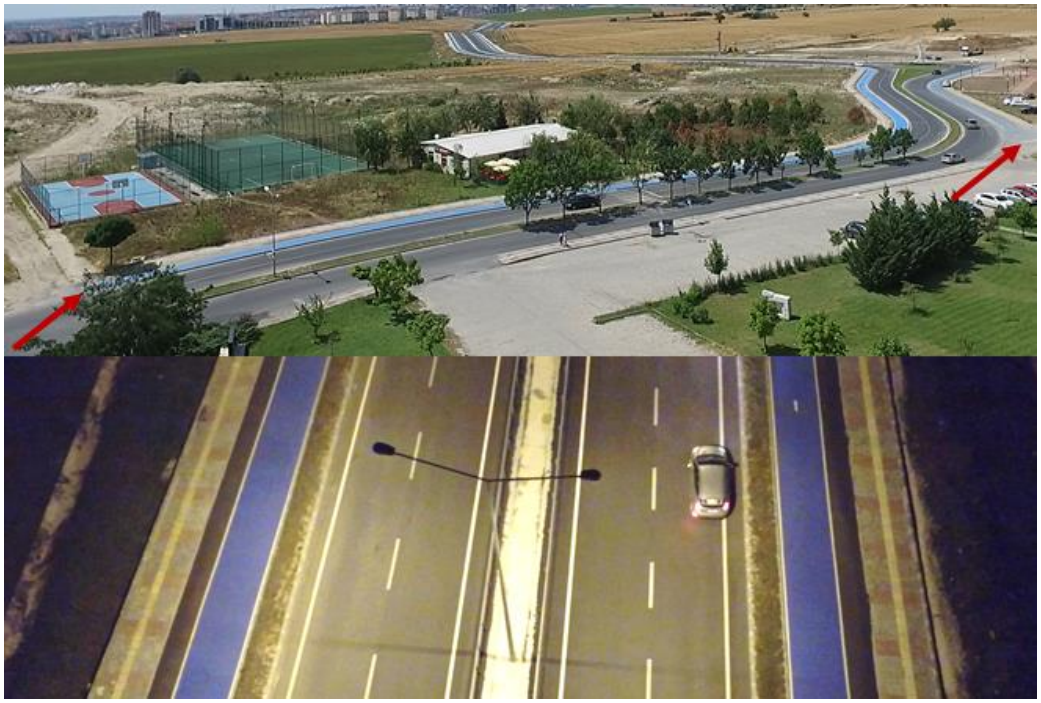


Şekil 4.17. Yerleşke Girişleri ve Kesit Yerleri*



Şekil 4.18. Yol-Çevre-Bina İlişkisini İçeren Kesitler*

Bisiklet tesisleri kriterinde yerleşkede bisiklet kullanılabilirliğinin ölçülmesi hedeflenmiştir. Bu kriterin amacı bisiklet kullanımını yaygınlaştırarak ulaşımdan kaynaklı karbon salınımını azaltmak ve kullanıcıların fiziksel aktivitelerini geliştirmektir. Yerleşkede 1005 m gidiş ve 1013 m geliş olmak üzere toplam 2018 m uzunluğunda bisiklet yolu bulunmaktadır. Bisiklet yolu genişliği 360 cm'dir. Mevcut bisiklet yolunun 3 numaralı girişten başlayıp Fen Fakültesi Binasının önünde bittiği görülmektedir (Şekil 4.19). Şekil 4.19'de bisiklet yoluna ait hava fotoğrafları görülmektedir.



Şekil 4.19. Balkan Yerleşkesindeki Bisiklet Fotoğraflar (Topyanak, 2020)

Bisiklet tesisi olarak sadece açık park alanları bulunmaktadır. Şekil 4.20'de bisiklet park alanlarının yerleşke içindeki konumları ve bu park alanlarının yakın çevresiyle ilişkisini gösteren fotoğraflar görülmektedir.



Şekil 4.20. Yerleşkedeki Bisiklet Park Yerleri*

Bisiklet yolu 3 numaralı girişin açılmasıyla beraber yapılmaya başlanmıştır. Bu nedenle henüz yerleşkenin çok küçük bir kısmında bulunmaktadır. Bu nedenle yerleşkede aktif bir bisiklet yolunun bulunmadığı söylenebilir. Bisiklet kullanıcıları ulaşımlarını yaya veya araç yollarından gerçekleştirmektedir. Bu durum yolcu güvenliği açısından risk oluşturmaktadır. Şekil 4.20'de bisiklet parklarının bina girişlerine ve duraklara yakın konumda olduğu görülmektedir. Ancak yerleşke geneline bakıldığında yetersiz olduğu ve yerleşkede bisiklet altyapısının olmaması bu park alanlarının kullanılmamasına yol açtığı düşünülmektedir. Şekil 4.21'de ise bisikletlerin park alanlarının dışındaki yerlere park edildiği görülmektedir.



Şekil 4.21. Park Alanı Haricindeki Yerlere Park Edilen Bisikletler*

Sürdürülebilir ulaşım kriterinde ulaşımdaki sürdürülebilirliğin ölçülmesi hedeflenmiştir. Bu kriterin amacı ulaşımdan kaynaklı çevresel etkileri azaltmaktır. Bu kriteri ölçmek için yerleşke genelindeki mevcut yollar ve ulaşım araçları değerlendirilmiştir. 2016 yılı Kurum İç Değerlendirme Raporunda Üniversite yönetiminin aldığı ulaşım iyileştirmeleri ile ilgili alınan kararlar Çizelge 4.6'da görülmektedir.

Çizelge 4.6. TÜ'nün Yerleşkelerdeki Ulaşım İmkanlarını Geliştirmeye Yönelik Hedefleri İçeren İç Değerlendirme Raporu (Rapor, 2017)

Hedef 3	**Yerleşkelerdeki ulaşım imkânlarını geliştirmek.**				
F1	Yerleşkeler arası ve yerleşkeler ile kent içi arasındaki ulaşıma yönelik planlamanın yapılması ve uygulamaya konulması	PG 1	Yerleşkeler arası servis sayısı	Sayı	1
		PG 2	Yerleşkeler ile kent merkezi arasındaki servis sayısı	Sayı	
F2	Yerleşkeler içindeki aydınlatma sisteminin iyileşti	PG 3	Yerleşke alanı / aydınlatma aracı sayısı	Sayı	42

Yerleşke içinde; şehir içi, yerleşke içi ve personel ulaşımını sağlamak üzere üç tür toplu taşıma aracı kullanılmaktadır. Konfor açısından değerlendirildiğinde, kalabalık ve ayakta yolcu sayısının fazla olduğu görülmektedir. Gün içindeki en yoğun saatler olan 08:00-09:30 ve 17:00-18:30 arasında duraklardaki yolcu sayılarında artış gözlenmektedir (Bu saatler, yerleşkede herhangi bir aktivite yokken, normal bir akademik günde gözlem sonucu belirlenmiştir). Bekleme sürelerinin fazla olması yayalar için güvensiz ve konforsuz bir duruma neden olmaktadır (Şekil 4.22). Ayrıca toplu ulaşım araçlarında kullanılan geleneksel yakıt türü, karbon salınımını arttırmaktadır.



Şekil 4.22. Günün Yoğun Olan Saatlerinde Toplu Taşıma Durak Alanları*

Son yıllarda Fatih Mahallesinin yerleşke arazisine doğru bir gelişim göstermesiyle ve bölgede bulunan, 2015 yılında hizmete giren 1. Murat Devlet Hastanesinin açılmasıyla birlikte, devlet hastanesini ve üniversite hastanesini birbirine bağlayan "Sağlık Yolu" hizmete açılmıştır. Bu yol ile birlikte 2018 yılında şehir içi ulaşım güzergâhı değişmiş ve yerleşke ana omurgası şehir içi ulaşım güzergâhına dâhil edilmiştir (Şekil 4.23).



Şekil 4.23. Şehir İçi Ulaşım Aksı ile Balkan Yerleşkesi Ana Aksını Birleştiren Sağlık Yolu (Topyanak, 2020)

Açılan yolun yerleşim bölgelerine olan mesafeyi kısaltması, güzergâha olan talebi arttırmıştır. Bu durum yerleşke sınırlarının işlevini yitirmesine ve yerleşke arazisinin kamulaşmasına neden olmaktadır. Tüm bunlar yerleşkedeki araç yoğunluğunun artmasına, geçici kullanıcıların artmasına ve yerleşke nüfusunun kontrol edilememesine yol açmıştır. Lineer yerleşim planının en olumlu özelliği binalara yapılan yaya erişiminin ana omurgadan beslenmesidir. Fakat artık ana omurga bu anlamdaki önemini kaybetmiş, yerleşke birimlerini ortadan ikiye bölen bir aks haline dönüşmüştür. Bu durum yerleşke birimlerine erişilebilirlik ve güvenlik açısından dezavantaj olarak değerlendirilmektedir. Yerleşkenin düzensiz büyümesiyle kontrolsüz nüfus artışının, özellikle hastane bölgesinde, düzensiz park sorununa neden olduğu tespit edilmiştir.

Kongre merkezinde etkinlik olan günlerde de hastane bölgesinde yol kenarlarında yoğun araç parkları gözlenmiş, durak alanlarında bekleme alanlarının yetersiz kaldığı, seyahat halinde olan yayalar ise güvenlik ve erişilebilirlik sorunu yaşayabilmektedir. Toplu taşıma araçlarına olan talebin fazla olduğu günlerde de araçların sıklığında bir değişim gözlenmemiştir.

Yaya bağlantısı kaldırımlarla sağlanmakta olup, araç yolu güzergâhında bulunmaktadır. Genellikle bina girişlerine kadar kaldırım devam etmektedir.

Yerleşke genel olarak incelendiğinde araç öncelikli bir yerleşke anlayışının hâkim olduğu anlaşılmaktadır. Otopark alanlarının bina girişlerine en yakın mesafede konumlandırıldığı görülmektedir. Bu nedenle yerleşkedeki tüm birimlere araç ile konforlu bir şekilde ulaşım sağlamak mümkündür. Otoparklar, hastane bölgesi hariç olmak üzere, ihtiyacı karşılayabilmektedir. Ancak kış mevsiminde sıcaklığın sıfırın altına düşmesiyle meydana gelen don olayı kapalı otopark gereksinimini meydana getirmektedir. 3. girişten itibaren başlayan bisiklet yolu, Fen Fakültesi Kantininin önünde sonlanmaktadır. Ayrıca şehir içi ulaşım hattı haline gelmiş olan yerleşke ana omurgası ile aynı doğrultuda planlanması kullanıcı güvenliği açısından dezavantaj olarak yorumlanmaktadır. Günümüzdeki durumuna göre tüm yerleşke boyunca devam etmeyen bisiklet yolu işlevini yerine getirememektedir. Ancak bisiklet yolunun sürekliliğinin sağlanması ve yaya yolunun iyileştirilmesi konularında çalışmalar devam etmektedir (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. Güncel Altyapı, Yaya ve Bisiklet Yolu Çalışmaları

Yerleşkede binalar arasında ulaşım birbirine paralel konumda olan ve kesintisiz devam eden araç ve yaya yollarıyla sağlanmaktadır. Araç ve yaya yollarının kesiştiği noktalarda yayalar için kontrollü geçişler sağlanmıştır. Ayrıca 1 numaralı yerleşke giriş kapısında trafik ışıkları bulunmaktadır. Araç ve yaya yollarının yanında genellikle yerleşke boyunca devam eden yeşil koridor görülmektedir. Bu yeşil koridor hem görsel konfor açısından hem de hava kirliliğine karşı bir tampon bölge oluşturması açısından önem arz etmektedir. Yeşil alanlarda belirli aralıklarla yayalar için dinlenme ve oturma alanları görülmektedir. Yerleşkede genellikle açık otoparklar bulunmaktadır. Açık otoparkların yeşil alanlarla çevrelenmiştir. Araç otoparkı alanları erişimin en uygun olduğu noktalarda planlanmıştır. Otopark alanının yetersiz olduğu yerlerde araçların yol kenarlarına park ettikleri görülmektedir.

Toplu taşıma araçlarından şehir içi toplu taşıma amacıyla kullanılan Edirne Toplu Ulaşım Sistemi (ETUS) güzergahı yerleşke ana aksı üzerindedir. Ana aks üzerinde Şekil 4.17'de belirtilen durak noktalarından yolcu alıp 1-3 kapıları arasındaki doğrultuda hareket etmektedir. Durak yerleri yolda bir cep şeklinde planlanmış olup araç trafik akışına engel teşkil etmemektedir. ETUS araçlarının park yerleri bulunmamaktadır. Diğer toplu taşıma aracı ise sadece yerleşke içinde kullanılan TÜ kampüs içi ücretsiz servis aracıdır. Yerleşke içinde bir yerden diğer yere gitmek isteyen kullanıcılar bu aracı kullanmaktadır. Diğer bir toplu taşıma aracı ise kurum çalışanlarına yönelik servis aracıdır. Bu araç kurum çalışanlarını mesai başlangıcında ve bitişinde olmak üzere günde

2 kere şehir içinden yerleşkeye ve yerleşkeden şehir içine ulaştırmaktadır. Bu araç çalışanları çalıştıkları binalara en yakın olan belirli durak noktalarından almaktadır.

4.2.2. Su

Bu kategori; *su tüketiminin azaltılması ve su tüketimi izleme* kriterlerine göre değerlendirilmiştir.

Yapılan kişisel görüşmeler üzerine yerleşkede yağmur suyu uygulaması bulunmadığı saptanmıştır (TÜ Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı Teknik Etüd-Plan ve Proje Şube Müdürlüğü Şube Müdürü Yük. Mim. Ayhan Dikici, kişisel görüşme, 10 Nisan, 2020).

Peyzaj alanlarında ve klozetlerde dönüştürülmüş su kullanılmamaktadır. Peyzaj alanlarında ve klozetlerde binalarda tüketilen su kullanılmaktadır. Ancak gündüz saatlerinde öğrencilerin kullanımı su tüketimini arttırdığı için yeşil alanlar gece saatlerinde sulanmaktadır. Gece saatlerinde sulama yapılması, buharlaşmanın azalması ve yüzey akışı nedeniyle oluşan su kaybının önüne geçildiği için avantaj olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca peyzaj alanlarında az suya ihtiyaç duyan gül, lavanta gibi bitkiler ile bazı çam türleri kullanılmaktadır. Peyzaj alanlarında sulanmasında kullanılan armatürlerin açı kontrollü olduğu tespit edilmiştir. Bu sayede yeşil alanların sulanması sağlanabilmekte olup yeşil alan dışındaki alanların gereksiz ıslanmasının önüne geçilmektedir. Bu durum gereksiz su tüketiminin önüne geçilmesini sağlamaktadır. Ayrıca bu armatürler zamanlayıcı kontrollü bir sistemden yönetilmektedir (TÜ Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı Teknik Etüd-Plan ve Proje Şube Müdürlüğü Şube Müdürü Yük. Mim. Ayhan Dikici, kişisel görüşme, 10 Nisan, 2020).

Yapılan görüşmeler sonucunda su tüketiminin düzenli olarak izlenmediği saptanmıştır (TÜ Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı Teknik Etüd-Plan ve Proje Şube Müdürlüğü Şube Müdürü Yük. Mim. Ayhan Dikici, kişisel görüşme, 10 Nisan, 2020).

Öğrenci kulüpleri su kaynaklarının korunması ve ekolojiye saygı duyulması konularında belgesel gösterimleri ve söyleşiler düzenlemektedir. Buradaki amaç su tüketiminin azaltılması yönünde farkındalık sağlamaktır.

4.2.3. Materyaller ve Atıklar

Bu kategori; *sürdürülebilir satın alma, malzeme verimliliği, atık azaltma ve geri dönüşüm* kriterlerine göre değerlendirilmiştir.

Sürdürülebilir satın alma ve atık azaltmayı teşvik eden üniversite bünyesinde kurulmuş öğrenci kulüpleri, araştırma merkezleri ve sivil toplum kuruluşları bulunmaktadır. Bu oluşumlar bazı faaliyetleri ortaklaşa yürütmektedir. Temelde çevreye duyarlı olmayı, doğru materyal kullanımının teşviki ve atık azaltmayı amaçlamaktadır.

Sürdürülebilir satın alma ve atık azaltmayı teşvik eden üniversite bünyesinde kurulmuş öğrenci kulüpleri, araştırma merkezleri ve sivil toplum kuruluşlarının bilinçlendirme ve farkındalık çalışmaları ve girişimleri bulunmaktadır. Farkındalık ve bilinçlendirme çalışmaları incelendiğinde; bez çanta dikimi, geri dönüşüm tesisine gezi, dış çevre temizlikleri, belgesel gösterimleri ve söyleşiler, öğrenci kulüpleri zaman zaman stantlar kurarak yerleşkede bulunan atık kutularının yerleri ve kullanımı hakkında bilgi verdikleri görülmektedir (Şekil 4. 25), (Trakya, 2020).



Şekil 4.25. Atık Azaltma Konusundaki Farkındalık Çalışmaları (Trakya, 2020).

Üniversite bünyesinde düzenlenen etkinliklerde farkındalık yaratılmaya çalışılmaktadır. Örnek çalışmalardan biri "How to Become Successful Authors & Editors

of Scientific Journals “Bilimsel Yayınlar İçin Nasıl Başarılı Yazar ve Editör Olunur?” isimli uluslararası bir çevre dostu sempozyumdur. Bu sempozyumu 600’den fazla kişi online olarak izlediği, sempozyumda kullanılan materyallerin (kumaş çanta ve kâğıt yaka kartları hazırlandığı ve molalarda verilen ahşap kaşık, karton bardak vb.) doğal ve geri dönüşümlü olmasına dikkat edildiği görülmektedir (Şekil 4.26) (Trakya, 2020).



Şekil 4.26. TÜ’de Sıfır Atık Konseptiyle Yapılan Sempozyum (Trakya, 2020).

Yerleşkede materyal kullanımı ve atık azaltmaya yönelik yapılan çalışmalardan biri de Edebiyat Fakültesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Bolca Ana Yemekhanesi ve Tıp Fakültesi binalarında içilebilir su sebilleridir. Bu sebiller CEVSAM ve “Plastiğe Hayır” girişiminin çalışmaları sonucu “Beyond Mediterrenean” (BeMed)’den maddi destek alınarak gerçekleştirilmiştir. Şu anda Trakya Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi, Tıp Fakültesi Ratıp Kazancıgil Amfisi, Edebiyat Fakültesi, Fen Fakültesi ve Bolca Ana Yemekhanesinde su sebilleri bulunmaktadır (Şekil 4.27). Bu sebiller tek kullanımlık plastik şişe kullanımını oldukça azaltmaktadır. Ayrıca öğrencilerin ücretsiz ve güvenilir suya ulaşmalarını kolaylaştırmaktadır.



Şekil 4.27. TÜ’de Bulunan İçilebilir Su Sebilleri*

Trakya Üniversitesi Rektörlüğünde Çevre ve Şehircilik Bakanlığının girişimiyle başlatılan "0 Atık" projesine destek olarak çalışmaların yürütüldüğü görülmektedir. Bu çalışma kapsamında tüm yerleşkelere atık kumbaraları ve doğa dostu bez çanta dağıtımının gerçekleştirildiği görülmektedir (Trakya, 2020). Ayrıca yerleşke birimlerinde atık toplama kutuları ile bilinçlendirici ve yönlendirici afişler bulunmaktadır (Şekil 4.28).



Şekil 4.28. Doğa Dostu Bez Çantalar, Atık Kutuları, Bilinçlendirme Afişleri (Trakya, 2020)

Ayrıca kullanım dışı olan bilgisayar, yazıcı gibi ofis ekipmanlarının Sarayiçi Yerleşkesinde toplanarak değerlendirildiği saptanmıştır. Yerleşkede atık yönetim planı bulunmamaktadır (TÜ Yapı İşleri ve Teknik Daire Başkanlığı Teknik Etüd-Plan ve Proje Şube Müdürlüğü Şube Müdürü Yük. Mim. Ayhan Dikici, kişisel görüşme, 10 Nisan, 2020). Peyzaj düzenlemelerinde su geçirimliliği yüksek, bitki yaşamına izin veren materyallerin kullanıldığı görülmektedir (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılan Su Geçirimli Döşeme Malzemeleri*

4.2.4. Arazi Kullanımı- Ekoloji- Kirlilik

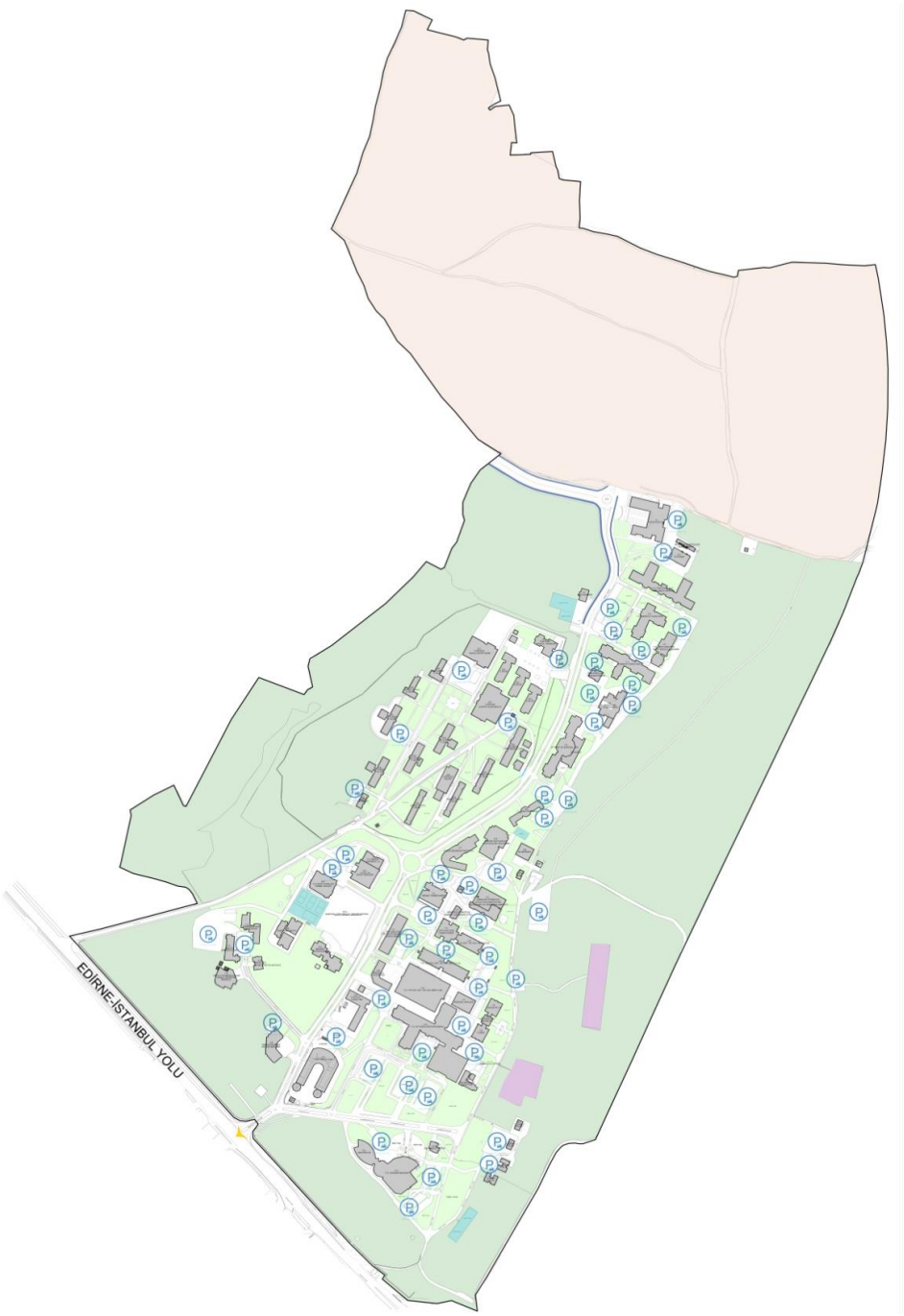
Bu kategori; *açık alan kullanımı, ekoloji üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılması, ekolojik değerin geliştirilmesi ve karanlıktaki ışık kirliliğinin azaltılması* kriterlerine göre değerlendirilmiştir.

Balkan Yerleşkesi Edirne'nin doğusunda eğimli ve tarıma elverişli bir arazide konumlanmaktadır. Gelişimini ise kuzey yönüne doğru devam ettirmektedir. Balkan Yerleşkesi, etrafı tarım arazileriyle çevrilmiş iki dere yatağının arasında bir tepede bulunmaktadır (Salık ve Güler, 2018). Zengin bir biyo çeşitliliğe sahiptir (Salık ve Güler, 2018). Yerleşke gelişimine paralel doğrultuda bulunan ana omurga çevresinde yapılaşmalar görülmektedir (Şekil 4.30). Giriş kapısından itibaren araç, yaya ve yeşil alan kurgusunun önemsendiği görülmektedir. Girişten itibaren ana omurga boyunca devam edildiğinde akademik birimler ve hastane, doğu yönünde gidildiğinde ise yönetim birimleri ve lojmanlar bulunmaktadır. Lojmanlar yerleşkenin diğer kullanımlarından ayrılmış, izole edilmiş durumdadır.



Şekil 4.30. Balkan Yerleşkesi Yapılaşma Yoğunluğu Şeması*

Araç, yaya yolu, yeşil alanlar ve binaların genel kurgusu incelendiğinde yerleşke boyunca devam eden yeşil koridorun hem görsel konfor sağladığı hem de hava kirliliğine karşı bir tampon bölge oluşturduğu düşünülmektedir (Şekil 4.31). Açık otoparkların yeşil alanlarla çevrelendiği görülmektedir.



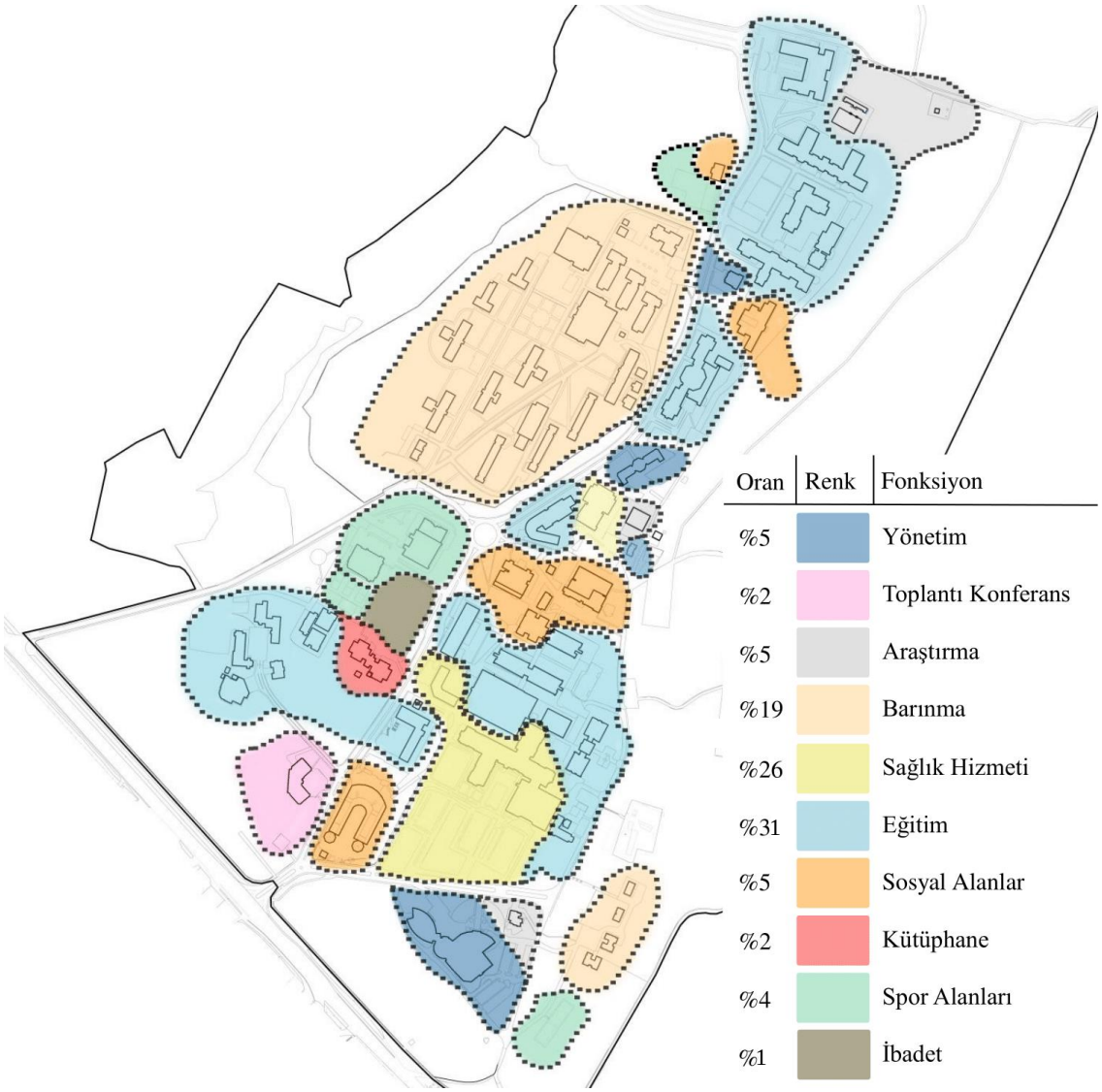
Şekil 4.31. Balkan Yerleşkesi Yerleşim Planı*

2005 yılına ait bir uydu görüntüsüne göre akademik, sağlık ve barınma birimlerinin belirgin bir şekilde planlandığı ve birimler arasında doluluk boşluk dengesinin kurulduğu görülmektedir (Şekil 4.32). Sağlık, eğitim, kütüphane ve kültür merkezine ait işlevlerin aks ile doğrudan bağlantı kurduğu, yurtlar, spor alanları, lojmanlar ve yönetim işlevlerinin ise aks ile dolaylı olarak bağlantı kurduğu görülmektedir. Kapalı spor alanları ve yurtların doğrudan Talat Paşa caddesine bağlandığı görülmektedir. Sağlık fonksiyonu, giriş kapısına yakın, eğimli ve geniş bir arazide, eğitim fonksiyonunun ise yurtlar bölgesine yakın ve nispeten az eğimli bir arazide planlandığı görülmektedir. Kütüphane binasının aks ile doğrudan ilişki kurduğu ve çevresinde ağaçlık alanların olduğu görülmektedir. Tüm bu değerlendirmelere göre yerleşkenin bir master plan doğrultusunda planlandığını söylemek mümkündür.



Şekil 4.32. 2005 Yılına Ait Uydu Görüntüsü*

Günümüzde Balkan Yerleşkesindeki binalar işlevlerine göre; yönetim, toplantı ve konferans, araştırma, barınma, sağlık hizmeti, eğitim, sosyal alanlar, kütüphane, spor alanları ve ibadet olarak on kategoriye ayrılmaktadır. Şekil 4.33'da Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesindeki binalara ait fonksiyon analizi görülmektedir.



Şekil 4.33. TÜ Balkan Yerleşkesi Fonksiyon Analizi*

Günümüzde yerleşkedeki en fazla alanın %31 oranla eğitim, ardından %26 oranla sağlık hizmetlerine ayrıldığı görülmektedir. Yeni açılan fakültelerle birlikte artan bina talebi ve düzensiz nüfus artışı plan kurgusunun bozulmasına, yol, kaldırım, otopark, sosyal alanlar, bina ve yakın çevre ilişkilerinde ciddi sorunlara neden olduğu söylenebilir.

Tıp Fakültesi Hastanesinin büyüyen yapısı ve konumu itibariyle gün içinde ana giriş kapısına doğru araç ve yaya yoğunluğu gözlenmektedir. Bu durum hastane çevresinde bulunan sosyal birimlerin işlevini yerine getirememesine neden olmaktadır. Planlı alanlarda karşılanamayan otopark ihtiyacının, araçların Delta Park ile Onkoloji Hastanesi arasındaki yol kenarlarına çekilerek karşılanmaya çalışılmaktadır. Tüm bunlar plan kurgusunun ve araç - yaya ilişkisinin bozulmasına, yaya güvenliğinin azalmasına sebep olmaktadır (Şekil 4.34). Ayrıca bu durum hasta, hasta yakını ve hastane personelinin günlük aktivitelerinde zorluk yaratmaktadır.



Şekil 4.34. Yol Kenarlarına Park Edilen Araçlar*

Rektörlük ve Kongre Merkezi, yerleşkenin önemli binalarındandır. Ana omurgaya doğrudan bağlanmamaktadırlar. Ön cephede Tıp Fakültesi Hastanesi ve otoparkı, sağ yan cephede otoparklar ve lojmanlar, arka cephede ise yerleşke orman arazisi ve Talat Paşa Caddesi ile ilişki kurmaktadır. Rektörlük ve Kongre Merkezi binalarının ön bahçeleri plan düzleminde yeşil alanla ayrılmaktadır. Rektörlüğün ön ve arka bahçesinde araç yolu ve otopark, Kongre Merkezinin ön bahçesinde toplanma alanı, yan ve arka bahçesinde ise araç yolu ve otoparklar bulunmaktadır. Toplanma alanının döşemesinde diğer kaplamalardan farklı bir kaplama kullanıldığı görülmektedir. Yeşil alanlarda ise heykeller

ve aydınlatma cihazlarının kullanıldığı görülmektedir. Toplanma alanı yayalar için tasarlanmıştır. Bina girişleri de engelli kullanımına uygundur. Yerleşke girişinde yönlendirme tabelaları bulunmaktadır. Fakat Rektörlük ve Kongre Merkezi binası gerek kendi araç bağımlı sistemi gerekse karşısında bulunan hastane otoparkının yoğun ve aktif kullanılması bu alanı araç bağımlı bir sistem haline getirmektedir (Şekil 4.35). Binanın bulunduğu konumun giriş kapısına göre yüksek kotta olması ve akademik birimlere uzak olması yaya ulaşımını da zorlaştırmaktadır.



Şekil 4.35. TÜ Rektörlük ve Kongre Merkezi (Topyanak, 2020)

Lojmanların bulunduğu alan konut yaşamı açısından kısıtlı bir alanda değerlendirilmiştir. Gündelik sosyal ve ticari ihtiyaçların karşılanabileceği sosyal merkeze olan ulaşım topoğrafya ve buna yönelik alınmış çözümler nedeniyle yaya ulaşımı kısıtlanmaktadır. Ayrıca lojman bölgesinden geçen bir toplu taşıma hattının olmaması da ulaşımı zorlaştıran etkenler arasındadır.

Spor alanları üç farklı konumda planlanmıştır. Bunlardan sadece biri ana omurga üzerindedir. Diğer ikisi ise lojmanlar ve Kırkpınar Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

(BESYO)'na hizmet vermektedir. Spor alanlarının sayı olarak az olduğu mekânsal gereksinimler açısından yetersiz olduğu ve fakülte binalarına uzak olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle spor alanları gündelik hayatın bir parçası haline gelememiştir.

Sosyal kullanım alanları Delta Park, yemekhaneler ve Fen Fakültesi kantinidir. Yemekhaneler yalnızca yemek saatlerinde kullanılmaktadır. Aktif olarak kullanılan sosyal alanlar Delta Park ve kantindir. Delta park konum olarak akademik birimlerden uzaktır. Çevresinde bulunan hastane, bu alan için araç ve yaya yoğunluğuna neden olmaktadır.

Kampüsün yıllara göre gelişim haritasına bakıldığında düzensiz nüfus artışıyla birlikte artan bina talebini karşılamak için boş alanlara yapılan yeni binalar yerleşkedeki doluluk boşluk dengesinin bozulmasına neden olmuştur. Bu durum yerleşke tasarımının önemli bir etkeni olan spor, rekreatif faaliyetler, sosyal ve akademik işlevlerin bağlılığı konusunda tekrar değerlendirilmesi gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Yerleşim planının omurgasını oluşturan aks, yaya dolaşım eksenini belirlemektedir. Ulaşım aksı üzerinde yayalar için gerekli olan aktiviteler yer almaktadır. Fakat bu akstaki yaya yolunun, genişliğinin yetersizliği, gibi nedenlerden dolayı yaya dolaşımı fonksiyonunu yerine getirememektedir. Yaya yolunun sosyal ilişkilerle güçlendirilmesi, aksın sosyal alanlarla beslenmesi ve güvenli yaya dolaşımı sağlanması gerekmektedir. Üniversite genelinde akademik kullanıcı etkinliğinin artması, rahat dolaşım sağlanması gerekmektedir.

Yerleşke çevre kirliliği açısından değerlendirildiğinde, üniversite yönetiminin amaçları doğrultusunda gerçekleştirilen hizmetler Çizelge 4.7'de görülmektedir. Ayrıca öğrenci kulüpleri kapsamında çevre temizliğiyle ilgili farkındalık çalışmaları gerçekleştirildiği görülmektedir (Şekil 4.36), (Trakya, 2020).

Çizelge 4.7. TÜ'nün Sürdürülebilir Yerleşkelere Sahip Olmaya Yönelik Hedefleri İçeren İç Değerlendirme Raporu (Rapor, 2017)

Amaç 4	**YAŞANABİLİR VE SÜRDÜREBİLİR YERLEŞLERE SAHİP OLMAK**				
Hedef 2	**Yerleşkelerdeki spor olanaklarını geliştirmek.**				
F1	Öğrencilerin ve personelin spor yapabilecekleri alanların iyileştirilmesi ve yeni alanların oluşturulması	PG1	Spor alanı başına düşen öğrenci ve personel sayısı	Oran	177
		PG2	Spor alanlarında yapılan iyileştirme ve çeşitlendirme çalışması sayısı	Sayı	1
		PG3	Sportif faaliyetler için ödenen miktar	TL	
		PG4	Öğrenci ve personel memnuniyet düzeyi	Yüzde	
Hedef 5	**Yerleşkeleri yeşil ve çevreye duyarlı mekânlar haline getirmek**				
F1	Yerleşkelerdeki yeşil alanların korunması ve geliştirilmesi	PG1	Yeşil alan envanteri çıkartılan yerleşke sayısı	Sayı	8
		PG2	Her yıl dikilen ağaç sayısı	Sayı	51
		PG3	Yerleşkelerde peyzaj düzenlemesi yapılan alan	m²	4
F2	Çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik etkinlikler düzenlenmesi	PG4	Çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik düzenlenen etkinlik (konferans, seminer, panel, eğitim, yarışma vb.) sayısı	Sayı	6
		PG5	Çevre ile ilgili yapılan proje sayısı	Sayı	2
		PG6	Çevre ile ilgili hazırlanan yüksek lisans ve doktora tez sayısı	Sayı	
		PG7	Çevre ile ilgili verilen ders sayısı	Sayı	11
F3	Çevreye duyarlı teknolojiye sahip alt yapının (kanalizasyon sistemleri, elektrik, internet, telefon ve mekanik) kurulması	PG12	Tamamlanan alt yapı işlerine ait kesin hak ediş raporu	Adet	
Hedef 10	**Yerleşkelerimizde güvenlik ve temizlik hizmetlerini yürütmek**				
F1	Güvenlik hizmeti faaliyeti	PG1	Güvenlik hizmeti sunulan birim sayısı	Sayı	15
Amaç 5	**TOPLUMUN SORUNLARINA VE İHTİYAÇLARINA DUYARLI BİR ÜNİVERSİTE OLMAK**				
F2	Temizlik hizmeti faaliyeti	PG2	Temizlik hizmeti sunulan birim sayısı		15



Şekil 4.36. Yerleşke Temizliği ile İlgili Farkındalık Çalışmaları (Trakya, 2020)

Yerleşkede dere içleri ve yamaçlarda yoğun çalılık ve ağaçlık alanlar bulunmaktadır (Salık ve Güler, 2018). Bu alanlar doğal yapıyı sürdürmektedir (Salık ve Güler, 2018). Bu alanda yapılmış çalışmalara göre önceden tarım arazisi olarak kullanılan yerleşke arazisinin yapılaşması sırasında ortaya çıkan inşaat atıkları ve peyzaj düzenleme etkisi bitki örtüsünü tahrip etmiştir. Yerleşke ilk kurulduğu günden bu yana halen gelişmekte ve çevreye verdiği bu etkiyi sürdürmektedir (Salık ve Güler, 2018). Öte yandan peyzaj çalışmaları için dışarıdan getirilen yeni türler yerel florayı da bozmaktadır (Salık ve Güler, 2018). Bu noktada yerel floranın tanınması önem kazanmaktadır. Yerel bitki örtüsünü tanınması, tanıtılması ve geliştirilmesi amacıyla Trakya Üniversitesi Herbaryumu (EDTU) bulunmaktadır. Doğayla etkileşime girmek amacıyla da hobi bahçeleri yer almaktadır (Şekil 4.37).



Şekil 4.37. TÜ Balkan Yerleşkeleri Hobi Bahçeleri

Balkan Yerleşkesinde 868.778 m^2 ormanlık alan, 189.782 m^2 yeşil alan olmasına rağmen yeşil alanların aktif kullanılamadığı görülmektedir. Binalar ile yollar arasında kalan pasif yeşil alanlar mekânsal bir kurgu oluşturmaktan oldukça uzak kalmaktadır. Mevcut yeşil alanlar rekreatif bir faaliyetin parçası olamamaktadır. Fen Fakültesi ve Edebiyat Fakültesi birimleri kütlelerin bir araya geliş biçimleriyle avlu etkisi yaratmakta ve bu yeşil alanlara karakter kazandırmaktadır. Bununla birlikte yerleşkede rekreasyon alanının azlığı göze çarpmaktadır. Yeşil alanların yerleşke genelinde sürekliliği olan sosyal, kültürel, sportif faaliyetlerin gerçekleştirilebilecek rekreasyon alanlarına dönüştürülmesi gerektiği düşünülmektedir. Ormanlık alanların ise bu kurgunun bir parçası haline gelmesi gerektiği düşünülmektedir.

4.2.5. Enerji

Bu kategori*; enerji izleme sistemleri, enerji kullanımı ve karbon emisyonlarının azaltılması, enerji verimli iklimlendirme sistemleri, yenilenebilir enerji üretimi* kriterlerine göre değerlendirilmektedir. Bu kategoride enerji kullanımının değerlendirilmesi hedeflenmektedir. Bu kategorinin amacı; binaların yaşam döngüsünden kaynaklanan enerji kullanımının azaltılması ve yeşil enerji sistemlerinin kullanılmasını sağlamaktır. Sürdürülebilir bir yerleşkenin "Enerji" kategorisi kapsamında bu kriterlere uygun olması beklenmektedir.

Yerleşkede enerji izleme sistemleri bulunmamaktadır. Enerji kategorisi için inceleme bina ölçeğinde yapılan enerji simülasyonları üzerinden gerçekleştirilmektedir. Bu binalar için elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Yeni yapılan binalarda (Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası ve Eczacılık Fakültesi Binası) enerji korunumuna yönelik çözümlerin bulunduğu, doğal aydınlatmadan daha fazla yararlanmak için uygun yönlendirme ve cephe kararlarının verildiği görülmektedir. Yerleşkede bulunan daha önceden yapılmış olan binaların daha verimli bir şekilde dönüştürülmesi gerekmektedir.

4.2.6. İç Ortam Kalite ve Konfor Koşulları

Bu kategoride; *iç hava kalitesi, görsel konfor, termal konfor, akustik konfor* koşullarının ortaya konması amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda Dr. Ratip Kazancıgil Binası ve Biyoloji- Matematik Bölümü Binası örnekleminde iç ortam kalite ve konfor koşulları değerlendirilmektedir. 2018 yılında Trakya Üniversitesi Rektörlüğü tarafından yürütülen Mek-Sis (Yükseköğretim Mekanları Yatırım Karar Destek Sistemi) çalışması kapsamında Balkan Yerleşkesindeki binalarda ortalama iç ortam kalitesine ilişkin bilgi edinmek amacıyla ölçümler gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler mekânın aydınlatma seviyesi, nem ve sıcaklık seviyesi, karbondioksit seviyesi ve gürültü seviyeleri olmak üzere 4 parametre kapsamında yapılmıştır. İç ortam kalite ve konfor durumunu ortaya koymayı amaçlayan bu ölçümler sonucunda elde edilen veriler uluslararası standartlarda belirlenen sınır değerlere göre açıklanmıştır.

Ölçümler Fen Fakültesi Biyoloji Matematik Bölümü Binasında 7 mekânda, Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Binasında 3 mekânda gerçekleştirilmiştir. Ölçüm yapılacak olan mekanlar her bir kapalı mekân türü için Mek-Sis'de tavsiye edilen örneklem büyüklüklerine göre belirlenmiştir (Şekil 4.38).

Kapalı Mekân Türü (Alt Fonksiyon)	Tavsiye edilen örneklem büyüklüğü
Derslik	Üniversitedeki tüm dersliklerin toplam sayısının %5'i
Amfi	Üniversitedeki tüm amfilerin toplam sayısının %50'si
Laboratuvar	Üniversitedeki tüm laboratuvarların toplam sayısının %20'si
Ofisler (Akademik+İdari)	Üniversitedeki tüm ofislerin toplam sayısının %1'i
Koridorlar, Sirkülasyon	Üniversitedeki tüm koridorların ve sirkülasyon alanlarının toplam sayısının %0,5'i

Şekil 4.38. Kapalı Mekan Türleri İçin Gerekli Olan Örneklem Büyüklükleri (YMESS, 2018)

Ölçümler 2018 yılında gerçekleştirilmiştir. Tüm ölçümler Meksis klavuzunda önerilen kriterlere göre gerçekleştirilmiştir. Aydınlatma ölçümü alınan noktaların belirlenmesinde "Oda İndeksi" olarak adlandırılan eşitlik kullanılmıştır. Nem ve sıcaklık seviyesi ölçümleri mekanların kullanımı sırasında gerçekleştirilmiştir. Ölçüm sırasında cihaz yerden 1,2 m yüksekte ve ölçümü alan kişi oturma pozisyonunda bulunmaktadır. Derslik harici olan mekanlarda ölçümler gün boyunca en az dört farklı zaman diliminde olacak şekilde kaydedilmiştir. Aydınlatma seviyesi ve CO_2 seviyesi ölçümlerinde derslik mekanlarındaki ölçümler ise ders esnasında iki dakikada bir kaydedilerek gerçekleştirilmiştir. CO_2 seviyesi ölçümleri ders esnasında oturma pozisyonunda ve baş hizasında gerçekleştirilmiştir. Ofis ve koridorlarda gün boyunca farklı zaman dilimlerinde olacak şekilde en az dört ölçüm alınarak ortalamaları kaydedilmiştir. Gürültü seviyesi ölçümleri duvar, dolap gibi yüzeylerden en az 0,5-1 m uzaklıkta, pencere ya da hava alma boşluklarından en az 1-1,5 m uzaklıkta yapılmıştır. Ölçüm için en az 3 ölçüm noktası seçilmiştir. Mekân boş durumdayken ve en az 5 dk aralıklarla ölçüm yapılmıştır. Ölçümler, yerden yaklaşık 0,91±0,05m yükseklikte oturan kişiler için okuma düzleminin ortasında gerçekleştirilmiştir (YMESS, 2018). Şekil 4.39'da ölçümlerde kullanılan cihazlar ve problar görülmektedir.



Şekil 4.39. CO_2, İç Hava Kalitesi, Sıcaklık, ve Nem Ölçen Prob, Testo 440 Cihazı ve Işık Şiddeti Probu (YMESS, 2018)

Tez çalışmasında ölçümlerin değerlendirilmesi uluslararası standartlarda belirlenmiş olan sınır değerlere göre yapılmıştır. Elde edilen verilerden ortalama CO_2 miktarı ve ortalama nem ve sıcaklık seviyeleri için ASHRAE 55, ortalama aydınlık seviyesi ölçümü ise DIN EN 12464-1 standartlarında belirlenen sınır değerlere göre karşılaştırılmıştır. Çizelge 4.8'de uluslararası standartlara göre belirlenen sınır değerler görülmektedir.

Çizelge 4.8. Uluslararası Standartlara Göre Belirlenen Sınır Değerler (ASHRAE 55, 2013; ASHRAE 62, 2013; BEP, 2008)

Ortalama CO_2 (ppm)	1000	(ASHRAE 62)
Ortalama Nem (%)	30-60	(ASHRAE 55) Kış Dönemi
Ortalama Sıcaklık (°C)	20-24	(ASHRAE 55) Kış Dönemi
Ortalama Aydınlık (Lux)	300	(TS EN 12464-1)
Ortalama Gürültü (dBA)	55-65	WHO, Gürültü Kontrol Yönetmeliği

TÜ Fen Fakültesi Biyoloji-Matematik Bölümü Binasındaki ölçümler Temmuz ayında gerçekleştirilmiştir. Bu ay ısıtma sezonunda değildir. Ölçüm sırasında ölçümü yapılan mekânın pencereleri kapalı tutulmuştur. Zemin katta bulunan ED-Z-5 numaralı derslik mekânında mekanik havalandırma bulunmaktadır. Ölçüm yapılan diğer mekanlarda ise mekanik havalandırma bulunmamaktadır.

Çizelge 4.9'da Biyoloji-Matematik Bölümü Binasında farklı zaman dilimlerinde alınan ölçümlerin ortalamaları belirtilmiştir. Ortalama sonucunda elde edilen değerler

uluslararası standartlara göre belirlenen sınır değerlere göre karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda sınır değerler aralığında olmayan ölçümler "*" sembolü ile belirtilmiştir.

Çizelge 4.9. Biyoloji Matematik Bölümü Binası Mek-Sis Ölçüm Sonuçları (YMESS, 2018)

TÜ Fen Fakültesi Biyoloji Matematik Bölümü Binası İç Ortam Kalitesi Ölçümleri							
Mekân No	**EL-Z-2**	**EL-K1-5**	**EL-K1-1**	**EL-K1-2**	**ED-Z-5**	**EL-K1-6**	**EL-Z-5**
Mekândaki Öğrenci Sayısı	5	10	38	41	75	3	14
Ölçüm Tarihi	18.10.2018	16.10.2018	16.10.2018	18.10.2018	10.10.2018	16.10.2018	18.10.2018
Ortalama CO2 (ppm)	464	659	1686*	1484*	2026*	463	597
Ortalama Nem (%)	63*	54	59	64*	54	57	60
Ortalama Sıcaklık (°C)	19,8*	21,6	24	23,1	23,9	20,3	22,1
Ortalama Aydınlık (Lux)	1277	426	596	1672	846	606	1405
Ağırlıklı Ortalama Gürültü seviyesi (dBA)	44,9	48,9	37,6	39,8	35	44,6	40,6
	43,7	42,9	38,4	41,3	33	42,4	38,8
	41,3	35,5	36,4	41,1	32,7	42,1	39,5
	40,5	43,3	36,3	41,1	33,3	43,3	46,2
	45,6	46,1	36,3	38,2	32,7	47	41,6
Ortalama Gürültü (dBA)	43,2	43,3	37	40,3	33,4	44,3	41,3

(Çizelge 4.9'da farklı zaman dilimlerinde alınan ölçümlerin ortalamaları belirtilmiştir.)

Karşılaştırma sonucuna göre EL-K1-1, EL-K1-2, ED-Z-5 mekanlarında ölçülen CO_2 seviyesinin sınır değerlerin üzerinde olduğu belirlenmiştir. Mekanlarındaki ortalama nem oranının ise genellikle sınır değerler aralığında olduğu tespit edilmiştir. Sadece EL-Z-2 ve EL-K1-2 mekanlarında sınır biraz üzerine çıktığı görülmektedir. EL-Z-2 mekânı dışında tüm mekanlarda ise ortalama sıcaklığın sınır değerlerin içinde ölçüldüğü görülmektedir. Biyoloji Matematik Bölümü binasında örneklem olarak seçilen mekanlarda yapılan tüm ölçümlerde aydınlatma seviyelerinin konfor koşullarında olduğu

belirlenmektedir. Ortalama gürültü seviyesi ölçüm sonuçları, sınır değerler aralığında kaldığı görülmektedir.

Çizelge 4.10'da Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasında farklı zaman dilimlerinde alınan ölçümlerin ortalamaları belirtilmiştir. Ortalama sonucunda elde edilen değerler uluslararası standartlara göre belirlenen sınır değerlere göre karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda sınır değerler aralığında olmayan ölçümler "*" sembolü ile belirtilmiştir.

Çizelge 4.10. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası Mek-Sis Ölçüm Sonuçları (YMESS, 2018)

TÜ Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası İç Ortam Kalitesi Ölçümleri			
Mekân No	**A Amfisi**	**EA-K2-7**	**EA-K2-6**
Mekândaki Öğrenci Sayısı	6	140	172
Ölçüm Tarihi	16.10.2018	17.10.2018	18.10.2018
Ortalama CO_2 (ppm)	721	1329*	1763*
Ortalama Nem (%)	57	58	57
Ortalama Sıcaklık (°C)	20,6	23,8	24,2*
Ortalama Aydınlık (Lux)	299*	331	280*
Ağırlıklı Ortalama Gürültü seviyesi (dBA)	41	42,6	42,1
	45,8	44,7	36,8
	42,8	42,9	39
	42,1	36,9	38,1
	40,6	38,1	37,6
Ortalama Gürültü (dBA)	42,4	41	38,7

(Çizelge 4.10'da farklı zaman dilimlerinde alınan ölçümlerin ortalamaları belirtilmiştir.)

Karşılaştırma sonucuna göre EA-K2-7 ve EA-K2-6 mekanlarında ölçülen CO_2 seviyesinin sınır değerlerin üzerinde olduğu belirlenmiştir. EA-K26 mekânında ise ortalama sıcaklığın sınır değerlerini aştığı görülmektedir. A Amfisi ve EA-K2-6 mekanlarında ortalama aydınlığın konfor koşullarının çok az altında kaldığı tespit edilmiştir. Örneklem olarak seçilen tüm mekanların ortalama nem seviyesi uluslararası standartlarda belirlenen sınır değerlere uygun olduğu anlaşılmaktadır. Ortalama gürültü seviyesi ile ilgili ölçüm sonuçları değerlendirildiğinde ise ölçümlerin belirlenen sınır değerler aralığında kaldığı görülmektedir.

4.3. Örnek Eğitim Binalarının Enerji Performansının İncelenmesi

Çalışma kapsamında Balkan Yerleşkesinde bulunan farklı iki bina incelenmiştir. Bunlar Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası ve Fen Fakültesi Matematik Biyoloji Binası'dır. Çalışmanın bu bölümünde bina enerji performanslarını ölçmek amacıyla Autodesk Revit 3D Modelleme Programı ve Green Building Studio web tabanlı enerji analizi ile enerji simülasyonları kullanılmaktadır.

- ***Autodesk Revit***, en yaygın kullanılan Building Information Modelling (BIM) tabanlı mimari, mühendislik ve inşaat profesyonelleri için araçlar içeren 4D bina bilgi modelleme aracıdır. Programın yazılımı 1997 yılında Revit Technology Corporation isimli şirket tarafından geliştirilmiş olup ilk olarak 2000 yılında piyasaya sürüldüğü bilinmektedir ("Autodesk Revit"). 2002 yılında Autodesk bu şirketi satın almış, bu yazılım 2002 yılından bu yana Autodesk tarafından geliştirilmiş, geliştirilmeye devam etmektedir.

Autodesk Revit Mimari ara yüzü; tasarım ve dokümantasyon, analiz, görselleştirme, disiplinler arası koordinasyon gibi yapıların yaşam döngüsü boyunca çeşitli aşamaları planlamak ve izlemek için kullanılmaktadır. Kapı duvar pencere gibi akıllı nesneler tasarlanarak kat planları, kesitler, görünüşler, çizelgeler ve 3D modeller elde edilebilmektedir. Henüz tasarım evresindeyken bina enerji performansı analizleri ile bina hakkında bilgi edinilebilir ve projenin yaşam döngüsü maliyetleri tam olarak ele alınabilmektedir. Modellenen projeler görsel efektler kullanılarak sanal gerçekliğe dönüştürülebilmektedir (Autodesk, 2020). Revit Mimari ara yüzü farklı mühendislik disiplinleriyle koordineli bir şekilde çalışılabilmektedir. Revit Programı ile alan analizi, enerji analizi, ısıtma ve soğutma yükleri analizi, yapısal analitik model, strüktrel analiz araçları ve güneş çalışmaları elde edilebilmektedir (Autodesk, 2020).

Green Building Studio, tüm bina performans analizini yürütmek için tasarlanmış olan çevrimiçi bina performans analizi platformudur. Autodesk Revit için Enerji Analizi, piyasadaki ilk entegre tüm bina enerji analizi çözümüdür. Green Building Studio'nun, Revit modeli ile entregre bir şekilde çalışması mimar ve mühendisler için öne çıkan özelliklerindendir (GBS Autodesk, 2020). Tüm bina enerji analizi bina türü, konumu gibi değişkenlik gösteren 50'den fazla parametreye göre oluşturulmaktadır. Mevcut bir

binanın analizini elde etmek için geçmiş hava durumu verileri otomatik olarak toplanır, böylece kalibre edilmiş bir enerji modeli oluşturulabilmektedir (GBS Autodesk, 2020). Ayrıca LEED sertifikasyonu için gerekli olan günışığı ve su kredileri için puan tahmini sağlanmaktadır.

Green Building Studio, enerji kullanımı, su kullanımı ve karbon emisyonu sonuçlarını sağlamak için DOE-2.2 simülasyon motorunu kullanmaktadır. DOE-2.2; Lawrence Berkeley Ulusal Laboratuvarı ve Los Alamos Ulusal Laboratuvarı tarafından onaylanmıştır (GBS Autodesk, 2020). Autodesk yazılımı olan Green Building Studio ile elde edilen simülasyon sonuçlarının ANSI/ASHRAE Standard 140 ile uyumlu olduğu 2008 yılında ABD Enerji Bakanlığı tarafından onaylanmıştır (Autodesk, 2020). Green Building Studio, Bina Bilgi Modelleri'nde (BIM) depolanan bina verilerinin mühendislik analiz araçlarına aktarılmasını kolaylaştırmak için Yeşil Bina XML şemasını (gbXML) kullanmaktadır (GBS Autodesk, 2020). gbXML, çeşitli BIM ve CAD yazılımları ile kolay entegre olabilmekte ve diğer mühendislik programlarının tüm bina özelliklerini kolaylıkla GBS'ye aktarılabilmektedir. Kolay entegre özelliği sayesinde çalışılabilirliği arttırmakta ve çalışma süresini kısalmaktadır.

4.3.1. Enerji Analitik Modelinin ve Simülasyonlarının Oluşturulması

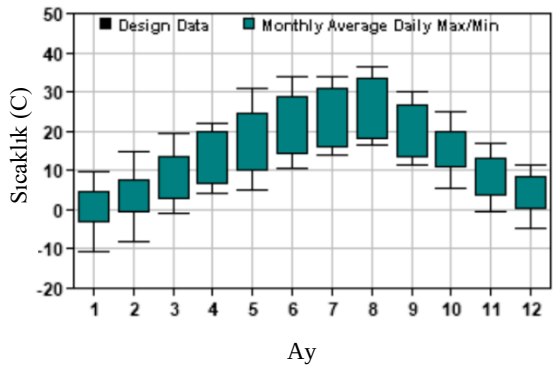
Enerji analizi için oluşturulan Revit modeli üç aşamada hazırlanmaktadır. Bu aşamalar BIM verilerinin girilmesi, oda/alan/bölge verilerinin girilmesi ve analiz bilgilerinin tanımlanmasıdır (Autodesk, 2020). BIM programları ile gerçekleştirilen enerji analizleri, binaların enerji performansının ön görülebilmesini sağlamaktadır. Bina tasarımı, iklim verileri ve kullanıcı verileri vb. enerji analiz sonuçlarını etkileyen önemli faktörlerdir. İklim verileri ile ilgili veri sağlamak amacıyla proje alanına en yakın konumda bulunan 3,2 km uzaklıktaki bir hava tahmin merkezi seçilmiştir. Bu hava tahmin merkezinden alınan verilere göre oluşturulan Isıtma ve Soğutma Gün Dereceleri, Yıllık Tasarım Koşulları ve Hava Durumu Koşullarını belirten grafikler Çizelge 4.11'de görülmektedir.

Çizelge 4.11. İncelenen Binalar İçin Fiziksel Dış Çevre Koşulları

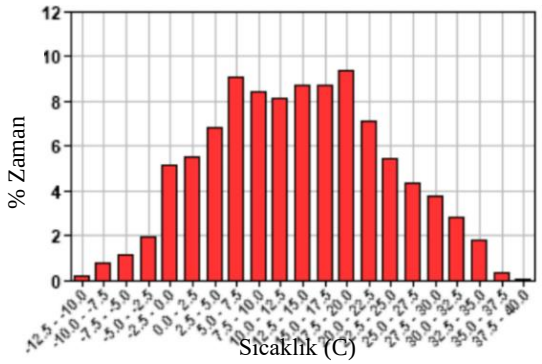
Soğutma Gün Derecesi		Isıtma Gün Derecesi	
Eşik (°C)	Değer	Eşik (°C)	Değer
18,3	601	18,3	2339
21,1	297	15,6	1727
23,9	100	12,8	1212
26,7	12	10	783

Yıllık Tasarım Koşulları				
Eşik (%)	Soğutma		Isıtma	
	Kuru Termometre (°C)	Ortalama Rastlantısal Yaş Termometre (°C)	Kuru Termometre (°C)	Ortalama Rastlantısal Yaş Termometre (°C)
0,1	36,8	22,05	-11,8	-13,1
0,2	36,2	20,07	-10,2	-11,2
0,4	35,1	21,03	-8,7	-9,8
0,5	34,8	20,07	-8,3	-9,4
1	33,8	20,09	-7,5	-8,7
2	32,7	20,07	-5,3	-6,4
2,5	32,2	20,06	-4,4	-5,4
5	30,06	19,08	-2,0	-2,8

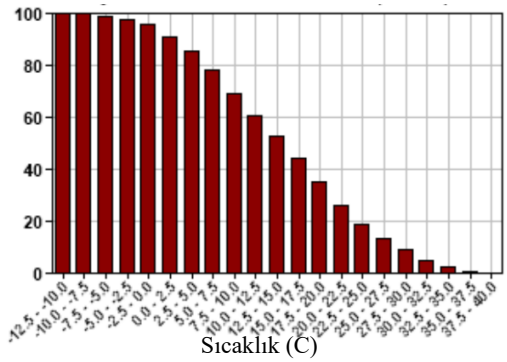
Aylık Tasarım Verileri (Alt Eşik %2)



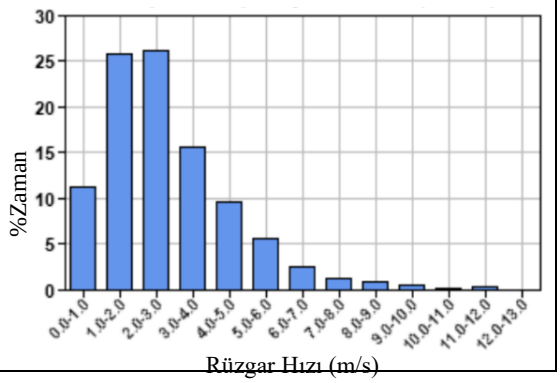
Kuru Termometre Frekans Dağılımı



Kuru Termometre Kümülatif Dağılımı

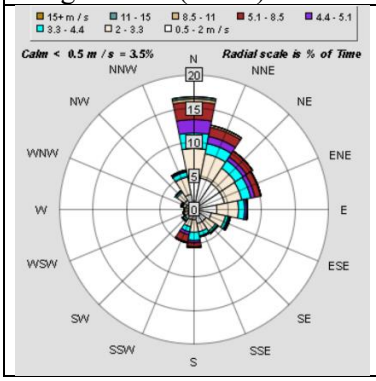
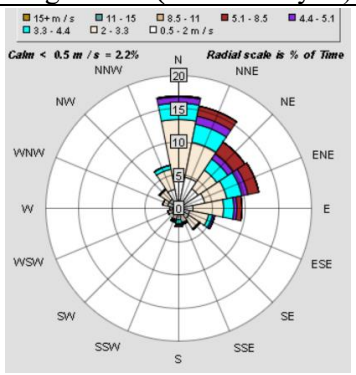
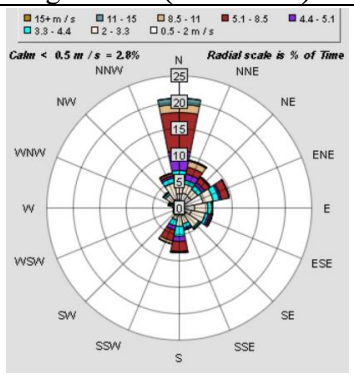


Rüzgâr Hızı Frekans Dağılımı



Enerji analiz sonuçlarını etkileyen en önemli diğer iki faktör bina tasarımı ve kullanıcı verileridir. Bina formu dışındaki bina tasarımına ilişkin bilgiler ve kullanıcı verileri Çizelge 4.12'deki değerlere göre alınmıştır.

Çizelge 4.12. İncelenen Binalar İçin BIM Modeli Bilgileri ve Rüzgâr Yönü

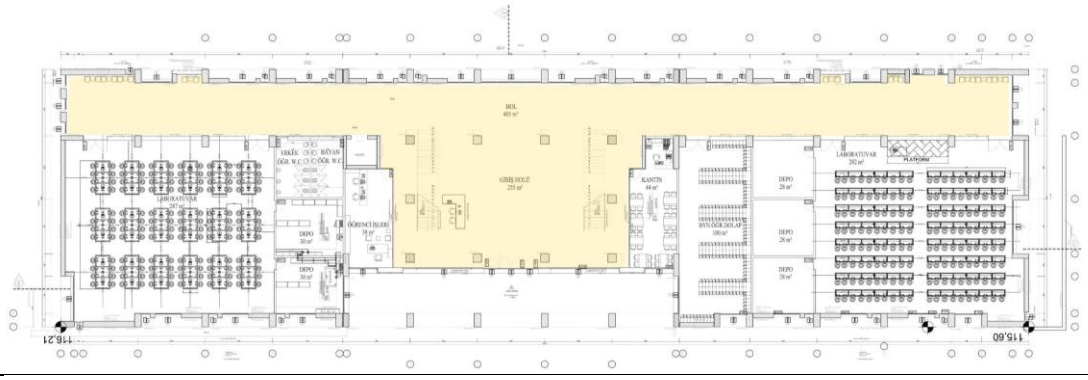
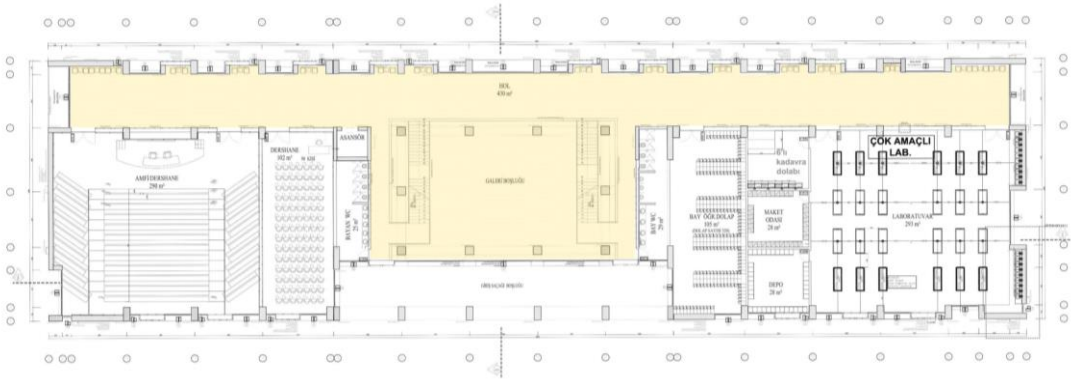
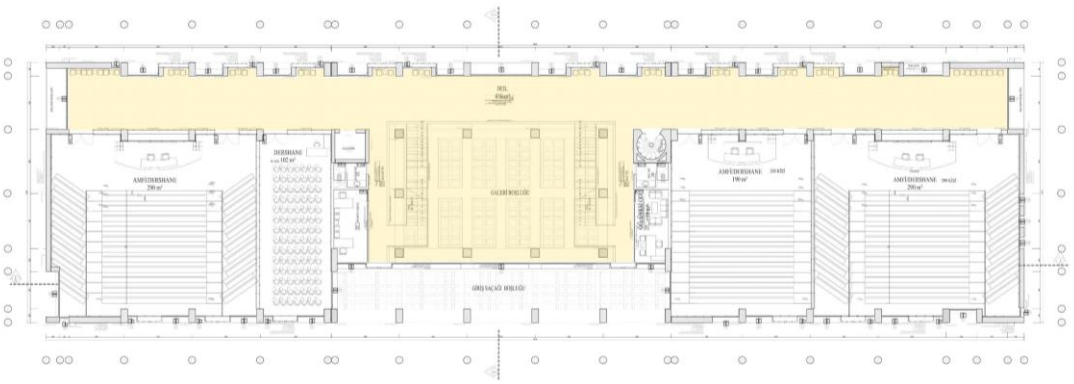
Parametre	Değer	Birim
Kişi Başı Açık Hava	2,36	L/s
Alan Başına Açık Hava	0,3	L/s.m²
Saatteki Hava Değişimi	0,5	ACH
Aydınlatma Güç Yoğunluğu	1	W/ft²
Ekipman Güç Yoğunluğu	0,75	W/ft²
Hissedilir Isı Kazancı	215	BTU/kişi
Gizli Isı Kazancı	135	BTU/kişi
Soğutma Açılış Sıcaklığı	33,8	°C
Soğutma Kapanış Sıcaklığı	27,7	
Isıtma Açılış Sıcaklığı	17,7	
Isıtma Kapanış Sıcaklığı	21,6	
Rüzgâr Yönü (Yıllık)	Rüzgâr Yönü(Temmuz-Eylül)	Rüzgâr Yönü (Ocak-Mart)
		

Örneklem olarak seçilen binalar yapım yılları (Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası/2016 ve Fen Fakültesi Biyoloji Matematik Bölümü Binası/1999) bina kullanım alanları, kabuk özellikleri vb açısından farklılık göstermektedir.

4.3.1.1. Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası

Simülasyon incelemesi yapılacak olan ilk bina T.Ü. Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasıdır. Bina ile ilgili genel bilgiler Çizelge 4.13'de görülmektedir.

Çizelge 4.13. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Bina Bilgileri ve Kat Planları

TÜ Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası		
Yapım Yılı	2016	
Konumu	Edirne, Türkiye	
İşlevi	Eğitim	
Durumu	Mevcut Bina	
Taban Alanı	1746 m^2	
Toplam İnşaat Alanı	6625,13	
Kat Adedi	B+3	
Taşıyıcı Sistemi	Betonarme Karkas	
		
		
		

Program aracılığıyla bina ile ilgili veriler kullanılarak 3 Boyutlu model oluşturulmaktadır. Bu model, kolon, kaba döşeme, dış duvar, iç duvar, ince döşeme ve doğrama gibi elemanlardan meydana gelmektedir. TÜ Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası Bilgileri ve Kat Planları Autodesk Revit programında oluşturulan 3 boyutlu modeli Şekil 4.40'de görülmektedir.



Şekil 4.40. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasının 3 Boyutlu Modeli

Yapı bileşenlerinin için tanımlanan malzeme bilgileri Autodesk Revit programının kendi kütüphanesinde bulunan materyallerden yararlanılarak tanımlanmıştır. Oluşturulan yapı elemanlarının katman özellikleri, ısıl iletkenlik katsayısı (λ), kalınlık (d), yoğunluk (δ), ısıl direnç (R) ve ısıl geçirgenlik katsayısı (U) değerleri Çizelge 4.14'de görülmektedir.

Çizelge 4.14. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasının Yapı Elemanlarının Isıl Özellikleri

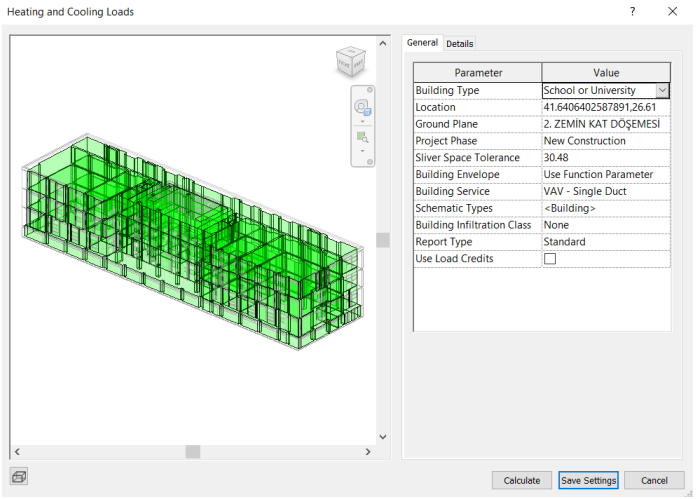
Yapı Elemanı		Katman	Isıl İletkenlik λ(W/mK)	Kalınlık d(m)	Yoğunluk δ(kg/m³)	Isıl Direnç -R- (m²K/W)	Isıl Geçirgenliği- U-(W/m²K)
Duvar	1	Brüt B.A Perde Duvar	2,50	0,50	2400	1,59	0,62
		EPS	0,04	0,06	110		
		Düzeltme Sıvası	1,20	0,02	2100		
		Alçı Sıva	1,20	0,02	2100		
	2	Doğal Traverten Kaplama	2,60	0,03	2300	3,81	0,26
		EPS	0,04	0,06	110		
		Düzeltme Sıvası	1,20	0,02	2100		
		İzotuğla	0,23	0,40	650		
		Düzeltme Sıvası	1,20	0,02	2100		
		Ahşap Kaplama	0,05	0,04	80		
	3	Brüt B.A Perde Duvar	2,50	0,50	2400	2,27	0,43
		Düzeltme Sıvası	1,20	0,02	2100		
		EPS	0,04	0,06	110		
		Ses Yalıtım Boşluğu		0,20			
		Akustik Ahşap Kaplama	0,05	0,04	80		
Döşeme	1	Doğal Granit Kaplama	2,80	0,02	2700	1,15	0,86
		Çimento Şap	1,40	0,02	2000		
		Tesviye Betonu	1,65	0,03	2200		
		Brüt B.A. Döşeme	2,50	0,15	2400		
	2	Doğal Granit Kaplama	2,80	0,02	2700	1,07	0,99
		Çimento Şap	1,40	0,02	2000		
		Tesviye Betonu	1,65	0,03	2200		
		Su Yalıtımı	0,19	0,0003	2500		
		Su Yalıtımı	0,19	0,0003	2500		
		Sikalı Şap	1,40	0,02	2000		
		Brüt B.A. Döşeme	2,50	0,15	2400		
	3	Yüzey sertleştiricili perdahlı B.A. Döşeme	2,50	0,15	2400	3,13	0,46
		Nitelikli Dolgu		0,50			
		B.A. Radye Temel	2,50	0,70	2400		
		Koruyucu Beton	1,65	0,05	2200		
		Su Yalıtımı	0,19	0,0003	2500		
		Su Yalıtımı	0,19	0,0003	2500		
		Grobeton	1,65	0,10	2200		
		Stabilize Dolgu		0,30			
	4	Lamine Ahşap Kaplama		0,02		0,85	1,17
		Tesviye Betonu	1,65		2200		
		Brüt Betonarme Kaset Döşeme	2,50	0,15	2400		
Çatı	1	Yıkanmış, elenmiş çakıl				1,96	0,51
		Asfalt emisyonlu kum					
		Koruyucu Şap	1,40	0,02	2000		
		Geotekstil Koruyucu					
		Isı Yalıtımı	0,04	0,06	110		
		Su Yalıtımı	0,19	0,0003	2500		
		Su Yalıtımı	0,19	0,0003	2500		
		Sikalı Şap	1,40	0,02	2000		
		Eğim Betonu	1,65	0,03	2200		
		Betonarme Döşeme	2,50		2400		
Pencere	1	Low-E Kaplamalı Isı ve Güneş Kontrol Camı					Hava: 0,70 Argon: 0,60

Ayrıntıları ve aşamaları verilen program girdileri Dr. Ratip Kazancıgil Binası içinde gerçekleştirilmiştir. Projeye uygun olarak tanımlanan parametreler Şekil 4.41'de görülmektedir.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Name	Space Type	Area	Number of Pe	Condition Type	Calculated Heating	Calculated Cooling	Level	Heat Load Values	Design Cooling Load	Design Heating Loa	Sensible Heat Gain
Depo	Active Storage - Ho	28 m²	0.829792	Heated and cooled	212 W	116 W	2. ZEMİN KAT DÖŞ	By Space Type	116 W	212 W	73 W
Depo	Active Storage	27 m²	0.807275	Heated and cooled	28 W	392 W	2. ZEMİN KAT DÖŞ	By Space Type	392 W	28 W	73 W
Depo	Active Storage - Ho	27 m²	0.808143	Heated and cooled	1325 W	1300 W	2. ZEMİN KAT DÖŞ	By Space Type	1300 W	1325 W	73 W
Laboratuvar	Laboratory - Office	280 m²	55.913625	Heated and cooled	8233 W	13773 W	2. ZEMİN KAT DÖŞ	By Space Type	13773 W	8233 W	73 W
Kantin	Lobby - Performing	44 m²	65.293395	Heated and cooled	3898 W	12696 W	2. ZEMİN KAT DÖŞ	By Space Type	12696 W	3898 W	73 W
Diğer	Dressing/Locker/Fitt	100 m²	33.195594	Heated and cooled	3781 W	5802 W	2. ZEMİN KAT DÖŞ	By Space Type	5802 W	3781 W	73 W
Laboratuvar	Laboratory - Office	284 m²	56.817063	Heated and cooled	6193 W	12969 W	2. ZEMİN KAT DÖŞ	By Space Type	12969 W	6193 W	73 W
Amfi	Audience/Seating A	280 m²	93.377583	Heated and cooled	5734 W	42933 W	3. 1. NORMAL KAT	By Space Type	42933 W	5734 W	66 W
Diğer	Dressing/Locker/Fitt	105 m²	35.02113	Heated and cooled	5113 W	7712 W	3. 1. NORMAL KAT	By Space Type	7712 W	5113 W	73 W
Tuvalet	Restrooms	26 m²	2.561921	Naturally vented only	2229 W	2691 W	3. 1. NORMAL KAT	By Space Type	2691 W	2229 W	73 W
Tuvalet	Restrooms	29 m²	2.885635	Naturally vented only	1246 W	1337 W	3. 1. NORMAL KAT	By Space Type	1337 W	1246 W	73 W
Depo	Active Storage - Ho	27 m²	0.813786	Heated and cooled	66 W	41 W	3. 1. NORMAL KAT	By Space Type	41 W	66 W	73 W
Derslik	Classroom/Lecture/	98 m²	48.974311	Heated and cooled	1369 W	9363 W	3. 1. NORMAL KAT	By Space Type	9363 W	1369 W	73 W
Depo	Active Storage - Ho	30 m²	0.901839	Cooled	193 W	115 W	3. 1. NORMAL KAT	By Space Type	115 W	193 W	73 W
Depo	Active Storage - Ho	28 m²	0.829792	Cooled	189 W	100 W	3. 1. NORMAL KAT	By Space Type	100 W	189 W	73 W
WC	Restrooms	4 m²	0.365325	Naturally vented only	106 W	194 W	4. 2. NORMAL KAT	By Space Type	194 W	106 W	73 W
WC	Restrooms	1 m²	0.142349	Naturally vented only	195 W	285 W	4. 2. NORMAL KAT	By Space Type	285 W	195 W	73 W
Amfi	Audience/Seating A	280 m²	93.27436	Heated and cooled	5465 W	42631 W	4. 2. NORMAL KAT	By Space Type	42631 W	5465 W	66 W
Merdiven	Stairs - Inactive	18 m²	1.836537	Heated and cooled	0 W	346 W	3. 1. NORMAL KAT	By Space Type	346 W	0 W	73 W
Merdiven	Stairs - Inactive	18 m²	1.836537	Heated and cooled	0 W	346 W	3. 1. NORMAL KAT	By Space Type	346 W	0 W	73 W
Merdiven	Stairs - Inactive	18 m²	1.836537	Heated and cooled	0 W	346 W	2. ZEMİN KAT DÖŞ	By Space Type	346 W	0 W	73 W
Merdiven	Stairs - Inactive	18 m²	1.836537	Heated and cooled	0 W	346 W	2. ZEMİN KAT DÖŞ	By Space Type	346 W	0 W	73 W
Hol	Corridor/Transition	465 m²	46.487007	Heated and cooled	38103 W	37497 W	3. 1. NORMAL KAT	By Space Type	37497 W	38103 W	73 W
Merdiven	Stairs - Inactive	18 m²	1.836537	Heated and cooled	0 W	346 W	4. 2. NORMAL KAT	By Space Type	346 W	0 W	73 W
Merdiven	Stairs - Inactive	18 m²	1.836537	Heated and cooled	0 W	346 W	4. 2. NORMAL KAT	By Space Type	346 W	0 W	73 W
HOL	Corridor/Transition	409 m²	40.898673	Heated and cooled	41841 W	34803 W	2. ZEMİN KAT DÖŞ	By Space Type	34803 W	41841 W	73 W
WC	Restrooms	15 m²	1.499577	Naturally vented only	103 W	357 W	2. ZEMİN KAT DÖŞ	By Space Type	357 W	103 W	73 W
WC	Restrooms	15 m²	1.453991	Naturally vented only	556 W	961 W	2. ZEMİN KAT DÖŞ	By Space Type	961 W	556 W	73 W
Depo	Active Storage	30 m²	0.901605	Cooled	643 W	1006 W	2. ZEMİN KAT DÖŞ	By Space Type	1006 W	643 W	73 W
Depo	Active Storage	30 m²	0.893315	Cooled	2508 W	2148 W	2. ZEMİN KAT DÖŞ	By Space Type	2148 W	2508 W	73 W
wc	Restrooms	21 m²	2.061232	Naturally vented only	2 W	459 W	1. BODRUM NORM	By Space Type	459 W	2 W	73 W

Şekil 4.41. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasının Isıtma ve Soğutma Yüklerinin Hesaplanmasında Kullanılan Parametreler

Tamamlanmış olan analitik model gbXML formatına dönüştürülmek üzere dışa aktarılmaktadır (Şekil 4.42). Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası Bilgilerinin girildiği sekme Şekil 4.43'de görülmektedir.



Şekil 4.42. BIM Modelinin gbXML Formatında Dışa Aktarılması

Name	T.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Matematik Bölümü
Building Type [1]	School Or University
Schedule [1]	Default
Project Type [2]	○ Actual Project: A new or existing building project ◉ Test Project: For Learning or demonstration only
Address [3]	
City [3]	Hadimaga
State/Province [3]	
Postal Code [3]	22130
Country [3]	Turkey
Time Zone [3]	Cuba Standard Time
Currency [3]	Turkish Lira (TRY)
Notes	
Data Access	◉ Do not share any data associated with the project. ○ Share only summary data. For example, the building type or floor area. ○ Share all project data.
Contact Preference	◉ Do not contact me. ○ Only Autodesk may contact me. ○ Autodesk partners may contact me regarding this project.
Autodesk Green Building Studio Web Service Terms of Use (TOU)	tugba darendelioğlu is authorized to accept the terms of the TOU and share project data with the GBS web service.

[1]Cannot be changed if runs are present.
[2]Green Building Studio maintains a database of building projects to track modeled vs actual energy use. This will help us better understand the energy use patterns for various building types in different climates.
[3]Cannot be changed once a project has been created.

Şekil 4.43. Projenin Bina Bilgisi Verilerinin Girilmesi

Ratıp Kazancıgil Binasının Revit programı ile BIM Modeli ve Enerji Analitik modeli oluşturulduktan sonra enerji simülasyonlarının gerçekleştirilmesi için Green Building Studio'da görülen sonuç ekranı karşımıza çıkmaktadır. Bu ekranda enerji kullanımlarının özeti görülmektedir. TÜ Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasının Green Building Studio yazılımında gerçekleştirilen enerji simülasyonunun sonuç ekranı Şekil 4.44'de görülmektedir.

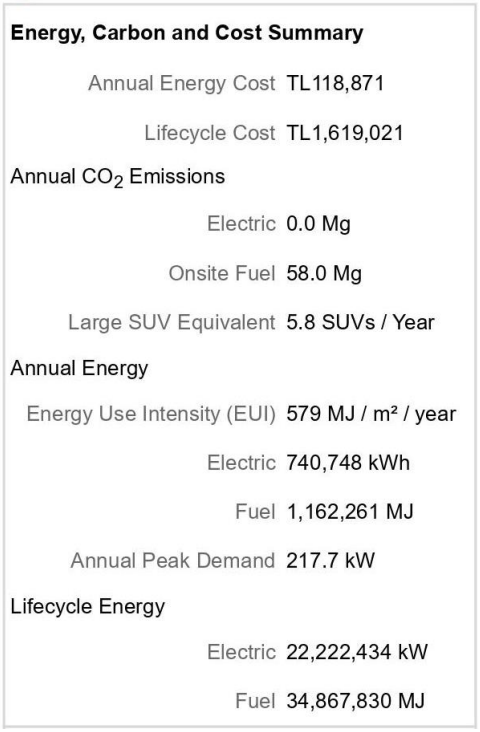
Actions ▾ Display Options ▾

Name	Date	User Name	Floor Area (m²)	Energy Use Intensity (MJ/m²/year)	Electric Cost (/kWh)	Fuel Cost (/MJ)	Total Annual Cost [1] Electric	Total Annual Cost [1] Fuel	Total Annual Cost [1] Energy	Total Annual Energy [1] Electric (kWh)	Total Annual Energy [1] Fuel (MJ)	Total Annual Energy [1] Carbon Emissions (Mg)	Compare	Potential Energy Savings (Beta)
Project Default Utility Rates													Weather Data: GBS_06M12_18_069285	
Project Default Utility Rates	--	--	--	--	TL0.14	TL0.01	--	--	--	--	--	--		
Base Run														
T.Ü. Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası.xml	6/1/2020 6:47 PM	mimtubadaren	6,608	579.4	TL0.14	TL0.01	TL102,964	TL15,904	TL118,867	740,748	1,162,261	--		

Şekil 4.44. Proje Sonuç Ekranı

Program yardımıyla incelenen binaların yıllık enerji tüketimi, yıllık enerji maliyeti, 30 yıllık yaşam döngüsü enerji maliyeti, elektrik ihtiyacı ve CO_2 emisyonu hesaplanabilmektedir. Yaşam döngüsü süresi program tarafından 30 yıl olarak kabul edilmektedir. Yaşam döngüsü maliyet hesaplamaları % 6,1 indirim oranı varsayılarak hesaplama yapılmaktadır. Bu sonuçlar elektrik iletim kayıplarını veya yenilenebilir ve doğal havalandırma potansiyelini içermemektedir. Bu varsayımlara göre alınan sonuçlar ise Şekil 4.45'de görülmektedir.

Yaşam Döngüsü Enerji sonuçlarına göre elektrik tüketimi 22.222.434,00 kW'dir. Yaşam döngüsü yakıt tüketimi ise 907.710,00 m³'tür. Yaşam döngüsü enerji maliyeti 1.619.021,00 TL'dir. Yıllık Enerji sonuçları incelendiğinde ise enerji kullanım yoğunluğunun (Energy Use Intensity (EUI)), 579 MJ/m²/yıl olduğu görülmektedir. Yıllık kullanılan elektrik miktarı 740.748,00 kWh'dir. Yıllık kullanılan yakıt miktarı 30.257,00 m³'tür. Yıllık maksimum enerji talebi 217.700,00 kW'dir. Yıllık enerji maliyeti ise 118.871,00 TL'dir.



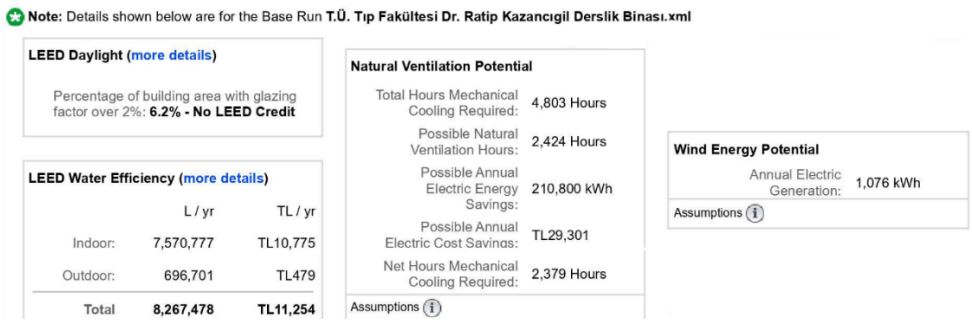
Energy, Carbon and Cost Summary

Annual Energy Cost	TL118,871
Lifecycle Cost	TL1,619,021
Annual CO_2 Emissions	
Electric	0.0 Mg
Onsite Fuel	58.0 Mg
Large SUV Equivalent	5.8 SUVs / Year
Annual Energy	
Energy Use Intensity (EUI)	579 MJ / m² / year
Electric	740,748 kWh
Fuel	1,162,261 MJ
Annual Peak Demand	217.7 kW
Lifecycle Energy	
Electric	22,222,434 kW
Fuel	34,867,830 MJ

Şekil 4.45. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası Enerji, Karbon ve Maliyet Özeti

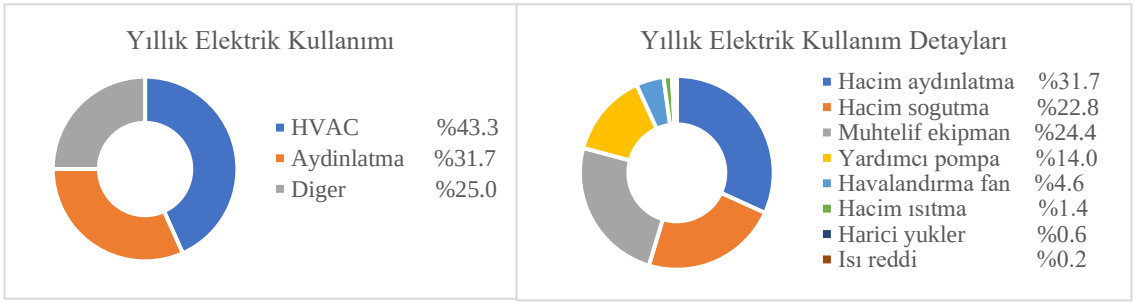
Program yardımıyla incelenen binaların LEED günışığı, LEED su etkinlikleri, PV potansiyel, rüzgâr enerjisi potansiyeli ve doğal havalandırma potansiyeli hesaplanabilmektedir. LEED gün ışığını belirlemek için kullanılan parametreler taban alanı, pencere alanı, pencere geometrisi, görünür geçirgenlik ve pencere yüksekliğidir. Simülasyon yapılırken program tuvalet, koridorlar, depolama ve mekanik odalar gibi düzenli olarak kullanılmayan alanlar dikkate alınmamaktadır.

LEED Su Etkinliği Analizi, binadaki kişi sayısına ve bina türüne göre hesaplanmaktadır ve binada tahmini su kullanımının bir özeti ortaya koyulmaktadır. Elde edilen verilere göre iç mekânda kullanılan su tüketim maliyeti 10,775 TL, dış mekânda kullanılan su tüketim maliyeti ise 479 TL olarak hesaplanmaktadır. Yıllık toplam su tüketim maliyeti ise 11,254 TL'dir. Rüzgâr enerjisi potansiyeli, hava verilerinin koordinatlarında bulunan ve konvansiyonel tasarıma sahip 15 metrelik bir rüzgâr türbininden üretilebilecek yıllık tahmini elektrik miktarı hesaplanmaktadır. Elde edilen verilere göre yıllık 1,076 kWh elektrik üretilebilmektedir. Doğal havalandırma potansiyeli hesaplanırken doğal havalandırmanın yalnızca konfor bölgesi dönemlerinde gerçekleştiği ve saatteki hava değişiminin de 20 ACH'den az olduğu varsayılmaktadır (GBS Autodesk, 2020). Doğal havalandırma potansiyeli için bina formu ve açıklık tasarımı baca etkisine ve çapraz havalandırmaya izin vermelidir. Elde edilen verilere göre mekanik soğutma için gerekli olan toplam saat 4,803 saat, doğal havalandırma için gerekli olan toplam saat 2,424 saattir. Muhtemel yıllık elektrik enerjisi tasarrufu 210,800 kWh ve muhtemel yıllık elektrik tasarrufu maliyeti ise 29,301 TL'dir. Elde edilen verilere incelendiğinde mekanik soğutma için yılda 2,379 saat gerekmektedir (Şekil 4.46).



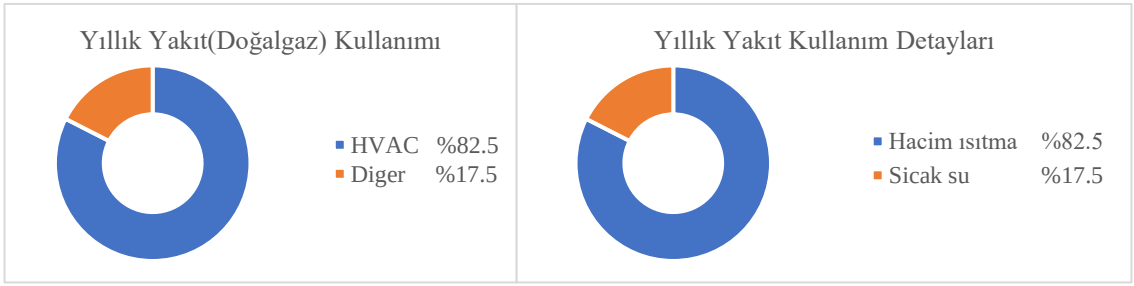
Şekil 4.46. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası LEED, Rüzgâr Enerji ve Doğal Havalandırma Potansiyeli

Daha sonra “Yıllık Elektrik Kullanımı” ve “Yıllık Yakıt (Doğalgaz) Kullanımı” değerleri kullanım detaylarıyla birlikte incelenmektedir. “Yıllık Enerji Kullanım” grafiği incelendiğinde elektrik miktarının çoğunluğunun (%43,3) Isıtma, Soğutma ve Havalandırma (Heating, Ventilation and Cooling System (HVAC)) sistemleri tarafından %31,7’sinin aydınlatma ekipmanları tarafından harcandığı saptanmaktadır. Alınan sonuçlara göre tüketilen elektriğin %25’ini ise diğer kullanımlar oluşturmaktadır. HVAC Sistemlerden kaynaklanan elektrik tüketimleri detaylı olarak incelendiğinde, tüketimlerin %0,3’ünün ısı reddi, %1,4’ünün hacim ısıtma, %4,8’inin fanlar, %14’ünün pompalar, %22,8’inin ise hacim soğutma için kullanıldığı görülmektedir. Diğer kullanımlar incelendiğinde ise %0,6’sının dış yüklerden, %24,4’ünün ise muhtelif ekipmanlardan kaynaklandığı anlaşılmaktadır (Şekil 4.47).



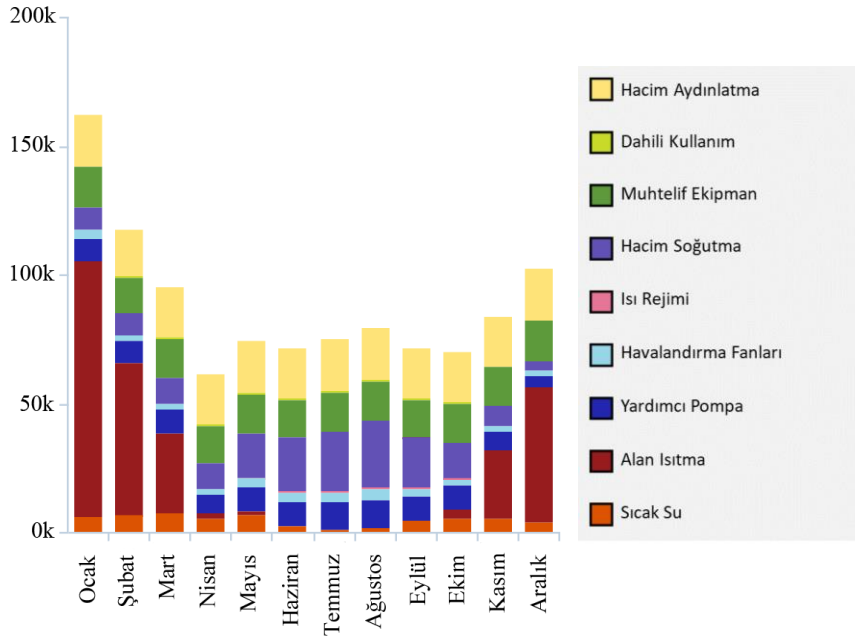
Şekil 4.47. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası Elektrik Kullanımı

“Yıllık Yakıt (Doğalgaz) Kullanım” grafiği incelendiğinde yakıt miktarının %82,5’inin HVAC Sistemler, %17,5’inin ise diğer kullanımlar tarafından harcandığı görülmektedir. Yıllık Yakıt Kullanım detayları incelendiğinde HVAC Sistemlerinin tamamının hacim ısıtma için kullanıldığı görülmektedir (Şekil 4.48).



Şekil 4.48. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası Yakıt Kullanımı

Şekil 4.49'de Dr. Ratip Kazancıgil Derslik binasının enerji tüketimini belirten simülasyon sonuçları görülmektedir. Elde edilen verilere göre binanın yıllık enerji talebi 1063599 kWh'dır. Bu sonuçlardan elde edilen verilere göre en yüksek enerji talebinin Ocak ayında, en düşük enerji talebinin ise Nisan ayında olduğu saptanmıştır. Enerji tüketiminin en yüksek olduğu ay olan ocak ayındaki toplam enerji tüketimi 162137 kWh, enerji tüketiminin en düşük olduğu ay olan Nisan ayındaki enerji tüketimi ise 61293 kWh'dır. Nisan ayında ısıtma ve soğutma yükünün tüm yıla göre en az seviyede olduğu görülmektedir.



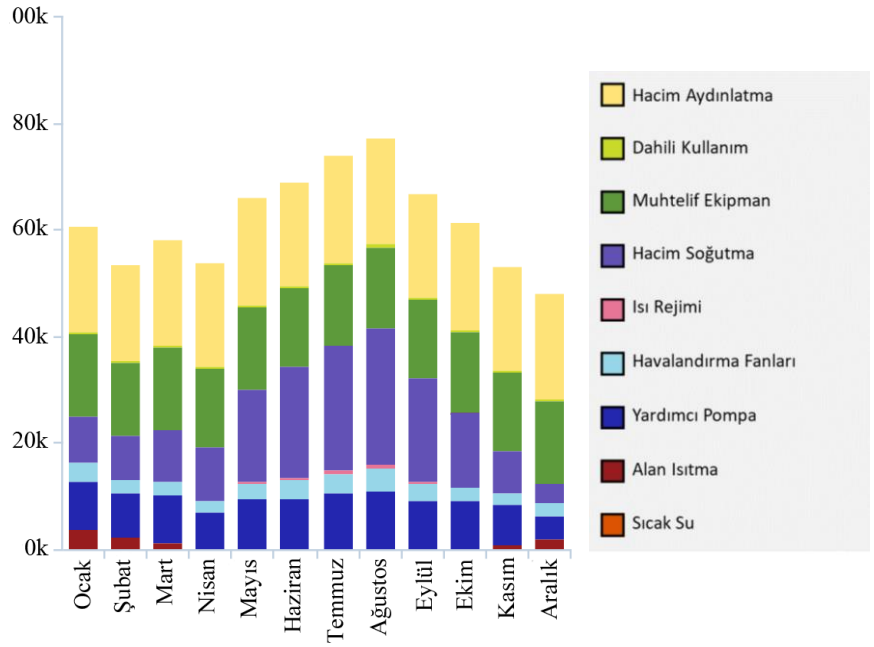
Şekil 4.49. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasının Aylık Enerji Kullanımı

Simülasyon sonuçlarına göre aydınlatma için yıllık harcanan toplam enerji miktarı 234962 kWh'dır. Aydınlatma için harcanan aylık enerji miktarları incelendiğinde enerji tüketiminin yıl boyunca birbirine yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Aydınlatma için harcanan enerji miktarının en düşük olduğu ay Şubat ayıdır. Bu ayda aydınlatma için harcanan enerji miktarı 18025 kWh'dir. Binanın ısıtma için harcadığı enerji miktarı yılda 1063599 kWh'dir. Simülasyon sonuçlarından elde edilen veriler incelendiğinde Ekim-Mayıs ayları arasında ısıtma yükünün gerekli olduğu görülmektedir. Isıtma yükünün en yüksek olduğu aylar ise Aralık-Ocak-Şubat aylarıdır. Kış aylarındaki toplam ısıtma yükü

enerji tüketim miktarı 211054 kWh'dır. Elde edilen verilere göre binanın yıllık soğutma için harcanan enerji miktarı 169078 kWh'dır. Simülasyon sonuçları incelendiğinde yılın her ayında soğutma ihtiyacının olduğu tespit edilmiştir. Kış ayları dışında kullanılan soğutma enerjisi binada bulunan mekanların işlevsel gerekliliklerinden kaynaklanmaktadır.

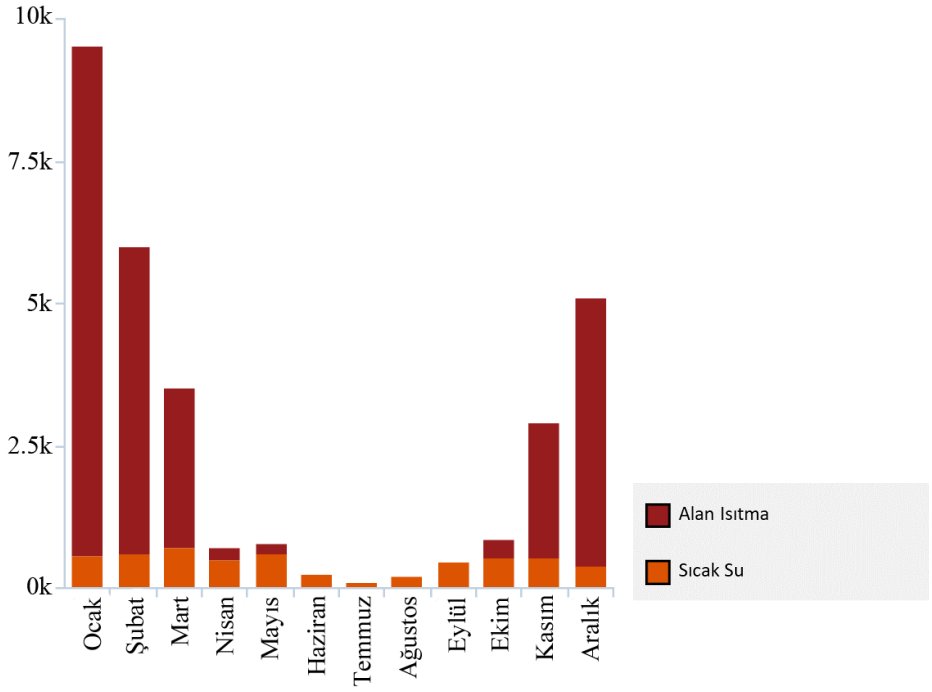
Simülasyon sonuçları incelendiğinde sıcak su için tüketilen yıllık enerji miktarının 56607 kWh olduğu saptanmıştır. Elde edilen verilere göre sıcak su kullanımının en az olduğu ayın Temmuz ayı olduğu tespit edilmiştir. Temmuz ayında sıcak su için harcanan enerji miktarı ise 1104 kWh'dır.

Şekil 4.50'de incelenen binanın tüketilen toplam elektrik miktarları görülmektedir. Dr. Ratip Kazancıgil derslik binasının bir yıllık elektrik tüketim miktarı 740748 kWhdır. Grafiğe göre en yüksek elektrik tüketiminin Ağustos, en düşük elektrik tüketiminin ise aralık ayında gerçekleştiği tespit edilmektedir. Elde edilen verilere göre Ağustos ayındaki elektrik tüketim miktarının 77160 kWh, Aralık ayındaki elektrik tüketim miktarının ise 48118 kWh olduğu tespit edilmiştir. Bu değişimin hacim soğutma, havalandırma fanları ve yardımcı pompadan kaynaklandığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.50. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasının Aylık Elektrik Kullanımı

Şekil 4.51'de incelenen binanın toplam yakıt (doğalgaz) tüketim miktarları görülmektedir. Dr. Ratip Kazancıgil derslik binasının bir yıllık yakıt tüketim miktarı 30257 m³'tür. Grafiğe göre en yüksek yakıt tüketiminin Ocak, en düşük yakıt tüketiminin ise Haziran-Temmuz-Ağustos aylarında gerçekleştiği tespit edilmektedir. Elde edilen verilere göre Ocak ayındaki yakıt tüketim miktarı 9507 m³'tür. Bu ayda harcanan yakıt miktarı, bir yılda harcanan toplam yakıt miktarının %31'ini oluşturmaktadır.



Şekil 4.51. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasının Aylık Yakıt Kullanımı

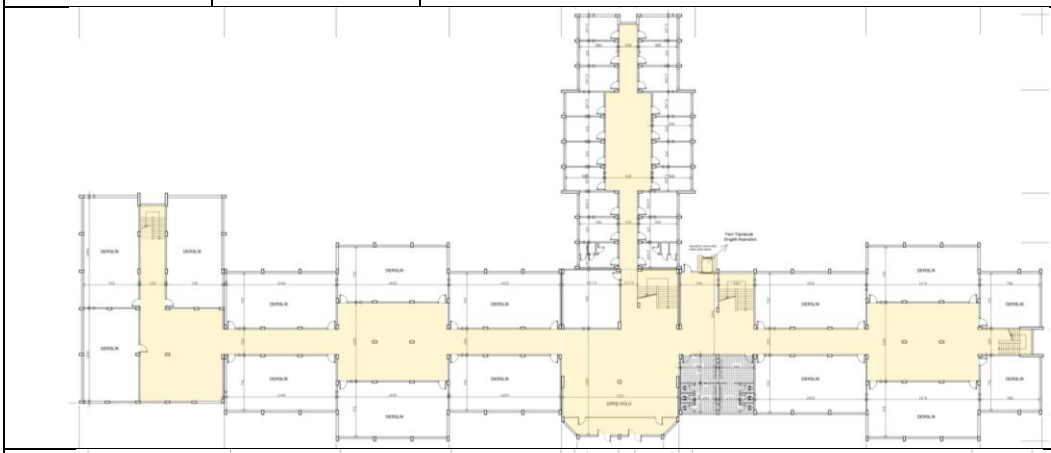
4.3.1.2. Fen Fakültesi Biyoloji Matematik Bölümü Binası

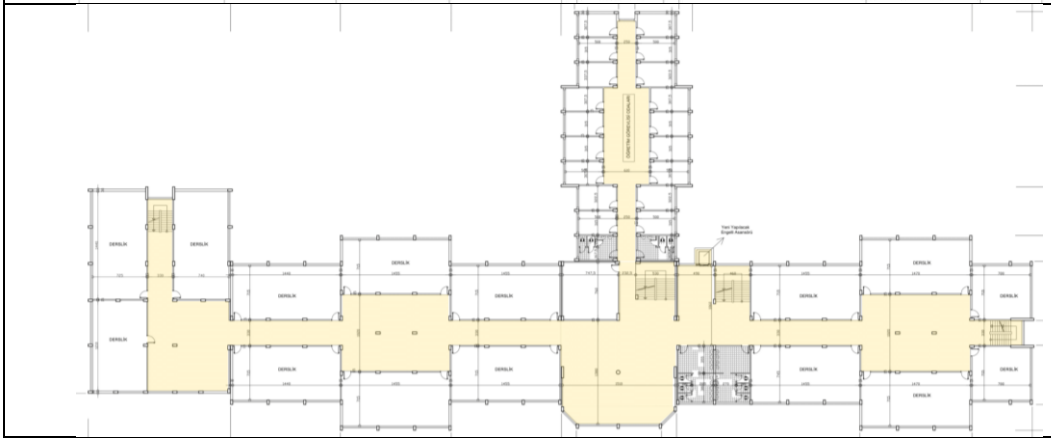
Simülasyon incelemesi yapılan ikinci bina TÜ Fen Fakültesi Biyoloji Matematik Bölümü Binasıdır. Bina 3 kattan oluşmaktadır. Toplam alanı dış duvarlar dahil 8805,8 m²'dir. Bina ile ilgili genel bilgiler Çizelge 4.15'de görülmektedir.

Çizelge 4.15. Biyoloji-Matematik Bölümü Bina Bilgileri ve Kat Planları

T.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Matematik Bölümü Binası	
Yapım Yılı	1999
Konumu	Edirne, Türkiye
İşlevi	Eğitim
Durumu	Mevcut Bina
Taban Alanı	3257,59 m^2
Toplam İnşaat Alanı	8805,795 m^2
Kat Adedi	3
Taşıyıcı Sistemi	Betonarme Karkas

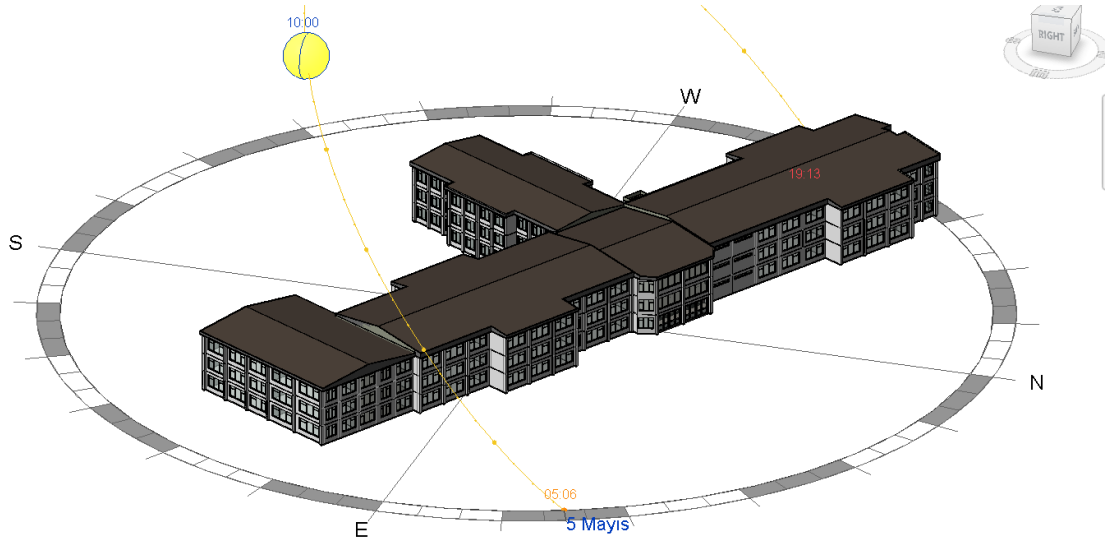






Öncelikle bina ile ilgili veriler kullanılarak 3 Boyutlu model oluşturulmaktadır. Bu model, kolon, kaba döşeme, dış duvar, iç duvar, ince döşeme ve doğrama gibi elemanlardan meydana gelmektedir. T.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Matematik Bölümü

Binasının Autodesk Revit programında oluşturulan 3 boyutlu modeli Şekil 4.52'de görülmektedir.



Şekil 4.52. Biyoloji Matematik Bölümü Binası 3 Boyutlu Modeli

Yapı bileşenlerinin bilgileri Autodesk Revit programının kendi kütüphanesinde bulunan materyallerden yararlanılarak tanımlanmıştır. Atanan materyallerin ısıl iletkenlik katsayısı, yoğunluğu gibi malzeme bilgileri TS 825 Binalarda Isı Yalıtım Kuralları Standardı'na göre kabul edilen değerlere göre programa girilmiştir. Bir yapı bileşeni tüm katman bilgileriyle birlikte oluşturulduktan sonra yapı bileşeninin ısıl geçirgenlik katsayısı(U) ve ısıl direnç(R) değerleri program tarafından hesaplanmaktadır. Oluşturulan yapı elemanlarının katman özellikleri, ısıl iletkenlik katsayısı (λ), kalınlık (d), yoğunluk (δ), ısıl direnç (R) ve ısıl geçirgenlik katsayısı (U) değerleri Çizelge 4.16'de görülmektedir.

Çizelge 4.16. Biyoloji Matematik Bölümü Binası Yapı Elemanlarının Isıl Özellikleri

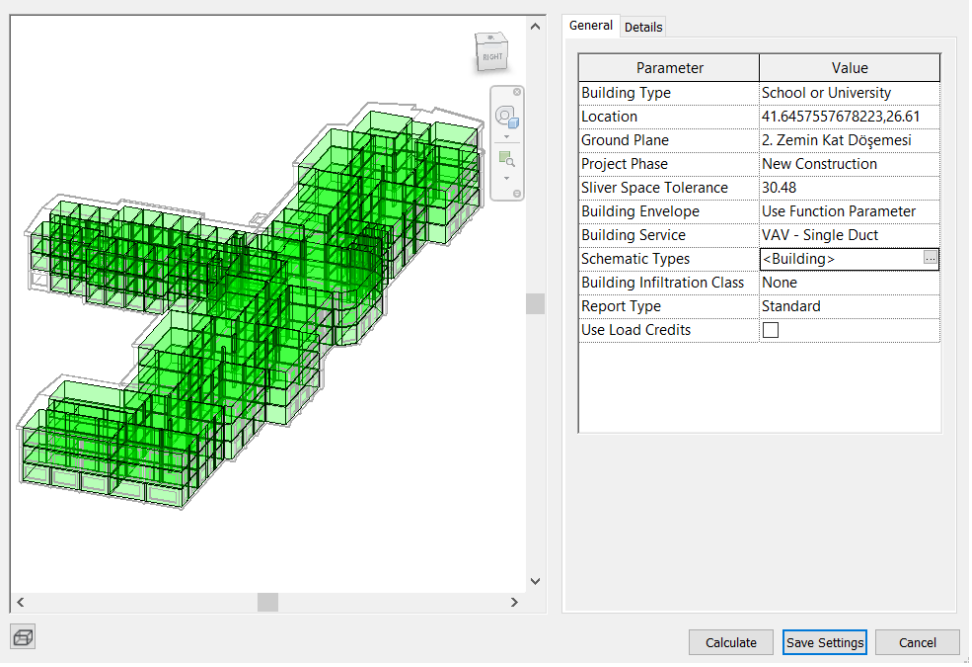
Yapı Elemanı	Katman	Isıl İletkenlik λ/ (W/mK)	Kalınlık d/ (m)	Yoğunluk δ/ (kg/m³)	Isıl Direnç R/ (m²K/W)	Isı Geçiş Katsayısı U/ (W/m²K)
Dış Duvar	Dış Sıva	0,30	0,02	800	2,84	0,35
	Isı Yalıtımı	0,03	0,05	30		
	Gaz Beton	0,20	0,25	400		
	İç Sıva	0,30	0,03	800		
	Dış Sıva	0,30	0,02	800	1,74	0,57
	Isı Yalıtımı	0,03	0,05	30		
	Beton	1,65	0,30	2200		
	İç Sıva	0,30	0,03	800		
Döşeme	Seramik	1,05	0,02	2300	2,01	0,49
	Su Yalıtımı	1,15	0,0003	2330		
	Düzeltme Betonu	1,05	0,03	2300		
	Beton	1,65	0,20	2200		
Pencere	Cam	4,00		2480	0,35	2,80
	Doğrama	2,30		2700		

Program ve simülasyon yardımıyla ısıtma ve soğutma yükü analizlerini gerçekleştirmek için bina modelinin tüm alanlarına hacimler ve bölgeler atanmaktadır. Hacimler ile ilgili olarak hacim türü (space type), alanı (area), kişi sayısı (number of people), ısıtma ve soğutma durumu (condition type) gibi bina enerji talebinin belirlenmesine etki edecek olan parametreleri içeren, depolayan ve simülasyon programlarına aktaran model bileşenleridir. Daha sonra bölgeler (zone) oluşturulmaktadır. Bölgeler bir veya birden fazla hacimden oluşan model bileşenleridir. Buradaki amaç ortak çevre veya tasarım gereksinimlerine sahip olan hacimleri tanımlamaktır. Model üzerinde hacimler ve bölgeler tanımlandıktan sonra "Space Schedule" sekmesi altından hacimlerin ısıtma ve soğutma yükü analizinde kullanılacak olan parametreler her bir hacim için ayrı ayrı tanımlanmaktadır (Şekil 4.53). Ardından yapı elemanlarının termal özellik bilgileri ve hacim ve bölge parametreleri programa girildikten sonra Revit dosyası gbXML formatına dönüştürülmek üzere dışa aktarılmaktadır (Şekil 4.54). Daha sonra Green Building Studio'da proje oluşturmak üzere oturum açılmaktadır. "Bina Adı", "Bina Türü", "Proje Tipi", "Konum" ve "Zaman Dilimi" gibi bilgiler projeye uygun olacak şekilde girilmektedir (Şekil 4.55).

<Space Schedule 3>

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Name	Space Type	Area	Number of Peop	Condition Type	Calculated Hea	Level	Heat Load Values	Calculated Cooling	Calculated Heating	Design Heating Load	Design Cooling Loa	Sensible He
Ofis	Office - En	552172.80	5.521728	Heated	352.61 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	19711 W	19470 W	19470 W	19711 W	73 W
Ofis	Office - En	552107.82	5.521078	Heated	352.62 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	23023 W	19469 W	19469 W	23023 W	73 W
Eğitim Amaçlı Lab	Laboratory	1036109.27	34.536976	Heated and cooled	307.02 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	35594 W	31810 W	31810 W	35594 W	73 W
Eğitim Amaçlı Lab	Laboratory	1034087.11	34.46957	Heated and cooled	309.44 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	37456 W	31998 W	31998 W	37456 W	73 W
Eğitim Amaçlı Lab	Laboratory	1031564.69	34.38549	Heated and cooled	228.14 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	28814 W	23534 W	23534 W	28814 W	73 W
Eğitim Amaçlı Lab	Laboratory	1074960.90	35.83203	Heated and cooled	241.88 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	31738 W	26001 W	26001 W	31738 W	73 W
Ofis	Office - En	554233.45	5.542335	Heated	278.96 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	16884 W	15461 W	15461 W	16884 W	73 W
Ofis	Office - En	1047885.49	10.478855	Heated	154.21 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	24395 W	16160 W	16160 W	24395 W	73 W
Merkezi Araştırma	Laboratory	1032737.10	34.42457	Heated and cooled	169.91 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	18737 W	17547 W	17547 W	18737 W	73 W
Merkezi Araştırma	Laboratory	1022486.01	34.082867	Heated and cooled	196.75 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	21170 W	20118 W	20118 W	21170 W	73 W
Merkezi Araştırma	Laboratory	1026330.26	34.211009	Heated and cooled	197.48 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	30355 W	20268 W	20268 W	30355 W	73 W
Eğitim Amaçlı Lab	Laboratory	1047891.31	34.92971	Heated and cooled	153.82 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	26627 W	16119 W	16119 W	26627 W	73 W
Merkezi Araştırma	Laboratory	1042501.71	34.750057	Heated and cooled	169.66 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	18575 W	17687 W	17687 W	18575 W	73 W
Derslik	Classroo	1024740.80	50.270292	Heated	253.58 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	33120 W	25986 W	25986 W	33120 W	73 W
Derslik	Classroo	871912.80	42.773071	Heated	312.91 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	29611 W	27283 W	27283 W	29611 W	73 W
Ofis	Office - En	152830.13	1.528301	Heated	584.18 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	11367 W	8928 W	8928 W	11367 W	73 W
Ofis	Office - En	153893.88	1.538939	Heated	352.39 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	6155 W	5423 W	24 W	6155 W	73 W
Ofis	Office - En	157301.55	1.573016	Heated	369.94 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	6581 W	5819 W	5819 W	6581 W	73 W
Ofis	Office - En	150443.85	1.504438	Heated	410.03 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	7357 W	6169 W	6169 W	7357 W	73 W
Ofis	Office - En	153883.12	1.538831	Heated	373.50 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	6489 W	5748 W	5748 W	6489 W	73 W
Ofis	Office - En	154497.02	1.54497	Heated	349.05 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	6165 W	5393 W	5393 W	6165 W	73 W
Ofis	Office - En	150469.05	1.50469	Heated	587.68 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	8065 W	8843 W	8843 W	8065 W	73 W
Ofis	Office - En	157301.55	1.573015	Heated	527.23 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	10212 W	8293 W	8293 W	10212 W	73 W
Ofis	Office - En	153885.30	1.538853	Heated	376.59 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	6331 W	5795 W	5795 W	6331 W	73 W
Ofis	Office - En	153628.54	1.536285	Heated	377.61 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	5702 W	5801 W	5801 W	5702 W	73 W
Ofis	Office - En	157041.64	1.570416	Heated	368.62 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	5823 W	5789 W	5789 W	5823 W	73 W
Ofis	Office - En	149853.66	1.498537	Heated	404.03 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	5677 W	6055 W	6055 W	5677 W	73 W
Ofis	Office - En	154497.02	1.54497	Heated	373.00 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	5823 W	5763 W	5763 W	5823 W	73 W
Ofis	Office - En	153881.62	1.538816	Heated	353.60 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	5497 W	5441 W	5441 W	5497 W	73 W
Ofis	Office - En	150465.37	1.504654	Heated	588.93 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	10848 W	8861 W	8861 W	10848 W	73 W
Ofis	Office - En	157301.55	1.573016	Heated	535.99 W/m²	3. 1. Normal Kat Dö	By Space Type	7398 W	8431 W	8431 W	7398 W	73 W

Şekil 4.53. Biyoloji-Matematik Bölümü Binasının Isıtma ve Soğutma Yüklerinin Hesaplanmasında Kullanılan Parametreler



Şekil 4.54. BIM Modelinin gbXML Formatında Dışa Aktarılması

Name	T.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Matematik Bölümü
Building Type [1]	School Or University
Schedule [1]	Default
Project Type [2]	○ Actual Project: A new or existing building project ◉ Test Project: For Learning or demonstration only
Address [3]	
City [3]	Hadimaga
State/Province [3]	
Postal Code [3]	22130
Country [3]	Turkey
Time Zone [3]	Cuba Standard Time
Currency [3]	Turkish Lira (TRY)
Notes	
Data Access	◉ Do not share any data associated with the project. ○ Share only summary data. For example, the building type or floor area. ○ Share all project data.
Contact Preference	◉ Do not contact me. ○ Only Autodesk may contact me. ○ Autodesk partners may contact me regarding this project.
Autodesk Green Building Studio Web Service Terms of Use (TOU)	tugba darendelioğlu is authorized to accept the terms of the TOU and share project data with the GBS web service.
[1]Cannot be changed if runs are present. [2]Green Building Studio maintains a database of building projects to track modeled vs actual energy use. This will help us better understand the energy use patterns for various building types in different climates. [3]Cannot be changed once a project has been created.	

Şekil 4.55. Bina Bilgisi Verilerinin Girilmesi

Binanın Revit programı ile BIM Modeli ve Enerji Analitik modeli oluşturulduktan sonra enerji simülasyonlarının gerçekleştirilmesi için Green Building Studio yazılımına aktarılmaktadır. Simülasyon hesaplamaları için gerekli olan bina tipi, konum, kullanım sıklığı gibi bilgiler girildikten sonra Revit programından dışa aktarılan gbXML dosyası Green Building Studio web yazılımına yüklenmektedir. Yükleme tamamlandıktan sonra Şekil 4.56'de görülen sonuç ekranı karşımıza çıkmaktadır. Bu ekranda enerji kullanımlarının özeti görülmektedir.

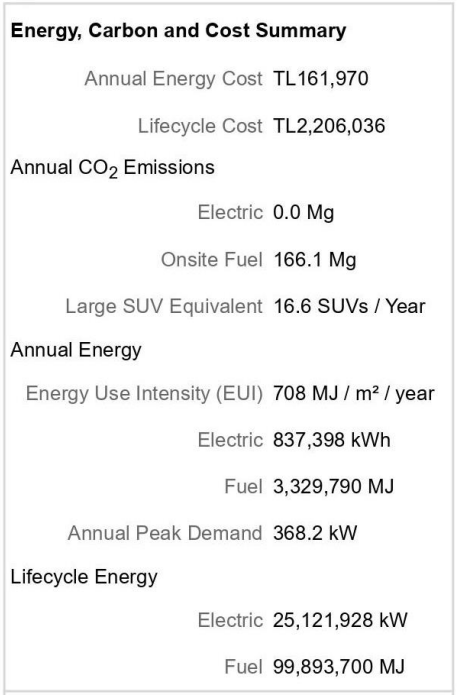
Actions ▾ Display Options ▾

Name	Date	User Name	Floor Area (m²)	Energy Use Intensity (MJ/m²/year)	Electric Cost (/kWh)	Fuel Cost (/MJ)	Total Annual Cost [1]			Total Annual Energy [1]			Compare	Potential Energy Savings
							Electric	Fuel	Energy	Electric (kWh)	Fuel (MJ)	Carbon Emissions (Mg)		
Project Default Utility Rates													Weather Data: GBS_06M12_18_069285	
Project Default Utility Rates	--	--	--	--	TL0.14	TL0.01	--	--	--	--	--	--		
Base Run														
T.Ü. Fen Fakültesi Biyoloji Matematik Bölümü Binası.xml	6/1/2020 6:21 PM	mimtubadaren	8,960	708.1	TL0.14	TL0.01	TL116,398	TL45,562	TL161,961	837,398	3,329,790	--		

Şekil 4.56. Proje Sonuç Ekranı

Program yardımıyla binalar ile ilgili olarak yıllık enerji tüketimi, yıllık enerji maliyeti, 30 yıllık yaşam döngüsü enerji maliyeti, elektrik ihtiyacı ve CO_2 emisyonu hesaplanabilmektedir. Enerji, Karbon ve Maliyet Özeti sonuçlarında Yıllık CO_2 emisyonu, yıllık enerji ve yaşam döngüsü enerji talebinin hesaplanabildiği görülmektedir. Yaşam döngüsü süresi program tarafından 30 yıl olarak kabul edilmektedir. Yaşam döngüsü maliyet hesaplamaları %6,1 indirim oranı varsayılarak hesaplama yapılmaktadır. Bu sonuçlar elektrik iletim kayıplarını veya yenilenebilir ve doğal havalandırma potansiyelini içermemektedir. Bu varsayımlara göre alınan sonuçlar ise Şekil 4.57'de görülmektedir.

Yaşam döngüsü enerji tüketimi sonuçlarına göre elektrik tüketimi 25.121.928,00 kW'dir. Yaşam döngüsü yakıt tüketimi ise 2.600.550,00 m³'tür. Yaşam döngüsü enerji maliyeti 2.206.036,00 TL'dir. Yıllık Enerji sonuçları incelendiğinde ise enerji kullanım yoğunluğunun (Energy Use Intensity (EUI)), 708 MJ/m²/yıl olduğu görülmektedir. Yıllık kullanılan elektrik miktarı 837.398,00 kWh'dir. Yıllık kullanılan yakıt miktarı 86.685,00 m³'tür. Yıllık maksimum enerji talebi 368.200,00 kW'dir. Yıllık enerji maliyeti ise 161.970,00 TL'dir.



Energy, Carbon and Cost Summary	
Annual Energy Cost	TL161,970
Lifecycle Cost	TL2,206,036
Annual CO_2 Emissions	
Electric	0.0 Mg
Onsite Fuel	166.1 Mg
Large SUV Equivalent	16.6 SUVs / Year
Annual Energy	
Energy Use Intensity (EUI)	708 MJ / m² / year
Electric	837,398 kWh
Fuel	3,329,790 MJ
Annual Peak Demand	368.2 kW
Lifecycle Energy	
Electric	25,121,928 kW
Fuel	99,893,700 MJ

Şekil 4.57. Biyoloji-Matematik Bölümü Binasının Enerji, Karbon ve Maliyet Özeti

Program yardımıyla incelenen binaların LEED günışığı, LEED su etkinlikleri, PV potansiyel, rüzgâr enerjisi potansiyeli ve doğal havalandırma potansiyeli hesaplanabilmektedir.

Elde edilen verilere göre iç mekânda kullanılan su tüketim maliyeti 16,328 TL, dış mekânda kullanılan su tüketim maliyeti ise 479 TL olarak hesaplanmaktadır. Yıllık toplam su tüketim maliyeti ise 16,807 TL'dir.

Biyoloji Matematik Bölümü binasında PV panel bulunmamaktadır.

Rüzgâr enerjisi potansiyeli, hava verilerinin koordinatlarında bulunan ve konvansiyonel tasarıma sahip 15 metrelik bir rüzgâr türbininden üretilebilecek yıllık tahmini elektrik miktarı hesaplanmaktadır. Elde edilen verilere göre yıllık 1,076 kWh elektrik üretilebilmektedir.

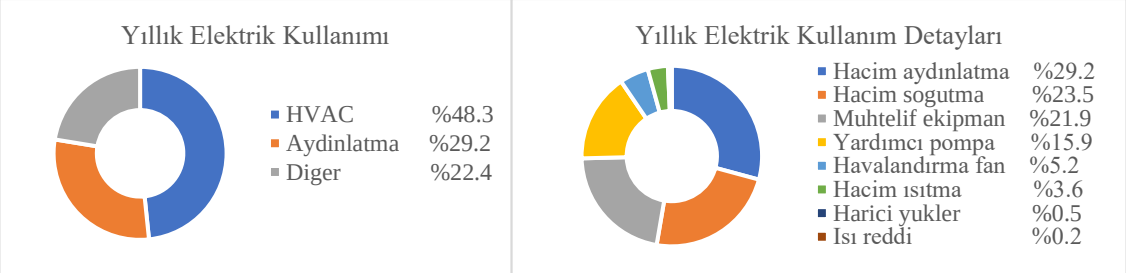
Doğal havalandırma potansiyelinden elde edilen verilere göre mekanik soğutma için gerekli olan toplam saat 1,899 saat, doğal havalandırma için gerekli olan toplam saat 790 saattir. Muhtemel yıllık elektrik enerjisi tasarrufu 179,304 kWh ve muhtemel yıllık elektrik tasarrufu maliyeti ise 24,923 TL'dir. Elde edilen verilere incelendiğinde mekanik soğutma için yılda 1,109 saat gerekmektedir (Şekil 4.58).



Şekil 4.58. Biyoloji-Matematik Bölümü Binası LEED, Rüzgâr Enerji ve Doğal Havalandırma Potansiyeli

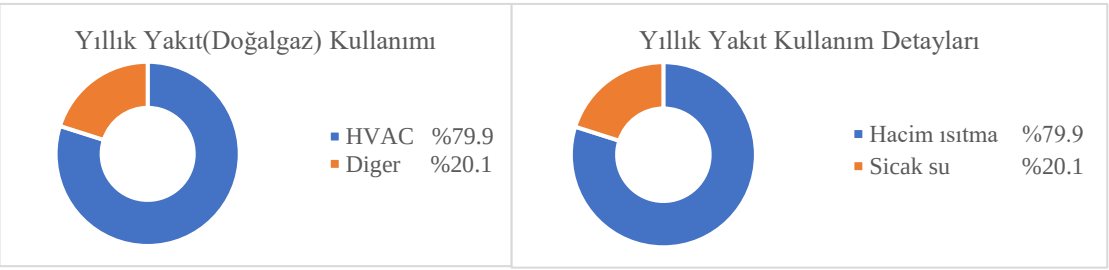
"Yıllık Enerji Kullanım" grafiği incelendiğinde elektrik miktarının çoğunluğunun (%48,3) Isıtma, Soğutma ve Havalandırma (Heating, Ventilation and Cooling System (HVAC)) Sistemleri tarafından %29,2'sinin aydınlatma ekipmanları tarafından harcandığı saptanmaktadır.

Alınan sonuçlara göre tüketilen elektriğin %22,4'ünü ise diğer kullanımlar oluşturmaktadır. HVAC Sistemlerden kaynaklanan elektrik tüketimleri detaylı olarak incelendiğinde, tüketimlerin %0,2'sinin ısı reddi, %3,6'sının hacim ısıtma, %5,2'sinin fanlar, %15,9'unun pompalar, %23,5'inin ise hacim soğutma için kullanıldığı görülmektedir. Diğer kullanımlar incelendiğinde ise %0,5'inin dış yüklerden, %21,9'unun ise muhtelif ekipmanlardan kaynaklandığı saptanmaktadır (Şekil 4.59).



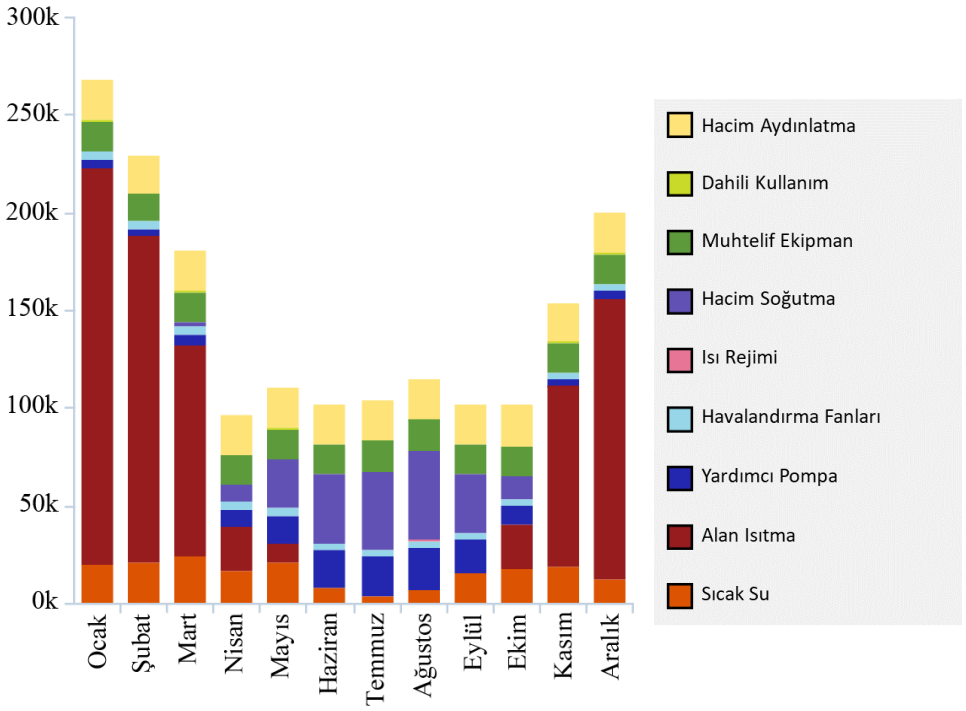
Şekil 4.59. Biyoloji Matematik Bölümü Binasının Elektrik Kullanımı

"Yıllık Yakıt (Doğalgaz) Kullanım" grafiği incelendiğinde yakıt miktarının %79,9'unun HVAC Sistemler, %20,1'inin ise diğer kullanımlar (sıcak su) tarafından harcandığı görülmektedir. HVAC Sistemleri tamamının hacim ısıtma için kullanıldığı saptanmaktadır. Diğer kullanımların tamamının ise sıcak su kullanımı olduğu Şekil 4.60'de görülmektedir.



Şekil 4.60. Biyoloji Matematik Bölümü Binasının Yakıt Kullanımı

Şekil 4.61'de Biyoloji-Matematik Bölümü binasının enerji tüketimini belirten simülasyon sonuçlarına görülmektedir. Elde edilen verilere göre binanın yıllık enerji talebi 1762339 kWh'dır. Bu sonuçlardan elde edilen verilere göre en yüksek enerji talebinin Ocak ayında, en düşük enerji talebinin ise Nisan ve Ekim aylarında olduğu saptanmıştır. Enerji tüketiminin en yüksek olduğu ay olan Ocak ayındaki toplam enerji tüketimi 267972 kWh, enerji tüketiminin en düşük olduğu aylar olan Nisan ve Ekim aylarındaki enerji tüketimleri ise 96022 kWh ve 101528 kWh'dır. Aylık veriler tüketim türüne göre değerlendirildiğinde belirten enerji talebinin artıran en önemli etkenin ısıtma yükü olduğu anlaşılmaktadır. Aylık enerji tüketiminin en düşük olduğu aylarda ise ısıtma ve soğutma yükünün en az seviyede olduğu görülmektedir.



Şekil 4.61. Biyoloji-Matematik Bölümü Binasının Aylık Enerji Kullanımı

Simülasyon sonuçlarına göre aydınlatma için yıllık harcanan toplam enerji 244665 kWh'dır. Aydınlatma için harcanan aylık enerji miktarları incelendiğinde enerji tüketiminin yıl boyunca birbirine yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Aydınlatma için harcanan enerji miktarının en düşük olduğu ay Şubat ayıdır. Bu ayda aydınlatma için

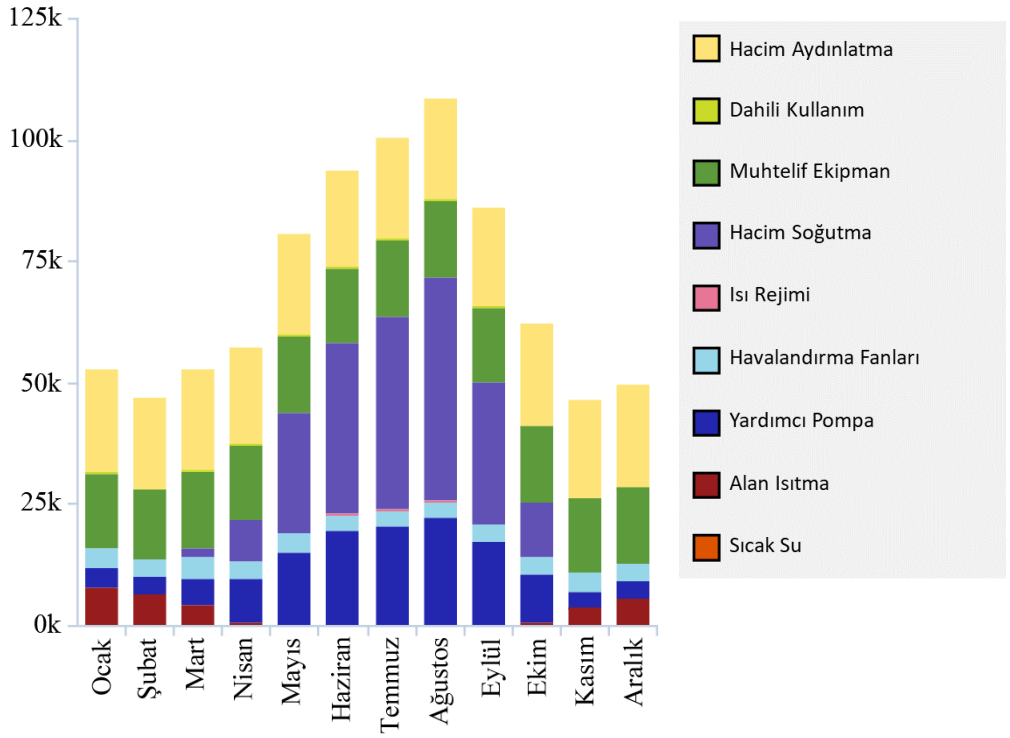
harcanan enerji miktarı 18769 kWh'dir. Şubat ayı dışındaki aylarda ise aydınlatma için tüketilen enerji miktarı aylık 20780-20109 kWh arasında değişmektedir.

Binanın ısıtma için harcadığı enerji miktarı yılda 768075 kWh'dir. Simülasyon sonuçlarından elde edilen veriler incelendiğinde Ekim-Mayıs ayları arasında ısıtma yükünün gerekli olduğu görülmektedir. Isıtma yükünün en yüksek olduğu aylar ise Aralık-Ocak-Şubat aylarıdır. Bu aylarda Türkiye'de kış mevsimi yaşanmaktadır. Simülasyon sonuçlarına göre ısıtma yükünün en düşük olduğu aylar Nisan-Mayıs-Ekim aylarıdır. Elde edilen verilere göre binanın yıllık soğutma için harcanan enerji miktarı 196578 kWh'dır.

Simülasyon sonuçları incelendiğinde Mart-Ekim ayları arasında soğutma ihtiyacının olduğu tespit edilmiştir. Binanın soğutma ihtiyacının en yüksek olduğu aylar Haziran-Temmuz-Ağustos aylarıdır. Bu aylarda Türkiye'de yaz mevsimi yaşanmaktadır. Bu ayların dışında kullanılan soğutma enerjisi binada bulunan mekanların işlevsel gerekliliklerinden kaynaklanmaktadır. Simülasyon sonuçları incelendiğinde sıcak su için tüketilen yıllık enerji miktarının 182482 kWh olduğu saptanmıştır. Elde edilen verilere göre sıcak su kullanımının en az olduğu ayların Haziran-Temmuz-Ağustos aylarında olduğu görülmektedir.

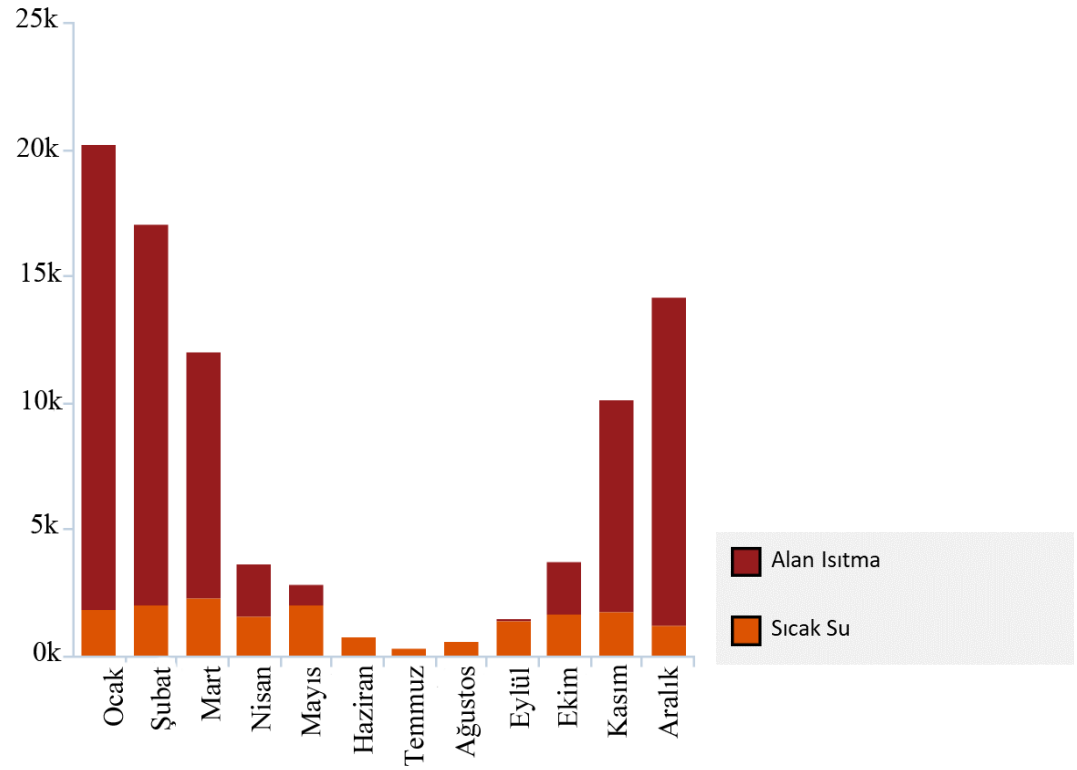
Sıcak su kullanımı ile ısıtma ve soğutma yükleri birlikte değerlendirildiğinde binadaki sıcak su için harcanan enerji miktarının ısıtma için harcanan enerji miktarıyla doğru orantılı olduğu tespit edilmiştir. Şekil 4.62'de Biyoloji-Matematik Bölümü Binasının aylık elektrik kullanım detayları görülmektedir.

İncelenen binanın bir yıllık elektrik tüketim miktarı 837398 kWh'dır. Grafiğe göre en yüksek elektrik tüketiminin Ağustos, en düşük elektrik tüketiminin ise Kasım ayında gerçekleştiği tespit edilmektedir. Elde edilen verilere göre Ağustos ayındaki elektrik tüketim miktarının 108543 kWh, Kasım ayındaki elektrik tüketim miktarının ise 46571 kWh olduğu tespit edilmiştir. Bu değişimin hacim soğutma ve yardımcı pompadan kaynaklandığı tespit edilmiştir.



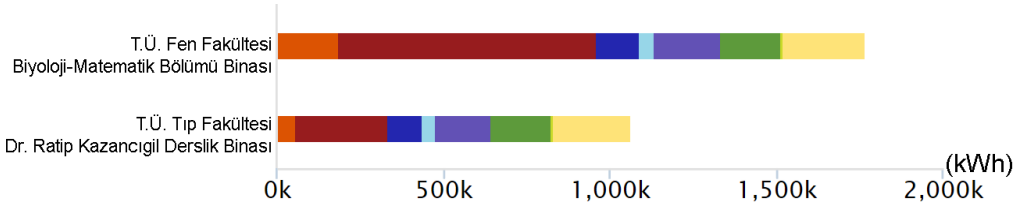
Şekil 4.62. Biyoloji-Matematik Bölümü Binasının Aylık Elektrik Kullanımı

Şekil 4.63'de incelenen binanın toplam yakıt (doğalgaz) tüketim miktarları görülmektedir. Biyoloji-Matematik Bölümü Binasının bir yıllık yakıt tüketim miktarı 86685 m³'tür. Grafiğe göre en yüksek yakıt tüketiminin Ocak, en düşük yakıt tüketiminin ise Haziran-Temmuz-Ağustos aylarında gerçekleştiği tespit edilmektedir. Elde edilen verilere göre Ocak ayındaki yakıt tüketim miktarı 9507 m³'tür. Bu ayda harcanan yakıt miktarı, bir yılda harcanan toplam yakıt miktarının %23'ünü oluşturmaktadır.



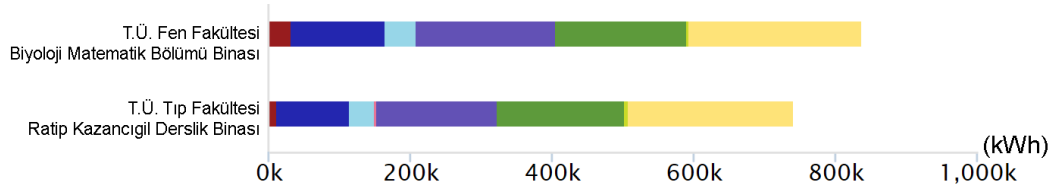
Şekil 4.63. Biyoloji-Matematik Bölümü Binasının Aylık Yakıt Kullanımı

Sonuç olarak incelenen ilk bina olan Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasının toplam enerji harcamasının %5'i merkezi sıcak su, %26'sı ısıtma yükü, %10'u yardımcı pompa, %3'ü havalandırma fanları, %16'sı soğutma yükleri, %17si muhtelif ekipmanlar, %22'si aydınlatma için kullanılmaktadır. İncelenen ikinci bina olan Biyoloji Matematik Bölümü Binasının toplam enerji harcamasının %11'i merkezi sıcak su, %44'ü ısıtma yükü, %8'i yardımcı pompa, %2'si havalandırma fanları, %11'i soğutma yükleri, %6'sı muhtelif ekipmanlar, %7'si aydınlatma için kullanılmaktadır (Şekil 4.64). Binaların yıllık enerji yoğunluğu değerleri Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasında 160,83 kWh/m^2, Biyoloji Matematik Bölümü Binasında ise 196 kW/h/m^2'dir. Bu değerlerin uluslararası kabullere göre daha da düşürülmesi gerekmektedir.



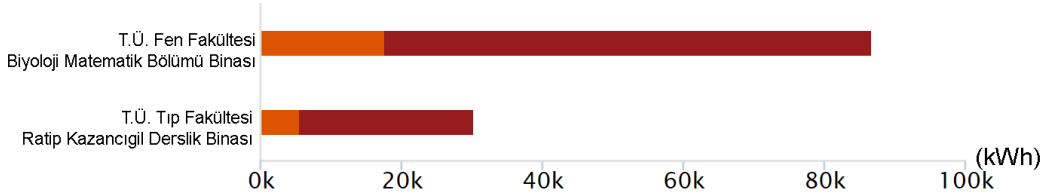
Şekil 4.64. İncelenen Binaların Toplam Enerji Harcamalarının Karşılaştırılması

Biyoloji Matematik Bölümü Binasının elektrik harcamaları incelendiğinde toplam elektrik harcamasının %4'ü ısıtma yükleri, %16'sı yardımcı pompa, %5'i havalandırma fanları, %23'ü soğutma yükleri, %22'si muhtelif ekipmanlar, %29'u aydınlatma için kullanılmaktadır. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasının elektrik harcamaları incelendiğinde toplam elektrik harcamasının %1'ü ısıtma yükleri, %14'sı yardımcı pompa, %5'i havalandırma fanları, %23'ü soğutma yükleri, %24'si muhtelif ekipmanlar, %32'u aydınlatma için kullanılmaktadır (Şekil 4.65).



Şekil 4.65. İncelenen Binaların Toplam Elektrik Harcamalarının Karşılaştırılması

Biyoloji Matematik Bölümü Binasının yakıt (doğalgaz) harcamaları incelendiğinde toplam yakıt harcamasının %20'si merkezi sıcak su, %80'i ısıtma yükleri için kullanılmaktadır. Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binasının yakıt (doğalgaz) harcamaları incelendiğinde toplam yakıt harcamasının %18'i merkezi sıcak su, %82'si ısıtma yükleri için kullanılmaktadır (Şekil 4.66).



Şekil 4.66. İncelenen Binaların Toplam Yakıt Harcamalarının Karşılaştırılması

Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesinde yer alan enerji simülasyonları yapılan Tıp Fakültesi Dr. Ratıp Kazancıgil Derslik ve Biyoloji Matematik Bölümü binalarının enerji tüketimlerinin farklı olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar incelenen binaların yapım yılları, kulanım alanları, kabuk özelliklerinin farklı olmasından dolayı beklenen bir durumdur.

Binaların özelliklerini ayrıntılı inceleyecek olursak Ratıp Kazancıgil Binası 1 bodrum ve 3 normal kat olmak üzere 4 kattan oluşmaktadır. Bodrum katta otopark, sirkülasyon hacimleri ve depo bulunmaktadır. Bodrum katta bulunan mekanlarda ısıtma ve soğutma yapılmamaktadır. Dr. Ratip Kazancıgil binasının iklimlendirilen alanlarının toplamı 5238 m²'dir. İklimlendirilen hacimlerin toplamı ise 22200,5 m^3'tür. Bu binanın opak yüzey alanları toplamı 6020,1 m^2, saydam yüzey alanlarının toplamı ise 1435,9 m^2'dir. Binada A/V oranı 0,33 dür. Zemin katta girişte üç kat boyunca düşey düzlemde devam eden üzeri çatı ile örtülü bir atriyum bulunmaktadır. Atriyumun devamında giriş aksını dik kesen bir koridor bulunmaktadır. Binada yer alan mekanlara bu koridordan ulaşılmaktadır. Bina kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda yerleşim gösteren dikdörtgen planlı bir forma sahiptir.

Biyoloji Matematik Binası 3 normal kattan oluşmaktadır. Bu binanın tamamı (asansör boşlukları hariç) iklimlendirilmektedir. İklimlendirilen alanların toplamı 8805 m²'dir. İklimlendirilen hacimlerin toplamı ise 26793 m^3'tür. Bu binanın opak yüzey alanları toplamı 8380,6 m^2, saydam yüzey alanlarının toplamı ise 2286,5 m^2'dir. Binada A/V oranı 0,39 dür. Binalar arasında iklimlendirilen alan açısından büyük bir fark bulunmaktadır. Binada yer alan mekanlara bu koridordan ulaşılmaktadır. Bina kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda yerleşim gösteren dikdörtgen formlu eğitim bloğu ve kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda yerleşim gösteren dikdörtgen formlu ofis bloğunun birleşiminden oluşan bir forma sahiptir.

Biyoloji Matematik Binası, Dr. Ratıp Kazancıgil Binasına göre daha yüksek bir konumda yer almaktadır. Bu durum Biyoloji-Matematik binası için Ratip Kazancıgil binasına göre daha fazla rüzgâr yüküne ve ısı kaybına neden olmaktadır. Ratip Kazancıgil binasının ön cephesi kuzeybatı yönündedir. Ön cephesinde bulunan ve cephenin 1/3'ünü

kaplayan atriyum gün ışığından maksimum oranda yararlanma, doğal havalandırma ve iklimlendirmenin imkânı sağlamaktadır. Geniş saydam yüzey alanları, yaz mevsiminde etkin olan kuzey ve kuzeybatı yönünden esen rüzgâr ile birlikte bina için serinletici ve iklimlendirici bir etki sağlarken kış mevsiminde bu durum ısıtma yükünün artmasına sebep olabilir. Ancak giriş aksının bina formundan bir aks geride olmasının bu etkiyi azalttığı düşünülmektedir. Biyoloji-Matematik binasının ön cephesi ise kuzeydoğu yönündedir. Bu nedenle Biyoloji-Matematik binası rüzgâr yükünden Ratip Kazancıgil binası kadar etkilenmeyeceği düşünülmektedir. Biyoloji Matematik binasının güney yönü haricinde bulunan ağaçların rüzgâr yükünü azaltıcı etkiye sahip olduğu düşünülmektedir.

Dr. Ratip Kazancıgil ve Biyoloji Matematik Binasında ofis, laboratuvar ve derslik mekanları bulunmaktadır. Her iki binada da aynı aktiviteyi barındıran birimlerin bir arada çözüldüğü görülmektedir. Böylelikle, ısıl zonlar oluşturularak enerji kaybının önüne geçildiği anlaşılmaktadır. Yapı elemanlarında doğal malzemelerin kullanılması malzeme korunumu sağlamak açısından önemlidir. Bu anlamda Ratip Kazancıgil binasında kullanılan doğal kaplama malzemelerinin kullanılması bu yönde atılmış olumlu adımlardan biridir. Çevresel özelliklerin olumsuz etkilerinden korunmak için yapılan yalıtım uygulamaları enerji korunumunu arttırmaktadır. Her iki binada kabuğunda da kullanılan yalıtımlar bina enerji performansını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Ayrıca Ratip Kazancıgil binasında kullanılan ısı ve güneş kontrollü camlar, kış aylarında iç mekandaki ısı kaybına engel olmaktadır.

Bulgular değerlendirildiğinde Biyoloji Matematik Bölümü binasının enerji harcamasının %47'si elektrikli cihazlar için kullanılırken, %53'ü yakıt (doğalgaz) harcamaları için kullanılmaktadır. Dr. Ratip Kazancıgil binasının enerji harcamasının %70'i elektrikli cihazlar için kullanılırken %30'u yakıt (doğalgaz) harcamaları için kullanılmaktadır. Buna göre enerji harcamaları değerlendirildiğinde Biyoloji Matematik Bölümü binasının enerji harcamalarının büyük bir kısmı yakıt (doğalgaz) harcamaları için kullanılırken, Dr. Ratip Kazancıgil Derslik binasınının enerji harcamalarının büyük bir kısmı elektrikli cihazlar için kullanılmaktadır. Ancak yapılan simülasyonlar sonucunda her binada da yenilenebilir enerjisi potansiyellerinden faydalanılarak enerji tasarrufu yapılabileceği görülmektedir.

4.4. Kullanıcı Görüşlerinin Değerlendirilmesi

Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesi kullanıcılarına uygulanan Anket formu hazırlanırken LEED ve BREEAM Sistemlerinin eğitim yapıları için olan sürdürülebilirlik değerlendirme ölçütleri karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda ortaya çıkan ana kriterler belirlenmiştir. Bu ana kriterler doğrultusunda, kullanıcılara yönelik anket soruları hazırlanmıştır.

Yerleşke nüfusu 22.500 öğrenciler, 1.428 akademik personellerden ve 1.066 ise idari personel olmak üzere toplam 24.994'tür (Trakya, 2020). Anket uygulanmak üzere yerleşke nüfusunu temsil edecek bir örneklem belirlenmiştir. Bu örneklem belirlenirken Çizelge 4.3'den yararlanılmıştır. Çizelge 4.3'de belirtildiği gibi 24.994 kişi için 379 kişilik örneklem olması gerektiği saptanmıştır (Altunışık, vd., 2012). Yerleşke binalarının örneklemini oluşturan Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası, Fen Fakültesi Biyoloji-Matematik Bölümü Binası, Tunca MYO ve Sağlık Hizmetleri MYO Binası'ndaki kullanıcılara toplam 381 adet anket uygulanmıştır.

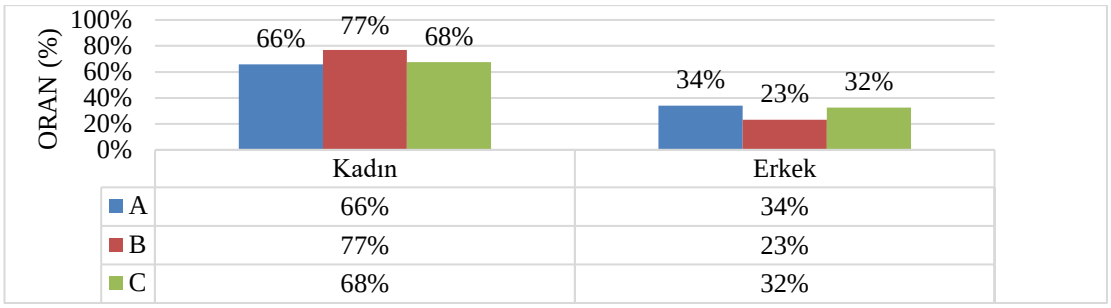
Çizelge 4.17. Evren Büyüklerine Göre Gerekli Olan Örnek Büyüklükleri (Altunışık, vd., 2012)

N	**S**	**N**	**S**	**N**	**S**	**N**	**S**
10	10	190	127	1100	285	5000	357
20	19	200	132	1200	291	6000	361
30	28	250	152	1300	297	7000	364
40	36	300	169	1400	302	8000	367
50	44	350	185	1500	306	9000	368
60	52	400	196	1600	310	10000	370
70	59	450	212	1700	313	15000	375
80	66	500	217	1800	317	20000	377
90	73	550	226	1900	320	30000	379
100	80	600	234	2000	322	40000	380
110	86	650	242	2200	327	50000	381
120	92	700	248	2400	331	75000	382
130	97	750	254	2600	335	100000	384
140	103	800	260	2800	338	1000000	384
150	108	850	265	3000	341	1E+07	384
160	113	900	269	3500	346		
170	118	950	274	4000	351		
180	123	1000	278	4500	354		

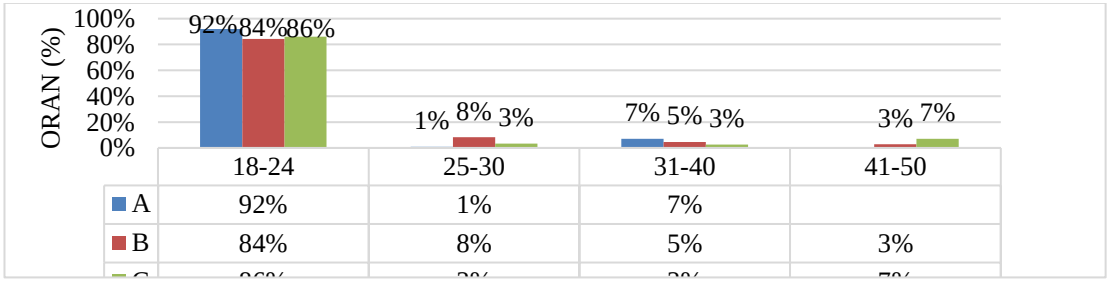
(N=Evren Büyüklüğü, S=Gerekli Örnek Büyüklüğü)

4.4.1. Bulgular

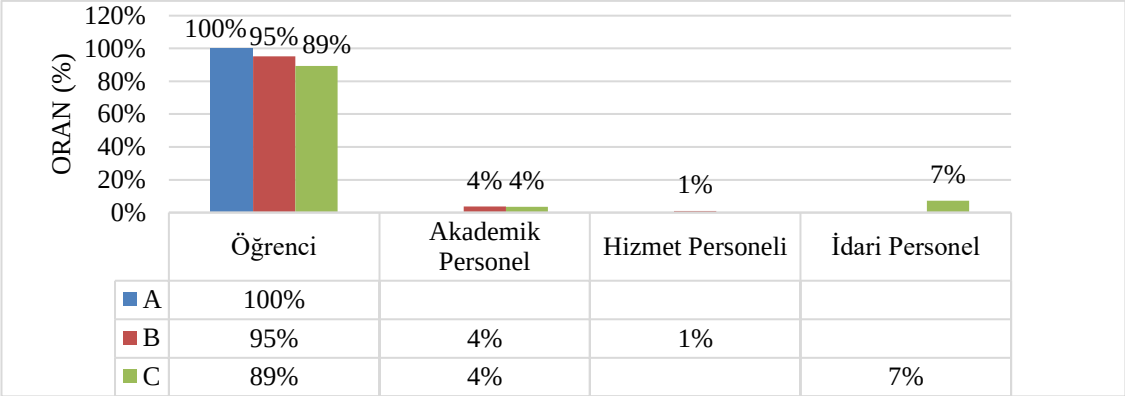
Balkan Yerleşkesini, kullanıcıların da analiz etmesi için anket çalışması uygulanmıştır Literatürde kampüs kullanıcılarının görüşlerine başvurulduğu görülmektedir (White, 2003). Anket bulgularının incelenmesi ve değerlendirilmesinde Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası, Fen Fakültesi Biyoloji-Matematik Bölümü Binası ve Tunca MYO ve Sağlık Hizmetleri MYO Binaları, şekillerde kolay ifade edilebilmeleri için sırasıyla A, B ve C harfleriyle kullanılmıştır. Yedi bölümden oluşan anketin ilk bölümünde katılımcı özelliklerini belirlemek amacıyla, cinsiyet, yaş, kullanıcı tipi, ulaşım ve konum bilgilerine ait soruların yer aldığı kişisel bilgiler bölümü bulunmaktadır. Elde edilen sayısal verilere göre ankete katılan bina kullanıcılarının %70,9'u kadın, %29,1'i erkek olup katılımcıların %87,7'si 18-24 yaş grubunda bulunmaktadır. Kullanıcı tipi verileri değerlendirildiğinde ise %95 öğrenci, %2,3 akademisyen, %2,4 idari personel, %0,3 hizmet personeli bulunduğu tespit edilmiştir. Anket sonuçlarının binalara göre karşılaştırmalı analizi Şekil 4.67. - Şekil 4.69'de görülmektedir.



Şekil 4.67. Katılımcıların Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

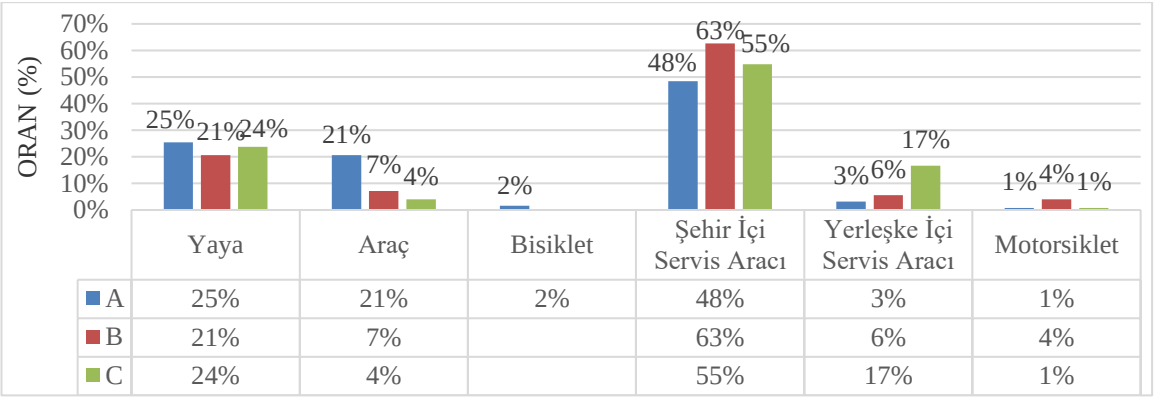


Şekil 4.68. Katılımcıların Yaşlarına Göre Dağılımı



Şekil 4.69. Katılımcıların Yerleşkede Bulunma Nedenleri

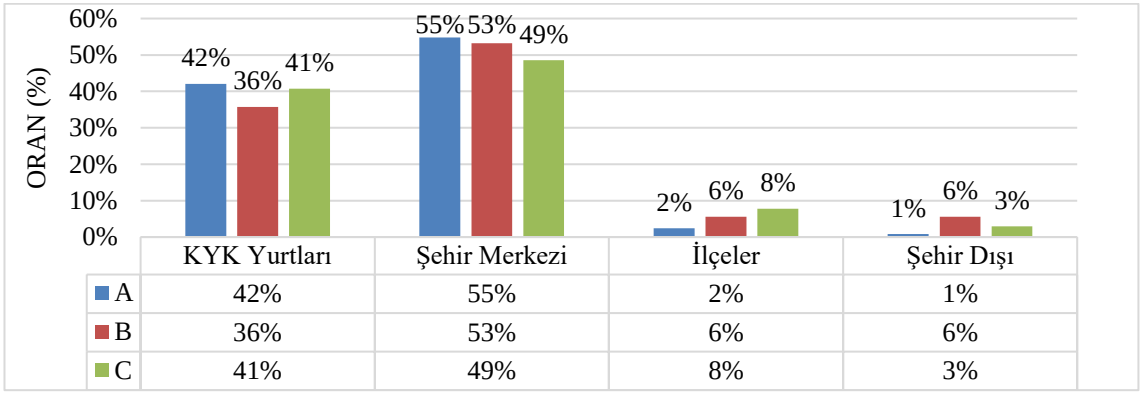
Katılımcılar ulaşım türlerine göre incelendiğinde A, B ve C binalarındaki katılımcıların çoğunlukla (%55) şehir içi toplu toplu taşıma aracını kullandıkları, daha sonra yaya olarak erişim sağlandığı görülmektedir. Yerleşkeye en az (%0,5) bisikletle erişim sağlandığı tespit edilmiştir. Şehir içi servis aracını kullananların çoğunluğu (%63) B binasında bulunuyorken, azınlığı (%48) A binası kullanıcılarından oluştuğu görülmektedir. Bisikletle ulaşım sağlayanlar ise sadece A binası kullanıcıları oldukları görülmektedir (Şekil 4.70.).



Şekil 4.70. Katılımcıların Ulaşım Türleri

Katılımcılar ulaşım yerlerine göre incelendiğinde A, B ve C binalarındaki katılımcıların çoğunlukla (%52) şehir merkezinden, ardından (%39) yerleşke içinde bulunan KYK yurtlarından ve en son (%3) şehir dışından geldikleri görülmektedir. Şehir merkezinden gelen kullanıcıların çoğunluğu (%55) A binası kullanıcısı iken, en az (%49) C binasındaki

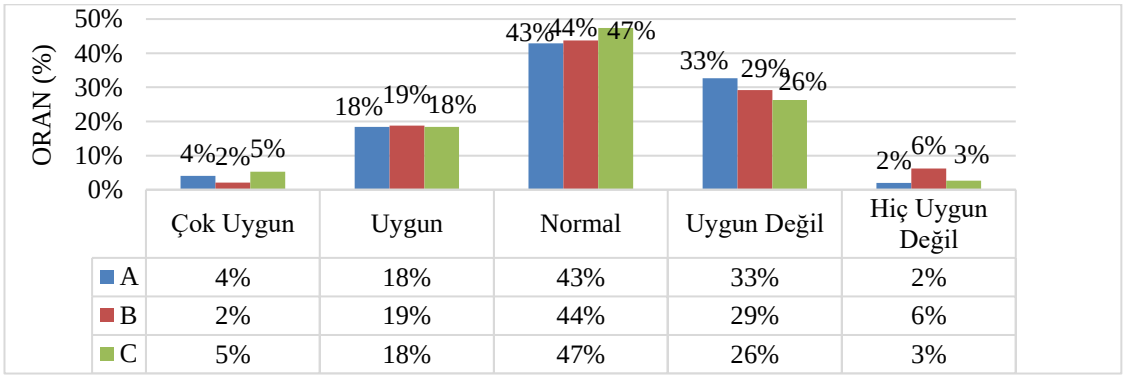
kullanıcıların olduğu görülmektedir. KYK yurtlarında kalan kullanıcıların oranı A ve C binalarında neredeyse aynı iken (%41, %41) B binasında bu oran %36'dır. Şehir dışından gelen kullanıcıların ise en az A binasında bulunduğu görülmektedir (Şekil 4.71).



	KYK Yurtları	Şehir Merkezi	İlçeler	Şehir Dışı
A	42%	55%	2%	1%
B	36%	53%	6%	6%
C	41%	49%	8%	3%

Şekil 4.71. Katılımcıların Ulaşım Yerleri

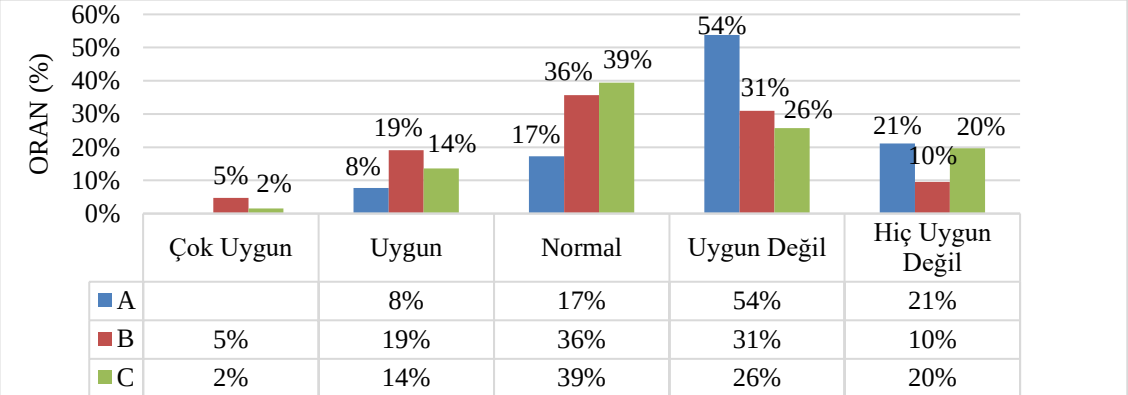
Anketin 1.Bölümü yerleşkenin ulaşım kalitesini belirlemeye yönelik düzenlenmiştir. İlk soruda özel araç kullanıcılarının yerleşke içindeki özel araç ulaşım kalitesini değerlendirmesi amaçlanmıştır. 'Özel araç kullanıcısı iseniz yerleşke içindeki özel araç ulaşımını nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A, B ve C binalarındaki katılımcıların çoğunlukla (%45) memnun oldukları, ardından %30'unun memnun olmadıkları görülmektedir. A ve C binasındaki katılımcıların en az (%2, %3) hiç uygun değil seçeneğini işaretledikleri, C binasındakilerin ise en az (%3) çok uygun seçeneğini işaretledikleri görülmektedir (Şekil 4.72).



	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	4%	18%	43%	33%	2%
B	2%	19%	44%	29%	6%
C	5%	18%	47%	26%	3%

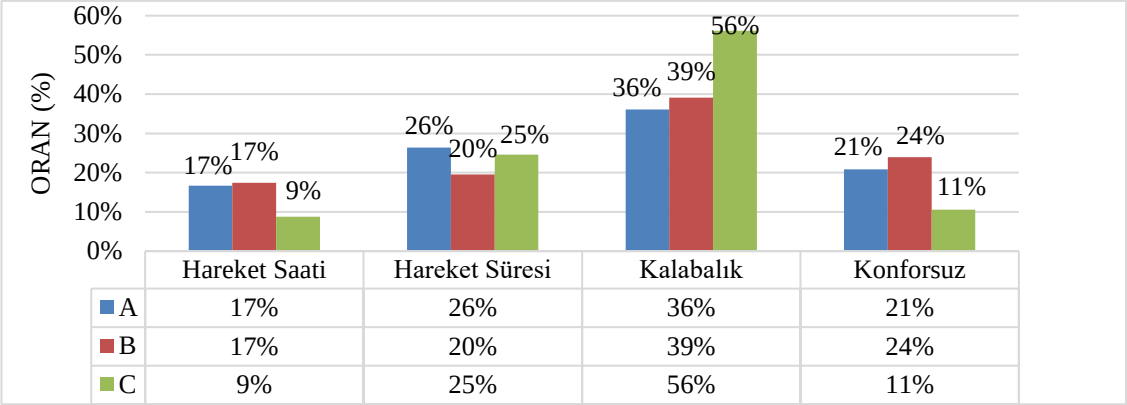
Şekil 4.72. Özel Araç Kullanıcılarının Ulaşım Kalitesinden Memnuniyet Durumları

İkinci soruda özel araç kullanıcılarının yerleşke içinde araç park etme konusunu değerlendirmesi amaçlanmıştır. ‘Özel araç kullanıcısı iseniz yerleşke içindeki park yerlerini nasıl değerlendirirsiniz (Konum, yeterlilik, engelli erişimi bakımından)?’ sorusuna yönelik cevaplar alındığında A binasındaki kullanıcıların çoğunlukla (%54) uygun bulmadıkları, daha sonra B ve C binasındaki kullanıcıların çoğunlukla normal (%36, %39) buldukları belirlenmiştir. B ve C binasındakilerin en az (%5, %2) çok uygun seçeneğini işaretlerken, A binasındaki katılımcılardan hiçbirinin çok uygun seçeneğini işaretlemedikleri tespit edilmiştir (Şekil 4.73).



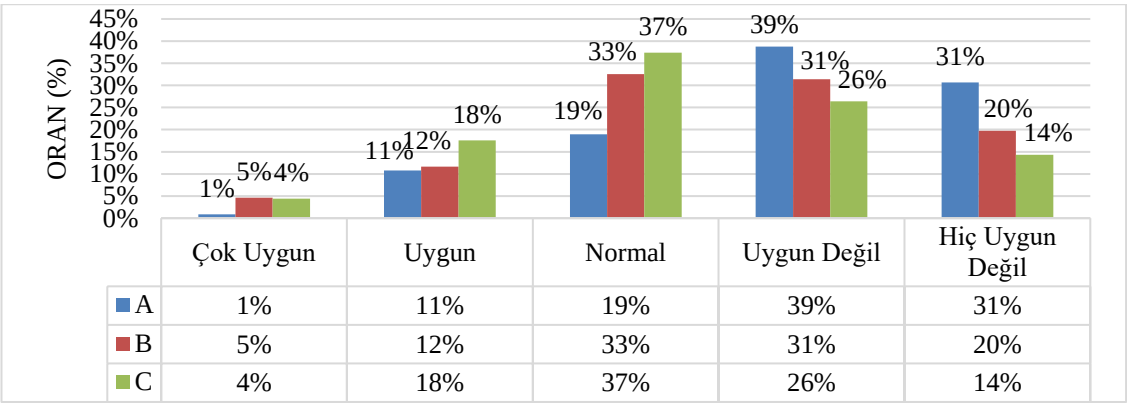
Şekil 4.73. Özel Araç Kullanıcılarının Yerleşkedeki Park Yerlerinden Memnuniyet Durumları

Sonraki soruda özel araç kullanıcılarının yerleşkeye ulaşımlarını sağlarken özel araçla ulaşıma göre daha sürdürülebilir olan toplu taşıma araçlarını neden tercih etmediklerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. ‘Özel araç kullanıcısı iseniz neden toplu taşımayı tercih etmediğinizi lütfen belirtiniz.’ sorusuna yönelik cevaplar alındığında kullanıcıların en çok (%43) kalabalıktan, ardından (%23) hareket süresinden, en az (%14) ise hareket saatinden rahatsızlık duyulduğu görülmektedir. Araçları kalabalık bulan kullanıcıların çoğunun (%56) C binasındaki kullanıcılar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca şehir içi toplu taşıma araçlarında güvenlik ve sağlık nedenlerinden dolayı rahatsızlık duyulduğu kullanıcılar tarafından belirtilmektedir (Şekil 4.74).



Şekil 4.74. Yerleşkede Kullanılan Toplu Taşıma Araçları Hakkında Değerlendirme

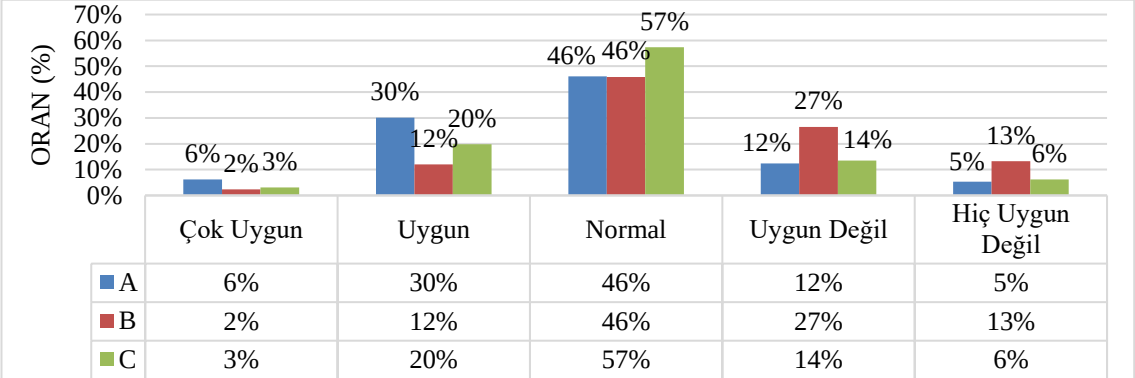
Dördüncü soruda toplu taşıma ile ulaşımlarını sağlayan yerleşke kullanıcılarının ulaşım kalitesini değerlendirmesi amaçlanmıştır. 'Belediye toplu taşıma aracı kullanıcısı iseniz yerleşke içindeki toplu taşıma ulaşımını nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A binasındaki kullanıcıların çoğunluğu (%39) uygun bulmazken, B ve C binasındakilerin çoğunluğu (%33, %37) normal bulduğu tespit edilmiştir. A, B ve C binalarındaki kullanıcılar en az işaretledikleri seçeneğin ise (ortalama %3) çok uygun seçeneği olduğu görülmektedir (Şekil 4.75).



Şekil 4.75. Toplu Taşıma Araçları Hakkındaki Memnuniyet Durumları

Daha sonraki soruda toplu taşıma ile ulaşımlarını sağlayan yerleşke kullanıcılarının durak yerlerinin erişilebilirlik, ulaşılabilirlik, kullanışlılık vb. açılardan uygunluğunun tespiti amaçlanmıştır. 'Şehir içi toplu taşıma aracı kullanıcısı iseniz yerleşke içindeki durak yerlerini nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik cevaplar

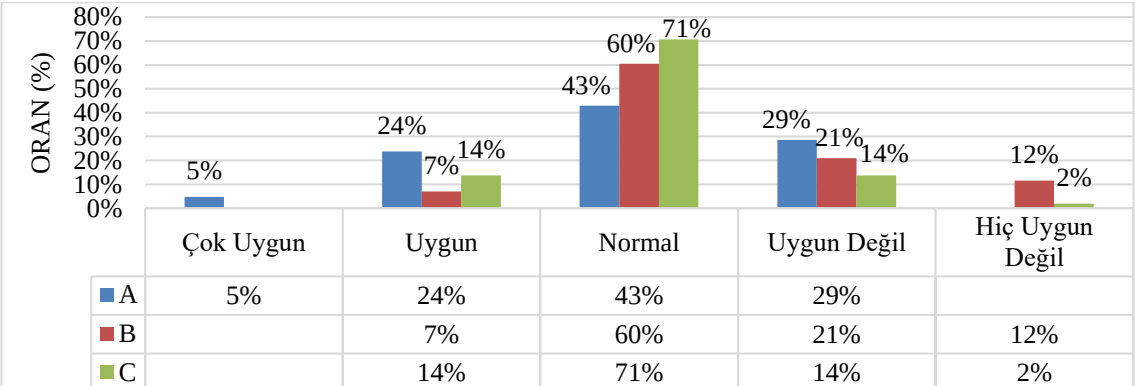
alındığında A binasındaki katılımcıların çoğunluğunun (%39) uygun bulmadığı, ardından %31'inin ise hiç uygun bulmadıkları görülmektedir. B ve C binasındakilerin ise çoğunluğunun (%33, %37) normal bulduğu tespit edilmiştir. Tüm katılımcıların en az işaretledikleri seçeneğin ise 'çok uygun' seçeneği olduğu görülmektedir (Şekil 4.76).



	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	6%	30%	46%	12%	5%
B	2%	12%	46%	27%	13%
C	3%	20%	57%	14%	6%

Şekil 4.76. Toplu Taşıma Araçlarına Erişim Hakkındaki Memnuniyet Durumları

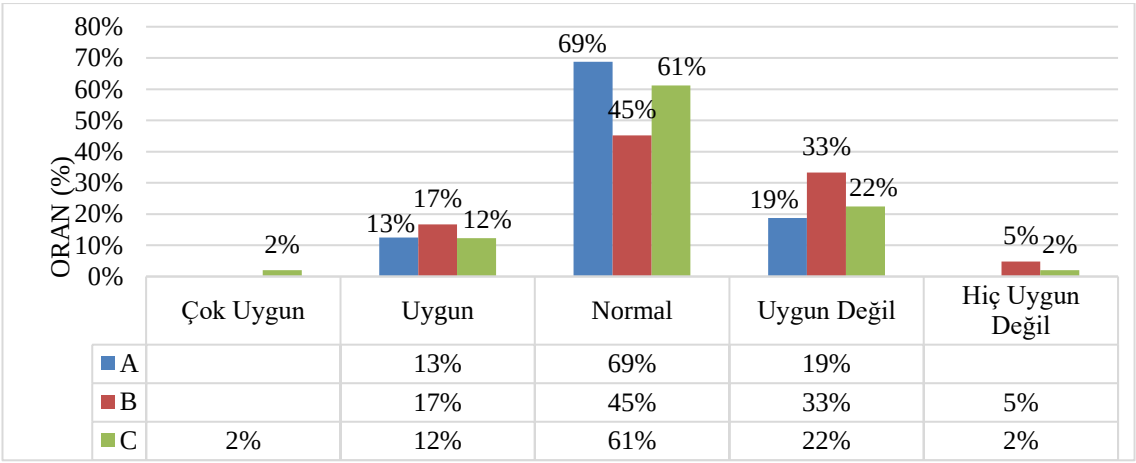
Altıncı soruda yerleşke içi servis araçlarını kullanan yerleşke kullanıcılarının seyahatlerinin kalitesinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır. 'Yerleşke içi servis aracı kullanıcısı iseniz araçtaki seyahati nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A, B ve C binalarındaki katılımcıların çoğunlukla (%43, %60, %71) normal bulduğu görülmektedir. A binasındakilerin en az işaretledikleri seçeneğin (%5) 'çok uygun', B binasındakilerin 'uygun', C binasındakilerin ise 'çok uygun' olduğu görülmektedir. B ve C binalarındakilerin çok uygun seçeneğine işaretleme yapmadıkları görülmektedir (Şekil 4.77).



	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	5%	24%	43%	29%	
B		7%	60%	21%	12%
C		14%	71%	14%	2%

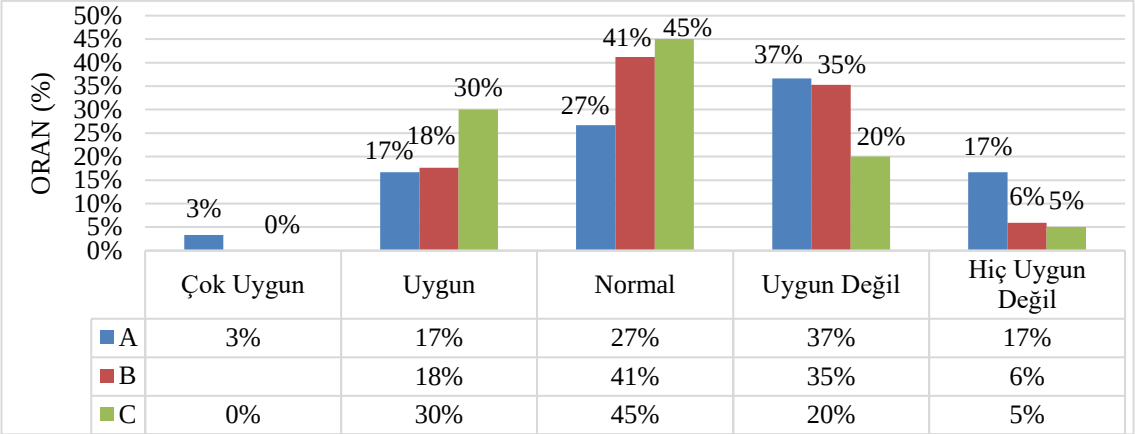
Şekil 4.77. Üniversite Servis Araçlarından Memnuniyet Durumları

Sonraki soruda yerleşke içi servis araçlarını kullanan kullanıcıların bulundukları bina ile servise bindikleri alan arasındaki mesafesinin erişim açısından değerlendirmeleri ve bu erişimin engelliye uygun olup olmadığını değerlendirmesi amaçlanmıştır. 'Yerleşke içi servis aracı kullanıcısı iseniz yerleşkedeki park alanlarını nasıl değerlendirirsiniz? (Konum, yeterlilik, engelli erişimi vb.)' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A, B ve C binalarındaki katılımcıların çoğunlukla (%69, %45, %61) normal bulduğu, ardından uygun bulmadıkları görülmektedir. A binasındaki katılımcıların en az işaretledikleri seçeneğin (%13) uygun, B binasındaki katılımcıların (%5) hiç uygun değil, C binasındakilerin ise çok uygun (%2) seçeneği olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.78).



Şekil 4.78. Kullanıcıların Servis Araçlarına Erişimi Hakkındaki Memnuniyet Durumları

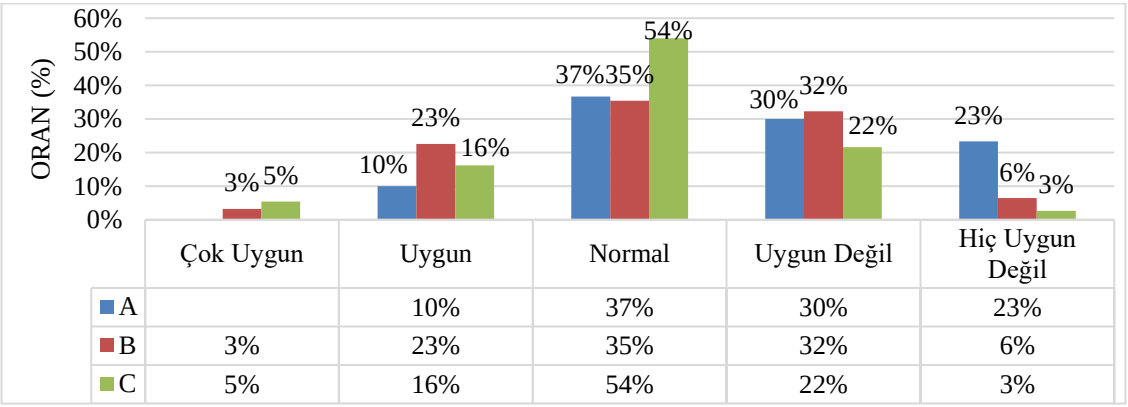
Sekizinci soruda bisiklet kullanıcılarının yerleşkedeki bisiklet ulaşımının yolların sürekliliği, durumu, eğimi vb. açısından kalitesini değerlendirmesi amaçlanmıştır. 'Bisiklet kullanıcısı iseniz yerleşke içindeki bisiklet ulaşımını nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A binasındaki katılımcıların çoğunlukla (%37) uygun bulmadığı, B ve C binalarındakilerin ise çoğunlukla (%41, %45) normal bulduğu görülmektedir. A binasındaki katılımcıların en az (%3) çok uygun, B ve C binasındakilerin ise en az hiç uygun değil seçeneğini işaretledikleri görülmektedir. B ve C binasındaki kullanıcıların çok uygun seçeneğine işaretleme yapmadıkları tespit edilmiştir (Şekil 4.79).



	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	3%	17%	27%	37%	17%
B		18%	41%	35%	6%
C	0%	30%	45%	20%	5%

Şekil 4.79. Bisiklet Kullanıcılarının Bisiklet Ulaşımından Memnuniyet Durumları

Daha sonra bisiklet kullanıcılarının yerleşke içindeki bisiklet park etme konusunu değerlendirmesi amaçlanmıştır. 'Bisiklet kullanıcısı iseniz yerleşke içindeki bisiklet park alanlarını nasıl değerlendirirsiniz? (Konum ve yeterlilik bakımından)' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A, B ve C binalarındaki katılımcıların çoğunlukla (%37, %35, %54) normal bulduğu görülmektedir. B binası için en az (%3) çok uygun seçeneğinin işaretlendiği, C binası için ise hiç uygun değil (%3) seçeneğinin işaretlendiği tespit edilmiştir. A binasında hiçbir katılımcının çok uygun seçeneğine işaretleme yapmadığı görülmektedir (Şekil 4.80).

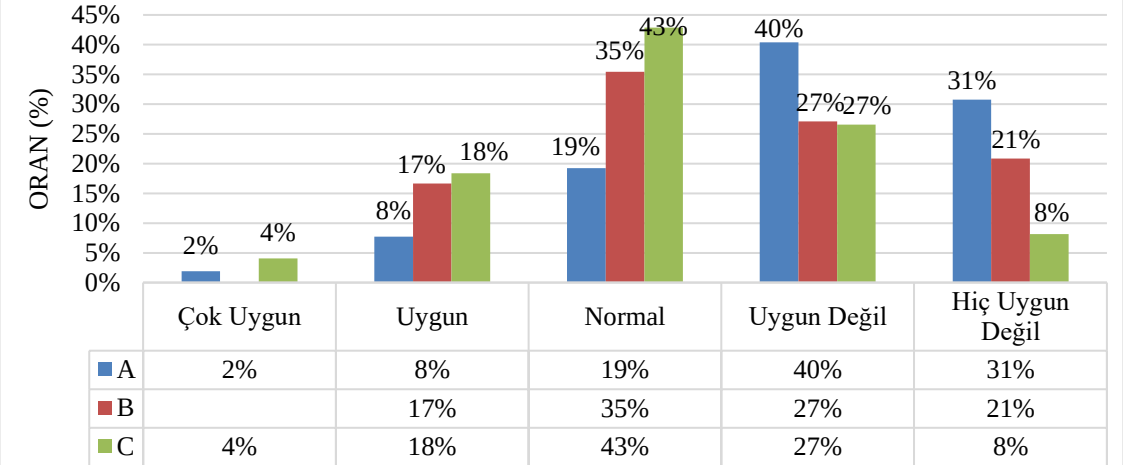


	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A		10%	37%	30%	23%
B	3%	23%	35%	32%	6%
C	5%	16%	54%	22%	3%

Şekil 4.80. Bisiklet Kullanıcılarının Park Yerlerinden Memnuniyet Durumları

Onuncu soruda bisiklet kullanıcılarının yerleşke içindeki varsa bisiklet depolama alanlarının erişimini yeterliliğini, bisiklet kiralama alanlarına erişimin uygunluğu ve

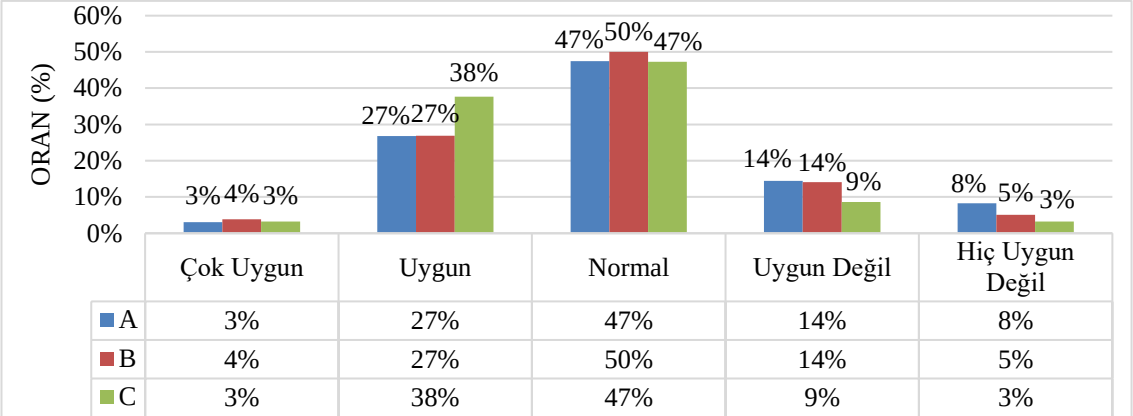
bisikletlerinin temizlik bakım tamir gibi işleri için uygun tesis olup olmaması konusunu değerlendirmesi amaçlanmıştır. 'Yerleşke içinde bisiklet depolama, kiralama ve yıkama için olan tesisleri nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A binasındaki katılımcıların ise çoğunlukla (%40) uygun bulmadığı, ardından hiç uygun bulmadığı (%31) tespit edilmiştir. B ve C binalarındaki katılımcıların ise çoğunlukla (%35, %43) normal bulduğu ardından uygun bulmadığı (%27, %27) görülmektedir. A ve C binasındaki katılımcıların en az (%2, %4) çok uygun seçeneğini işaretledikleri, B binasındakilerin ise çok uygun seçeneğine işaretleme yapmadıkları tespit edilmiştir (Şekil 4.81).



	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	2%	8%	19%	40%	31%
B		17%	35%	27%	21%
C	4%	18%	43%	27%	8%

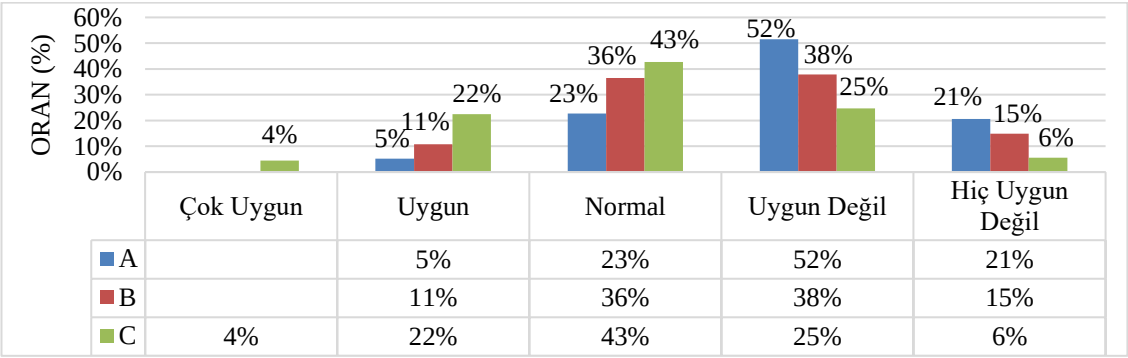
Şekil 4.81. Bisiklet Kullanıcılarının Bisiklet Tesislerinden Memnuniyet Durumları

Daha sonra yerleşkede yaya halinde seyahat eden kullanıcıların, yaya yollarının yeterliliği, kullanıma uygunluğu, sürekliliği, konforu vb. açılardan değerlendirmesi amaçlanmıştır. 'Yerleşke içinde yaya olarak seyahat ediyorsanız yaya ulaşımını nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A, B ve C binalarındaki katılımcıların çoğunlukla (%47, %50, %47) normal, ardından uygun bulduğu (%27, %27, %38) bulduğu görülmektedir. A, B ve C binalarındaki katılımcıların en az işaretledikleri seçeneğin ise (%3, %4, %3) ise çok uygun olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.82).



Şekil 4.82. Yaya Olarak Seyahat Eden Kullanıcıların Ulaşım Memnuniyeti Durumları

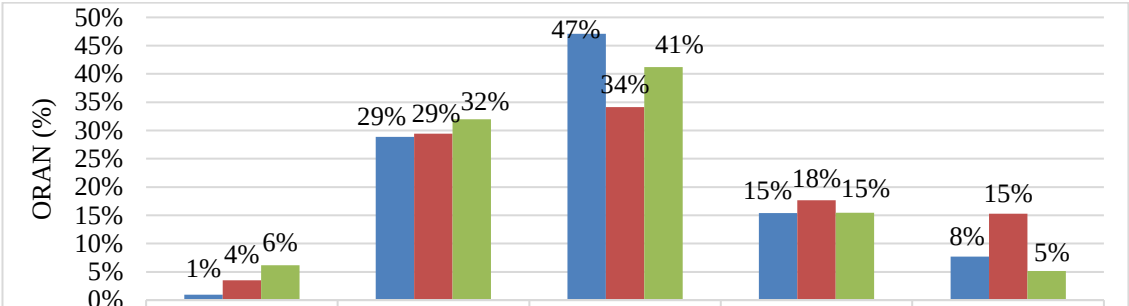
On ikinci soruda yerleşke içinde yaya olarak seyahat eden kullanıcıların ya da engelli bireylerin ulaşımları sırasında karşılaştıkları erişim engellerinin değerlendirmesi amaçlanmıştır. 'Yerleşke içinde yaya olarak seyahat ediyorsanız yaya engelli erişimini nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik cevaplar alındığından A ve B binasındaki katılımcıların çoğunlukla (%52, %38) uygun bulmadığı, C binasındakilerin ise normal (%43) bulduğu görülmektedir. A ve B binasındaki katılımcıların çok uygun seçeneğine işaretleme yapmadıkları, C binasındakilerin ise en az (%4) çok uygun seçeneğini işaretledikleri tespit edilmiştir (Şekil 4.83).



Şekil 4.83. Yerleşkedeki Engelli Erişiminin Değerlendirilmesi

Sonraki soruda yerleşke içinde yaya olarak seyahat eden kullanıcıların eğitim gördükleri binalardan öğlen saatinde gittikleri yemekhane binasına erişimi veya kütüphane binası ile sosyal alanlar vb. arasındaki yaya erişimi, mesafe, kalite, konfor,

güvenlik vb. açılardan değerlendirmesi amaçlanmıştır. ‘Yerleşke içinde yaya olarak seyahat ediyorsanız gıda, eğlence, sağlık gibi sosyal kullanım alanlarından en az birine yaya olarak erişimi nasıl değerlendirirsiniz?’ sorusuna yönelik verilen cevaplar alındığında A, B ve C binalarındaki katılımcıların çoğunlukla (%47, %34, %41) normal bulduğu, ardından uygun bulmadığı (%29, %29, %32) görülmektedir. A ve B binalarındaki katılımcıların en az (%1, %4) çok uygun seçeneğini işaretledikleri. C binasındakilerin ise en az (%5) hiç uygun değil seçeneğini işaretledikleri tespit edilmiştir (Şekil 4.84).

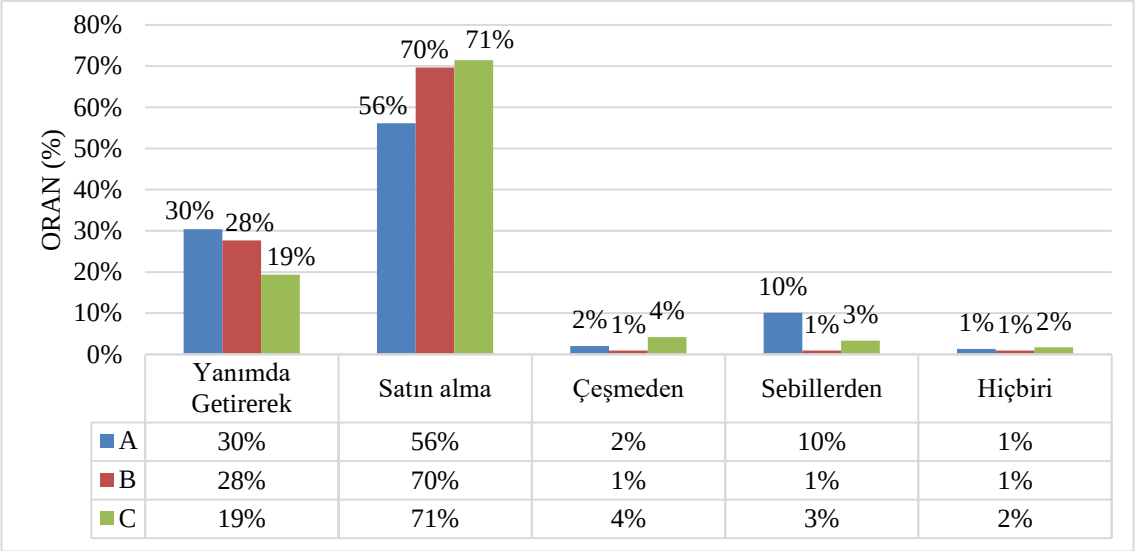


	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	1%	29%	47%	15%	8%
B	4%	29%	34%	18%	15%
C	6%	32%	41%	15%	5%

Şekil 4.84. Birimler Arasındaki Yaya Ulaşımının Değerlendirilmesi

Anketin 2.Bölümü yerleşkedeki su kullanımının kullanıcı görüşünü belirlemeye yönelik düzenlenmiştir.

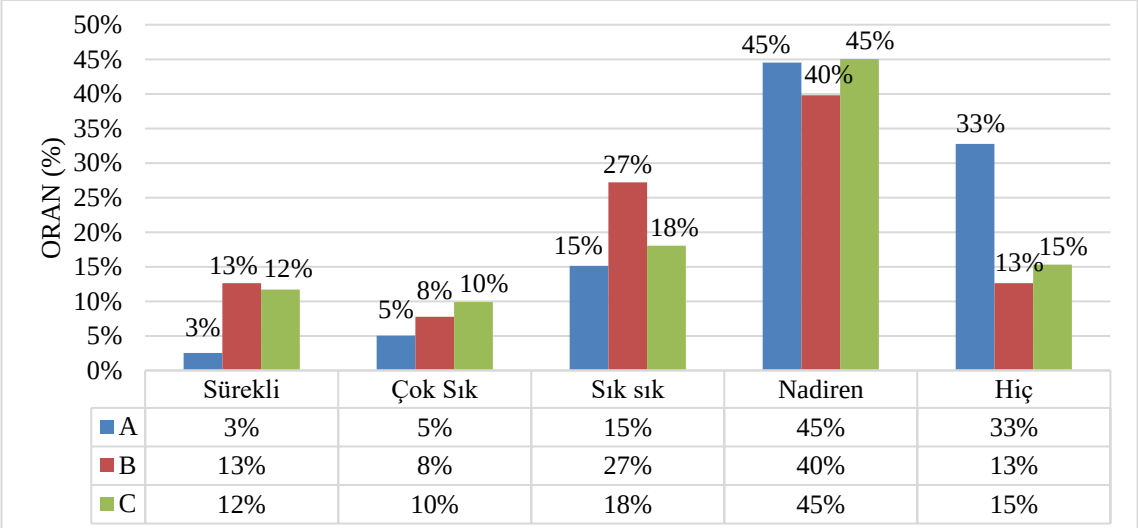
Anketin 2. Bölümünün ilk sorusunda yerleşke kullanıcılarının içme suyu ihtiyaçlarını karşılarken nasıl bir tutum içinde olduklarının saptanması amaçlanmıştır. ‘Yerleşke içindeki içme suyu ihtiyacınızı nasıl karşılıyorsunuz?’ sorusuna yönelik cevaplar alındığında katılımcıların çoğunun (%56, %70, %71) satın aldığı, ardından (%30, %28, %19) yanında getirdiği tespit edilmiştir (Şekil 4.85).



	Yanımda Getirerek	Satın alma	Çeşmeden	Sebillerden	Hiçbiri
A	30%	56%	2%	10%	1%
B	28%	70%	1%	1%	1%
C	19%	71%	4%	3%	2%

Şekil 4.85. Kullanıcıların İçme Suyu İhtiyaçlarını Karşılama Durumları

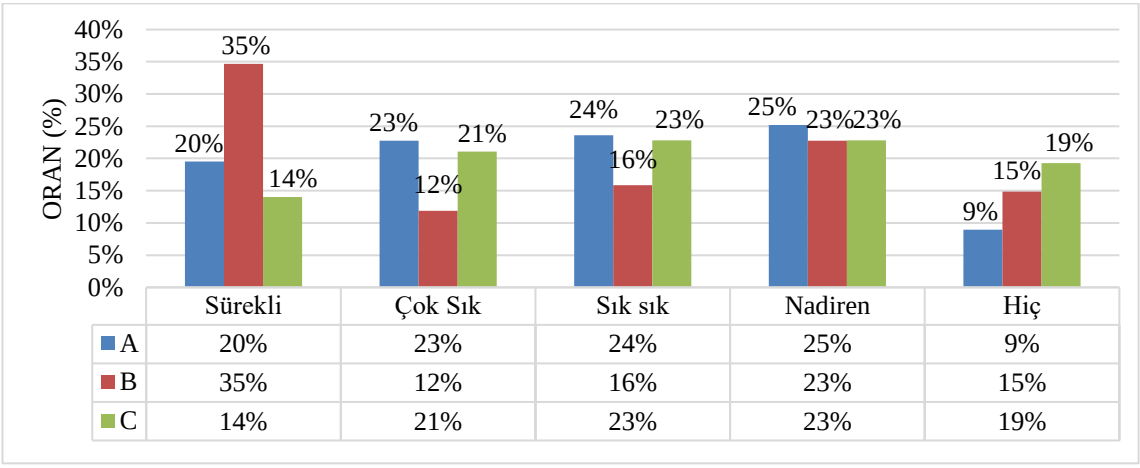
İkinci soruda yerleşke kullanıcılarının içme suyu ihtiyaçlarını karşılarken sürdürülebilirlik açısından duyarlılıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır. 'Eğer satın alıyorsanız aldığınız su şişesinin çevreci olup olmamasına dikkat eder misiniz?' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A, B ve C binalarındaki katılımcıların çoğunlukla (%47, %34, %41) nadiren dikkat ettikleri tespit edilmiştir (Şekil 4.86).



	Sürekli	Çok Sık	Sık sık	Nadiren	Hiç
A	3%	5%	15%	45%	33%
B	13%	8%	27%	40%	13%
C	12%	10%	18%	45%	15%

Şekil 4.86. Kullanıcıların Ürün Satın Alma Konusundaki Duyarlılıkları

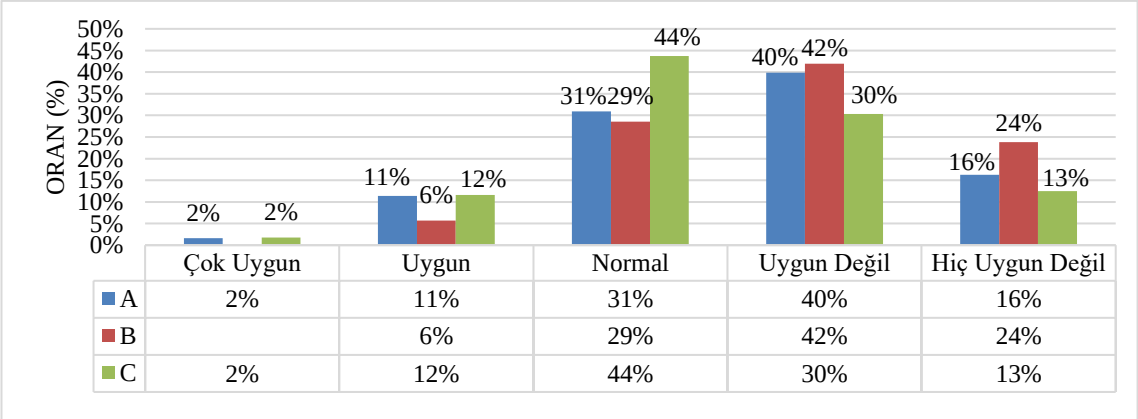
Daha sonra yerleşke kullanıcılarının daha sürdürülebilir bir yerleşke olma yoluna gidilirse tutumlarının nasıl etkileneceğinin saptanması amaçlanmıştır. ‘Eğer yerleşkede içilebilir su çeşmeleri olsaydı, su satın almanızı ne ölçüde etkilerdi?’ sorusuna yönelik cevaplar alındığında A binasındaki katılımcıların çoğunlukla (%25) nadiren, ardından sık sık (%24) ve çok sık (%23) etkileyeceği tespit edilmiştir. B binasındakilerin çoğunlukla (%35) sürekli, C binasındaki katılımcıların ise sık sık ve nadiren (%23) etkileyeceği tespit edilmiştir (Şekil 4.87).



	Sürekli	Çok Sık	Sık sık	Nadiren	Hiç
A	20%	23%	24%	25%	9%
B	35%	12%	16%	23%	15%
C	14%	21%	23%	23%	19%

Şekil 4.87. Kullanıcıların Sürdürülebilir Yaklaşımlara Katılımının Değerlendirilmesi

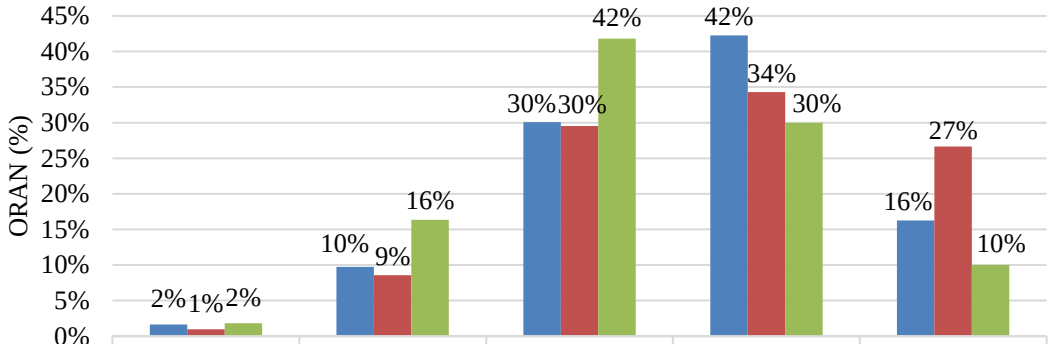
Dördüncü soruda yerleşke kullanıcılarının yerleşke suyunun kullanımı hakkında ne derece bilgi sahibi olduklarının ve bu konuda ne derece duyarlı olduklarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. ‘Yerleşkedeki su tüketimini azaltmaya yönelik izlenen çalışmaları nasıl değerlendirirsiniz?’ sorusuna yönelik cevaplar alındığında A ve B binasındaki katılımcıların çoğunlukla (%40, %42) uygun bulmadığı, C binasındakilerin ise çoğunlukla (%44) normal bulduğu görülmektedir. A ve C binasında en az (%2, %2) işaretlenen seçeneğin çok uygun olduğu, B binasındaki katılımcıların ise çok uygun (%6) seçeneğine işaretleme yapmadıkları tespit edilmiştir (Şekil 4.88).



	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	2%	11%	31%	40%	16%
B		6%	29%	42%	24%
C	2%	12%	44%	30%	13%

Şekil 4.88. Yerleşkede Su Tüketimi Azaltmaya Yönelik Çalışmalar

Beşinci soruda yerleşke kullanıcılarının su tüketimi hakkında yapılan bilinçlendirme çalışmalarını ne derece yeterli bulduğunun saptanması amaçlanmıştır. 'Yerleşkedeki su tüketimi bilincini arttırmaya yönelik izlenen çalışmaları nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A ve B binasındaki katılımcıların çoğunlukla (%42, %34) uygun bulmadığı, ardından normal (%30, %30) bulduğu, C binasındakilerin ise çoğunlukla normal (%42) bulduğu ardından uygun bulmadığı görülmektedir. A, B ve C binasındaki katılımcıların en az çok uygun (%2, %1, %2) seçeneğini işaretlediği görülmektedir (Şekil 4.89).

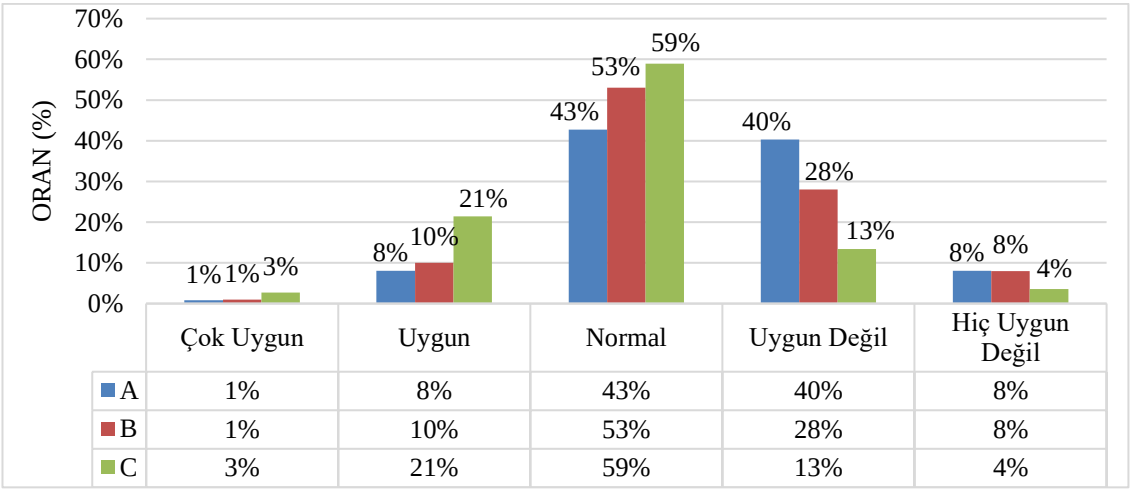


	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	2%	10%	30%	42%	16%
B	1%	9%	30%	34%	27%
C	2%	16%	42%	30%	10%

Şekil 4.89. Kullanıcıların Yerleşkede Yapılan Su Tüketimi Hakkındaki Bilinçlendirme Çalışmalarından Memnuniyet Durumları

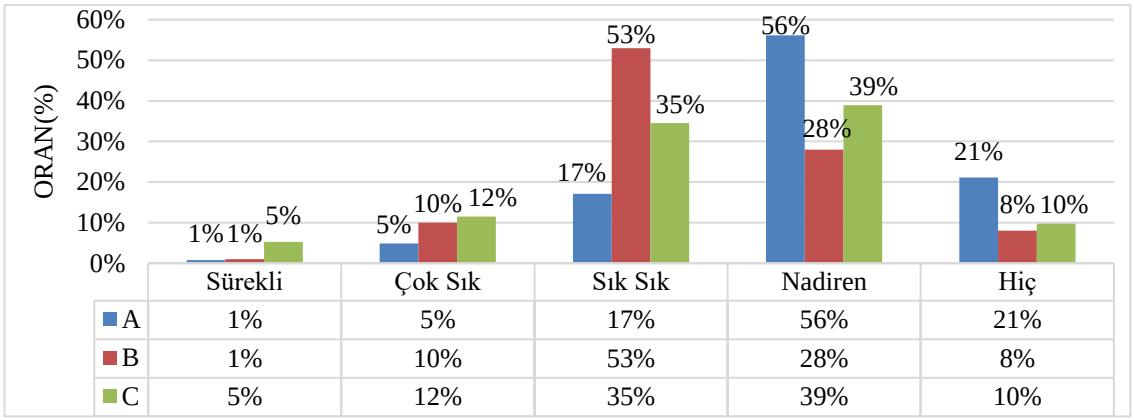
Anketin 3.Bölümü yerleşkedeki materyal ve atıkların kullanımını belirlemeye yönelik düzenlenmiştir.

Anketin 3.Bölümünün ilk sorusunda yerleşke kullanıcılarının üniversite bünyesinde yapılan farkındalık çalışmaları hakkındaki düşüncelerinin öğrenilmesi amaçlanmıştır. 'Yerleşke içinde herhangi bir ürün satın alma ve kullanım ile ilgili olarak yapılan çevreci eğitim ve farkındalık çalışmalarını nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A, B ve C binasındaki katılımcıların çoğunlukla (%43, %53, %59) normal buldukları tespit edilmiştir. A, B ve C binasındaki katılımcıların en az işaretledikleri seçeneğin ise çok uygun (%1, %1, %3) olduğu görülmektedir (Şekil 4.90).



Şekil 4.90. Yerleşkede Yapılan Sürdürülebilir Satın Alma Hakkındaki Bilinçlendirme Çalışmalarından Memnuniyet Durumları

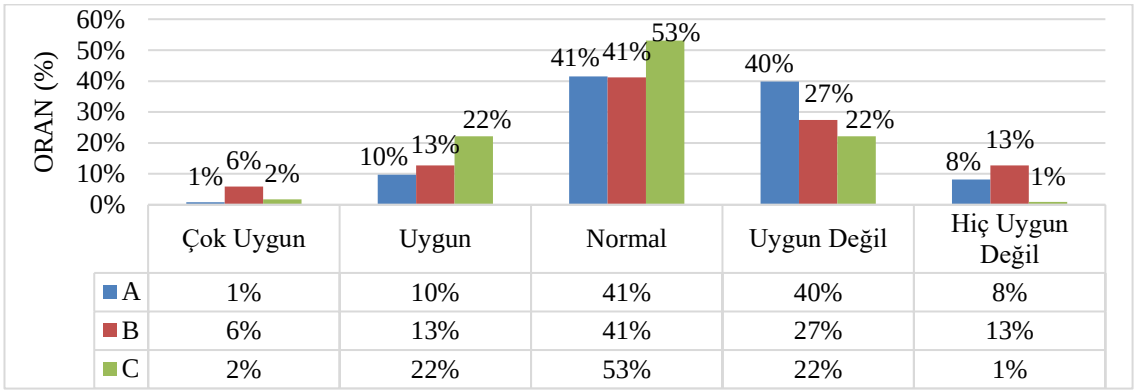
İkinci soruda yerleşke kullanıcılarının sürdürülebilir satın alma konusundaki eğilimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 'Yerleşke içinde herhangi bir ürün satın alırken, ürünün çevreci olup olmamasını ne ölçüde dikkate alırsınız?' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A ve C binasındaki katılımcıların çoğunlukla nadiren (%56, %39), B binasındakilerin ise sık sık (%53) dikkat ettikleri tespit edilmiştir. A, B ve C binasındaki katılımcıların en az (%1, %1%, %5) işaretledikleri seçeneğin ise sürekli olduğu görülmektedir (Şekil 4.91).



	Sürekli	Çok Sık	Sık Sık	Nadiren	Hiç
A	1%	5%	17%	56%	21%
B	1%	10%	53%	28%	8%
C	5%	12%	35%	39%	10%

Şekil 4.91. Kullanıcıların Sürdürülebilir Satın Alma Konusundaki Yaklaşımlarının Değerlendirilmesi

Daha sonra kullanıcıların atıklar konusunda verilen eğitimlerin veya farkındalık çalışmaları hakkındaki düşüncelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 'Yerleşkedeki atıkları azaltmaya yönelik eğitimleri ve farkındalık çalışmalarını nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A, B ve C binasındaki katılımcıların çoğunlukla normal (%41, %41, %53) buldukları, ardından (%40, %27, %22) uygun bulmadıkları görülmektedir. A ve B binasındakilerin en az (%1, %6) çok uygun, C binasındakilerin ise en az (%1) hiç uygun değil seçeneğini işaretledikleri tespit edilmiştir (Şekil 4.92).

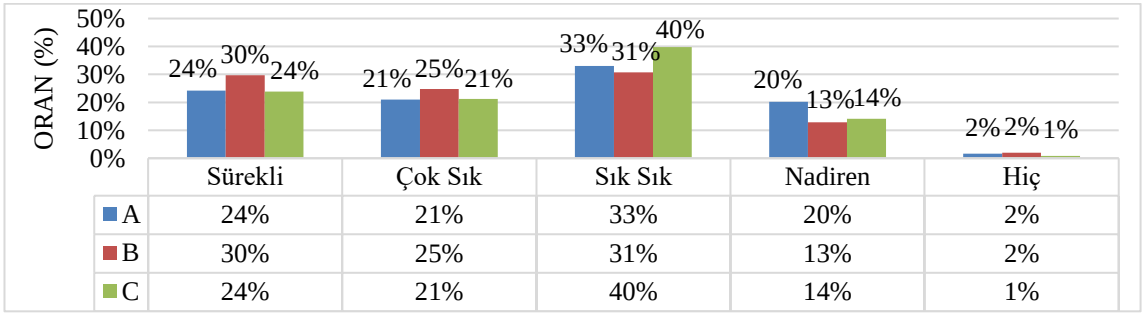


	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	1%	10%	41%	40%	8%
B	6%	13%	41%	27%	13%
C	2%	22%	53%	22%	1%

Şekil 4.92. Kullanıcıların Yerleşkedeki Atıklar Hakkındaki Bilinçlendirme Çalışmalarından Memnuniyet Durumları

Dördüncü soruda kullanıcıların sürdürülebilir çevre bilinci kapsamındaki atık konusuna ne derece dikkat ettikleri ölçülmektedir. 'Yerleşke içinde atıklarınızı uygun atık

kutularına atmaya ne ölçüde dikkat ediyorsunuz?' sorusunun cevapları incelendiğinde, A, B ve C binasındaki katılımcıların çoğunlukla (%33, %31, %40) sık sık, ardından (%21, %25, %21) çok sık dikkat ettikleri tespit edilmiştir. A, B ve C binasındaki katılımcıların en az işaretlediği seçeneğin ise hiç (%2, %2, %1) olduğu görülmektedir (Şekil 4.93).

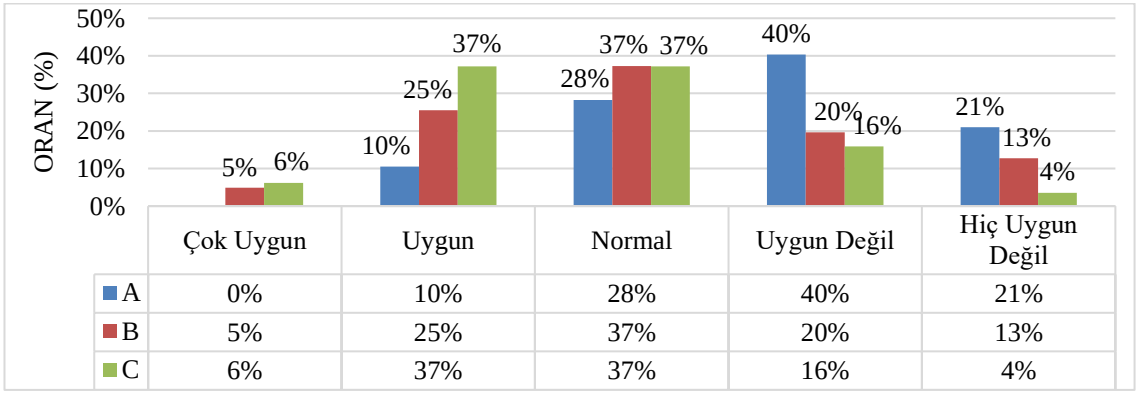


	Sürekli	Çok Sık	Sık Sık	Nadiren	Hiç
A	24%	21%	33%	20%	2%
B	30%	25%	31%	13%	2%
C	24%	21%	40%	14%	1%

Şekil 4.93. Kullanıcıların Atıklar Hakkındaki Yaklaşımlarının Değerlendirilmesi

Anketin 4.Bölümü yerleşke arazisinin kullanımı- ekoloji ve kirliliği belirlemeye yönelik düzenlenmiştir.

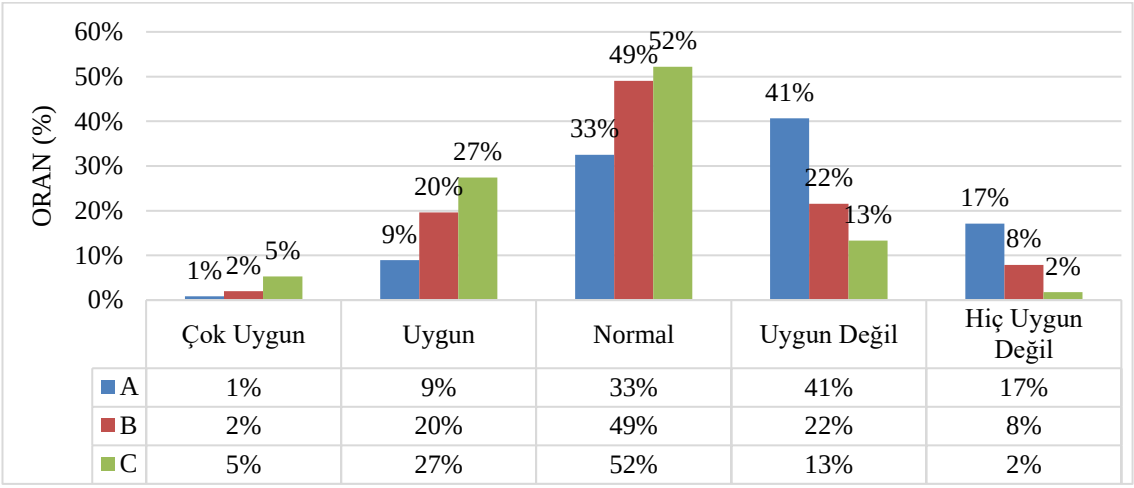
Bu bölümün ilk sorusunda yerleşke kullanıcılarının yeşil alanlar konusundaki beklentilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 'Yerleşkedeki yeşil alanları nasıl değerlendirirsiniz? (Miktar, erişilebilirlik vb.)' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A binasındaki katılımcılar çoğunlukla (%40) uygun bulmadığı, ardından normal (%28) bulduğu, B binasındaki katılımcıların ise çoğunlukla (%37) normal olarak değerlendirdiği görülmektedir. C binasındakilerin ise çoğunlukla eşit oranda normal ve uygun (%37, %37) buldukları tespit edilmiştir (Şekil 4.94).



	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	0%	10%	28%	40%	21%
B	5%	25%	37%	20%	13%
C	6%	37%	37%	16%	4%

Şekil 4.94. Kullanıcıların Yeşil Alanlardan Memnuniyet Durumları

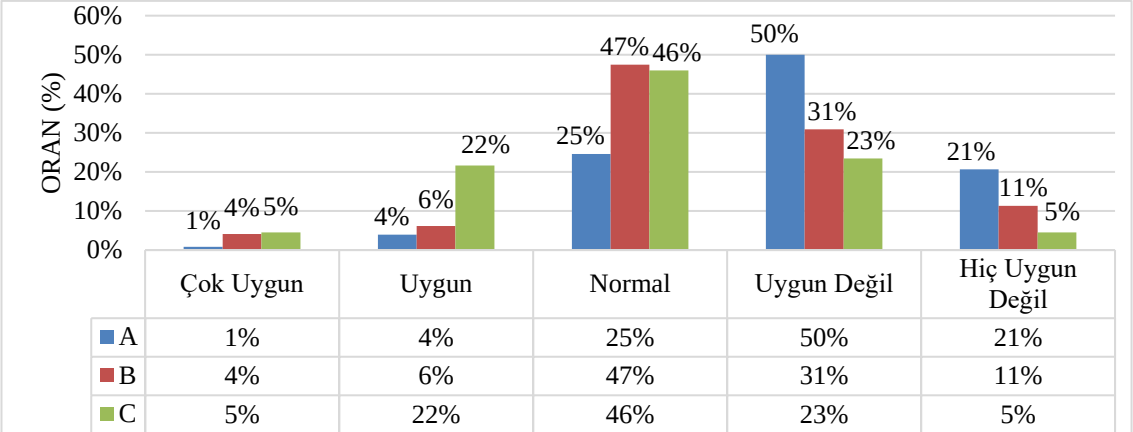
İkinci soruda kullanıcıların bulundukları mekânın manzarası hakkındaki düşüncelerinin tespiti amaçlanmıştır. ‘Bulunduğunuz iç/dış ortam ile yeşil alan arasındaki ilişkiyi nasıl değerlendirirsiniz?’ sorusuna yönelik verilen cevaplar alınmıştır. Bu cevaplara göre A binasındaki katılımcıların çoğunlukla (%41) uygun bulmadığı, ardından normal (%33) bulduğu, B ve C binasındakilerin ise çoğunlukla normal (%49, %52) buldukları tespit edilmiştir. A ve B binasındaki katılımcıların en az çok uygun (%1, %2), C binasındaki katılımcıların ise hiç uygun değil (%2) seçeneğini işaretlediği görülmektedir (Şekil 4.95).



	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	1%	9%	33%	41%	17%
B	2%	20%	49%	22%	8%
C	5%	27%	52%	13%	2%

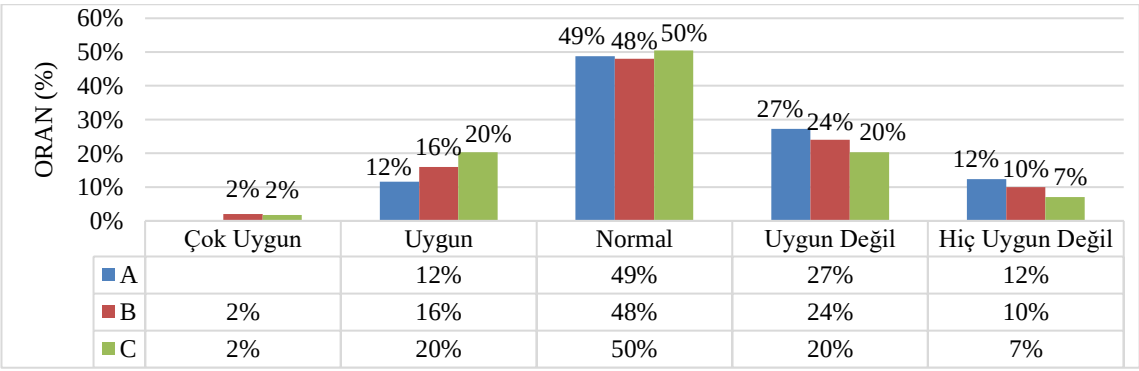
Şekil 4.95. Kullanıcıların Yeşil Alanlar İle Kapalı Alanlar Arasındaki İlişki Hakkındaki Değerlendirmeleri

Daha sonra kullanıcıların dış ortamdaki açık alanların, eğitim gördükleri binalardan erişimi, ulaşımı, dış ortamın güvenlik durumu, temizliği, kullanışlılığı vb. açılardan düşüncelerinin tespiti amaçlanmıştır. ‘Yerleşke kullanıcıları için dış ortamda daha fazla vakit geçirmelerini teşvik eden açık alanları nasıl değerlendirirsiniz?’ sorusuna yönelik verilen cevaplar alınmıştır. A binasındaki katılımcılar çoğunlukla (%50) uygun bulmadığı, B ve C binasındakilerin ise normal (%47, %46) buldukları görülmektedir. A, B ve C binasındaki katılımcıların en az işaretledikleri seçeneğin ise çok uygun (%1, %4, %5) seçeneği olduğu görülmektedir (Şekil 4.96).



Şekil 4.96. Kullanıcıların Açık Alanlardan Memnuniyet Durumları

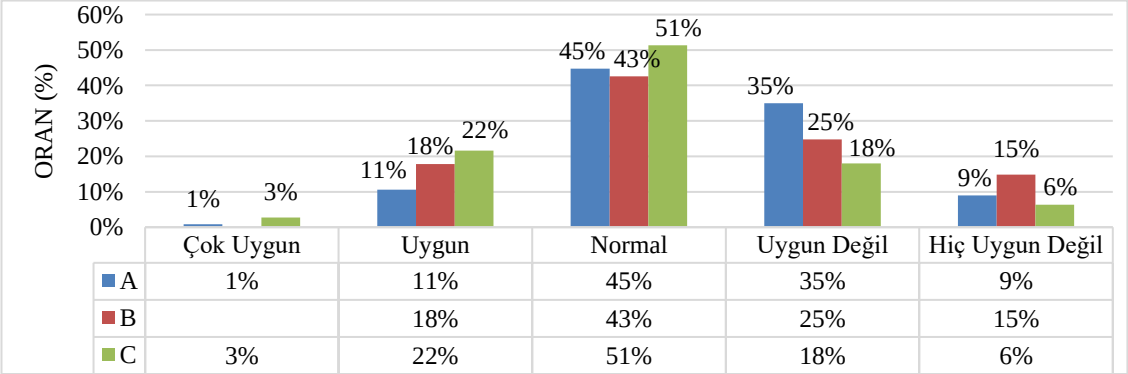
Dördüncü soruda kullanıcıların binalara erişimi, ulaşımı, manzara vb. gibi fiziksel koşullar bakımından düşüncelerinin tespiti amaçlanmıştır. 'Yerleşkedeki bina alanlarını nasıl değerlendirirsiniz? (Miktar, erişilebilirlik vb.)' sorusunun cevapları alındığında A, B ve C binasındaki katılımcıların çoğunlukla normal (%49, %48, %50) olarak değerlendirdikleri görülmektedir. A binasındaki katılımcıların en az işaretledikleri seçeneğin uygun (%12), B ve C binasındakilerin ise çok uygun (%2, %2) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.97).



Şekil 4.97. Kullanıcıların Binalara Erişimden Memnuniyet Durumları

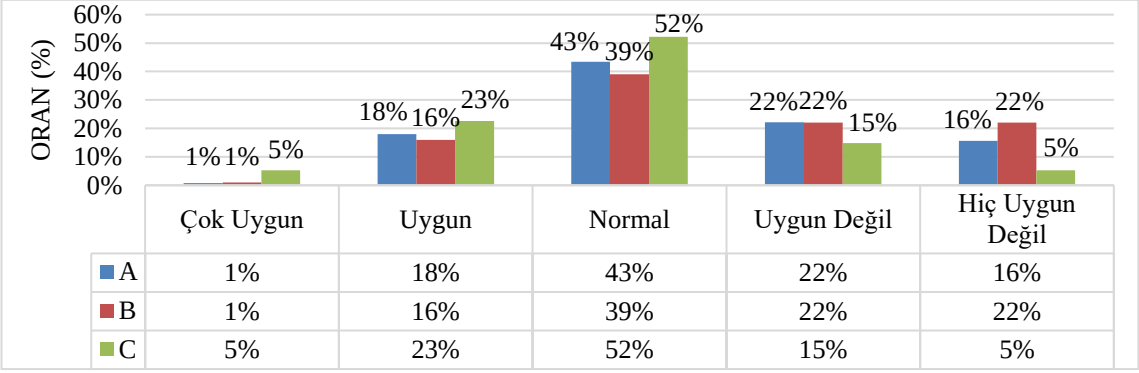
Sonraki soruda kullanıcıların yerleşke binalarının çevresel açıdan uygunluğu hakkındaki düşünceleri ölçülmektedir. 'Yerleşkedeki binaları çevresel sürdürülebilirlik açısından nasıl değerlendirirsiniz?' sorusunun cevapları alındığında A, B ve C binasındaki katılımcıların çoğunlukla normal (%45, %43, %51) bulduğu tespit edilmiştir.

A ve C binasındaki katılımcılar en az, çok uygun (%1, %3) seçeneğine işaretleme yaparken, B binasındakilerin çok uygun seçeneğine işaretleme yapmadıkları tespit edilmiştir (Şekil 4.98).



Şekil 4.98. Binaların Sürdürülebilirliği Hakkındaki Görüşlerin Değerlendirilmesi

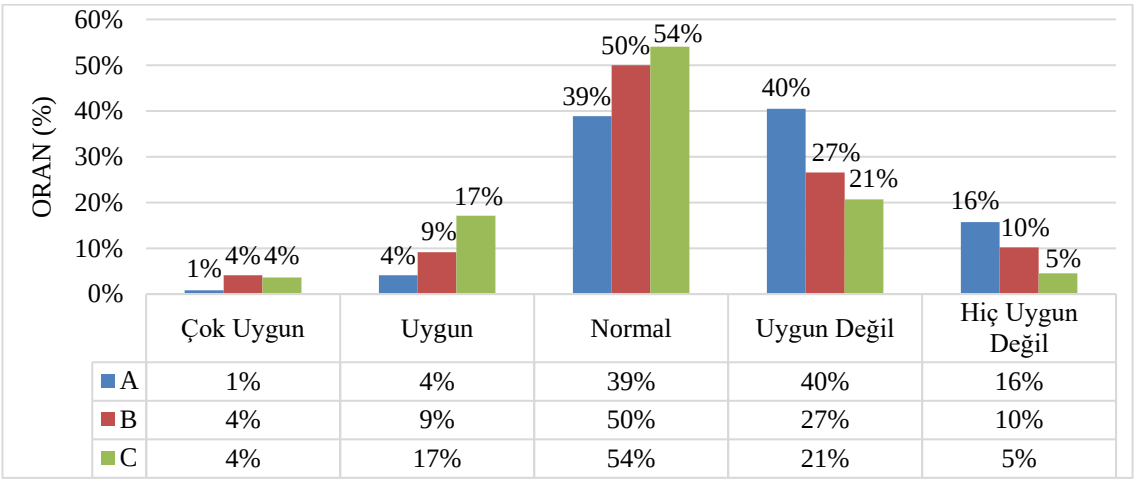
Altıncı soruda kullanıcıların yerleşke temizliği hakkındaki düşüncelerinin tespiti amaçlanmıştır. 'Yerleşkenin genel olarak temizliğini nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik verilen cevaplar alınmıştır. Buna göre A, B ve C binasındaki katılımcıların çoğunlukla normal (%43, %39, %52) bulduğu görülmektedir. A ve B binasındaki katılımcıların en az, çok uygun (%1, %1, %5), C binasındakilerin ise çok uygun ve hiç uygun değil seçeneğine en az eşit oranda işaretleme yaptıkları tespit edilmiştir (Şekil 4.99).



Şekil 4.99. Yerleşke Temizliğinden Memnuniyet Düzeyleri

Anketin 5. Bölümü yerleşkedeki enerjinin kullanımını belirlemeye yönelik düzenlenmiştir.

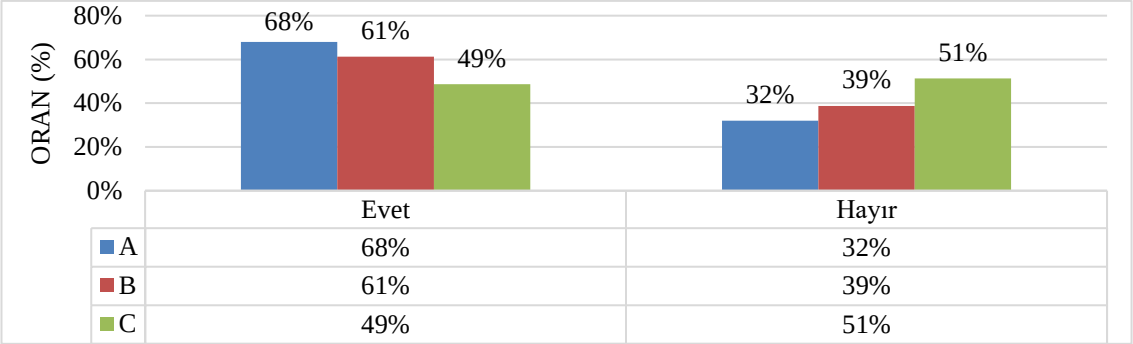
Bu bölümün ilk sorusunda kullanıcıların yerleşkede yapılan sürdürülebilir kampüs hakkındaki bilinçlendirme çalışmaları konusundaki fikirlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 'Enerji tüketimi ve karbon emisyonunu azaltmaya yönelik yapılan eğitimleri ve farkındalık çalışmalarını nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik verilen cevaplar alındığında A binasındaki katılımcıların çoğunlukla (%40) uygun bulmadığı, ardından normal (%39) bulduğu, B ve C binasındaki katılımcılar çoğunlukla normal (%50, %54) bulduğu tespit edilmiştir. A, B ve C binasındaki katılımcıların en az işaretlediği seçeneğin ise çok uygun (%1, %4, %4) olduğu görülmektedir (Şekil 4.100).



	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	1%	4%	39%	40%	16%
B	4%	9%	50%	27%	10%
C	4%	17%	54%	21%	5%

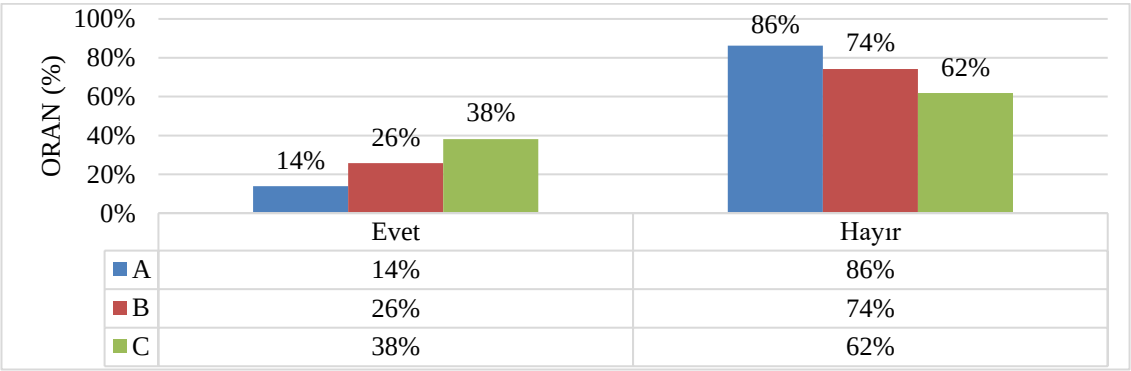
Şekil 4.100. Yerleşkede Yapılan Enerji Kullanımı Konusundaki Bilinçlendirme Çalışmalarından Memnuniyet Durumları

İkinci soruda kullanıcıların sürdürülebilir yerleşke bilinci hakkında ne derece duyarlı olduklarının tespitinin yapılması amaçlanmıştır. 'Yerleşkedeki enerji tüketimi hakkında bilgi sahibi (dijital izleme gibi) olmak ister misiniz?' sorusuna yönelik verilen cevaplar alındığında A ve B binasındaki katılımcıların çoğu (%68, %61) bilgi sahibi olmak isterken, C binasındaki katılımcıların çoğunun (%51) bilgi sahibi olmak istemediği tespit edilmiştir (Şekil 4.101).



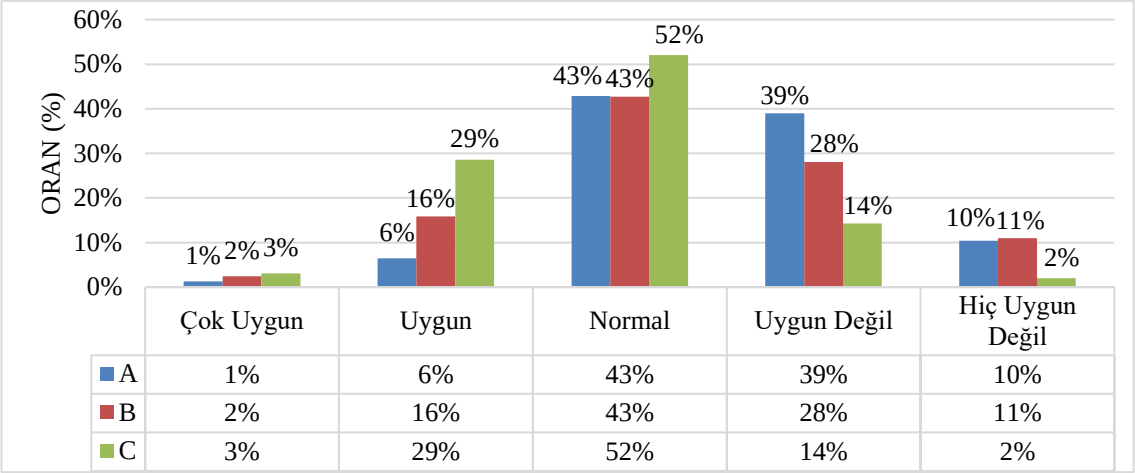
Şekil 4.101. İleriye Yönelik Olarak Sürdürülebilir Yerleşke Konusundaki Kullanıcı Katılımının Belirlenmesi

Daha sonra kullanıcıların yerleşkenin enerji verimliliği hakkındaki düşünceleri ölçülmektedir. 'Yerleşke ve yerleşkeyi oluşturan birimlerin enerji verimli olduğunu düşünüyor musunuz?' sorusuna yönelik cevaplar alındığına A, B ve C binalarındaki katılımcıların çoğu (%86, %74, %62) hayır cevabını vermektedir (Şekil 4.102).



Şekil 4.102. Yerleşke Binalarının Enerji Verimliliğinin Değerlendirilmesi

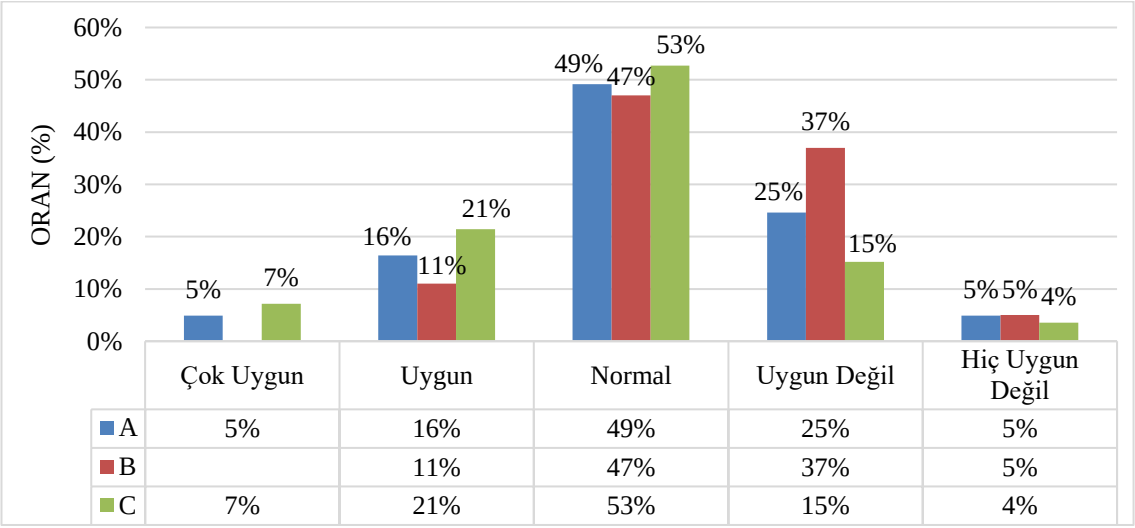
Dördüncü soruda kullanıcıların yerleşkenin sürdürülebilirliği konusunda ne düşündüklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. 'Eğer enerji verimli bir yerleşke olduğunu düşünüyorsanız nasıl değerlendirirsiniz?' sorusunun cevapları alındığında A, B ve C binasındaki katılımcıların çoğunlukla normal (%43, %43, %52) bulduğu görülmektedir. A ve B binasındaki katılımcıların en az işaretledikleri seçeneğin çok uygun (%1, %2) olduğu, C binasındakilerin ise hiç uygun değil (%2) olduğu görülmektedir (Şekil 4.103).



Şekil 4.103. Kullanıcıların Yerleşkenin Enerji Verimliliği Açısından Değerlendirmesi

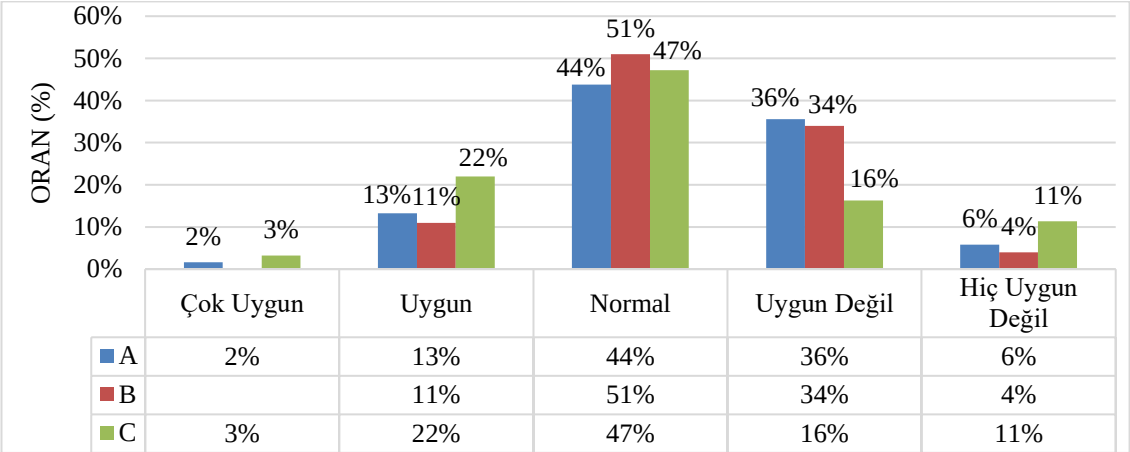
Anketin 6. Bölümü yerleşkedeki yapıların iç ortam kalite ve konfor koşullarını belirlemeye yönelik düzenlenmiştir.

Anketin 6. Bölümünün ilk sorusu kullanıcıların iç mekanlardaki konfor koşullarından memnuniyet durumlarını belirlemeye yönelik düzenlenmiştir. 'Bulunduğunuz iç mekânlardaki iç ortam hava ve konfor koşullarını nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik verilen cevaplar alındığında A, B ve C binasındaki katılımcılar çoğunlukla normal (%49, %47, %53) bulduğu, ardından B binasındakilerin uygun bulmadığı (%37) görülmektedir (Şekil 4.104).



Şekil 4.104. Kullanıcıların İç Ortam Konforundan Memnuniyet Durumları

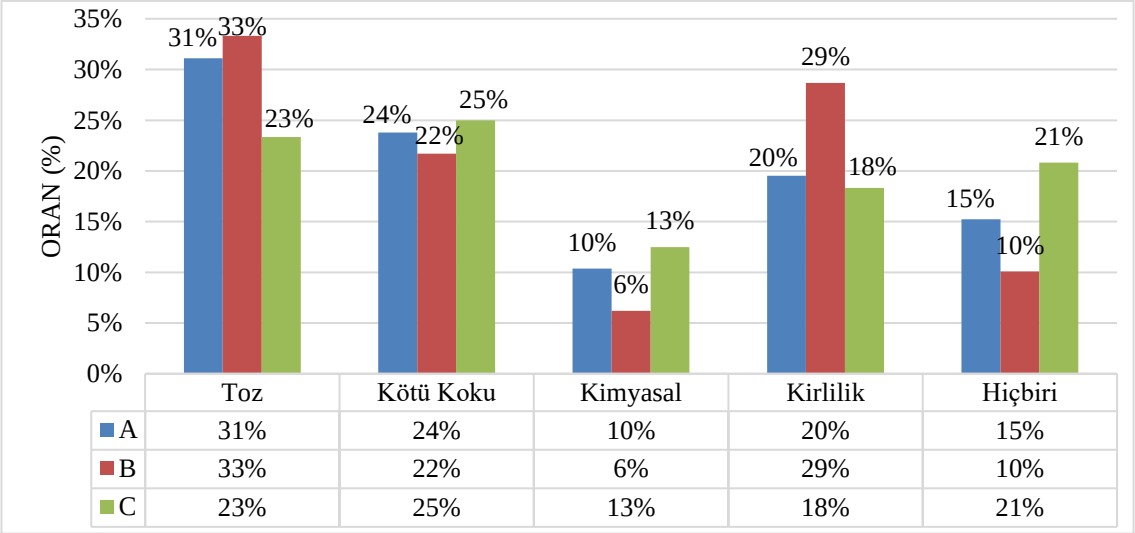
İkinci soruda kullanıcıların iç mekanlardaki havalandırma, temizlik vb. konulardan memnuniyet durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. 'Bulunduğunuz mekânlardaki temiz hava miktarını nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik verilen cevaplar alınmıştır. A, B ve C binasındaki katılımcıların çoğunlukla normal (%44, %51, %47) olarak değerlendirdiği görülmektedir. A ve C binasındaki katılımcıların en az, çok uygun (%2, %3) seçeneğini işaretledikleri, B binasındakilerin ise çok uygun seçeneğine hiç işaretleme yapmadıkları tespit edilmiştir (Şekil 4.105).



	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	2%	13%	44%	36%	6%
B		11%	51%	34%	4%
C	3%	22%	47%	16%	11%

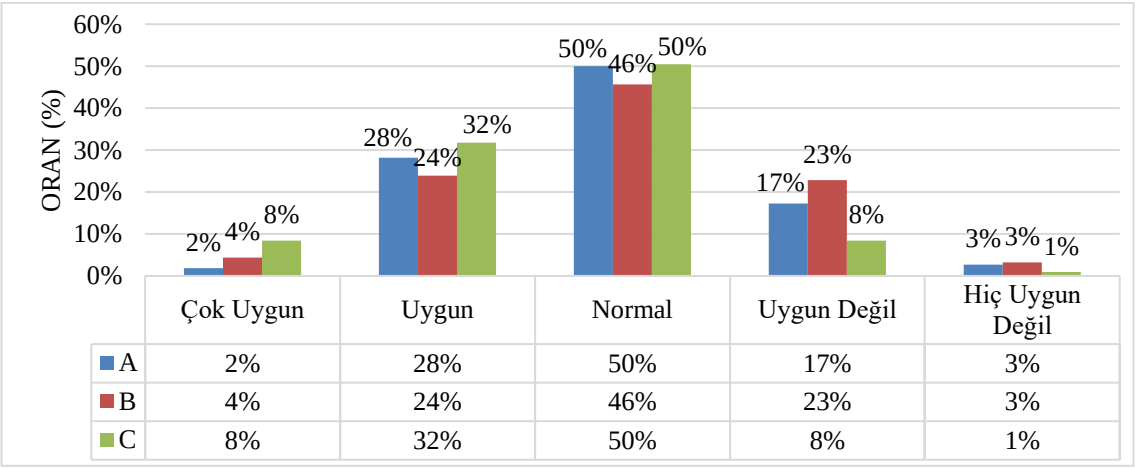
Şekil 4.105. Kullanıcıların İç Ortam Temiz Hava Miktarından Memnuniyet Durumları

Sonraki soruda kullanıcıların iç mekanlardaki toz, kötü koku, kimyasal vb. gibi iç ortam kirleticilerini hissetme durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. 'Bulunduğunuz mekânda aşağıdakilerden hangisini ya da hangilerini hissediyorsunuz?' sorusuna yönelik verilen cevaplar alındığında A binasındaki katılımcıların çoğunlukla toz (%31), ardından (%24) kötü koku, B binasındakilerin en çok (%31) toz, ardından kirlilik (%29), C binasındaki katılımcıların ise çoğunlukla kötü koku (%25), ardından toz (%23) hissettikleri tespit edilmiştir. Her üç binada en az hissedilenin kimyasal olduğu görülmektedir (Şekil 4.106).



Şekil 4.106. İç Ortam Kirleticilerinin Tespit Edilmesi

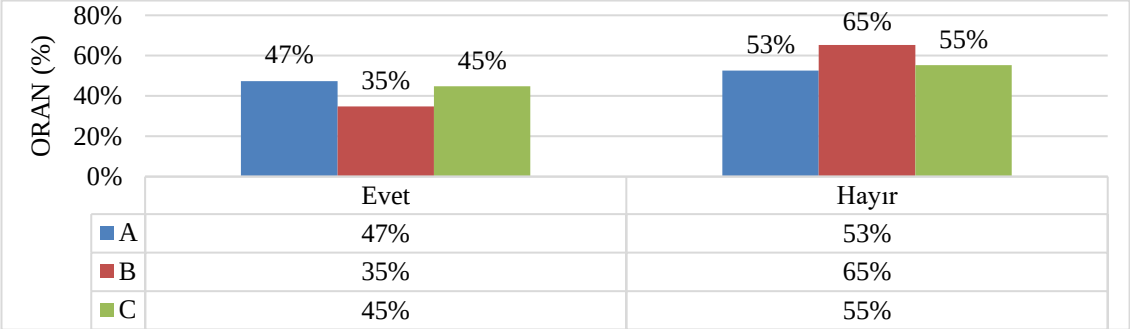
Dördüncü soruda kullanıcıların bulundukları mekânlardaki aydınlatma seviyesinden duyduğu memnuniyet değerlendirilmektedir. 'Bulunduğunuz mekân doğal ışık alıyorsa aydınlatma seviyesini nasıl değerlendirirsiniz?' sorusunun cevapları alınmıştır. A, B ve C binasındaki katılımcılar çoğunlukla normal (%50, %46, %50), ardından uygun (%28, %24, %32) olarak değerlendirdikleri tespit edilmiştir (Şekil 4.107).



Şekil 4.107. Kullanıcıların İç Ortam Doğal Aydınlatmadan Memnuniyet Durumları

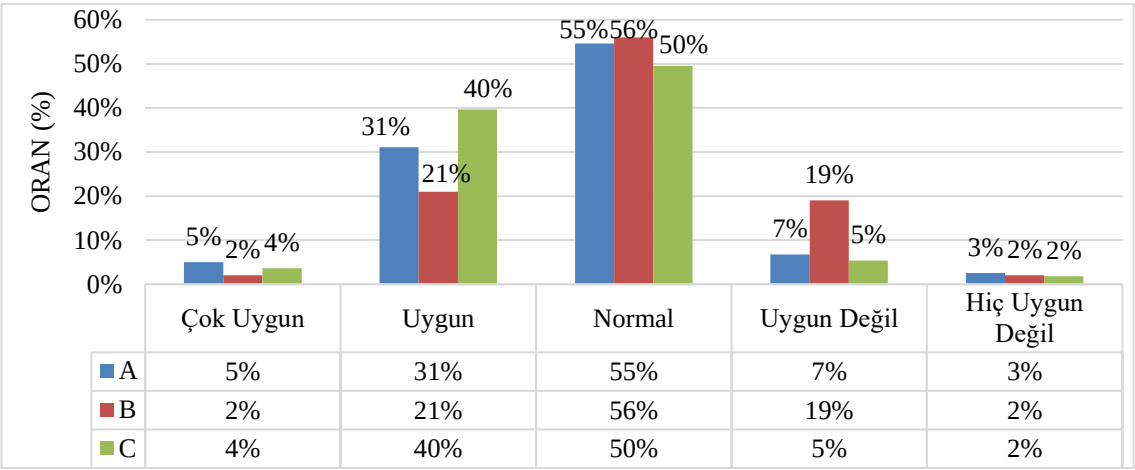
Beşinci soruda kullanıcıların iç mekanlardaki doğal ve yapay aydınlatmalar üzerindeki kontrol durumlarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. 'Bulunduğunuz

mekânlardaki doğal ve yapay aydınlatmalar üzerinde kontrol sahibi misiniz?' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A, B ve C binalarındaki katılımcıların çoğunlukla (%53, %65, %55) bilgi sahibi olmak istemedikleri görülmektedir (Şekil 4.108).



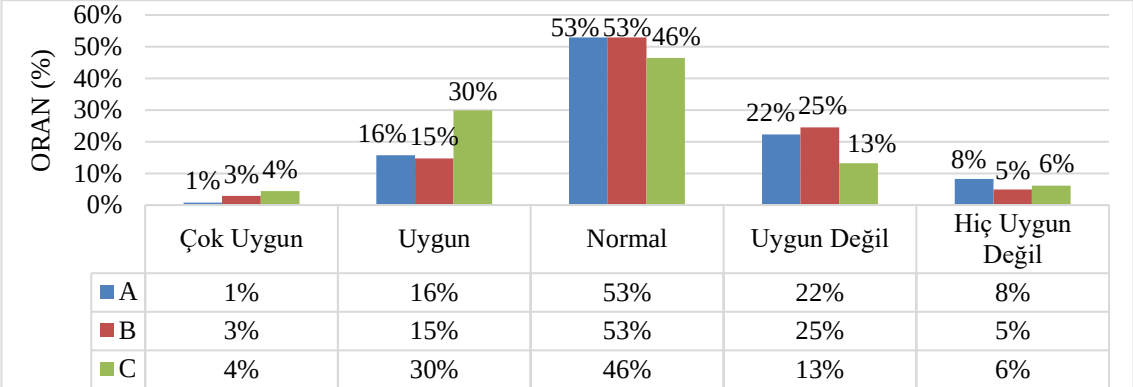
Şekil 4.108. Kullanıcıların İç Ortam Aydınlatma Elemanlarını Kontrol Etme Durumları

Sonra kullanıcıların yapay aydınlatmalar hakkındaki memnuniyetleri değerlendirilmektedir. 'Bulunduğunuz mekânlardaki yapay aydınlatmayı nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A, B ve C binasındaki katılımcılar çoğunlukla normal (%55, %56, %50) bulduğu, ardından uygun (%31, %21, %40) olarak değerlendirdiği görülmektedir. A, B ve C binasındaki katılımcıların en az işaretlediği seçeneğin ise hiç uygun değil (%3, %2, %2) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.109).



Şekil 4.109. Kullanıcıların İç Ortam Doğal Aydınlatmadan Memnuniyet Durumları

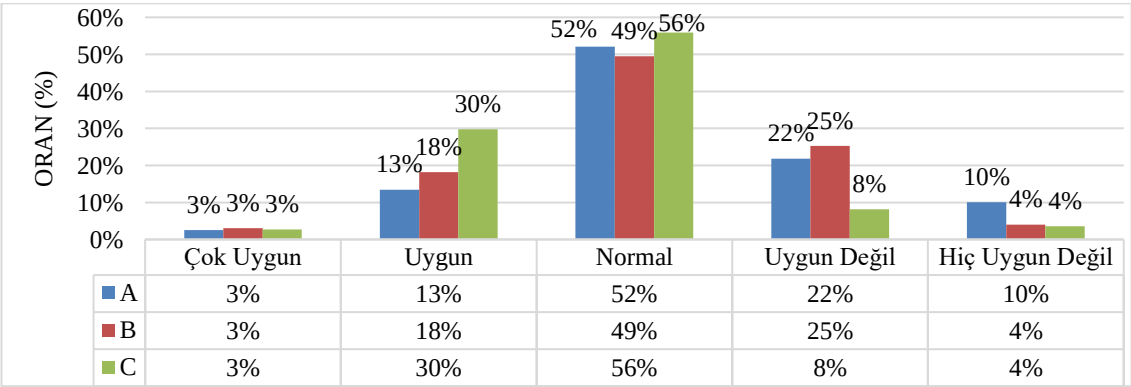
Yedinci soruda kullanıcıların bulundukları mekanlardaki ekipmanlardan kaynaklanabilecek gürültüden duydukları memnuniyet durumları değerlendirilmektedir. ‘Bulunduğunuz mekânlardaki gürültü düzeyini nasıl değerlendirirsiniz?’ sorusuna verilen cevaplar alındığında A, B ve C binasındaki katılımcılar çoğunlukla normal (%53, %53, %46) bulduğu görülmektedir. A, B ve C binasındaki katılımcıların en az işaretlediği seçeneğin ise çok uygun (%1, %3, %4) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.110).



	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	1%	16%	53%	22%	8%
B	3%	15%	53%	25%	5%
C	4%	30%	46%	13%	6%

Şekil 4.110. Kullanıcıların İç Ortam Gürültü Düzeylerinden Memnuniyet Durumları

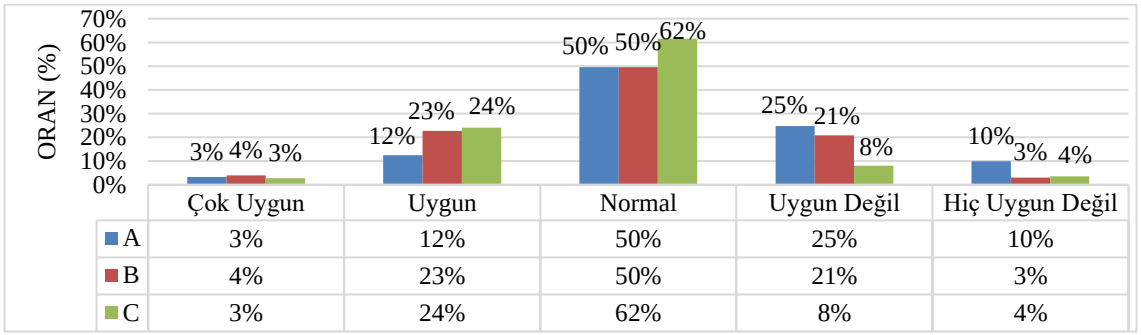
Sonra, iç mekanlarda bulunan kullanıcıların dış ortamdan gelen gürültü kaynakları hakkındaki memnuniyet durumları değerlendirilmektedir. ‘Bulunduğunuz mekânlardaki dış ortamdan gelen gürültü düzeyini nasıl değerlendirirsiniz? (Araç, insan, inşaat vb.)’ sorusuna alınan cevaplar A, B ve C binasındaki katılımcıların çoğunlukla normal (%52, %49, %56) bulduğu görülmektedir. A, B ve C binasındaki katılımcıların en az, çok uygun (%3, %3, %3) seçeneğini işaretledikleri tespit edilmiştir (Şekil 4.111).



	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	3%	13%	52%	22%	10%
B	3%	18%	49%	25%	4%
C	3%	30%	56%	8%	4%

Şekil 4.111. Dış Ortamdan Kaynaklanan Gürültü Düzeyinden Memnuniyet Durumları

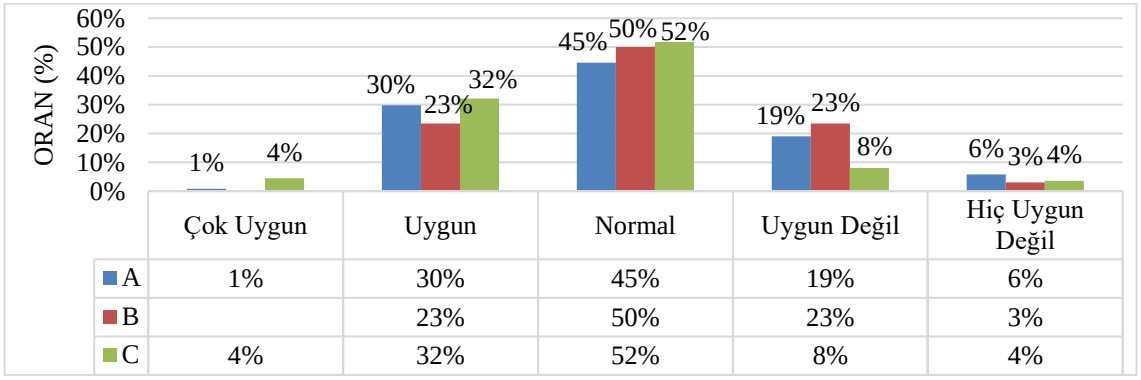
Daha sonra kullanıcıların bulundukları mekanların, mekanik, tesisat, tadilat, insan vb. gürültü kaynaklarından duydukları memnuniyet durumları değerlendirilmektedir. 'Bulunduğunuz mekânlardaki iç ortamdan gelen gürültü düzeyini nasıl değerlendirirsiniz? (Makine, insan sesi vb.)' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A, B ve C binasındaki katılımcılar çoğunlukla normal (%50, %50, %62) bulduğu görülmektedir. A ve C binasındaki katılımcılar en az (%3, %3), çok uygun seçeneğini işaretlerken, B binasındaki katılımcıların ise en az hiç uygun değil seçeneğini işaretledikleri görülmektedir (Şekil 4.112).



	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	3%	12%	50%	25%	10%
B	4%	23%	50%	21%	3%
C	3%	24%	62%	8%	4%

Şekil 4.112. İç Ortamdan Kaynaklanan Gürültü Düzeyinden Memnuniyet Durumları

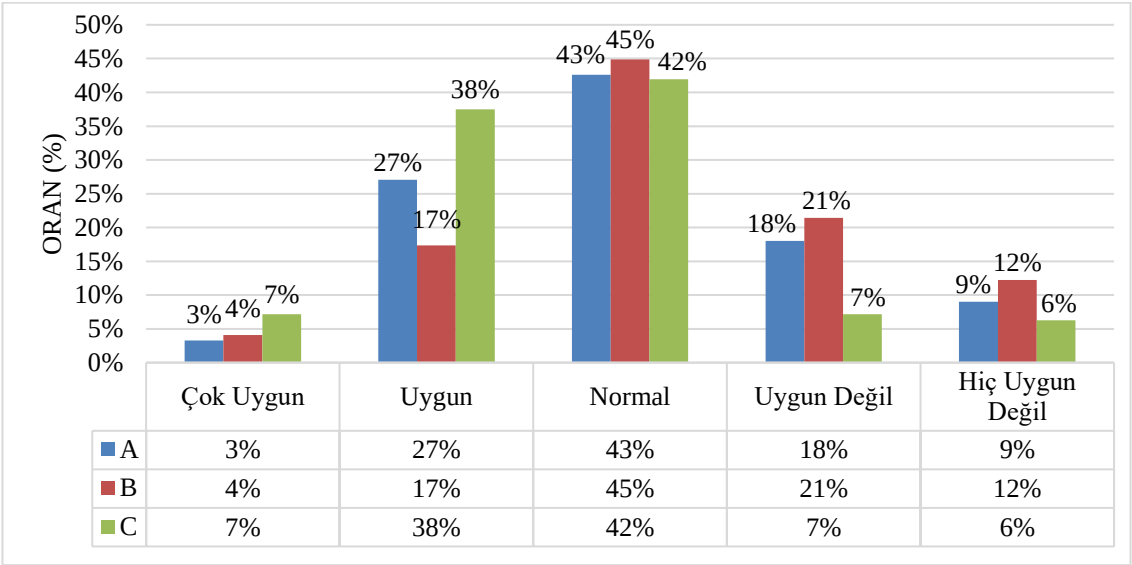
Onuncu soruda kullanıcıların akustik konfor memnuniyet durumları değerlendirilmektedir. 'Bulunduğunuz ortamın akustik (ses kalitesi) koşullarını nasıl değerlendirirsiniz?' sorusunun cevapları incelendiğinde A, B ve C binasındaki katılımcıların çoğunlukla normal (%45, %50, %52), ardından uygun (%30, %23, %32) bulduğu görülmektedir (Şekil 4.113).



	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	1%	30%	45%	19%	6%
B		23%	50%	23%	3%
C	4%	32%	52%	8%	4%

Şekil 4.113. İç Ortam Akustik Konfordan Memnuniyet Durumları

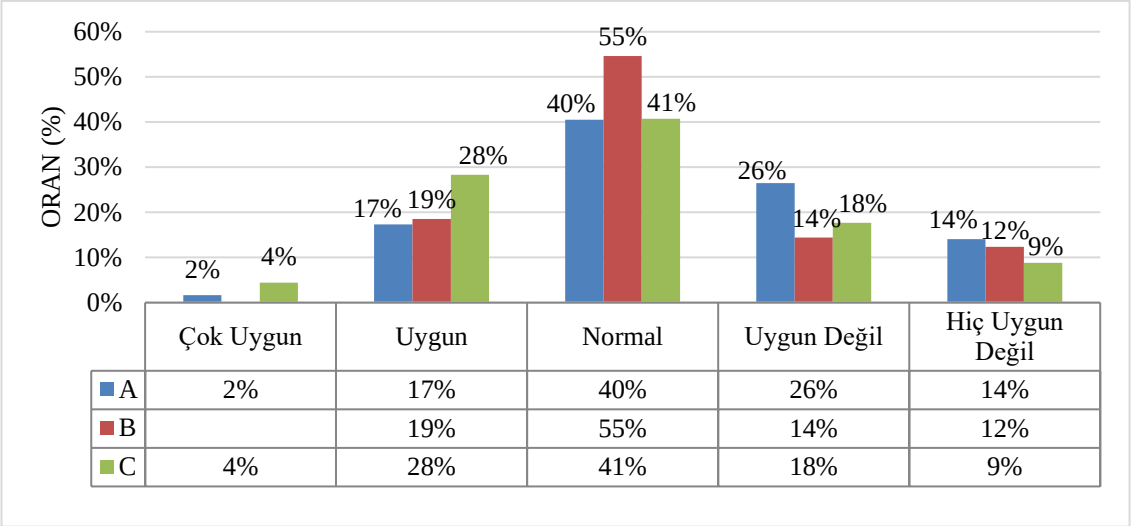
Sonraki soruda kullanıcıların kış mevsimindeki iç ortam sıcaklığından memnuniyet durumları değerlendirilmektedir. 'Kış mevsiminde bulunduğunuz mekânlardaki ortam sıcaklığını nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik cevaplar alındığında A, B ve C binasındaki katılımcılar çoğunlukla normal (%43, %45, %42) bulduğu, ardından A ve C binalarının uygun (%27, %38) bulduğu tespit edilmiştir. A ve B binasındaki katılımcıların en az işaretlediği seçeneğin çok uygun (%3, %4), C binasındaki katılımcıların en az işaretlediği seçeneğin ise hiç uygun değil (%6) olduğu görülmektedir (Şekil 4.114).



	Çok Uygun	Uygun	Normal	Uygun Değil	Hiç Uygun Değil
A	3%	27%	43%	18%	9%
B	4%	17%	45%	21%	12%
C	7%	38%	42%	7%	6%

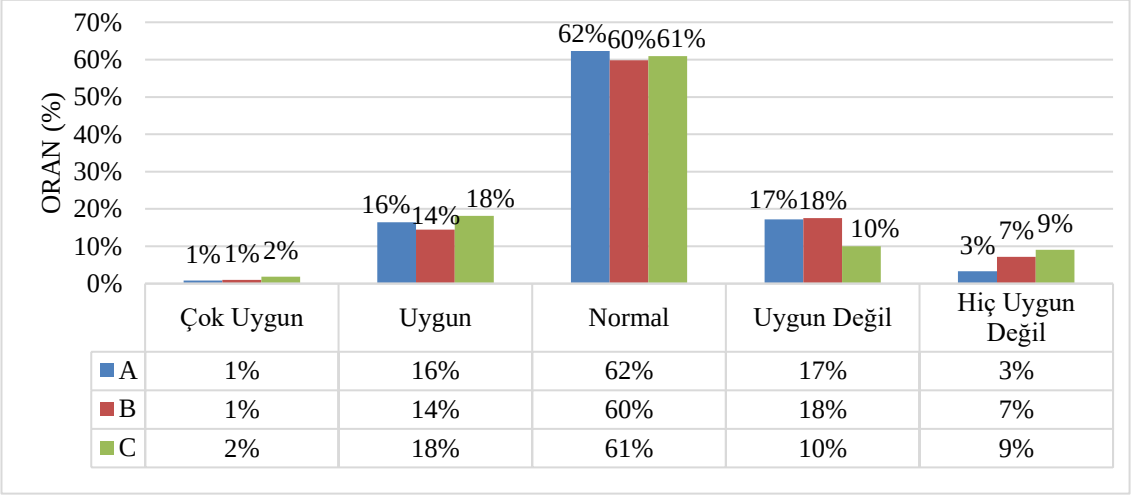
Şekil 4.114. Kış Mevsimindeki İç Ortam Sıcaklığından Memnuniyet Durumları

On ikinci soruda kullanıcıların kış mevsimindeki iç ortam sıcaklığından memnuniyet durumları değerlenlendirilmiştir. 'Yaz mevsiminde bulunduğunuz mekânlardaki ortam sıcaklığını nasıl değerlendirirsiniz?' sorusuna yönelik cevapların A, B ve C binasındaki katılımcılar çoğunlukla normal (%40, %55, %41) olarak değerlendirdiği görülmektedir. A ve C binasındaki katılımcıların en az işaretlediği seçeneğin çok uygun (%2, %4), B binasındaki katılımcıların en az işaretlediği seçeneğin ise hiç uygun değil (%12) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.115).



Şekil 4.115. Kış Mevsimindeki İç Ortam Sıcaklığından Memnuniyet Durumları

Son soruda kullanıcıların ortam neminden duydukları memnuniyet durumu ölçülmüştür. 'Bulunduğunuz ortamdaki nem durumunu nasıl değerlendirirsiniz?' sorusunun cevaplar alındığında A, B ve C binasındaki katılımcıların çoğunlukla normal (%62, %60, %61) bulduğu tespit edilmiştir. A, B ve C binasındaki katılımcıların en az işaretlediği seçeneğin çok uygun (%1, %1, %2) olduğu görülmektedir (Şekil 4.116).



Şekil 4.116. İç Ortam Neminden Memnuniyet Durumları

Trakya Üniversitesi Balkan yerleşkesi içerisinde yer alan Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Derslik Binası, Fen Fakültesi Biyoloji-Matematik Bölümü Binası ve Tunca MYO ve Sağlık Hizmetleri MYO Binaları (A,B, C olarak kodlanan) kullanıcıları ile gerçekleştirilen anket çalışmasının sonuçları yukarıda detaylı olarak verilmektedir. Kişisel bilgiler ile birlikte ulaşım, su, materyal ve atıklar, arazi kullanımı, ekoloji kirlilik, enerji, iç ortam kalite ve konforu içeren toplam 7 bölümden oluşan sorulardan alınan cevaplara göre kullanıcılarının çoğunlukla (yaklaşık %40 oranlarda) kampüs içerisindeki uygulamalardan memnun oldukları görülürken bazı sorularda bina kullanıcıları arasında da farklı cevaplarla değişkenlik olduğu da tespit edilmiştir.

*: Şekil ve Çizelgeler T. Darendelioğlu tarafından fotoğraflanarak ve Google-map den faydalanılarak oluşturulmuştur.

BÖLÜM 5

DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Üniversiteler eğitim ve araştırma misyonlarının yanında bulundukları yerleşke özellikleri ve yerleşkenin çevresiyle olan etkileşimi ile örnek sürdürülebilir alanlar olmalıdır. Özellikle günümüzde yaşanan enerji ve çevre sorunlarının artmasıyla birlikte üniversiteler sürdürülebilirlik konusunda daha fazla görev üstlenmiştir. Bununla birlikte kaynakların (enerji, su ve malzeme) etkin kullanımı, yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanma, arazi kullanımı ve kullanıcıların sağlığı (iç ortam kalitesi) vb. sürdürülebilir mimari özellikler ön plana çıkmıştır.

Sürdürülebilirlik ölçütlerinin belirlenmesinde birçok etken rol oynamaktadır. Dünyada bu ölçütlerin belirlenmesine yardımcı olmak amacıyla kullanılan birçok ölçüm aracı bulunmaktadır. Ölçüm araçlarının ölçütleri bölgesel farklılıklara bağlı olarak değişim gösterebilmektedir.

Bu çalışmada Türkiye'de en çok kabul gören değerlendirme sistemleri arasında bulunan LEED ve BREEAM sistemlerinin altlık olarak kullanılmasına karar verilmiştir. Bu sistemler aynı zamanda uluslararası ölçekte geçerli olan, mevcut binaların değerlendirilebilmesi, eğitim yapıları için ayrı değerlendirme kriterlerinin olması, ölçütlerinin şeffaflığı, kriterlerinin detaylı açıklamalarının bulunduğu kılavuzlara rahatlıkla erişilebilmesi gibi nedenlerle de tercih edilmiştir. Ancak LEED ve BREEAM sistemlerinin, ülkemizin gerçeklerine göre hazırlanmamış kriterler taşımaları, altyapı eksikliği, baz alınan yasal prosedürlerin farklı olması gibi dezavantajları da bulunmaktadır. Bu doğrultuda LEED Yeni Binalar, LEED Mevcut Binalar ve BREEAM

Yeni Binalar ve BREEAM Kullanımda Olan Binalar kılavuzlarına göre eğitim yapıları kapsamında sürdürülebilirlik ölçütleri her iki sistemin kriterleri karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Benzeyen ve farklılaşan yönleriyle karşılaştırılan LEED ve BREEAM ölçütlerinden elde edilen verilerden bu çalışmada kullanılmak üzere altı özgün sürdürülebilir yerleşke ölçütleri belirlenmiştir. Bu ölçütler "konum ve ulaşım, su, materyaller ve atıklar, arazi kullanımı- ekoloji-kirlilik, enerji ve iç ortam kalite ve konfor koşulları" olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda, Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesinin yerleşke ölçeğindeki sürdürülebilirlik özellikleri, belirlenen özgün kategoriler incelenerek gerçekleştirilmiştir. Yerleşkeyi oluşturan doğal ve yapay çevrenin mevcut durum analizi yapılarak enerji tüketimleri, çevresel etkileri, kullanıcı konforu vb. açısından incelenmiştir.

Bina ölçeğinde inceleme için farklı yıllarda yapılmış aynı işlevli iki farklı bina örneklem olarak seçilmiştir. Bu binaların Autodesk Revit programı aracılığıyla BIM modeli ve enerji analitik modeli oluşturulmuştur. Ardından hazırlanan modellerin Green Building Studio web tabanlı bulut yazılımı aracılığıyla enerji simülasyonları hazırlanmıştır. Elde edilen veriler ışığında enerji tüketim değerlendirmeleri gerçekleştirilmiştir.

Bununla birlikte kullanıcıların yerleşke sürdürülebilirliğiyle ilgili memnuniyet düzeylerini ve görüşlerini belirlemek üzere özgün kategori ve kriterlerden faydalanılarak hazırlanan anket çalışması gerçekleştirilmiştir.

Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesinin yerleşke ölçeğindeki sürdürülebilirlik özellikleri belirlenen özgün ölçütler incelenerek gerçekleştirilmiştir. Bu ölçütler;

- *Kategori 1: Konum ve Ulaşım*
- *Kategori 2: Su*
- *Kategori 3: Materyaller ve Atıklar*
- *Kategori 4: Arazi Kullanımı- Ekoloji- Kirlilik*
- *Kategori 5: Enerji*

– *Kategori 6: İç Ortam Kalite ve Konfor Koşulları'*dır.

Konum ve ulaşım kategorisine göre Balkan Yerleşkesinin konumu kent bağlamında değerlendirildiğinde ulaşımın çoğunlukla motorlu taşıtlarla gerçekleştirilebileceği anlaşılmaktadır. Bu duruma neden olan etkenlerin ise yaya yollarının sürekliliğinin olmaması, bisiklet yollarının olmaması, seyahat süresi ve seyahat güvenliği olduğu düşünülmektedir.

Yerleşke içinde de motorlu taşıtların öncelikli olduğu bir ulaşım sistemi gözlenmiştir. Genellikle bina girişlerine kadar kaldırım devam etmektedir. Otopark alanlarının bina girişlerine en yakın mesafede konumlandırıldığı görülmektedir. Bu nedenle yerleşkedeki tüm birimlere araç ile konforlu bir şekilde ulaşım sağlamak mümkündür. Otoparklar, hastane bölgesi hariç olmak üzere, kullanıcı ihtiyacını karşılayabilmektedir. Ancak kış mevsiminde sıcaklığın sıfırın altına düşmesiyle meydana gelen don olayı kapalı otopark gereksinimini meydana getirmektedir.

Yaya ulaşımı sadece kaldırımlarla sağlanmaktadır. Araç yoluna paralel olarak devam eden kaldırım araç yolu ile kesiştiği noktalarda yer yer kesintiye uğramaktadır. Yayalar, seyahatleri esnasında yaya kaldırımlarındaki rıht yüksekliklerinin fazla olması, kaldırımlarda yer yer görülen yıpranmalar, kaldırımların kesintili olması, durak noktalarında aktif ve pasif yaya çakışması, yol genişliğinin yetersizliği gibi nedenlerden dolayı birtakım sorunlarla karşılaşmaktadır. Ayrıca yaya yolunun sosyal ilişkilerle güçlendirilmesi, aksın sosyal alanlarla beslenmesi ve güvenli yaya dolaşımı sağlanması gerekmektedir.

Bisiklet yolunun yerleşke içinde kesintisiz devam etmediği ancak çalışmaların halen devam ettiği görülmüştür. Bisiklet tesisleri incelendiğinde ise bisiklet tesisi olarak yalnızca açık park alanlarının olduğu görülmüştür. Bu alanların bina girişlerine yakın olması ve yer yer yerleşke içinde yeşil alanlarda bulunması kullanıcılar için teşvik edici bir durumdur. Ancak bisiklet kiralama alanları, bisiklet yıkama ve kapalı depolama alanlarının bulunmaması bisiklet kullanımının sürdürülebilirliğini azalttığı düşünülmektedir.

Toplu taşıma araçları konfor açısından değerlendirildiğinde, şehir içi hattının kalabalık ve ayakta yolcu sayısının fazla olduğu görülmektedir. Bu gözlemler kullanıcıya uygulanan anket cevaplarıyla örtüşmektedir. Ayrıca bu araçlarda kullanılan yakıt türü, karbon salınımını arttırmakta ve hava kirliliğine neden olmaktadır.

Balkan Yerleşkesi 1. Murat Devlet Hastanesi arasındaki "Sağlık Yolu" yerleşkenin ana omurgasına bağlanmaktadır. Bu yolun açılmasıyla birlikte yerleşke ana omurgası şehir içi ulaşım güzergâhına dâhil edilmiştir. Bu durum başta yerleşke kapılarının kontrolünün sağlanamamasına, yerleşke arazisinin kamulaşmasına, yerleşkedeki araç yoğunluğunun ve geçici kullanıcıların artmasına ve yerleşke nüfusunun kontrol edilememesine neden olmaktadır. Kontrolsüz artan nüfusun özellikle hastane bölgesinde park sorunu yarattığı tespit edilmiştir. Bu durum seyahat halinde olan yayalar için de erişilebilirlik ve güvenlik sorununu ortaya çıkarmıştır.

Su kategorisinin incelenmesi kısmında yapılan görüşmelerden su tüketimini azaltmaya yönelik yerleşkede yağmur suyu uygulaması bulunmadığı anlaşılmaktadır. Peyzaj alanlarında ve klozetlerde dönüştürülmüş su kullanılmamaktadır. Yerleşkede belirli noktalarda yağmur suyu arıtma sistemlerinin kurularak suyun dönüşümünün sağlanması, dönüştürülen suyun bahçe sulamasında ve klozetlerde kullanılmasının su tasarrufu açısından önemli bir adım olabileceği düşünülmektedir.

Peyzaj alanlarında az suya ihtiyaç duyan gül, lavanta gibi bitkiler ile bazı çam türleri kullanılması, kullanılan armatürlerin açı kontrollü olması nedeniyle gereksiz ıslanmasının önüne geçilmesi de su kullanımı açısından olumlu olduğu görülmektedir. Ancak yerleşkede su tüketimi düzenli olarak izlenmemektedir.

Materyaller ve Atıklar kategorisine göre sürdürülebilir satın alma ve atık azaltmayı teşvik eden üniversite bünyesinde kurulmuş öğrenci kulüpleri, araştırma merkezleri ve sivil toplum kuruluşları çevreye duyarlı olmayı, doğru materyal kullanımının teşviki ve atık azaltma konuları hakkında farkındalık çalışmaları yürütmektedirler.

Yerleşkede buna yönelik olarak içilebilir su sebilleri tek kullanımlık plastik şişe kullanımının önüne geçilmesi ve öğrencilerin ücretsiz ve güvenilir suya ulaşmaları

açısından katkı sağlamaktadır. Yerleşkede beş birimde bulunan su sebillerinin çoğaltılmasının atık azaltmaya katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yerleşkede atık kumbaraları, atık toplama kutuları ve bilinçlendirici ve yönlendirici afişlerin bulunması, ayrıca kullanım dışı olan bilgisayar, yazıcı gibi ofis ekipmanlarının toplanarak değerlendirilmesi atıkların geri dönüşümü yolunda atılan olumlu adımlardandır. Ancak yerleşkede bir atık yönetim planı bulunmamaktadır. Atıkların oluşumundan geri dönüşüm sürecine kadar planlanan bir atık yönetim planının bulunması materyal kullanımı konusunda da yönlendirme sağlayacağı düşünülmektedir.

Peyzaj düzenlemelerinde su geçirimliliği yüksek, bitki yaşamına izin veren materyallerin tercih edilmesi yağış sularının emilimini sağlamakta, ısı adası etkisini azaltmaktadır.

Arazi Kullanımı- Ekoloji- Kirlilik kategorisine göre incelendiğinde lineer biçimde planlanan yerleşke arazisinin sirkülasyon hattı çevresinde binaların kurgulandığı görülmektedir. Sirkülasyon hattı ile binalar arasında bulunan yeşil doku görsel konfor bakımından ve ulaşımdan kaynaklı gürültü ve hava kirliliğine karşı bir tampon bölge oluşturması açısından önem arz etmektedir. Fakat bu yeşil alanlar çoğunlukla aktif olarak kullanılamamaktadır. Yeşil alanların yerleşke genelinde sürekliliği olan sosyal, kültürel, sportif faaliyetlerin gerçekleştirilebilecek rekreasyon alanlarına dönüştürülmesinin kullanıcıların dış mekânda daha fazla vakit geçirmelerini teşvik edeceği düşünülmektedir.

Ana kapıdan itibaren hareketliliğin en yoğun olduğu bölgede bulunan hastane yerleşkenin ulaşım ve dolaşım düzenini tamamen etkilemektedir. Bu durum kullanıcı aktivitelerinde kargaşa, yoğunluk ve hareketlilik yaratabilmektedir. Planlanan alanlara sığmayan otoparklar yol kenarlarına park edilmiştir. Bu durum plan kurgusunun ve araç - yaya ilişkisinin bozulmasına, yaya güvenliğinin azalmasına sebep olmaktadır. Ayrıca hasta, hasta yakınları gibi geçici kullanıcıların ve hastane personelinin günlük aktivitelerinde zorluk yaratmaktadır. Yerleşke boyunca akademik birimlerden yaya olarak ulaşılabilen açık veya kapalı sosyal mekanlar oldukça sınırlıdır.

Yerleşke arazisinde bulunan ormanlık alanların doğal yapıyı sürdürdüğü fakat yapılaşma olan bölgelerde arazinin fazlasıyla tahrip olduğu kaynaklarda belirtilmektedir

(Salık ve Güler, 2018). Yerel bitki örtüsünü tanınması, tanıtılması ve geliştirilmesi amacıyla Trakya Üniversitesi Herbaryumu (EDTU) bulunmaktadır. Doğayla etkileşime girmek amacıyla hobi bahçeleri yer almaktadır.

Kampüsün yıllara göre gelişimi değerlendirildiğinde yerleşkenin bir master plan çerçevesinde gelişim göstermediği, ihtiyaç duyulan binaların boş alanlara yeni yapılar eklenerek yerleşim gösterdiği ve bu durumun arazideki doluluk boşluk dengesinin bozulmasına yol açtığı düşünülmektedir. Tüm bunlar sürdürülebilir yerleşke tasarımının önemli bir parçası olan spor, rekreatif faaliyetler, sosyal ve akademik işlevlerin birbirleriyle olan ilişkisinin tekrar değerlendirilmesi gereken bir konu olduğu düşünülmektedir.

Enerji kategorisi için Balkan Yerleşkesinde örneklem olarak seçilen binaların enerji tüketim değerlendirmelerini gerçekleştirmek amacıyla yapılan simülasyon çalışmaları sonucunda; Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Binasının yıllık enerji talebi 1063599 kWh'dır. Bu miktarın 740.748,00 kWh'ı elektrik ihtiyacı için, 30.257,00 m^3'ü ise yakıt (doğalgaz) için kullanılmaktadır. Binadaki elektrik tüketimi üç ana grupta incelenebilir. Bunlar; HVAC, aydınlatma sistemleri ve diğer ekipmanlardır. Elektrik tüketiminin çoğunluğu (%43,3) HVAC tarafından %31,7'sinin aydınlatma ekipmanları tarafından kullanılırken, diğer ekipmanlar tüketilen elektriğin en düşük (%25) miktarını oluşturmaktadır. Binada kullanılan doğalgaz tüketiminin çoğunluğu (%82.5) HVAC tarafından kullanılmaktadır.

Biyoloji-Matematik binasının yıllık enerji talebi 1762339 kWh'dır. Bu talebin 837398 kWh'ı elektrik, 86685 m^3'ü ise doğalgaz tüketimi için kullanılmaktadır. Elektrik tüketiminin çoğunluğu (%48,3) HVAC, %29,2'si aydınlatma ekipmanları tarafından kullanılmaktadır.

Binalarda enerjinin büyük bir kısmı ısıtma ve soğutma için harcandığı görülmektedir. Bu giderlerin azaltılması aynı zamanda enerji tüketimine bağlı çevresel etkilerin de azaltılmasına katkı sağlayacaktır. Isıtma ve soğutma için gereken enerji talebinin belirlenmesinde yerleşim kararları, fiziksel çevre verileri ve bina kabuğu vb. birçok faktör rol oynamaktadır.

Dr. Ratip Kazancıgil binasının atrium boyunca devam eden 3 kat yüksekliğinde uzanan saydam yüzey alanı gün ışığından maksimum oranda yararlanma, doğal havalandırma ve iklimlendirmenin imkânı sağlamaktadır. Geniş saydam yüzey alanları, yaz mevsiminde etkin olan kuzey ve kuzeybatı yönünden esen rüzgâr ile birlikte bina için serinletici ve iklimlendirici bir etki sağlarken, saydam yüzey alanının fazla olması gölgelendirme elemanı ihtiyacını doğurmaktadır. Ayrıca geniş saydam yüzeyler, kış mevsiminde ısıtma yükünün artmasına sebep olabilmektedir.

Her iki binada aynı aktiviteyi barındıran birimlerin bir arada çözülmesiyle oluşturulan ısıl zonlarla enerji kaybının önüne geçilmektedir. Dr. Ratip Kazancıgil binasında kullanılan doğal malzemelerden üretilen kaplama malzemeleri sürdürülebilir malzeme kullanımı açısından önemlidir. Ayrıca her iki binada da bulunan yalıtımlı kabuk tasarımının enerji performansını olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir. Binalarda enerji performansının sağlanması sürdürülebilir bir kampüs tasarımı için oldukça önemlidir. Ancak kampüs içerisinde enerji verimliliği yüksek, sürdürülebilir enerji kaynaklarından faydalanan bina bulunmamaktadır.

İç Ortam Kalite ve Konfor Koşullarının belirlenmesi amacıyla örneklem olarak seçilen iki binada belirli mekanlarda ölçülen aydınlatma seviyesi, nem ve sıcaklık seviyesi, karbondioksit seviyesi ve gürültü seviyeleri sonuçları değerlendirilmiştir. Bu ölçümler ASHRAE 55 ve DIN EN 12464-1 uluslararası standartlarına ve WHO (World Healty Organization/Dünya Sağlık Örgütü)'nun belirlediği sınır değerlerine göre incelenmiştir. Elde edilen verilere göre genellikle iç mekanlarda ölçülen CO_2 seviyesinin sınır değerleri aştığı belirlenmiştir. Ortalama nem ve sıcaklık değerlerinin birer mekân dışında genellikle sınır değerlerin içinde kaldığı görülmektedir. Biyoloji Matematik Bölümü binasında örneklem olarak seçilen mekânlarda yapılan tüm ölçümlerde aydınlatma seviyelerinin konfor koşullarında olduğu belirlenmektedir. Gürültü seviyesi ölçümlerinin sonuçları incelendiğinde ise mekanlarda konfor koşullarının sağlandığı tespit edilmiştir.

White çalışmasında yerleşkelerin sürdürülebilirlik özelliklerinin kampüsü kullanan kişiler tarafından analiz edilmesinin her zaman en iyisi olduğunu belirtilmektedir (White, 2003). Bu çalışmada yerleşke kullanıcılarının görüşlerine de yer

verilmiştir. Yerleşkede kullanıcılar geçici ve sürekli kullanıcılar olmak üzere iki şekilde ele alınabilir. Geçici kullanıcılar genellikle Tıp Fakültesi Hastanesine gelen kullanıcılardır. Sürekli kullanıcılar ise öğrenci, akademisyen, idari personel ve hizmet personellerinden oluşan bir topluluktur. Uygulanan anket çalışması sürekli kullanıcılar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ankete katılan kullanıcıların yaşlarına göre dağılımı incelendiğinde her üç binada da yaklaşık %90'ının 18-24 yaş arası kullanıcılardan oluştuğu tespit edilmektedir. Anket değerlendirmeleri sonuçlarına göre; kullanıcıların büyük bir kısmının (%60) yerleşkeye olan ulaşımlarını toplu taşıma araçlarıyla, %23'ünün ise yaya olarak gerçekleştirdiği tespit edilmiştir. Kullanıcıların %39'unun KYK yurtlarından, %52'sinin ise şehir merkezinden ulaşımlarını sağladıkları göz önünde bulundurulduğunda bu durum beklenen bir durumdur.

Kullanıcıların çoğu toplu taşımaya erişim hakkında herhangi bir sorun yaşamamaktadır. Bu durum akademik birimlere yürüme mesafesinde olan duraklar için beklenen bir durumdur. Memnuniyetsizlik sebepleri ise beklenildiği gibi hareket saati, hareket süresi, kalabalık ve konforsuzluktur. Bisiklet ulaşımı ile ilgili olarak memnun olma ve olmama durumları değişmektedir. Bu durum henüz bisiklet yolu çalışmaları devam ettiğinden beklenen bir durumdur. Ayrıca topoğrafyanın eğimli olması da bisiklet ulaşımını zorlaştıran faktörlerdendir. Kullanıcılar bisiklet park yerlerinden memnun olduklarını belirtmişlerdir. Bisiklet park yerlerinin bina girişlerine ve durak yerlerine yakın konumlanmasından kaynaklanmaktadır. Yaya olarak seyahat kullanıcıların büyük bir kısmı ise ulaşımdan memnun olduklarını belirtmişlerdir.

Su kullanımı ile ilgili sorular değerlendirildiğinde kullanıcıların büyük bir kısmının içme suyunu satın aldığı belirlenmiştir. En çok A (Tıp Fakültesi Dr. Ratip Kazancıgil Derslik) binası kullanıcılarının sebilleri kullandıkları görülmektedir. Bu açıdan her binada su sebili olmasının sağlanması gerekmektedir. Sürdürülebilir bir yerleşke için kullanıcı katılımının önemi büyüktür. Bu durumda bilinçlendirme ve farkındalık çalışmaları ile desteklenmelidir. Ayrıca sürdürülebilir ürün satışı konusunda üniversitenin alacağı kararların etkisinin büyük olacağı düşünülmektedir. Kullanıcıların büyük bir kısmının su tüketimi hakkında yapılan bilinçlendirme ve farkındalık

çalışmalarından memnun olmadıkları düşünülürse bu farklılığın yerleşke su tüketimi hakkında kullanıcıların yeterince bilgi sahibi olmamalarından kaynaklanabilir.

Materyal ve atıklarla ilgili bulgular değerlendirildiğinde kullanıcıların büyük bir kısmı (%52) herhangi bir ürün satın alma ve kullanım ile ilgili olarak yapılan çevreci eğitim ve farkındalık çalışmalarını normal olarak değerlendirmektedir. Yerleşkedeki atıklar hakkındaki bilinçlendirme çalışmalarından ise kullanıcıların büyük bir kısmının memnun oldukları belirlenmiştir. Kullanıcıların çok az (%2) bir kısmı atıklarını uygun atık kutularına atmaya dikkat etmediklerini belirtirken, büyük bir kısmının sürekli, çok sık ve sık sık dikkat ettikleri belirlenmiştir. Birimlerin hepsinde atık toplama kutularının bulunması kullanıcı erişimini kolaylaştırmakta, yönlendirme ve bilinçlendirme afişleri ise bu durum için farkındalık sağlamaktadır.

Arazi kullanımı- ekoloji ve kirlilik kısmı ile ilgili bulgular değerlendirildiğinde A (Tıp Fakültesi Dr. Ratıp Kazancıgil Derslik) binasındaki kullanıcıların büyük bir kısmı (%40) yeşil alanları yetersiz bulurken, B (Fen Fakültesi Biyoloji- Matematik Bölümü Binası) ve C (Tunca MYO ve Sağlık Hizmetleri MYO) binalarındaki kullanıcılar normal ve uygun olarak değerlendirmektedir. Ayrıca mevcut yeşil alanların rekreatif faaliyetler için kullanılamaması kullanıcıların yeşil alanlar hakkındaki memnuniyet durumlarını etkilemektedir. Her üç binada da kullanıcıların çoğu yerleşkedeki bina alanlarını, yerleşkedeki binaları sürdürülebilirlik açısından ve yerleşke genelinin temizliği açısından normal olarak değerlendirdiği görülmektedir.

Enerji kullanımı ile ilgili bulgular değerlendirildiğinde her üç binadaki kullanıcıların büyük bir kısmı yerleşke ve yerleşkeyi oluşturan birimlerin enerji verimli olmadığını düşünmektedir.

İç ortam kalite ve konfor koşullarıyla ilgili bulgular değerlendirildiğinde her üç binadaki kullanıcıların büyük bir kısmı bulundukları mekânın iç hava kalitesini normal olarak değerlendirmektedir. Her üç bina için kullanıcıların çoğunluğu bulundukları mekânlardaki doğal ve yapay aydınlatmalar üzerinde kontrol sahibi olmadıklarını belirtmiştir. Kullanıcıların bulundukları mekanlardaki akustik ve ısıl konfor şartlarından memnuniyetlerini normal olarak değerlendirdikleri görülmektedir. Binaların yalıtımlı kabukları düşünüldüğünde bu durumun beklenen bir durum olduğu anlaşılmaktadır.

Tüm bu değerlendirmeler ışığında incelenen yerleşkenin özgün sürdürülebilirlik kriterlerinin değerlendirilmesi ve bu değerlendirmeler doğrultusunda sunulan öneriler Çizelge 5.1'de açıklanmaktadır.

Çizelge 5.1. Özgün Sürdürülebilirlik Ölçülerine Göre Değerlendirme ve Öneriler

Kategori	Kriter		Uygunluk Düzeyi			Öneriler
			Yüksek	Orta	Düşük	
Konum ve Ulaşım	Kriter 1	Erişilebilir ve Güvenli Ulaşım		✓		-Yaya yolları, rıht yükseklikleri bakımından engelli erişimine uygun hale getirilmeli
						- Yol genişlikleri kullanıcı potansiyeline göre arttırılmalı
						- Yaya ve bisiklet yolları güvenli rotalarda ve topoğrafyaya uygun bir biçimde tasarlanmalı
						- Yerleşke içindeki yolların sürekliliği sağlanmalı ve çakışma olan yerlerde kontrollü geçişler uygulanmalı
						- Kapalı otopark alanları tasarlanmalı
						- Hastane bölgesinde araç yoğunluğunu azaltmaya yönelik çözümler geliştirilmeli
	Kriter 2	Bisiklet Tesisleri			✓	- Bisiklet kiralama, yıkama ve depolama için tesisler yapılmalı
						- Bisiklet tesisleri ile bisiklet yolu ilişkilendirilmeli
	Kriter 3	Sürdürülebilir Ulaşım			✓	- Ulaşım sisteminin daha sürdürülebilir hale gelmesi için yönetim kararları belirlenmeli
						- Ulaşımda araç etkinliğinin azaltılması amacıyla yerleşke giriş çıkışları kontrollü hale getirilmesi ve yerleşke şehir içi ulaşım hattından koparılmalı
						- Yaya etkinliğinin arttırılması amacıyla sosyal ve rekreatif alanlarla ilişkilendirilmiş yaya omurgası planlanmalı
						- Toplu taşıma araçlarında sürdürülebilir anlamda iyileştirmelere gidilmeli
						- Yerleşkede elektrikli şarj istasyonları kurulmalı
						- Elektrikli araç kullanıcılarına yönelik park yerleri tasarlanmalı
						- Kullanıcıların sürdürülebilir ulaşım araçlarını kullanmaya teşvik etmeye yönelik eğitici ve teşvik edici çalışmalar düzenlenmeli
Su	Kriter 1	Su Tüketiminin Azaltılması		✓		- Su tüketimini azaltmaya yönelik yönetim kararları belirlenmeli
						- Yağmur suyu toplama sistemleri kurulmalı
						- Peyzaj alanlarında ve klozetlerde dönüştürülmüş su kullanılmalı
						- Su tesisatı ekipmanlarının tümün tasarruflu olanlarla değiştirilmeli
	Kriter 2	Su Tüketimi İzleme		✓		- Su tüketimi izleme sistemleri kullanılmalı
						- Kullanıcıların ödüllendirilmesi

Çizelge 5.1. Devamı Özgün Sürdürülebilirlik Ölçülerine Göre Değerlendirme ve Öneriler

Kategori	Kriter		Uygunluk Düzeyi			Öneriler
			Yüksek	Orta	Düşük	
Materyaller ve Atıklar	Kriter 1	Sürdürülebilir Satın alma		✓		- Sürdürülebilir ürün ve hizmet alımı konularında yönetim kararları belirlemeli
	Kriter 2	Malzeme Verimliliği		✓		- Bina tasarımlarında doğal malzeme kullanımına önem verilmeli
						Kullanılmayan 2. el eşyaların yeniden kullanımı sağlanmalı
	Kriter 3	Atık Azaltma ve Geri Dönüşüm		✓		- Atık yönetim planı çerçevesinde atıklar toplamadan geri dönüştürülene kadar takip edilmeli
						- Kullanıcılar ödüllendirilmeli
Arazi Kullanımı-Ekoloji-Kirlilik	Kriter 1	Açık Alan Kullanımı			✓	- Kullanıcıların doğal çevre ile etkileşime geçmesini kolaylaştıracak çözümler geliştirilmeli
						- Rekreasyon alanlarının kapsamı arttırılmalı
						- Rekreasyon alanları erişilebilirlik ve güvenlik açısından iyileştirilmeli
	Kriter 2	Ekoloji Üzerindeki Olumsuz Etkilerin Azaltılması			✓	- Yerleşke kirliliği izlenmeli ve giderilmeli
						- Yeni yapılacak olan binaların yaşam döngüsü etkisinin doğal çevreye zarar vermeyecek şekilde tasarlanması
	Kriter 3	Ekolojik Değerin Geliştirilmesi		✓		- Yerleşkedeki ormanlık alanların korunarak geliştirilmesi
						- Arazide yaşayan flora ve faunanın desteklenmesi
	Kriter 4	Karanlıkta Işık Kirliliğinin Azaltılması			✓	- Gece aydınlatması güvenlik seviyesini aşmayacak kadar yapılmalı
						- Bina girişlerinde enerji tasarruflu ekipmanlar kullanılmalı
						- Aydınlatma elemanlarında güneş enerjisini kullanan ekipmanlar tercih edilmeli

Çizelge 5.1. Devamı Özgün Sürdürülebilirlik Ölçülerine Göre Değerlendirme ve Öneriler

Kategori	Kriter		Uygunluk Düzeyi			Öneriler
			Yüksek	Orta	Düşük	
Enerji	Kriter 1	Enerji İzleme			✓	- Enerji otomasyon sistemleri kurulmalı
						- Enerji kullanımları takip edilmeli ve tasarruf yöntemleri belirlenmeli
	Kriter 2	Enerji Kullanımı ve Karbon Emisyonlarının Azaltılması		✓		- Enerji kullanımını azaltmaya yönelik yönetim kararları belirlenmeli
						- Enerji kullanımı hakkında kullanıcıların bilinçlendirilmesi
	Kriter 3	Enerji Verimli Ekipman Kullanımı		✓		- Enerji verimli iklimlendirme sistemlerinin kullanılması
						- Yeni binalar çevresel verilerden en iyi yararlanacak şekilde tasarlanmalı
						- Mevcut bina tasarımları çevresel verilerden en iyi yararlanacak şekilde iyileştirilmeli
	Kriter 4	Yenilenebilir Enerji Üretimi			✓	- Yenilebilir enerji kaynaklarından enerji üretilmesine yönelik çözümlerin geliştirilmesi
İç Ortam Kalite ve Konfor Koşulları	Kriter 1	İç Hava Kalitesi			✓	- İç ortam kirleticileri düzenli olarak izlenmeli
						- İç ortam havalandırması düzenli bir şekilde gerçekleştirilmeli
						- Dış mekanda belirli noktalarda sigara içme noktaları çözülmeli
	Kriter 2	Görsel Konfor		✓		- Yeni yapılacak olan binalarda pencereler manzaraya yönlendirilmeli
						- Mevcut binalarda pencereler manzara öğeleriyle zenginleştirilmeli
	Kriter 3	Termal Konfor		✓		- Mekanlarda ölçülen ortalama nem seviyeleri uluslararası standartlarda belirlenen sınır değerlere uygun olmalı
						- Bina tasarımı ve kabuk özellikleri termal konfor koşullarına uygun bir şekilde tasarlanmalı
	Kriter 4	Akustik Konfor		✓		- Mekanlarda ölçülen ortalama gürültü seviyeleri uluslararası standartlarda belirlenen sınır değerler aralığında olmalı
						- Mekanlar arasında konuşma gizliliğinin sağlanması amacıyla uygun detay çözümleri yapılmalı

Yapılan çalışmalar sonucunda Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesinde yüksek enerji verimli (Pasif bina vb.) binaların bulunmadığı anlaşılmaktadır. Yerleşkede yapılacak olan yeni binalar yüksek enerji verimli olarak tasarlanmalıdır. Mevcut binalar ise enerji verimliliği açısından iyileştirilmelidir. Temiz enerji kaynakları kullanılmalı ve binalara entegre edilmelidir.

Sonuç olarak, Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesinin sürdürülebilir üniversite olma yolunda uygulamalarını arttırması gerektiği görülmektedir. Karbon ayak izini küçültmek amacıyla fosil kaynak tüketimini azaltıp yenilenebilir enerji sistemlerini hem binalarına entegre etmesi hem de enerji ihtiyacında kullanması gerekmektedir. Yerleşkenin kaynak tüketimlerinin ve emisyonlarının izlenmesi gerekmektedir. Trakya Üniversitenin sürdürülebilirlik ile alanlarda olumlu uygulamaları olmasına rağmen, bu uygulamaların arttırılması ve konu ile ilgili daha fazla çalışma yapılması gerektiği anlaşılmaktadır.

Dünyamız doğal kaynakların tükenmesi, küresel ısınma gibi tehlikelerle karşı karşıyadır. Bu anlamda üniversiteler çözüm üretme ve uygulama konusunda doğal birer laboratuvar olduğundan oldukça önemlidir. Ülkemizde de bu konuda yapılmış olan birçok çalışma bulunmaktadır (Özdoğan, Civelekoğlu, 2019, Polat, Buluş- Kırıkkaya, 2004 ve Cokyurur, Doğan, 2019). Kampüs sürdürülebilirliği sürdürülebilir kampüs tasarımının yanı sıra enerji tüketimi, su verimliliği, ulaşım, bina performansı gibi ölçülebilir kriterlere de dayanmaktadır. Mevcut bir kampüste sürdürülebilirlik kavramının geliştirilmesi için öncelikle sürdürülebilirlik hedeflerinin belirlenmesi ve kampüsteki verilerin sürdürülebilirlik bağlamında analiz edilmesi gerekmektedir.

Bunlarla birlikte üniversitenin eğitim programlarında sürdürülebilirlik, enerji ve çevrenin korunması ile ilgili ders ve içeriklerinde arttırılması faydalı olacaktır.

Bu tez çalışmasının Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesinin sürdürülebilirlik hedeflerini artırmasında katkı sağlaması amaçlanmaktadır.

KAYNAKLAR

AASHE. (2019). 13 Mart 2020 tarihinde https://stars.aashe.org/about-stars/ adresinden erişildi.

Adelaide. (2020, 15 Mart). Wikipedia, The Free Encyclopedia içinde. 16 Temmuz 2020 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/University_of_Adelaide adresinden erişildi.

Agdas, D., Srinivasan R., Frost K., & Masters F. (2015). Energy use assesstment of educational buildings: toward a campus-wide sustainable energy policy. *Sustainable Cities and Society, 17,* 15-21.

Ağı, Günerhan, S. & Günerhan, H. (2016). Türkiye için sürdürülebilir üniversite modeli. *Mühendis ve Makine, 57*(682), 54-62.

Allab, Y., Pellegrino, M. Guo, X., Nefzaoui E., & Kindinis, A. (2017). Energy and comfort assessment in educational building: Case study in a French university campus. *Energy and Buildings, 143,* 202-219.

Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., & Yıldırım, E. (2012). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri.* Sakarya: Sakarya.

Amaral, L.P., Martins, N., & Gouveia, J. B. (2015). Quest for a sustainable university: A review. *International Journal of Sustainability in Higher Education, 16*(2), 155-172.

Anameriç, H., & Rukancı, F. (2004). Ortaçağ'da İlk Üniversiteler: Studium Generale. *Felsefe Dünyası, 39,* 170-186.

Anbarcı, M., Giran, Ö. İ., & Demir, H. (2012). Uluslararası Yeşil Bina Sertifika Sistemleri ile Türkiye'deki Bina Enerji Verimliliği Uygulaması. *e-Journal of New World*

Sciences Academy, *7*(1), 368-383. 12 Aralık 2019 tarihinde https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/186134 adresinden erişildi.

ASHRAE. (2013). Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. *ASHRAE Standart, 55.*

ASHRAE. (2013). Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality. *ASHRAE Standard, 62.*

Autodesk Revit. (2020, 14 Ağustos). Wikipedia, The Free Encyclopedia içinde. 19 Ocak 2020 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Autodesk_Revit adresinden erişildi.

Autodesk. (2020). 5 Mart 2020 tarihinde https://www.autodesk.com/products/revit/architecture adresinden erişildi.

Autodesk. (2020). 12 Şubat 2020 tarihinde https://www.autodesk.com/autodesk-university/class/Energy-Analysis-Revit-How-Guide-2014 adresinden erişildi.

Ayvacı G. (2009). *Üniversite Kampüslerindeki Dış Mekân Tasarımında Kullanıcı Gereksinimlerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma.* (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Azzali, S. & Sabour, E. A. (2018). A Framework For Improving Sustainable Mobility In Higher Education Campuses: The Case Study Of Qatar University. *Case Studies on Transport Policy, 6*(4), 603-612.

Benliay, A. & Gezer, N. B. (2019). Üniversite Yerleşkeleri İçin Çevresel Sürdürülebilirlik Dizinleri: Akdeniz Üniversitesi Örneği. *PEYZAJ-Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi, 1*(2), 40-49.

Bilgin, A. (2006). *Doğu Akdeniz Bölgesi ve Çevresinde Üniversite Kampüs Planlaması Üzerine Bir İnceleme*. (Yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği (BEP). (2008). *Resmi Gazete, 27075.*

Richard Bowring. (2020). New illustrated maps for Nottingham University in maps contexts. 3 Nisan 2020 tarihinde http://richardbowring.co.uk/new-illustrated-maps-nottingham-university/ adresinden erişildi.

BREEAM. (2018, 31 Temmuz). 9 Şubat 2019 tarihinde https://www.breeam.com/NC2018/content/resources/output/10_pdf/a4_pdf/print/nc_uk_a4_print_mono/nc_uk_a4_print_mono.pdf adresinden erişildi.

Bulut, Karaca, Ü., & Çetintaş K.F. (2015). *Sürdürülebilir Yapı Tasarımının Türkiye'deki ve Dünya'daki Yasal Düzenlemeler Açısından İncelenmesi*. 2. Uluslararası Sürdürülebilir Binalar Sempozyumunda sunulan bildiri, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Autodesk (2020). 1 Mart 2020 tarihinde http://help.autodesk.com/view/BUILDING_PERFORMANCE_ANALYSIS/ENU/?guid=GUID-3997B044-DA32-4A5C-8357-C8BCA6760A38 adresinden erişildi.

Adelaide. (2020). 09 Ocak 2020 tarihinde https://www.adelaide.edu.au/about/campuses adresinden erişildi.

UC Davis (2019). 14 Ağustos 2019 tarihinde https://www.ucdavis.edu/about/sustainability/ adresinden erişildi.

Çelik, E. (2009). *Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinin İncelenmesi Türkiye'de Uygulanabilirliklerinin Değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Çelik, K. (2016). *Leed Sertifika Sistemleri ve Türkiye'deki Uygulamalarının Değerlendirilmesi*. (Yüksek lisans tezi). İstanbul Kültür Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Çokyurur, Zahit, M. & Doğan, S. (2019). Environmental Sustainability In A Campus: A Comparison Example For Selcuk University. *International Journal of Ecosystems and Ecology Science, 9*(3), 483-490.

Darendelioğlu, T. (2020). Fotoğraf Arşivi [Fotoğraf].

Derin, M. (2018). Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri Kapsamında Türkiye'nin Sağlık Alanına İlişkin Mevcut Durum Analizi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi. 11*(57), 558-568.

Dikmen, Ç. B. (2011). Enerji Etkin Yapı Tasarım Ölçütlerinin Örneklenmesi. *Politeknik Dergisi, 14*(2), 121-134.

DGNB System. (2020). 11 Ocak 2020 tarihinde https://www.dgnb-system.de/en/system/version2018/criteria/index.php adresinden erişildi.

DMU. (2019). 19 Şubat 2019 tarihinde https://www.dmu.ac.uk/about-dmu/sustainability/sustainability-strategy/benchmarking.aspx adresinden erişildi.

Earth. (2020). 19 Şubat 2020 tarihinde https://earth.google.com/web/@41.6422643,26.61689251,68.31787838a,3782.74664413d,35y,-22.0156502h,0.11936929t,0r adresinden erişildi.

Adelaide. (2020). 28 Mayıs 2020 tarihinde https://www.adelaide.edu.au/ecoversity/ adresinden erişildi.

Edirne Nüfusu. (2020). 21 Mart 2020 tarihinde https://www.nufusu.com/il/edirne-nufusu/2019/ adresinden erişildi.

Editöryel: Yükseköğretim Mekânları Envanter Sınıflandırma Sistemi (YMESS) Klavuzu. [Editöryel]. (2018). T.C. Kalkınma Bakanlığı, 1.

Elfasia. (2011). 3 Mayıs 2020 tarihinde http://elfasia.org/elfa2011/location.html adresinden erişildi.

Erten, D. (2007). LEED Türkiye'de Uygulanabilir Mi? *Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji: Ekolojik Tasarım ve Sürdürülebilirlik Eki*, 20-21.

Fadzil, Z.F., Hashim, H.S., Che-Ani A.I., & Aziz, S. (2012). Developing a Campus Sustainability Assessment Framework for the National University of Malaysia. *International Journal of Environment, Ecological, Geological and Mining Engineering, 6*(6), 44-48.

Fonseca, P., Moura, P., Jorge, H., & Almeida, A. (2018). Sustainability In University Campus: Options For Achieving Nearly Zero Energy Goals. *International Journal Sustainable Higher Education*, *19*(4), 790–816.

Görgün, B. (2012). *Enerji Verimli Yeşil Bina Sertifikasyonunda Yol Haritasının Belirlenmesi İçin LEED ve BREEAM Örneklerinin İncelenmes*i. (Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi/ Fen Bilimleri Estitüsü, İstanbul.

GBS Autodesk. (2020). 28 Ocak 2020 tarihinde https://gbs.autodesk.com/GBS/ adresinden erişildi.

GBS Autodesk. (2020). 18 Mayıs 2020 tarihinde https://gbs.autodesk.com/gbs/Scheme/EnergyAndCarbonResults?RunId=%2bto4fMpKxVU%3d&AltRunID=cJfGmxrUVvo%3d adresinden erişildi.

Green Metric. (2020). 22 Mayıs 2020 tarihinde http://greenmetric.ui.ac.id/criteria-indicator/ adresinden erişildi.

Green Metric. (2020). 2 Ocak 2020 tarihinde http://greenmetric.ui.ac.id/overall-rankings-2019/ adresinden erişildi.

Güllü G., Köksal M.A., & Şengül H., (2012). Dünyada ve Türkiye'de Sürdürülebilir Kampüs Uygulamaları. *Kalkınmada Anahtar Verimlilik Dergisi, Üniversitelerde Verimlilik Çalışmaları Sayısı*, *24*(284), 24-30.

Hasol, D. (1998). *Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü*. İstanbul: Yapı- Endüstri Merkezi Yayınları.

İnalcık, H. (1964). *Edirne'nin Fethi* (1361). Ankara: Türk Tarih Kurumu.

İstastistik. (2020). 12 Şubat 2020 tarihinde https://istatistik.yok.gov.tr/ adresinden erişildi.

İTÜ. (2020). 11 Mart 2020 tarihinde http://www.itu.edu.tr/itu-hakkinda/genel/tarihce adresinden erişildi.

Kerlin, K. (2015). Global shift to bicycling could save world trillions of dollars, 10 percent of transport emissions. 12 Eylül 2015 tarihinde

https://www.ucdavis.edu/news/global-shift-bicycling-could-save-world-trillions-dollars-10-percent-transport-emissions/ adresinden erişildi.

Kortan, E. (1981). *Çağdaş Üniversite Kampüsleri Tasarımı*. Ankara: ODTÜ Mimarlık Fakültesi.

Lozano, R., Lukman, R., Lozano F.J., Huisingh, D., & Lambrechts, W. (2013). Declarations for Sustainability in Higher Education: Becoming Better Leaders, Through Addressing the University System. *Journal of Cleaner Production, 48*, 10-19.

Maps-Adelaide. (2020). 14 Ocak 2020 tarihinde https://maps-adelaide.com/adelaide-uni-map adresinden erişildi.

Unimelb (2019). 10 Haziran 2019 tarihinde https://science.unimelb.edu.au/about/our-locations adresinden erişildi.

Times Higher Education. (2020). 14 Mart 2020 tarihinde https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/university-melbourne adresinden erişildi.

İTÜ (2020). 27 Ocak 2020 tarihinde http://www.eies.itu.edu.tr/images/librariesprovider31/default-album/kampusharita_yemekli.jpg?sfvrsn=0 adresinden erişildi.

İTÜ. (2020). 4 Ocak 2020 tarihinde https://www.gstl.itu.edu.tr/etkinlik/BalkanCryptSec/index_dosyalar/campusMaphigh.jpg adresinden erişildi.

McDonough, W. & Braungart, M. (1992). *The Hannover Principles: Design for Sustainability*. New York: William Mc Donough Architects.

Mek-Sis. (2020). 8 Nisan 2020 tarihinde https://www.meksis.gov.tr/Birimler/Universite/KampusBilgisi.aspx?PageID=6 adresinden erişildi.

Mostafavi, N., Farzinmoghadam, M., & Hoque, S. (2015). Envelope retrofit analysis using eQUEST, IESVE Revit Plug-in and Green Building Studio: a university dormitory case study. *International Journal of Sustainable Energy, 34*(9), 594–613.

Nottingham. (2020). 15 Mayıs 2020 tarihinde https://www.nottingham.ac.uk/about/history/abriefhistoryoftheuniversity.aspx adresinden erişildi.

Nottingham Üniversitesi. (2019, 6 Ağustos). Wikipedia, Özgür Ansiklopedi içinde. 4 Ocak 2020 tarihinde https://tr.wikipedia.org/wiki/Nottingham_Üniversitesi adresinden erişildi.

Nottingham. (2020). 2 Ocak 2020 tarihinde https://www.nottingham.ac.uk/sustainability/strategy/monitoringreporting.aspx adresinden erişildi.

Nottingham. (2020). 5 Ocak 2020 tarihinde https://www.nottingham.ac.uk/sustainability/procurement.aspx adresinden erişildi.

Opel, O., Strodel, N., Werner K.F., Geffken J., Tribel A., & Ruck, W.K.L. (2017). Climate-Neutral And Sustainable, Campus Leuphana University Of Lueneburg. *Energy, 141*, 2628-2639.

Özdoğan, B. & Civelekoğlu G. (2018). Üniversite Yerleşkeleri İçin Geliştirilen Çevresel Sürdürülebilirlik Endekslerinin İncelenmesi. *Bilge International Journal of Science and Technology Research, 2*(2), 167-173.

Özdoğan, B. & Civelekoğlu G. (2019). Üniversite Yerleşkeleri İçin Ulusal Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksinin Geliştirilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi, 7*(1), 65–80.

Özipek, B. (2018). *Kampüs Tasarımında Sürdürülebilirlik İlkeleri ve Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Örneği*. (Yüksek Lisans Tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Burdur. Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/

Özmehmet, E. (2007). Avrupa ve Türkiye'deki Sürdürülebilir Mimarlık Anlayışına Eleştirel Bir Bakış. *Journal Of Yasar University, 2*(7). 809-826.

Park. (2020). 10 Mart 2020 tarihinde https://www.park.edu/campus-maps/ adresinden erişildi.

Patel B. & Patel P. (2012). Sustainable campus of Claris lifesciences through green initiatives. *Renewable and Sustainable Energy Reviews, 16*(7), 4901–4907.

People and Planet. (2020). 14 Mayıs 2020 tarihinde https://peopleandplanet.org/university-league adresinden erişildi.

People and Planet. (2020). 21 Ekim 2019 tarihinde https://peopleandplanet.org/university-league-methodology adresinden erişildi.

Peşkircioğlu, N. (2016). 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri: Küresel Verimlilik Hareketine Doğru. *Anahtar Dergisi*, *335*, 4-6.

Polat, S. & Buluş, Kırıkkaya, E., (2004 Temmuz). *Gürültünün Eğitim-Öğretim Ortamına Etkileri*. XIII Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı. İnönü Üniversitesi/Malatya.

Autodesk. (2020). Nisan 2020 tarihinde https://knowledge.autodesk.com/support/revit-products/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/ENU/Revit-Analyze/files/GUID-9A57A61D-0C79-4B10-B315-8FB71FB4FD34-htm.html adresinden erişildi.

Ruano, M. (2002). *Eco-Urbanism Sustainable Human Settlements: 60 Case Studies.* Barselona: G. Gilli.

Salık, V. & Güler, N. (2018). Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesi'nin Florası. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, *19*(1), 33-50.

Sev, A. & Canbay, N. (2009). Dünya Genelinde Uygulanan Yeşil Bina Değerlendirme ve Sertifika Sistemleri. *Yapı Dergisi Yapıda Ekoloji Eki*, *329*, 42-47.

Soares, N., Dias, Pereira, L., Ferreira, J., Conceição, P., Pereira, Da, Silva, P. (2015). Energy Efficiency of Higher Education Buildings: A Case Study. *International Journal of Sustainable Higher Education*, *16*(5), 669–691.

Sosyal Fayda Zirvesi. (2016). *Sürdürülebilir Kalkınma İçin Küresel Hedefler*. İstanbul. Erişim adresi: http://www.sgsistanbul.org/surdurulebilir-kalkinma-hedefleri

Sönmezler, K. (1995). *Üniversiteler.* Mimar Sinan Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/

Stein, P. P. & Rodrigues da Silva, A.N. (2018). Barriers, Motivators and Strategies for Sustainable Mobility at the USP Campus in Sao Carlos, Brazil. *Case Studies on Transport Policy*, *6*(3), 329-335.

Studylib. (2020). 2 Ocak 2020 tarihinde https://studylib.net/doc/8665359/campus-map---uc-davis-school-of-veterinary_medicine adresinden erişildi.

Unimelb. (2020). 04 Mayıs 2020 tarihinde https://sustainablecampus.unimelb.edu.au adresinden erişildi.

Tekeli, İ. (2000). *Sürdürülebilirlik Kavramı Üzerine İrdelemeler, Cevat Geray'a Armağan.* Ankara: Mülkiyeliler Birliği Yayınları

Tetik, A.D. (2013). *Üniversite Kampüsleri Tasarım Kriterlerinin Türkiye'de 2006 Sonrası Yeni Kurulan Devlet Üniversitelerinde İrdelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/

Thomashow, M. (2014). *The nine elements of a sustainable campus*. Cambridge: MIT Press.

Trakya Üniversitesi Kurum İç Değerlendirme Raporu. (2017). 3 Ocak 2020 tarihinde file:///C:/Users/asus/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/trakya-universitesi-2016-yili-kurum-ic-degerlendirme-raporu%20(1).pdf adresinden erişildi.

Trakya Üniversitesi. (2020, 3 Ocak). Wikipedia, The Free Encyclopedia içinde. 19 Mayıs 2020 tarihinde https://tr.wikipedia.org/wiki/Nottingham_Üniversitesi adresinden erişildi.

Trakya. (2019). 9 Aralık 2019 tarihinde https://pdb.trakya.edu.tr/ adresinden erişildi.

Trakya. (2020). 18 Nisan 2020 tarihinde https://www.trakya.edu.tr/pages/tarihce adresinden erişildi.

Trakya (2020). 4 Mayıs 2020 tarihinde https://sks.trakya.edu.tr/news_cats/duyurular adresinden erişildi.

Sustainability. (2020) *Oxford Learner's Dictionaries*. 02 Şubat 2020 tarihinde https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/sustainability?q=sustainability adresinden erişildi.

Üniversite. (2020). Türk Dil Kurumu Sözlükleri. 18 Mayıs 2020 tarihinde http://sozluk.gov.tr/ adresinden erişildi.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇSB). (2020). 10 Nisan 2020 tarihinde https://csb.gov.tr/yerli-yesil-sertifika-sistemi-yes-tr-ile-yesil-bina-sayisi-artacak-bakanlik-faaliyetleri-29700 adresinden erişildi.

Kalkınma Bakanlığı (2012). *Türkiye'de Sürdürülebilir Kalkınma Raporu: Geleceği Sahiplenmek*. Ankara: Kalkınma Bakanlığı.

Türkiye Barolar Birliği. (2014). *Uluslararası Çevre Koruma Sözleşmeleri*. Ankara: Türkiye Barolar Birliği.

UC Davis. (2020). 03 Temmuz 2020 tarihinde https://www.ucdavis.edu/campus-life/explore-campus/transportation/ adresinden erişildi.

Studylib (2020). 24Temmuz 2020 tarihinde https://studylib.net/doc/8665359/campus-map---uc-davis-school-of-veterinary%20medicine adresinden erişildi.

Uc Davis. (2020). 24 Ağustos 2020 tarihinde https://www.ucdavis.edu/about adresinden erişildi.

Nanyang Technological University. (2018, 19 Ağustos). Wikipedia, The Free Encyclopedia içinde. 15 Nisan 2020 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Nanyang_Technological_University adresinden erişildi.

University of California, Davis. (2020, 4 Şubat). Wikipedia, The Free Encyclopedia içinde. 19 Şubat 2020 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/University_of_California,_Davis adresinden erişildi.

University of Melbourne. (2020, 16 Ocak). Wikipedia, The Free Encyclopedia içinde. 13 Şubat 2020 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/University_of_Melbourne adresinden erişildi.

Üniversite. (2020, 30 Kasım). Wikipedia, Özgür Ansiklopedi içinde. 19 Mart 2020 tarihinde https://tr.wikipedia.org/wiki/Üniversite adresinden erişildi.

USGBC. (2016, 5 Nisan). 3 Mayıs 2019 tarihinde https://www.usgbc.org/resources/leed-v4-building-design-and-construction-checklist adresinden erişildi.

Yeşil Kampüs. (2019). 17 Nisan 2019 tarihinde https://www.yesilkampus.itu.edu.tr/yesil-kampus adresinden erişildi.

Yetkin, E.G. (2014). *Mevcut Yapılar Kapsamında Yeşil Bina Sertifika Sistemleri Enerji Kriterlerinin Belirlenmesi için Leed, Breeam ve Dgnb Sistemlerinin Karşılaştırmalı Analizi*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/

Nanyang Technology University. (2017). *Sustainability Report*. Erişim adresi: https://ebook.ntu.edu.sg/2017-ntu-sustainability-report.html/full-view.html

White, S.S. (2003). Sustainable campuses and campus planning: Experiences from a classroom case study at the University of Kansas. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, *4*(4), 344-356.

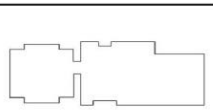
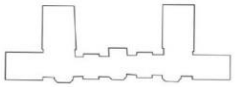
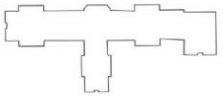
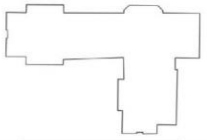
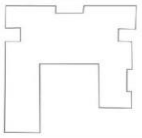
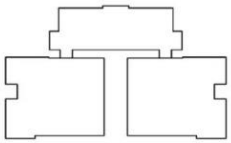
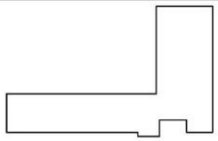
Yılmaz, B. (2009). *Binalarda Enerji Verimliliği ve Sürdürülebilirlik*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi/ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul. Erişim adresi: https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/

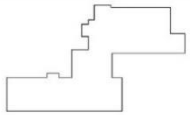
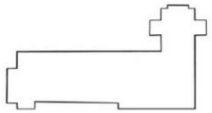
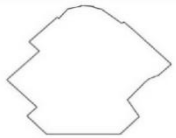
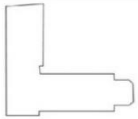
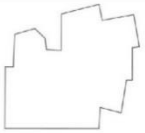
Yoshida, Y., Shimoda, Y., & Oashi, T. (2017). Strategies For A Sustainable Campus In Osaka University. *Energy and Buildings, 147*, 1-8.

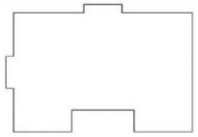
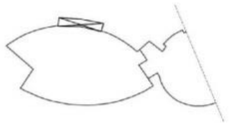
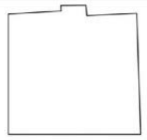
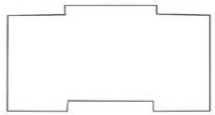
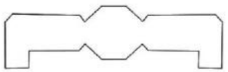
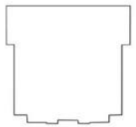
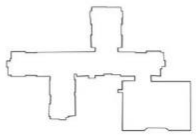
EKLER

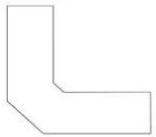
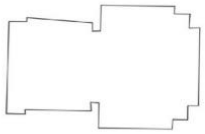
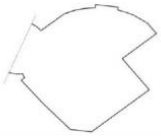
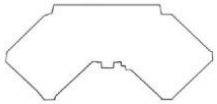
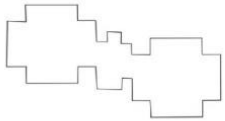
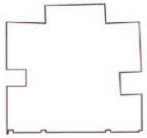
EK-A: Balkan Yerleşkesini Oluşturan Birimler ve Bina Özellikleri*

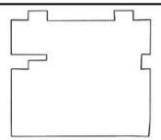
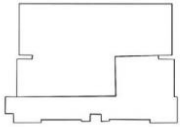
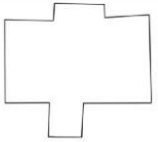
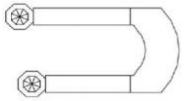
Fonksiyon No	Fonksiyon	Birim No	Birim Adı	Kroki	Fotoğraf	Blok No	Yapım Yılı	m2	Kat Adedi	Yapım Sistemi	Isınma Sistemi	Öğrenci Sayısı	Akademik Personel Sayısı	İdari Personel Sayısı	Durumu
1	Eğitim	1.a.	Tıp Fakültesi Dr. Ratip KAZANCIGİL Derslik Binası				2016	6.625,13	3	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		1.b.	Temel Tıp Bilimleri Binaları			D	2000	3.840,91	3	Betonarme	Merkezi	**1.702**	615	29	Tamamlandı
						D1	1998	3.323,15	3	Betonarme	Merkezi				
						D2	1998	3.395,73	3	Betonarme	Merkezi				
		1.c.	Tıp Fakültesi Öğrenci Anfileri				1989	3.652,70	3	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		1.d.	Tunca Meslek Yüksekokulu				1988	2.790,82	4	Betonarme	Merkezi	669	5	4	Tamamlandı
		1.e.	Sağlık Hizmetleri M.Y.O.				1988	2.735,23	4	Betonarme	Merkezi	1799	20	9	Tamamlandı
		1.f.	Sağlık Bilimleri Fakültesi			A+B	2012	7.396,98	3	Betonarme	Merkezi	**2.294**	67	8	Tamamlandı
		1.g.	İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi			A+B+C	2000	13.130,17	3	Betonarme	Merkezi	5194	94	15	Tamamlandı

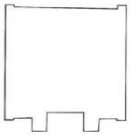
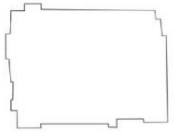
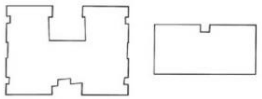
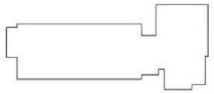
Fonksiyon No	Fonksiyon	Birim No	Birim Adı	Kroki	Fotoğraf	Blok No	Yapım Yılı	m2	Kat Adedi	Yapım Sistemi	Isınma Sistemi	Öğrenci Sayısı	Akademik Personel Sayısı	İdari Personel Sayısı	Durumu
1	Eğitim	1.h.	Fen Fakültesi Biyoloji Matematik Bölümü Derslikleri			A+B+C	1999	8.805,80	3	Betonarme	Merkezi	1016	109	14	Tamamlandı
		1.i.	Fen Fakültesi Fizik-Kimya Bölümü Derslikleri			A+B+C	2005	10.625,44	3	Betonarme	Merkezi				
		1.j.	Edebiyat Fakültesi Dekanlık ve Derslik Blokları			A1+A2	2000	6.394,32	3	Betonarme	Merkezi	**3.317**	124	14	Tamamlandı
		1.k.	Edebiyat Fakültesi Ek Derslik Blokları			B1+B2+B3	2010	4.894,79	3	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		1.l.	Eczacılık Fakültesi			A+B+C	2018	11.352,046	3	Betonarme	Merkezi	**442**	21	5	Tamamlandı
		1.m.	Kırkpınar BESYO			A+B+C	2000	3.271,446	2	Betonarme	Merkezi	**1.355**	22	9	Tamamlandı
		1.n.	İlahiyat Fakültesi			A+B+C	2017	11.220,831	5	Betonarme	Merkezi	551	31	5	Tamamlandı

Fonksiyon No	Fonksiyon	Birim No	Birim Adı	Kroki	Fotoğraf	Blok No	Yapım Yılı	m2	Kat Adedi	Yapım Sistemi	Isınma Sistemi	Öğrenci Sayısı	Akademik Personel Sayısı	İdari Personel Sayısı	Durumu
1	Eğitim	1.o.	Devlet Konservatuvarı Müzik ve Bale Ortaokulu			A+B	2011	2.070,882	2	Betonarme	Merkezi	99	33	8	Tamamlandı
		1.p.	Devlet Konservatuvarı Derslikleri			A+B	1998	1.029,50	3	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		1.r.	Devlet Konservatuvarı Sanat ve Eğitim Merkezi			A+B	1998	3.528,1	3	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		2.s.	Diş Hekimliği Fakültesi				2012	2.202,69	3	Betonarme	Merkezi	432	52	13	Tamamlandı
2	Araştırma	2.a.	Dış İlişkiler Birimi				1996	654,12	2	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		2.b.	Isı Merkezi				1984	1.776,07	1	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		2.c.	TÜTAGEM				2012	1.917,55	2	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı

Fonksiyon No	Fonksiyon	Birim No	Birim Adı	Kroki	Fotoğraf	Blok No	Yapım Yılı	m2	Kat Adedi	Yapım Sistemi	Isınma Sistemi	Öğrenci Sayısı	Akademik Personel Sayısı	İdari Personel Sayısı	Durumu
2	Araştırma	2.d.	Dil Eğitimi ve Öğretimi Araştırma ve Uyg. Merkezi				2011	1.244,29	2	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
3	Yönetim	3.a.	Rektörlük			B+C	2010	9.309,03	3	Betonarme	Merkezi		111	568	Tamamlandı
		3.b.	Tıp Fakültesi Dekanlığı				1988	1.471,29	4	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		3.c.	Şöförler Odası				1984	1.776,07	2	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		3.d.	Enstitüler Binası			A+B+C	2010	2.191,26	2	Betonarme	Merkezi	3292	7	22	Tamamlandı
		3.e.	Fen Fakültesi Dekanlığı				2008	960,87	2	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
4	Sağlık Hizmeti	4.a.	T.Ü. Hastanesi			A	1999	63.063,00	10	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
						Lineer Akselatör	2018	257,39							

Fonksiyon No	Fonksiyon	Birim No	Birim Adı	Kroki	Fotoğraf	Blok No	Yapım Yılı	m2	Kat Adedi	Yapım Sistemi	Isınma Sistemi	Öğrenci Sayısı	Akademik Personel Sayısı	İdari Personel Sayısı	Durumu
4	Sağlık Hizmeti	4.b.	Balkan Onkoloji Hastanesi				2011	3.771,33	3	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		4.c.	Poliklinikler			B	1999	17.995,003		Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		4.d.	Balkan Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hastanesi			A+B	2010	4.258,592	2	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
5	Toplantı ve Konferans	5.a.	Balkan Kongre Merkezi			A	2010	3.509,33	1	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		5.b.	Türkan Sabancı Kültür Merkezi			A+B+C	1985	3.929,76	2	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
6	Kütüphane	6.a.	Üniversite Merkez Kütüphanesi			A+B+C	2004	5.201,364	3	Betonarme	Merkezi			15	Tamamlandı
7	Sosyal Alanlar	7.a.	Tıp Fakültesi Yemekhane Binası				2007	2.437,89		Betonarme	Merkezi				Tamamlandı

Fonksiyon No	Fonksiyon	Birim No	Birim Adı	Kroki	Fotoğraf	Blok No	Yapım Yılı	m2	Kat Adedi	Yapım Sistemi	Isınma Sistemi	Öğrenci Sayısı	Akademik Personel Sayısı	İdari Personel Sayısı	Durumu
7	Sosyal Alanlar	7.b.	Bolca Ana Yemekhanesi			A+B+C	2014	7.598,76	4	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		7.c.	Menza Yemekhanesi							Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		7.d.	Armağan Dönertaş Çocuk Gelişimi Eğitimi Uygulama ve Araştırma Merkezi			A+B	1997	2.193,95	2	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		7.e.	Armağan Dönertaş Engelliler Oteli				2007	766,78	1	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		7.f.	Öğrenci Kafeteryası				2010	369,42	1	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		7.g.	Çok Amaçlı Hizmet Birimleri			Bir Lokma	2012	59,60	1	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		7.h.	Çok Amaçlı Hizmet Birimleri			A+B+C	2012	6.613,26	1	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı

Fonksiyon No	Fonksiyon	Birim No	Birim Adı	Kroki	Fotoğraf	Blok No	Yapım Yılı	m2	Kat Adedi	Yapım Sistemi	Isınma Sistemi	Öğrenci Sayısı	Akademik Personel Sayısı	İdari Personel Sayısı	Durumu
8	Spor Alanları	8.a.	75. Yıl Kapalı Spor Salonu			A+B	2000	3.489,605	2						Tamamlandı
		8.b.	Kapalı Yüzme Havuzu				2004	4.961,06	2						Tamamlandı
9	Barınma	9.a.	Personel Lojmanları			A B C D	1985	1.675,64 1.675,64 1.407,82 1.365,42	5	Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		9.b.	Kredi ve Yurtlar Kurumu Sclimiye Öğrenci Yurdu				1985			Betonarme	Merkezi				Tamamlandı
		9.c.	Son yapılan yurt				2014								Tamamlandı
		9.d.	Tıp Fakültesi Misafirhanesi												Tamamlandı
10	İbadet	10.a.	Cami												Devam Ediyor

EK-B: Anket Formu

Anket No: Uygulandığı Tarih:
Uygulandığı Yer:

Sayın Katılımcı,

Bu anket Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Mimarlık Anabilim Dalı'nda yürütülmekte olan "**Üniversite Kampüslerinin Sürdürülebilirlik Özelliklerinin İncelenmesi: Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesi Örneği**" başlıklı yüksek lisans tez çalışması için veri oluşturmak amacıyla hazırlanmıştır. Sizlerin görüşleri araştırmamız için son derece önemli olup, yanıtlarınız kesinlikle gizli tutulacaktır. Zamanınızı ayırarak çalışmamıza katkıda bulunduğunuz için teşekkür ederiz.

KİŞİSEL BİLGİLER							
1	Cinsiyetiniz	Kadın	( )	4	Yerleşkeye ulaşımınızı nasıl sağlıyorsunuz?	Yaya	( )
		Erkek	( )			Bisiklet	( )
2	Yaşınız	18-24	( )			Özel araç	( )
		25-30	( )			Toplu Taşıma	( )
		31-40	( )			Toplu taşıma(servis aracı)	( )
		41-50	( )			Motorsiklet	( )
		51 ve üzeri	( )	5	Yerleşkeye nereden ulaşım sağlıyorsunuz?	KYK yurtları	( )
3	Kullanıcı	Öğrenci	( )			Şehir Merkezi	( )
		Akademisyen	( )			İlçeler	( )
		İdari Personel	( )			Şehir dışı	( )
		Hizmet Personeli	( )			Ülke dışı	( )
		Ziyaretçi	( )				

1. ULAŞIM					
1	Özel araç kullanıcısı iseniz yerleşke içindeki özel araç ulaşımını nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
2	Özel araç kullanıcısı iseniz yerleşke içindeki park yerlerini nasıl değerlendirirsiniz? (Konum, yeterlilik, engelli erişimi bakımından)				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
3	Özel araç kullanıcısı iseniz neden toplu taşımayı tercih etmediğinizi lütfen belirtiniz.				
	Hareket saati ( )	Hareket süresi ( )	Kalabalık ( )	Konforsuz ( )	Diğer (belirtiniz) .....
4	Belediye toplu taşıma aracı kullanıcısı iseniz yerleşke içindeki toplu taşıma ulaşımını nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
5	Belediye toplu taşıma aracı kullanıcısı iseniz yerleşke içindeki durak yerlerini nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
6	Kurum servis aracı kullanıcısı iseniz araçtaki seyahatini nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
7	Kurum Servis aracı kullanıcısı iseniz yerleşkedeki park alanlarını nasıl değerlendirirsiniz? (Konum, yeterlilik, engelli erişimi vb)				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
8	Bisiklet kullanıcısı iseniz yerleşke içindeki bisiklet ulaşımını nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
9	Bisiklet kullanıcısı iseniz yerleşke içindeki bisiklet park alanlarını nasıl değerlendirirsiniz? (Konum ve yeterlilik bakımından)				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
10	Yerleşke içinde Bisiklet depolama, kiralama ve yıkamak için olan tesisleri nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
11	Yerleşke içinde yaya olarak seyahat ediyorsanız yaya ulaşımını nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
12	Yerleşke içinde yaya olarak seyahat ediyorsanız yaya engelli erişimini nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
13	Yerleşke içinde yaya olarak seyahat ediyorsanız gıda, eğlence, sağlık gibi sosyal kullanım alanlarından en az birine yaya olarak erişimi nasıl değerlendirirsiniz? (Birimler arasında)				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
2. SU					
1	Yerleşke içindeki içme suyu ihtiyacınızı nasıl karşılıyorsunuz?				
	Yanımda getirerek( )	Satın alma ( )	Çeşmeden ( )	Sebillerden( )	Hiçbiri ( )
2	Eğer satın alıyorsanız aldığınız su şişesinin çevreci olup olmamasına dikkat eder misiniz?				
	Sürekli ( )	Çok sık ( )	Sık sık ( )	Nadiren ( )	Hiç ( )
3	Eğer yerleşkede içilebilir su çeşmeleri olsaydı, su satın almanızı ne ölçüde etkilerdi?				
	Sürekli ( )	Çok sık ( )	Sık sık ( )	Nadiren ( )	Hiç ( )
4	Yerleşkedeki su tüketimini azaltmaya yönelik izlenen çalışmaları nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
5	Yerleşkedeki su tüketimi bilincini arttırmaya yönelik izlenen çalışmaları nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )

3. MATERYAL VE ATIKLAR					
1	Yerleşke içinde herhangi bir ürün satın alma ve kullanım ile ilgili olarak yapılan çevreci eğitim ve farkındalık çalışmalarını nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
2	Yerleşke içinde herhangi bir ürün satın alırken, ürünün çevreci olup olmamasını ne ölçüde dikkate alırsınız?				
	Sürekli ( )	Çok sık ( )	Sık sık ( )	Nadiren ( )	Hiç ( )
3	Yerleşkedeki atıkları azaltmaya yönelik eğitimleri ve farkındalık çalışmalarını nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
4	Yerleşke içinde atıklarınızı uygun atık kutularına atmaya ne ölçüde dikkat ediyorsunuz?				
	Sürekli ( )	Çok sık ( )	Sık sık ( )	Nadiren ( )	Hiç ( )
4. ARAZİ KULLANIMI-EKOLOJİ-KİRLİLİK					
1	Yerleşkedeki yeşil alanları nasıl değerlendirirsiniz? (Miktar, erişilebilirlik vb)				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
2	Bulunduğunuz iç/dış ortam ile yeşil alan arasındaki ilişkiyi nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
3	Yerleşke kullanıcıları için dış ortamda daha fazla vakit geçirmelerini teşvik eden açık alanları nasıl değerlendiririniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
4	Yerleşkedeki bina alanlarını nasıl değerlendirirsiniz? (Miktar, erişilebilirlik vb.)				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
5	Yerleşkedeki binaları çevresel sürdürülebilirlik açısından nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
6	Yerleşkenin genel olarak temizliğini nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
5. ENERJİ					
1	Enerji tüketimi ve karbon emisyonunu azaltmaya yönelik yapılan eğitimleri ve farkındalık çalışmalarını nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
2	Yerleşkedeki enerji tüketimi hakkında bilgi sahibi (dijital izleme gibi) olmak ister misiniz?				
	Evet ( )	Hayır ( )			
3	Yerleşke ve yerleşkeyi oluşturan birimlerin enerji verimli olduğunu düşünüyor musunuz?				
	Evet ( )	Hayır ( )			
4	Eğer enerji verimli bir yerleşke olduğunu düşünüyorsanız nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
6. İÇ ORTAM KALİTE VE KONFOR KOŞULLARI					
1	Bulunduğunuz iç mekânlardaki iç ortam hava ve konfor koşullarını nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil
2	Bulunduğunuz mekânlardaki temiz hava miktarını nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil
3	Bulunduğunuz mekânda aşağıdakilerden hangisini ya da hangilerini hissediyorsunuz?				
	Toz ( )	kötü koku ( )	Kimyasal ( )	Kirlilik ( )	Hiçbiri( )
4	Bulunduğunuz mekân doğal ışık alıyorsa aydınlatma seviyesini nasıl değerlendirirsiniz? Almıyorsa işaretleme yapmayınız.				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
5	Bulunduğunuz mekânlardaki doğal ve yapay aydınlatmalar üzerinde kontrol sahibi misiniz?				
	Evet ( )	Hayır ( )			
6	Bulunduğunuz mekânlardaki yapay aydınlatmayı nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
7	Bulunduğunuz mekânlardaki gürültü düzeyini nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
8	Bulunduğunuz mekânlardaki dış ortamdan gelen gürültü düzeyini nasıl değerlendirirsiniz? (araç, insan, inşaat..)				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
9	Bulunduğunuz mekânlardaki iç ortamdan gelen gürültü düzeyini nasıl değerlendirirsiniz? (makine, insan sesi..)				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
10	Bulunduğunuz ortamın akustik (ses kalitesi) koşullarını nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
11	Kış mevsiminde bulunduğunuz mekânlardaki ortam sıcaklığını nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
12	Yaz mevsiminde bulunduğunuz mekânlardaki ortam sıcaklığını nasıl değerlendirirsiniz				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )
13	Bulunduğunuz ortamdaki nem durumunu nasıl değerlendirirsiniz?				
	Çok uygun ( )	Uygun ( )	Normal ( )	Uygun değil ( )	Hiç uygun değil ( )

EK-C: Etik Kurul Raporu

T.C
TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

Oturum Sayısı: 2019/10
KARAR NO: 2019.10.08 **Karar Tarihi: 25.12.2019**

Akademik Danışmanlığını Üniversitemiz Mimarlık Fakültesi Öğretim Üyesi, Doç. Dr. Esma MIHLAYANLAR'ın yaptığı Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Mimarlık Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Tuğba DARENDELİOĞLU tarafından Trakya Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulunda değerlendirilmek üzere gönderilen "Üniversite Kampüslerinin Sürdürülebilirlik Özelliklerinin İncelenmesi: Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesi Örneği" başlıklı araştırma dosyası incelenmiştir. Araştırmanın; gerçekleştirilmesinde etik bilimsel standartlar açısından sakınca bulunmadığına mevcudun oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Ayhan GENÇLER
Başkan
Araştırma ile ilişkisi ☐var ☒yok
Toplantı Katılım ☒Evet ☐hayır

Prof. Dr. Rıdvan CANIM
Üye
Edebiyat Fakültesi
Araştırma ile ilişkisi ☐var ☒yok
Toplantı Katılım ☒Evet ☐hayır

Prof. Dr. Yüksel BAYRAK
Üye
Kariyer Uygulama ve Araştırma Merkezi
Araştırma ile ilişkisi ☐var ☒yok
Toplantı Katılım ☒Evet ☐hayır

Prof. Ahmet Hamdi ZAFER
Üye
Devlet Konservatuvarı
Araştırma ile ilişkisi ☐var ☐yok
Toplantı Katılım ☐Evet ☒hayır

Prof. Dr. Cem ÇUHADAR
Üye
Eğitim Fakültesi
Araştırma ile ilişkisi ☐var ☐yok
Toplantı Katılım ☐Evet ☒hayır

Doç. Dr. Esma MIHLAYANLAR
Üye
Mimarlık Fakültesi
Araştırma ile ilişkisi ☒var ☐yok
Toplantı Katılım ☒Evet ☐hayır

Doç. Dr. Emre ATILGAN
Üye
Proje Koordinasyon Uyg.ve Arş.Merk.
Araştırma ile ilişkisi ☐var ☐yok
Toplantı Katılım ☒Evet ☐hayır

Doç. Dr. Ahmet Emre DAĞTAŞOĞLU
Üye
İlahiyat Fakültesi
Araştırma ile ilişkisi ☐var ☒yok
Toplantı Katılım ☒Evet ☐hayır

Dr. Öğr. Üyesi Levent DOĞAN
Üye
Sosyal Bilimler Enstitüsü
Araştırma ile ilişkisi ☐var ☐yok
Toplantı Katılım ☐Evet ☒hayır

Dr. Öğr. Üyesi Ayşegül KILIÇ
Üye
Balkan Araştırma Enstitüsü
Araştırma ile ilişkisi ☐var ☒yok
Toplantı Katılım ☒Evet ☐hayır

Dr. Öğr. Üyesi Gökhan ILGAZ
Üye
Roman Dili ve Kültürü Arş.Enst.
Araştırma ile ilişkisi ☐var ☒yok
Toplantı Katılım ☒Evet ☐hayır

Dr. Öğr. Üyesi Ercan YILMAZ
Üye
Güzel Sanatlar Fakültesi
Araştırma ile ilişkisi ☐var ☐yok
Toplantı Katılım ☐Evet ☒hayır



ÖZGEÇMİŞ

Tuğba DARENDELİOĞLU
Mimar
Hacı Osman Mah. Bağdat Cad. No:13 Daire 1 Körfez/Kocaeli
0554 1265056
E-mail : mimtubadaren@gmail.com, tugbadarendelioglu@trakya.edu.tr

KİŞİSEL BİLGİLER

Doğum Tarihi :09.01.1994
Medeni Durum : Bekar

EĞİTİM BİLGİLERİ

2016 - Halen	Trakya Üniversitesi, Edirne Yüksek Lisans, Mimarlık Anabilim Dalı, Yapı Bilgisi Alanı Tez Konusu: Üniversite Kampüslerinin Sürdürülebilirlik Özelliklerinin İncelenmesi: Trakya Üniversitesi Balkan Yerleşkesi Örneği
2011 - 2016	Trakya Üniversitesi, Edirne Lisans, Mimarlık
2007 - 2011	Körfez Atatürk Anadolu Lisesi, Kocaeli/ Körfez Lise , Fen Bilimleri

İŞ TECRÜBESİ

2017 – 2019(1 yıl, 6 ay) Tunca Yapı Denetim , Edirne
Kontrol Mimarı

- Edirne ve ilçelerinde çizilen tüm mimari projelerin ilgili yönetmeliklere ve imar kanununa göre kontrolünün yapılması
- Belediye'de iş takibinin yapılması
- Şantiye denetimlerinin yapılması

2015 – 2017(1 yıl, 9 ay) Bekiroğlu Mimarlık , Kocaeli
Mimar

- Mimari proje kontrolü yapılması
- Belediye ve OSB' ler de iş takibi yapılması
- Disiplinler arası koordinasyonun sağlanması
- Uygulama projesi çizimi
- Sözleşme projesi hazırlanması
- 3D model çizimi

STAJ DENEYİMİ

Trakya Üniversitesi Rektörlüğü – Yapı İşleri Daire Başkanlığı/Edirne – Şantiye ve Büro Stajı 2014
Bekiroğlu Mimarlık/Kocaeli – Şantiye Stajı 2012

BİLGİSAYAR BİLGİSİ

Autocad (İleri Seviye)
Lumion 8.0 (İleri Seviye)
Allplan - BIM Software(İleri Seviye)
Revit Architecture – BIM Software (Orta Seviye)
SketchUp (İleri Seviye)
AdobePhotoshop (İleri Seviye)
Microsoft Office Programları (İleri Seviye)

YABANCI DİL BİLGİSİ

İngilizce (İleri Seviye)
Almanca (Başlangıç Seviye)

SINAV PUANLARI

ALES: 72,54903
YÖKDİL: 80,00