



T.C.

AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SÜRDÜRÜLEBİLİR YERLEŞKE VE 3B GÖLGE ANALİZİ
TEKNİĞİNİN AMASYA ÜNİVERSİTESİ HÂKİMİYET YERLEŞKESİ
ÖRNEĞİNDE İRDELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mustafa Taha KESKİNER

ŞUBAT

**SÜRDÜRÜLEBİLİR YERLEŞKE VE 3B GÖLGE ANALİZİ TEKNİĞİNİN
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HÂKİMİYET YERLEŞKESİ ÖRNEĞİNDE
İRDELENMESİ**

Mustafa Taha KESKİNER

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKNOLOJİ VE İNOVASYON YÖNETİMİ ANABİLİM DALI**

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Sultan Sevinç KURT KONAKOĞLU

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

ŞUBAT 2022

Mustafa Taha KESKİNER tarafından hazırlanan ‘‘Sürdürülebilir Yerleşke ve 3B Gölge Analizi Tekniğinin Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi Örneğinde İrdelenmesi’’ adlı tez çalışması aşğıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Sultan Sevinç KURT KONAKOĞLU

Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi Anabilim Dalı, Amasya Üniversitesi

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

Başkan : Doç. Dr. Ömer Lütfü ÇORBACI

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi

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

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Yavuz ÜNAL

Teknoloji ve İnovasyon Yönetimi Anabilim Dalı, Amasya Üniversitesi

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

Tez Savunma Tarihi: 08/02/2022

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

.....

Doç. Dr. Ümit YILDIRIM

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

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

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

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

Mustafa Taha KESKİNER

08.02.2022

SÜRDÜRÜLEBİLİR YERLEŞKE VE 3B GÖLGE ANALİZİ TEKNİĞİNİN AMASYA ÜNİVERSİTESİ HÂKİMİYET YERLEŞKESİ ÖRNEĞİNDE İRDELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Mustafa Taha KESKİNER

AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Şubat 2022

ÖZET

Sanayi Devrimi ile birlikte kentlerde betonlaşma oranı artarken konut yapımı, yol yapımı gibi nedenlerden dolayı doğal kaynaklar hızla tükenmektedir. Sınırlı olan doğal kaynakların bir gün tükeneceği bilinerek devamlılıklarının sağlanması ve çözüm olması adına çevreyle uyumlu sürdürülebilirlik politikası gündeme gelmiştir. Yeni kentleşme konseptinde, motorsuz ulaşım sisteminin kullanılması, atık tüketiminin azaltılması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması kentlerin sürdürülebilir gelişiminin sağlanması adına önemlidir.

Çalışmada üniversite yerleşke kavramı ele alınmıştır. Çalışma alanı olarak Amasya ili Merkez ilçe sınırları içerisinde yer alan Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi seçilmiştir. Çalışmanın amacı, Hâkimiyet Yerleşkesi'nde yer alan eğitim ve idari binaların yeşil alanlar üzerinde oluşturdukları gölge süresi uzunlukları doğrultusunda yerleşke yeşil alanlarında kullanılan bitkilerin ışık-gölge-su isteklerine göre bitki takson seçiminin doğru olup olmadığını tespit ederek yerleşkenin ekolojik sürdürülebilirliğe ve kent ekosistemine olan katkısını belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda sürdürülebilirlik, sürdürülebilir yerleşke konuları ile ilgili literatür taraması yapılmıştır. Yılın farklı zamanlarında gerçekleştirilen arazi çalışmaları ile yerleşkede bulunan bitki taksonları tespit edilerek farklı açılardan fotoğraf çekimi yapılmıştır. Hâkimiyet Yerleşkesi'nde bulunan 3 eğitim binası ve 3 idari bina CityEngine yazılımı kullanılarak, prosedürel modelleme teknikleriyle 3 boyutlu (3B) olarak modellenmiştir. 3B yerleşke modeli, Sketchup Pro 2019 programına aktarılarak, yılın farklı aylarına göre 3B gölge analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgular ışığında Hâkimiyet Yerleşkesi'ndeki binaların oluşturduğu gölge sürelerinin Aralık ve Ocak aylarında daha uzun, Haziran ve Temmuz aylarında ise daha kısa olduğu görülmektedir. Yerleşkede 392-400 m. ile 410-420 m. kotları arasında yer alan her dem yeşil ağaç ve ağaççıklar ile çalı gruplarının binaların oluşturduğu gölge süresinden olumsuz etkilenmediği, 400-410 m. kot aralığında bina yakın çevrelerinde yer alan yaprağını döken ağaç ve ağaççık bitki taksonları ile çalı gruplarının ise binaların oluşturduğu gölge süresinden olumsuz etkilendiği ve su isteğinin fazla olduğu belirlenmiştir. Yerleşkede ekolojik sürdürülebilirliği sağlamak adına kent iklimiyle uyumlu doğal ve egzotik yeni bitki taksonları önerilmiştir.

Sayfa Adedi : 84
Anahtar Kelimeler : Ekolojik sürdürülebilirlik, 3B gölge analizi, 3B yerleşke modeli,
Amasya Üniversitesi Hakimiyyet Yerleşkesi, Amasya
Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Sultan Sevinç KURT KONAKOĞLU

EXAMINATION OF SUSTAINABLE CAMPUS AND 3D SHADOW ANALYSIS
TECHNIQUE ON THE EXAMPLE OF AMASYA UNIVERSITY HAKIMIYET
CAMPUS

(M.Sc. Thesis)

Mustafa Taha KESKİNER

AMASYA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

February 2022

ABSTRACT

With the Industrial Revolution, while the rate of concretization increases in cities, natural resources are rapidly depleted due to reasons such as housing construction and road construction. Knowing that limited natural resources will run out one day, an environmentally compatible sustainability policy has come to the fore in order to ensure its continuity and be a solution. In the new urbanization concept, the use of a non-motorized transportation system, reducing waste consumption, and using renewable energy sources are important for ensuring the sustainable development of cities.

In the study, the concept of university campus is discussed. Amasya University Hakimiyet Campus, located within the borders of the central district of Amasya province, was chosen as the study area. The aim of the study is to determine whether the plant species selection is correct according to the light-shadow-water demands of the plants used in the green areas of the campus, in line with the length of the shadow period created by the education and administrative buildings on the green areas of the Hakimiyet Campus, and to determine the contribution of the campuses to the ecological sustainability and the urban ecosystem. For this purpose, a literature review was conducted on sustainability and sustainable campus issues. With the field studies carried out at different times of the year, the plant species found in the campus were determined and photographs were taken from different angles. 3 educational buildings and 3 administrative buildings in the Hakimiyet Campus were modeled in 3D with procedural modeling techniques, using CityEngine software. The 3D campus model was transferred to the Sketchup Pro 2019 and 3D shadow analysis was performed according to different months of the year. In the light of the findings, it is seen that the shadow periods created by the buildings in the Hakimiyet Campus are longer in December and January, and less in June and July. As part of the findings, recommendations were made to ensure the ecological sustainability of the campus. It has been determined that the evergreen trees, shrubs and shrub groups located between the elevations of 392-400 m.-410-420 m. in the campus are not adversely affected by the shadow period created by the buildings, and the plant taxa located in the vicinity of the building between the elevations of 400-410 m. are negatively affected by the shadow duration of the buildings. In order to ensure ecological sustainability in the campus, natural and exotic new plant taxa compatible with the urban climate have been proposed.

Number of Pages : 84
Keywords : Ecological sustainability, 3D Shadow Analysis, 3D campus model,
Amasya University Hakimiyet Campus, Amasya
Advisor : Assist. Prof. Dr. Sultan Sevinç KURT KONAKOĞLU

ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu tez konusunu bana veren, çalışmalarım boyunca destekleyen, yönlendiren ve yazımı sırasında bana zaman ayırarak yardımını esirgemeyen tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Sultan Sevinç KURT KONAKOĞLU'na teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca tez dönemi boyunca benden desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen çok sevdiğim annem, babam ve kardeşime teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
ÖN SÖZ VE TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER VE KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı.....	4
2.1.1.Ekolojik (çevresel) sürdürülebilirlik.....	6
2.1.2.Sosyal sürdürülebilirlik.....	8
2.1.3. Ekonomik sürdürülebilirlik.....	10
2.2. Sürdürülebilir Kentler.....	11
2.2.1. Sürdürülebilir kentlerde altyapı sistemleri.....	12
2.2.1.1. Yağmur bahçesi.....	13
2.2.1.2. Geçirimli döşeme kaplamaları.....	15
2.2.1.3. Çatı bahçesi.....	16
2.2.1.4. Bitkili su arkları.....	17
2.2.1.5. İnfiltrasyon hazneleri.....	18
2.3. Sürdürülebilir Yerleşke.....	19
2.3.1.Dünyada sürdürülebilir yerleşke örnekleri.....	21

2.3.2. Türkiye’de sürdürülebilir yerleşke örnekleri.....	27
2.4. Sürdürülebilir Yerleşkelerde Planlama ve Tasarım.....	39
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	44
3.1. Materyal.....	44
3.1.1. Çalışma alanı.....	44
3.1.1.1. Hakimiyet yerleşkesi.....	46
3.2. Yöntem.....	46
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	49
4.1. Envanter ve Arazi Çalışmaları İle İlgili Bulgular.....	49
4.2. Bitki Kimlik Kartlarının Oluşturulması İle İlgili Bulgular.....	51
4.3. CBS Ortamında Yapılan Analizler İle İlgili Bulgular.....	56
4.4. 3B Gölge Analizi İle İlgili Bulgular.....	60
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	64
KAYNAKLAR.....	74
ÖZGEÇMİŞ.....	84

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Sürdürülebilirlik kavramının ekolojik, ekonomik ve sosyal boyutu.....	6
Şekil 2.2. Yağmur bahçesi uygulaması.....	14
Şekil 2.3. Farklı ölçeklerde oluşturulmuş yağmur bahçesi örneği.....	14
Şekil 2.4. Yağmur bahçesinde kullanılan bitki grupları örneği.....	15
Şekil 2.5. Çim derzli döşeme kaplamasına ait uygulama örnekleri.....	15
Şekil 2.6. Geçirimli beton döşeme kaplamasına ait uygulama örnekleri.....	16
Şekil 2.7. Çatı bahçesini oluşturan katmanlar.....	16
Şekil 2.8. Kentsel alanlarda çatı bahçesi uygulamalarına ait örnekler.....	17
Şekil 2.9. Bitkili su arkı uygulamasına ait görsel.....	17
Şekil 2.10. İnfiltrasyon haznelere uygulamasına ait görsel.....	18
Şekil 2.11. Oxford Üniversitesi haritası.....	22
Şekil 2.12. Nottingham Üniversitesi Park Yerleşkesi haritası.....	24
Şekil 2.13. California Davis Üniversitesi UC Davis Yerleşkesi haritası.....	25
Şekil 2.14. Bologna Üniversitesi Rimini Yerleşkesi haritası.....	26
Şekil 2.15. Adelaide Üniversitesi North Terrace Yerleşkesi haritası.....	27
Şekil 2.16. İTÜ Ayazağa Yerleşkesi haritası.....	29
Şekil 2.17. ODTÜ Merkez Yerleşkesi haritası.....	30
Şekil 2.18. Erciyes Üniversitesi Merkez Yerleşkesi haritası.....	32
Şekil 2.19. Ege Üniversitesi Merkez Yerleşkesi'ne ait görseller.....	33
Şekil 2.20. Yıldız Teknik Üniversitesi Davutpaşa Yerleşkesi haritası.....	35
Şekil 2.21. Bartın Üniversitesi Kutlubey Yerleşkesi kentsel tasarım ve peyzaj projesi.....	36

Şekil 2.22. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Farabi Yerleşkesi haritası	37
Şekil 2.23. Çukurova Üniversitesi Balcalı Merkez Yerleşkesi haritası	38
Şekil 2.24. Sürdürülebilir Üniversite Model Önerisi	42
Şekil 3.1. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi çalışma alanı sınırları	46
Şekil 3.2. Çalışmanın iş-akış şeması	48
Şekil 4.1. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi'nde yer alan bitki taksonlarının lokasyonu	51
Şekil 4.2. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi'nde yer alan her bir bitki taksonu için oluşturulan bitki kimlik kartları	52
Şekil 4.3. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi bakı analizi	57
Şekil 4.4. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi yükseklik analizi	58
Şekil 4.5. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi yeşil alan analizi	59
Şekil 4.6. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi 392-400 m. kot aralığındaki bitki kompozisyonlarından görünüşler	59
Şekil 4.7. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi 400-420 m. kot aralığındaki bitki kompozisyonlarından görünüşler	60
Şekil 4.8. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi'nin aylara göre yapılan 3B gölge analizine ait görünüşler	61
Şekil 5.1. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi için öneri görselleri	70

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Yeşil Ölçüm Değerlendirme Kategorisi ve İçeriği	43
Çizelge 3.1. Amasya Üniversitesi Yerleşkeleri öğrenci, akademik ve idari personel sayıları	45
Çizelge 4.1. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi'nde yer alan bitki taksonları	49
Çizelge 4.2. 3B gölge analizinde kullanılan değerlendirme skalası.....	61
Çizelge 5.1. Çalışma alanı için önerilen uygulamaların ekolojik sürdürülebilirlik ve kent ekosistemi ile ilişkisi	69

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, yanda açıklamaları verilmek üzere aşağıda listelenmiştir.

Kısaltmalar	Açıklama
BREEAM	Bina Araştırma Kuruluşu Çevresel Değerlendirme Yöntemi
GULF	Küresel Üniversite Liderleri Forumu
ISCN	Uluslararası Sürdürülebilir Kampüs Ağı
LED	Işık Yayan Diyot
LEED	Enerji ve Çevre Dostu Tasarımlarda İlerleme
UNEP	Birleşmiş Milletler Çevre Programı
WCED	Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu

1. GİRİŞ

Sanayi Devrimi ile birlikte teknolojinin gelişmesi, kırdan kente göç olaylarının artmasına bağlı olarak nüfus artışı ve kentleşme hareketleri paralelinde kentler plansız ve altyapıdan yoksun bir şekilde gelişim göstermektedir. Bu olayların dâhilinde kentlerde betonlaşma oranı artarken yeşil alanlar (yol ağaçları, kent ormanları, yerleşkeler, tarım alanları, yeşil çatılar vb.) konut yapımı, yol yapımı vb. nedenlerden dolayı tahrip edilerek miktarı azalmaktadır. Bu durum ekosistemin bozulmasına, küresel ısınmanın artmasına, ozon deliğinin büyümesine, çevre kirliliğinin ve kimyasal atıkların artmasına yol açmaktadır.

Doğal kaynakların tüketiminin zamanla artması ve üretimin yetersiz olması sebebiyle sınırlı olan doğal kaynakların bir gün tükeneceği bilinerek devamlılıklarının sağlanması adına dünyanın birçok yerinde ciddi çözüm arayışlarına girilmiştir. Bu kapsamda doğa-insan-toplum bütününde sağlıklı bir döngünün sağlanması adına çevreyle uyumlu sürdürülebilirlik politikası gündeme gelmiştir.

Yeni kentleşme konseptinde; kentlerin sürdürülebilir gelişiminin sağlanması için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, atık tüketiminin azaltılması, akıllı binaların inşa edilmesi, motorsuz ulaşım sisteminin kullanılması oldukça önemlidir (Kurt Konakoğlu ve Usta, 2019).

Sürdürülebilirlik kelimesi çeşitliliğin ve üretkenliğin devamlılığını sağlamak ve insanların daimi olabilme yeteneklerini korumak anlamına gelmektedir (Holmberg ve Sandbrook, 1992). Sürdürülebilirlik kavramı 1972 yılında çevre alanında ilk küresel değerlendirme olan Stockholm Konferansı'nda kabul edilmiş olup kavram resmi olarak ise ilk kez 1987 yılında Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından hazırlanan Ortak Geleceğimiz (Brundtland Raporu) adlı raporda kullanılmıştır (Kurt Konakoğlu ve Usta, 2019). 1987 yılında Birleşmiş Milletlerin yayınladığı Brundtland Raporu (Ortak Geleceğimiz)'nda sürdürülebilirliği sağlamak adına ekolojik, sosyal ve ekonomik bileşenler arasında güçlü bir bağ olmalı ve bu bileşenler arasındaki büyüme dengeli ve kontrollü bir şekilde sağlanmalıdır.

Tarih boyunca üniversiteler çok farklı alanlarda ve mekânlarda eğitim vermişlerdir. Geçen süre içerisinde, toplumun içinde bulunduğu sosyo-kültürel yapıdaki farklılıklar ve değişen toplum gereksinimleri sonucunda üniversitelerin bünyesinde de değişiklikler meydana gelmiştir. Böylelikle ihtiyaçlar doğrultusunda üniversitelerde eğitimlerin verildiği tek bir yapı yerini birçok yapısal mekanizmanın oluşturduğu yerleşke modellerine bırakmıştır (Özipek, 2018).

Yerleşke kavramı; üniversite eğitim yapılarının, öğrenci yurtlarının, öğretim elemanlarına ait lojmanlar ve sosyal tesislerin, bu yapıların dışında kalan yürüyüş yollarının, caddelerin, yeşil alanların, iç avluların, meydanların yer aldığı çok işlevli eğitim alanı olarak tanımlanmaktadır (Ayvacı, 2009). Hasol'a (1998) göre yerleşke kavramı, üniversite eğitim yapılarının, öğrenci yurtlarının, öğretim elemanı lojmanlarının, sportif ve sosyal tesislerin topluca yer aldığı geniş alanlardır.

Kentlere ait bütün özellikleri içerisinde barındırdığı için yerleşkeler sürdürülebilirlik kavramının kolaylıkla uygulanabileceği ortamlardır. Yerleşkeler hızla gelişebilen, küreselleşmeye, teknolojik gelişmelere kolay adapte olabilen küçük birer laboratuvar görevi üstlenmektedir (Kurdoğlu ve Çelik, 2016; Bayramoğlu ve Kurdoğlu, 2018; Gömeli, 2018; Kurdoğlu, Bayramoğlu ve Kurt Konakoğlu, 2018; Kurdoğlu, Bayramoğlu ve Kurt Konakoğlu, 2018a; Kurdoğlu, Bayramoğlu ve Gömeli, 2018; Kurdoğlu ve diğerleri, 2018b). Aynı zamanda küçük ölçekte kent modeli olarak değerlendirilen yerleşkeler, enerji etkin kullanımı ve su korunumu sağlayarak yağmur suyunun kullanımını, yeşil binalarla birlikte yenilenebilir enerji kullanımını, çevre kalitesinin ve yeşil ağ dokusunun artırılmasını sağlamaktadır. Böylelikle ekolojik, sosyal ve ekonomik açıdan kazanç sağlanmaktadır (Güllü, Köksal ve Şengül, 2012; Kurt Konakoğlu ve Usta, 2019).

Durdu'nun (2015) yapmış olduğu yüksek lisans tez çalışmasında, Antalya kenti Konyaaltı ilçesinde bulunan Çayırılı Mustafa Karabulut Parkı'nın mevcut durumu analiz edilerek bitkisel ve yapısal tüm unsurların gölge etkileri belirlenmiştir. Kurt Konakoğlu ve Usta'nın (2019) çalışmasında, KTÜ Kanuni Yerleşkesi'nde yer alan eğitim binalarının, yeşil alanlar üzerinde oluşturdukları gölge uzunlukları doğrultusunda kampüs yeşil alanlarında kullanılan bitkilerin ışık-gölge ve su isteklerine göre doğru konumlanıp konumlandırılmadığını tespit ederek kampüsün mevcut bitki durumunun ekolojik sürdürülebilirliğe olan katkısı ortaya

konulmuştur. İnce ve Erdem'in (2020) yapmış olduğu çalışmada, Trakya bölgesindeki bir imar adasındaki binaların oluşturduğu gölge uzunlukları belirlenerek imar planları hazırlanırken bir imar adasında maksimum gölgelenme oluşmasını sağlamak adına öneriler sunulmuştur.

Durdu (2015), Kurt Konakoğlu ve Usta (2019), İnce ve Erdem'in (2020) yapmış olduğu çalışmalardan yola çıkılarak bu çalışmanın amacı, Amasya Üniversitesi'nin Amasya ili Merkez ilçe sınırları dahilinde yer alan Hâkimiyet Yerleşkesi'ndeki eğitim ve idari binaların yeşil alanlar üzerinde oluşturdukları gölge süresi uzunlukları doğrultusunda yerleşke yeşil alanlarında kullanılan bitkilerin ışık-gölge-su isteklerine göre bitki takson seçiminin doğru olup olmadığını tespit ederek yerleşkenin ekolojik sürdürülebilirliğe ve kent ekosistemine olan katkısı belirlemektir.

Çalışma kapsamında belirlenen hedefler şu şekildedir:

- Yerleşkede yer alan bitki taksonlarının tespit edilerek bitki envanterinin oluşturulması,
- Yerleşkede yer alan bitki taksonlarının ışık-gölge-su isteklerinin belirlenmesi,
- Yerleşkede yer alan eğitim ve idari binaların gölge uzunlukları hesaplanarak kullanılan bitkilerin ışık-gölge-su isteklerine göre bitki takson seçiminin kontrolünün sağlanmasıdır.

2. KURAMSAL TERİMLER VE KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Sürdürülebilirlik Kavramı

Sürdürülebilirlik kavramının çıkış noktası, ekonomik ve teknolojik gelişmelere paralel bir şekilde ortaya çıkan çevre sorunlarının önüne geçebilme ve ekosistemlerin korunması üzerine olup kavramın temeli belirli bir seviyede tutulabilme yeteneğidir.

Sürdürülebilirlik kelimesinin kökeni Türkçe'de 'korumak, aşağıdan desteklemek' anlamlarına gelen Latince 'sustenir' kelimesine dayanmaktadır (Muscoe, 1995). Başka bir kaynaktan sürdürülebilirlik kelimesinin kökeni İngilizce 'Sustainability' kelimesine dayandırılmakta olup sosyal ve ekonomik açıdan çevrenin kalkınmasına verilen değeri ifade etmektedir (Üye, 2019).

Oxford sözlüğünde sürdürülebilirlik kavramı 'belirli bir oranın veya düzeyin devam ettirilebilme becerisi ve ekolojik dengenin sürdürülmesi için doğal kaynak tüketiminden kaçınılması' şeklinde tanımlanmıştır (URL-1, 2018). Başka bir çalışmada sürdürülebilirlik kavramı, toplumun iyileştirilmesine maddi yönden katkı sağlayan felsefe ya da yaklaşım olarak belirtilmiştir (Soyka, 2012). Sürdürülebilirlik gelecek neslin ihtiyaçlarını karşılama yetisine zarar vermeden günümüzdeki ihtiyaçları karşılayabilen gelişmedir (URL-2, 2019; URL-3, 2020).

Sürdürülebilirlik kavramı literatürde farklı şekillerde tanımlanmasına rağmen, dünyanın çevresel sınırlarının bulunduğu, insanların kirliliği önleme ya da temizleme sorumluluğu taşıdıkları, ekonomi, çevre ve toplumun birbirine bağlı olduğu temel prensipleri içerdiği görülmektedir (Young ve Dhanda, 2013; Akpulat, 2019). Genel olarak, güncel ihtiyaçları gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılama olanaklarına zarar vermeden karşılamak şeklinde ifade edilmektedir (McDonough, 1992).

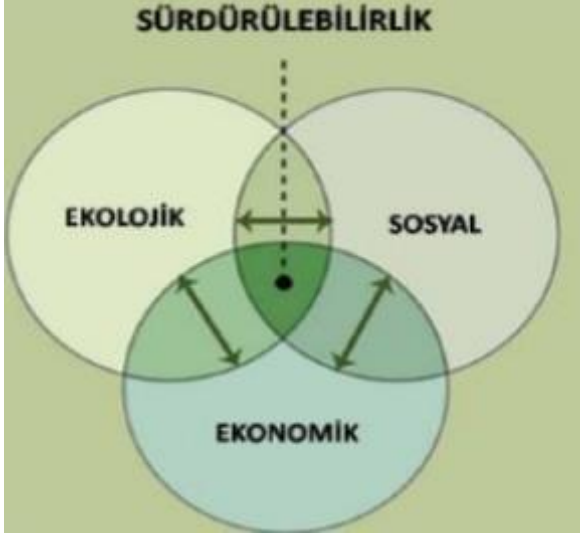
Sürdürülebilir kelimesi, kalkınmanın sürekli hale getirilmesi ve gelecekte de devam etmesinin sağlanması anlamına gelmektedir (Nemli, 2004). Bir başka tanıma göre; insanların uzun vadede doğal ve yenilenebilir kaynaklardan yararlanmasıdır (URL-4, 2019). Sürdürülebilirlik kavramı temel olarak nihai amacı ve varılmak istenilen hedefleri temsil

etmektedir (UNEP, 2014). Sürdürülebilirlik kavramı insan-ekosistem dengesinin sağlandığı hedef olarak görülmektedir (URL-3, 2020).

Sürdürülebilirlik düşüncesi 19. yüzyıl başlarında kendini göstermeye başlamıştır ancak küresel bir olgu haline gelmesi uluslararası toplantılar ve çalışmalar sonucunda olmuştur (Paker, 2018). Sürdürülebilirlik kavramı ilk kez Birleşmiş Milletler tarafından 1972 yılında düzenlenen 'Stockholm Çevre ve İnsan Konferansı'nda gündeme gelmiş olup 1987 yılında Birleşmiş Milletlerin yayınladığı Brundtland Raporu (Ortak Geleceğimiz)'nda kullanılmıştır (UNEP, 2014; URL-3, 2020). Stockholm Çevre ve İnsan Konferansı, çevrenin korunması ve geliştirilmesi konularının ilk defa ele alındığı platform olması bakımından önemlidir. Brundtland Raporu'na göre sürdürülebilirlik kavramı 'doğanın ve gelecek kuşakların kendi gereksinimlerine cevap verme yeteneklerini tehlikeye atmadan, günlük ihtiyaçlarımızı temin etmek ve kalkınmak' olarak tanımlanmıştır. Bu rapordan sonra sürdürülebilirlik kelimesi şekillenmiş ve yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Sürdürülebilirlik kavramı ekonomiden kalkınmaya, sosyal etmenlerden çevresel etmenlere kadar yaşamsal faaliyetlerin tümü içerisinde kendisine yer bulduğu ve doğal kaynaklara erişimi devamlı kıldığı için sürdürülebilir kentler, sürdürülebilir tarım, sürdürülebilir mimari, sürdürülebilir yerleşke, sürdürülebilir tasarım gibi birçok konuyla bir arada kullanılmaktadır (Davis, 2008; Şimşek, 2012; Vural, 2016). Sürdürülebilirlik, yaşam kalitesini düşürmeden toplumun düşünce tarzında değişiklik gerektirerek toplumda evrensel dayanışma içerisinde çevresel, yönetim, toplumsal sorumlulukları ve ekonomik çözümleri ortaya koymayı hedeflemektedir (Özmehmet, 2008).

Sürdürülebilirlik kavramı ekolojik (çevresel), ekonomik ve sosyal (toplumsal) boyutları kapsayan bütünsel bir yaklaşımdır (Şekil 2.1). Sürdürülebilirlikte sadece ekolojik (çevresel) boyutun dengesini sağlamak olmamalı, ekonomik ve sosyal boyutların da dengeli bir şekilde birleştirilip döngünün tamamlanması sağlanmalıdır (Sılaydın, 2006; Turgut, 2014; Vural, 2016).



Şekil 2.1. Sürdürülebilirlik kavramının ekolojik, ekonomik ve sosyal boyutu (Şenol, 2009)

Sürdürülebilirliğin sağlanması yeryüzünde yaşamın devam etmesine olanak sağlayacaktır. Ekoloji bilimi sürdürülebilirliğin türleri ile çevresindeki kaynaklar arasında denge sağlandığına inanmakta olduğu için yeryüzünde var olan mevcut kaynakların doğal yollarla üretimi tüketiminden daha hızlı olmalıdır. Sürdürülebilirlik kavramı; ekolojik (çevresel), sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik olmak üzere üç başlık altında ele alınmıştır.

2.1.1. Ekolojik (çevresel) sürdürülebilirlik kavramı

İnsanların çevre üstündeki olumsuz etkilerinin azaltılmasını, ekosistemin korunmasını ve sürdürülebilirlik kavramının ekolojik açıdan vurgulanmasını içermektedir.

Ekolojik sürdürülebilirlik, yeryüzünde yaşamı destekleyen ekolojik süreçlerin, biyolojik çeşitliliğin ve doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımınıdır (Costanza, 1999). Başka bir tanıma göre, kaynakların tutumlu kullanılmasını, yenilenebilir enerji kaynaklarının tercih edilmesini ve ekosistemlerin korunumunu içermektedir (Cole, 1999). Soydan'a (2018) göre, bir alanda bulunan bitkilerin, canlıların ve toprağın birlikte gelişimi olarak tanımlanmaktadır.

Ekolojik sürdürülebilirlik kavramı, kentlerin hızlı ve kontrolsüz büyümesiyle birlikte ortaya çıkan çevresel sorunların ekolojik alanlar olarak yeniden düzenlenmesi ve planlanmasını

sağlamıştır. Bu kavramın temel çıkış noktası, doğanın korunması ve kentlerde yaşam kalitesinin iyileştirilmesidir (Özcan, 2007; Vural, 2016).

Günümüzde ekolojik sürdürülebilirlik kavramı hava, su, toprak kirliliği gibi çevre sorunlarının ve zamanla çevre üzerinde oluşan tahribatların çözümlenebilmesi ile kent insanına kaliteli yaşam sunulması adına çözüm yolu olarak görülmektedir. Ekolojik sistemde doğal kaynakların hızla tüketilmesinin sonucuna bağlı olarak, sistemlerin çeşitliliğinin ve üretkenliğinin devamının sağlanması yani sürdürülebilirliğini sağlamak önemlidir.

1992 yılında Birleşmiş Milletler tarafından Rio de Janeiro'da düzenlenen Rio Konferansı'nda (BM Çevre ve Kalkınma Konferansı) ve 1996 yılında İstanbul'da düzenlenen Habitat II Konferansı'nda 'sürdürülebilirlik' kavramının benimsenmesiyle yaşanabilir çevrelerin oluşturulması ve sürdürülebilir kentsel gelişimin ekolojik temele dayandırılması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (Özcan, 2007; URL-5, 2020; URL-6, 2020). Bu bağlamda sürdürülebilir kentsel gelişme için, kentlerin toplumsal kalkınmasını ve ekonomik değerlerini göz önünde bulundurarak, kentlerde tarihi ve kültürel yapıların korunması ve kentlerin değişim sürecinde çevrenin bütüncül olarak korunmasının sağlanması amaçlanmaktadır (Vural, 2016).

Kentlerde ekolojik sürdürülebilirlik belirli bir alan içerisinde bir çevre sisteminin oluşturulması ve bu alan içerisinde ortaya çıkan sorunların çevresel ilkelere uygun olarak çözümlenmesine bağlı olarak sağlanmaktadır (Özcan, 2007).

Kentlerde ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanması için dikkat edilmesi gereken hususlar şu şekildedir:

- Çevre tasarımında doğal kaynakların zarar görme ihtimalini en aza indirmek,
- Mevcut topoğrafya formuna uygun mekânlar tasarlamak,
- Doğal, jeolojik ve iklime uygun yapılar tasarlamak,
- Tarihi yapılara ve dokulara zarar vermeden korunmasını sağlamak,
- Geri dönüşümlü malzeme kullanmak,

- Su, güneş, rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmak,
- Kentlerde doğal hava koridoru oluşturmak,
- Doğal yollardan (güneş, rüzgâr vb.) enerji üretimini sağlamak,
- Bölgenin ekolojik yapısını bozmayacak şekilde yapı malzemesini seçmek,
- Mevcut yeşil dokuya zarar vermeyen dönüşümleri sağlamaktır (Zor, 2016; Vural, 2016).

Yukarıda belirtilen hususlar doğrultusunda, doğal çevrenin yapısının kaybını engelleyerek geliştirilmesi, toplumsal ve ekonomik boyutlarıyla ele alınarak da yanlış kullanımların durdurulması ve düzeltilmesi gerekmektedir.

2.1.2. Sosyal sürdürülebilirlik kavramı

Sosyal sürdürülebilirlik, ekolojik ve ekonomik bileşenleriyle birlikte sürdürülebilirlik kavramının yapı taşlarından birisi olup toplumu oluşturan bireylerin eğitim, sağlık, barınma gibi temel ihtiyaçlarının karşılandığı ve refah düzeyinin korunduğu toplumları ifade etmektedir.

Sosyal sürdürülebilirlik kavramı sosyal eşitlik, yaşana bilirlilik, toplum gelişimi, sosyal sermaye, sosyal destek, sosyal sorumluluk, kültürel yeterlilik, yaşam kalitesi ve insan adaptasyonu gibi konuları kapsamaktadır. Sürdürülebilirliğin tüm alanları sosyal ve doğal çevre arasındaki ilişkiye bağlı olduğu için sosyal sürdürülebilirlik tüm insan faaliyetlerini kapsamaktadır (URL-7, 2020). Kavram, sürdürülebilirliğin ekolojik ve ekonomik boyutlarına kıyasla sonraki zaman diliminde ortaya çıkmıştır (Colantonio ve Dixon, 2011).

Brundtland Raporu'nda sosyal sürdürülebilirliğin çevresel korumayı, ekonomik gelişmeyi ve yoksulluğun azaltılmasını amaçlaması gerektiği vurgulanmış olup uygulama üzerine herhangi bir tavsiyede bulunulmamıştır (Landorf, 2011). Sosyal sürdürülebilirlik ile doğrudan ilişkili olan toplumun sosyo-ekonomik yapısı ile kültürel değerlerinin zamana ve mekâna göre farklılık göstermesi sosyal sürdürülebilirliğin koşullarının tanımlanmasını

zorlaştırmaktadır. Sosyal sürdürülebilirliğin ölçülmesinde ortak ve evrensel bir dilin olmaması da kavramın tanımlanıp uygulanmasını etkilemektedir.

Chambers ve Conway'a (1992) göre sosyal sürdürülebilirlik insanların geçimini sağlamasına, zorluklara karşı dayanıklı olabilmesine, yeniliklere açık olmasına ve bunları koruyarak gelecek nesillere bırakmasına yardımcı olabilmek şeklinde tanımlanmıştır. Polose ve Stren (2000), kentlerde sosyal sürdürülebilirliği sağlamak için kültürel ve sosyal olarak farklı grupların birlikte olarak yaşam kalitesinin artırılması ve sosyal kaynaşmanın sağlanması gerektiğini ifade etmiştir. Chiu'ya (2003) göre, şimdiki ve gelecek nesillerin refahının korunması ve geliştirilmesi olarak belirtmiştir. Bunu sağlamak için gelecek nesillerin şimdiki neslin etkinliklerinden olumsuz olarak etkilenmemesi gerekmektedir. McKenzie'ye (2004) göre, topluluklar içinde yaşam sürecini iyileştirici koşullar ve bu koşulları artırıp başarabilecek toplulukların süreci olarak ifade edilmektedir. Başka bir ifadeye göre, sosyal sürdürülebilirlik doğa ile toplum ilişkilerinin, toplumun kendi içerisindeki ilişkilerin niteliğidir (Griessler ve Littig, 2005). Dillard, Dujon ve King (2009), insanların yeme, içme, barınma gibi temel ihtiyaçlarının karşılanması, insan kaynaklarının yenilenmesi ve kültürel devamlılığın sağlanması şeklinde belirtmiştir. Boström (2012), bir topluluğun mevcut üyelerinin ihtiyaçlarını karşılamının ötesinde gelecek nesillerin de sağlıklı bir topluma sahip olmasını sağlayacak süreç ve yapılar olarak tanımlamaktadır. Ghahramanpouri, Lamit ve Sedaghatnia (2013) toplulukların adaletli, demokratik ve çeşitli olması ve topluluklarda yer alan bireylere kaliteli yaşam sunması gerektiğini belirtmiştir. Ulutaş'a (2019) göre barınma ve beslenme gibi temel ihtiyaçları karşılamının ötesinde, topluluklara sağlıklı, güvenilir, kaliteli yaşam ortamı sağlayan, sosyal çeşitliliği ve sosyal kaynaşmayı gözetken, bu değerlerle birlikte yer, aidiyet, kimlik ve kültür duygusu gibi parametreleri de kapsayan bir kavramdır.

Chiu (2003), Vallance, Perkins ve Dixon (2011), sosyal sürdürülebilirlik yaklaşımları şu şekilde özetlenmiştir:

- Gelişim odaklı sosyal sürdürülebilirlik yaklaşımı,
- Çevre odaklı sosyal sürdürülebilirlik yaklaşımı,
- İnsan odaklı sosyal sürdürülebilirlik yaklaşımı,

- Köprü sosyal sürdürülebilirlik yaklaşımı,
- Korumacı sosyal sürdürülebilirlik yaklaşımıdır.

Topluluğu oluşturan bireylerin mekân ve aidiyet duygusu hissetmesi toplumu bir arada tutan temel gereksinimlerdir. Bireylerde bu duyguların gelişmesi ise sosyal etkileşim ile sağlanmaktadır (Dempsey, Bramley, Powers ve Brown, 2011). Erişilebilirlik ise, kentlerde sosyal sürdürülebilirliğin sağlanmasında önemli bir yere sahiptir (Smith, 2000). Kentlerde sosyal altyapının ve iş olanaklarının sağlanması ile psiko-sosyal ihtiyaçların yerine getirilmesi erişilebilirlik ile ilişkilidir. Kentlerde kent insanının çeşitli etkinlikler yaparak sosyalleşmesine ve çevresindeki insanları tanınmasına imkân tanıyan, erişilebilirliğin sağlandığı, sosyal etkileşimin en fazla görüldüğü mekânlar olan kamusal alanlar ve yerleşkelerdir. Bu alanlar topluluğu oluşturan bireylerin sosyal etkileşimlerinin geliştirilmesinde ve sosyal sürdürülebilirliğin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Kamusal alanlar ve yerleşkeler gibi sosyal etkileşim için gerekli ortamı oluşturan yeşil alanlar aynı zamanda kentin hava kalitesini olumlu yönde etkileyerek ekolojik (çevresel) sürdürülebilirliğe de katkı sağlamaktadır (Gehl, 1987; Oktay, 2004; Taştan, 2016).

2.1.3. Ekonomik sürdürülebilirlik kavramı

Doğal kaynakların sınırlı olması ve azalmasına bağlı olarak ekonomik zorluklar ortaya çıkmaktadır (UNEP, 2013). Sürdürülebilirlik kavramının ekonomik boyutu, tükenme potansiyeli olan kaynakların korunmasını ve bozulmasının engellenmesi olarak ifade edilmektedir (Goodland, 2002; Vivien, 2008). Ekonomik sürdürülebilirlik, ekolojik veya sosyal sürdürülebilirlik üzerinde olumsuz bir etkisi olmayan ekonomik kalkınmadır (Gedik, 2020; URL-8, 2021). Bu nedenle sürdürülebilirlik kavramı her zaman yenilenebilir enerji kaynakları ekonomisinin merkez unsuru olmuştur (Vivien, 2008).

Ekonomik sürdürülebilirlik, yatırım ve kullanım maliyeti olarak ikiye ayrılmaktadır. Yapım süreçleri ve yapı malzemelerinin düşük maliyetli olmasının yanı sıra, uzun süre dayanıklı ve tekrardan kullanılabilmesi önemlidir. Düşük kullanım giderleri ise, bakım ve işletiminin kolay olması ile sağlanmaktadır (Cole, 1999).

Kentlerde ekonomik sürdürülebilirliğin sağlanmasında dikkat edilmesi gereken hususlar şu şekildedir:

- İnsanlarla doğa arasındaki ilişkiye odaklanmak,
- Uzun vadede geleceğe yönelmek,
- İnsanlarla doğa arasındaki adaletin normatif temellerle oluşturmak,
- Ekonomik büyümenin sınırlarını göstermek,
- Doğal ve kültürel kaynak değerlerinin ekonomik etkinlik için duyulan endişelerin zaman kaybı olarak değerlendirmektir (Baumgartner ve Quass, 2009; Reddy ve Thomson, 2015; Bilgili, 2017).

Sürdürülebilirlik kavramı sadece ekolojik (çevresel) ve sosyal boyutuyla değil ekonomik boyutuyla da ayrılmaz bir bütünlük oluşturmaktadır. Ekonomik sürdürülebilirlikte, doğal kaynak kullanımı ile çevresel zarar en az miktarda genel refahı sağlayan ekonomi en yüksek miktarda olmalıdır.

2.2. Sürdürülebilir Kentler

Kentler, doğal ve kültürel bileşenlerin birbirleriyle etkileşimi olan ekosistemler olup insanların toplu yaşama isteklerinin bulunduğu ve yaşam biçimlerini ortaya koyduğu dinamik yapılardır (Gül ve Küçük, 2001). Günümüz kentlerinde nüfusun artmasına, teknolojinin gelişmesine ve yanlış arazi kullanımlarına bağlı olarak doğal kaynaklar hızla tükenmekte, çevre sorunları artmakta, yatay ve düşey yönde yeşil alanlar azalmakta ve geçirimsiz yüzeyler artmaktadır. Bu durumlara çözüm olabilmesi ve ekosistemin korunması adına 1980’li yıllardan sonra kentlerde sürdürülebilirlik anlayışı benimsenmiştir.

Sürdürülebilir kent, insan gereksinimlerine günümüz kentlerinden daha iyi yanıt veren ve kent sistemlerinin gelecek kuşakların gereksinimlerinin karşılanmasını engellemeyecek şekilde geliştirilmesini sağlayan kent olarak tanımlanmaktadır (Ertürk, 1996). Bayram’a (2001) göre; taşıma kapasitelerinin üzerinde kullanım sonucunda doğal dengelerin geri dönülemez biçimde yok olmasını önleyen ve gelecek kuşakların da ihtiyaçlarını

karşılacak şekilde gelişme anlayışı benimseyen kenttir. Başka bir tanıma göre sürdürülebilir kent, değişim ve gelişimin sürekliliğini sağlamak adına sosyo-ekonomik çıkarların çevre ile ilgili kaygılarla uyumlu bir hale getirildiği yerleşim yerleridir (Keskin, 2012). Van Geenhuisan ve Nijkamp'a (1994) göre sürdürülebilir kent, kentsel sistemin temelini uzun vadede destekleyen çevresel koşullarla birlikte nitel olarak yeni bir sosyo-ekonomik, demografik ve teknolojik gelişme seviyesine ulaşma potansiyeli şeklindedir.

Yaşam kalitesinin geliştirilmesi, temiz ve güvenilir su bulma, nüfus atışının denetim altına alınması, yoksulluğa karşı koyma, sağlıkla ilgili temel gereksinimlerin karşılanması, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı, risklerin ortadan kaldırılması (kriz yönetimi, doğal afet yönetimi vb.) sürdürülebilir kentleşmenin hedefleridir (Karakurt Tosun, 2013).

Sürdürülebilir kentlerin kent merkezine olabildiğince kısa yolda erişimin sağlanması, doğal kaynakların tüketimini en aza indirmesi, ekolojik-sosyal-ekonomik ilişkileri dikkate alan kentsel gelişme anlayışının olması, kültürel ve sosyal çeşitliliğin sağlanması, yoğunlaştırılmış konut tasarımına ve yerleşimin ortalama bir büyüklüğe sahip olması özelliklerini taşıması beklenmektedir (Holden, 2004).

Kentlerin sürdürülebilirliğin sağlanmasında doğal bileşenlerin koruma-kullanma dengesinin kurularak sürdürülebilir kullanımının gerçekleştirilmesi yerel ve küresel ölçekte önemlidir. Kentleşme hareketlerinin getirdiği olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi ve doğal bileşenlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması adına kentlerde altyapı sistemlerinin bütüncül bir şekilde uygulanması gerekmektedir. Altyapı sistemleri, kentlerin sürdürülebilirliğine doğrudan hizmet ettiği için önemli bir paya sahiptir.

2.2.1. Sürdürülebilir kentlerde altyapı sistemleri

Kentsel alanlarda yeşil alanların azalması, hava kirliliğinin ve geçirimli olmayan yüzeylerin artması sonucunda kent ve çevre sürdürülebilirliğini altyapı sistemleri ile sağlamak mümkündür. Altyapı sistemlerinin kentlere entegre edilmesi, kentleşme hareketleri ile ortaya çıkan çevre sorunlarına ve doğal bileşenlerin tüketilmesinde, sağlıklı ve yaşanabilir kentlerin oluşumunda önemli bir çözüm yolu olarak görülmektedir.

Kentlerin sürdürülebilirliğini sağlamak adına, alan kullanımının doğru bir şekilde planlanması ve doğal bileşenlerin sağlıklı bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Altyapı sistemleri içerisinde ele alınan her bir unsur kentin ekolojik sürdürülebilirliğine olumlu yönde katkı sağlamaktadır.

Kentlerde; sokaklarda, kaldırımlarda, yaya yollarında bitkilendirme yapılması, dikey bahçelerin ya da çatı bahçelerinin oluşturulması, yağmur sularının depolanması gibi çalışmalar altyapı sistemleri kapsamında yapılmaktadır. Bu çalışmaların yanı sıra geçirimli olmayan yüzeyleri ortadan kaldırmak adına zeminde geçirgen, yarı geçirgen ve gözenekli döşeme kaplamaları kullanılmaktadır. Böylelikle, altyapı sistemleri uygun hale getirilmiş alanlarda özellikle yağmur suları akışı kontrol altına alınmış olmaktadır. Müftüoğlu ve Perçin'e (2015) göre; geçirimli olmayan yüzeylerde yağmur suları toprağa yeterli miktarda geçemediği için döşeme kaplamalarında birikerek ve düşük kotlu alanlarda toplanarak hem ulaşımda hem de drenajda sıkıntılar yaratmaktadır. Kentlerde sürdürülebilirliği sağlamak adına yağmur sularının toplanıp temizlenmesi, yeniden kazanılması, değerlendirilmesi, yer altı sularına karışmasının sağlanması su kaynaklarının yönetimi açısından oldukça önemlidir (Yiğit Avdan, Yıldız ve Çabuk, 2015).

Sürdürülebilir kentlerde yağmur suyu yönetiminde ve ekolojik sürdürülebilirliğe çözüm olması için yağmur bahçesi, geçirimli döşemeler, yağmur hendekleri, çatı bahçeleri, su arkları, infiltrasyon hazneleri, kuru kuyular ve sızma çukurları oluşturulmakta olup bitkilendirme çalışmaları yapılmaktadır (Müftüoğlu ve Perçin, 2015).

2.2.1.1. Yağmur bahçesi

Kentlerde yağmur sularının işleme tabi tutulmadan direkt olarak toprağa yönlendirildiği ve üzerinde bitkilerin yetişebildiği fazla derin olmayan çukurlarda oluşturulan bahçeler yağmur bahçesi olarak adlandırılmaktadır (Şekil 2.2). Yağmur bahçeleri yollar, çatılar ve kaldırımlar gibi geçirimsiz yüzeylerdeki kirli yağmur sularının tekrar toprakla buluşturulmasını ve yüzey akışının iyileştirilmesini sağlamak amacıyla tasarlanmaktadır. Ayrıca, yağmur sularıyla gelen kirletici maddeleri temizleyerek yer altı sularını besleyerek erozyon ve taşkınları önlemektedir (Jaber, Woodson, La Chance, ve York, 2012; Müftüoğlu ve Perçin, 2015).



Şekil 2.4. Yağmur bahçesinde kullanılan bitki grupları örneği (URL-10, 2021)

2.2.1.2. Geçirimli döşeme kaplamaları

Kentlerde sürdürülebilir altyapı sistemlerinden birisi suyun alt tabakasına geçmesine imkân tanıyan geçirimli döşeme kaplamalarıdır. Geçirimli döşeme kaplamaları yağmur sularının geçici olarak depolanmasına, yeraltı sularının beslenmesine, yüzey akış suyu miktarının azaltılmasına, büyük boyutta sel ve taşkınların önlenmesinde etkili olmaktadır. Çim derzli döşeme kaplamaları, geçirimli beton, suyu alt katmanlara ileten asfalt geçirimli döşeme kaplamalarına en ideal örneklerdir (Şekil 2.5, Şekil 2.6). Geçirimli döşeme kaplamaları, kaldırımlar, yürüyüş ve araç yolları, otoparklar, yağmur bahçeleri, seralar, su eğlence merkezleri, spor alanları, hayvanat bahçeleri gibi kentsel alanlarda drenaj uygulamalarında kullanılmaktadır (Tıkansak, 2014; Demirkır, 2019).



Şekil 2.5. Çim derzli döşeme kaplamasına ait uygulama örnekleri (URL-9, 2021)



Şekil 2.6. Geçirimli beton döşeme kaplamasına ait uygulama örnekleri (URL-9, 2021)

2.2.1.3. Çatı bahçesi

Kentsel alanlarda estetik ve rekreatif kullanım göz önünde bulundurularak çatıların büyük bir bölümünün ya da tamamının bitkilendirilmiş zeminle kaplanması çatı bahçesi olarak tanımlanmaktadır. Çatı bahçesi, eko-çatı, yeşil çatı ya da bitkilendirilmiş çatı olarak da adlandırılmaktadır (Coffman, 2007). Çatı bahçesi, kentlerdeki geçirimli olmayan yüzeyleri ve yağmur sularının akıntısını azaltmada oldukça etkilidir (Torres, 2010; Sert, 2013).

Çatı bahçesi çatı taşıyıcı sistemi, su yalıtımı, kök tutucu, mekanik etkilere karşı koruyucu ve nem tutucu, filtre ve drenaj, bitki taşıyıcı, bitki katmanlarından oluşmaktadır (Şekil 2.7) (URL-11, 2021).



Şekil 2.7. Çatı bahçesini oluşturan katmanlar (URL-11, 2021)

Çatı bahçeleri kentsel alanlarda ekolojik sürdürülebilirlik açısından habitat-tür çeşitliliğinin korunmasına, kentsel ısı adası etkisinin azaltılmasına, fazla gürültüye maruz kalan binalarda ses yalıtımının sağlanmasına ve gürültünün azaltılmasına, bitki örtüsünün kapladığı alan ile yeşil alan miktarının artırılmasına, binalarda ısı yalıtımının sağlanmasına kullanılmasına katkı sağlamaktadır (Şekil 2.8) (Karaosman Kobuloğlu, 2009; Kariptaş, 2010; Demirkır, 2019).



Şekil 2.8. Kentsel alanlarda çatı bahçesi uygulamalarına ait örnekler (URL-9, 2021)

2.2.1.4. Bitkili su arkları

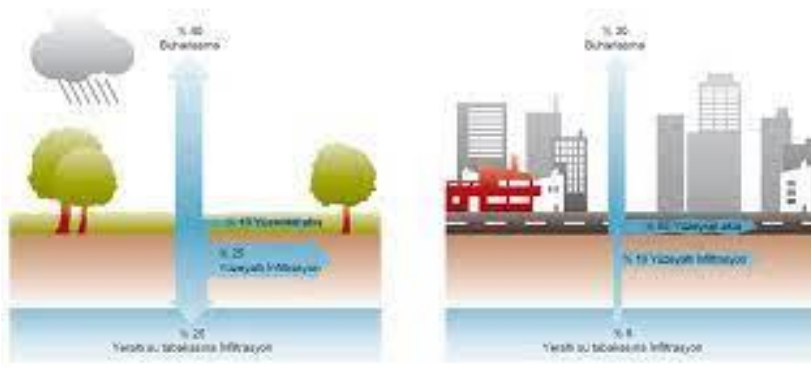
Bitkili su arkları, açık ve sığ kanallar olup yağmur suyunu tahliye kanalına iletmeden önce akış hızını azaltmayı ve kirleticilerin tutulmasını sağlamaktadır. Su arkları %4-6 eğim aralığında olmalıdır. Derinliği güvenlik ve estetikten dolayı az tutulmalıdır (Şekil 2.9) (URL-12, 2021).



Şekil 2.9. Bitkili su arku uygulamasına ait görsel (URL-12, 2021)

2.2.1.5. İnfiltrasyon hazneleri

İnfiltrasyon, yağmur sularının yer çekiminin etkisi ile toprak profili boyunca yüzeyden aşağıya doğru inmesi anlamına gelmektedir. Yer altı su tabakasının yenilenmesine katkı sağlamak, kirlilik kontrolü sağlamak, sel ve taşkın riskini azaltmak amacıyla uygulanan bir yağmur suyu drenaj yöntemidir (Şekil 2.10) (URL-13, 2021).



Şekil 2.10. İnfiltrasyon hazneleri uygulamasına ait görsel (URL-13, 2021)

İnfiltrasyon hazneleri oluşturmanın yararları şu şekildedir:

- Yağmur suyu drenaj kanallarına giden yağmur suyu miktarını azaltarak büyük çapta boru kullanma gerekliliğini ortadan kaldırmakta,
- Geçirimsiz yüzeylerin sebep olduğu olumsuz etkileri azaltarak suyun doğal döngüsünü tamamlamasına katkıda bulunmakta,
- Yağmur suyunun infiltrasyonu uzun vadede yer altı suyu rezervlerinin korunmasını ve artmasını sağlamakta,
- Atıksu arıtma tesisine giden yağmur suyu miktarını ve arıtma maliyetini azaltmaktadır.

İnfiltrasyon yapısı ile yer altı su tabakası arasındaki mesafe en az 1-1,50 m., infiltrasyon yüzeyi ile toprak tabakası arasındaki mesafe en az 1,20 m., infiltrasyon yapısının en üst tabakasında 30 cm. bitki örtüsü, infiltrasyon yapısının binaların temeline zarar vermemesi için yapı ile bina arasındaki mesafe en az 6 m. olmalıdır.

2.3. Sürdürülebilir Yerleşke

Üniversiteler buldukları çevrede birinci derecede işveren, yatırımcı, tüketici ve çevresel sorunların mikro evreni konumundadır. Her üniversite bulunduğu çevreye bağlı olarak mekânsal planlaması, ihtiyaçları, yönetimi, yerel özellikleri, büyümesi ve gelişmesi farklılık göstermektedir. Üniversitelerin temel hedefi, eğitim ve araştırma olsa da bağlı oldukları kentin kaynak tüketimi, enerji, karbon emisyonu, atık ve kirliliğine karşı da önemli sorumlulukları taşımaktadır. Bu nedenle üniversiteler kendi koşullarına uygun yaşanabilir çevreyi oluşturmak durumundadır (UNEP, 2013).

Üniversiteler, çevresel sorunların çözümünde ve toplum bilincinin artırılmasında etkin rol oynamaktadır. Üniversitelerde çevre üzerinde baskı unsuru olarak görüldüğü için kent ekosistemine doğrudan ya da dolaylı olarak zarar vermektedir. Bu anlayışla, çevreye duyarlı, enerji etkin yöntemleri kullanabilen sürdürülebilir yerleşke tasarımları yaygınlaşmaya başlamıştır.

Sürdürülebilir yerleşke, dünyada ve ülkemizde ülke ekonomisini ve doğayı korumak üzere enerji tasarrufu sağlayan çevreye duyarlı planlama yaklaşımları ile ortaya çıkmıştır (UNEP, 2013). Bu kapsamda sürdürülebilirlik kavramından yola çıkılarak kendi faaliyetlerini gerçekleştirebilen, kendi kendine yetebilen, sosyal ve ekonomik açıdan ortaya çıkabilecek olumsuzlukları tolere edebilen sürdürülebilir yerleşke yaklaşımı ortaya çıkmıştır (Günerhan ve Günerhan, 2016).

Kent modeli olarak küçük ölçekte değerlendirilen yerleşkeler eğitim-öğretim, barınma, dinlenme ve ulaşım gibi temel fonksiyonları yerine getirmektedir (Dober, 2000). Yerleşkeler teknolojik gelişmelere kolay adapte olabilen ve hızlı gelişebilen küçük birer laboratuvar görevi üstlenmektedir (Kurdoğlu ve Çelik, 2016; Bayramoğlu ve Kurdoğlu, 2018; Gömeli, 2018; Kurdoğlu ve diğerleri, 2018a; Kurdoğlu ve diğerleri, 2018b; Kurdoğlu ve diğerleri 2018c; Kurdoğlu ve diğerleri, 2018d). Sürdürülebilirlik ile ilgili çalışmalar 1972 yılından itibaren başlamış olup birçok kurum gibi üniversiteler de bu doğrultudaki çalışmalara dahil olarak sürdürülebilir yerleşke kavramını ortaya çıkarmıştır (Alshuwaikhat ve Abubakar, 2008; Lozano, Lukman, Lozano, Huisinğ ve Lambrechts, 2013).

Sürdürülebilir yerleşke kavramı ilk olarak 1989 yılında April Smith'in yüksek lisans tezinde kullanılmasıyla gündeme gelmiştir. Kavramın ana amacı başlangıçta öğrenci, idari ve akademik personelin çevre bilincinin arttırılması iken daha sonraları üniversite yerleşkelerindeki binaların enerji verimliliğini arttırmak, karbon salınımını minimuma indirmek, atık suların ve katı atıkların yönetimi şeklinde olmuştur (Orr, 2010). 1998 yılında binaların sürdürülebilirliğini sağlamak için Amerika Birleşik Devletleri kökenli LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) sertifikasyon sistemi ortaya çıkmıştır. 2000'li yılların başında özellikle 2010 yılından itibaren sürdürülebilirlik yerleşke kavramı çevreci yerleşke ya da yeşil yerleşke olarak ifade edilmeye başlanmıştır.

Sürdürülebilir yerleşke; yeşil yerleşke, yeşil kampüs, yeşil üniversite, çevre dostu yerleşke, eko-kampüs olarak ta adlandırılmaktadır (Güler, 2001). Sürdürülebilir yerleşkeler; doğal sistemlerin bütünlüğünü korumak için yapılması gereken eylemlerin kurumsal bir kimlik ile gerçekleştirildiği üniversitelerdir. Aynı zamanda enerji, ulaşım, eğitim, gıda, su, yenilikçi ve çevreci teknoloji üretimi gibi birçok alanda neler yapılabileceğinin uygulandığı ve gösterildiği canlı bir laboratuvarıdır (URL-14, 2021). Sürdürülebilir yerleşkeler ekolojik (çevresel), sosyal ve ekonomik etkilerin en aza indirilmesini hedeflemekte ve bu bilinci çevresine aşlamaktadır (Günerhan ve Günerhan, 2016).

Sürdürülebilir yerleşkelerde birinci hedef doğal kaynakların akılcı kullanımı, ikinci hedef uzun vadede devamlılığının sağlanması, üçüncü hedef ise konumlandırıldıkları kente örnek teşkil etmeleridir (Büyükkurt, 2019). Üniversite yerleşkeleri günümüzde karşılaştığımız sorunların çözümünde önemli rol oynamaktadır (Günerhan ve Günerhan, 2016).

Bir üniversitenin sürdürülebilir olarak adlandırılabilmesi için, o üniversitenin sürdürülebilir faaliyetleri yürütmesi ve bu faaliyetlerin üniversiteye ait tüm yerleşkeler tarafından benimsenmesi gerekmektedir. Bu hususta yerleşke içerisinde yer alan idari ve eğitim binalarının yapısı, yerleşke içerisindeki ulaşım, yerleşkelerin çevre düzeni, atık yönetimi, yerleşkelerde kullanılan bitkiler, enerji kaynaklarının kullanımı gibi üniversiteleri oluşturan bütün unsurların sürdürülebilirliği sağlayıcı şekilde inşa edilmesi önemlidir.

Üniversitelerde sürdürülebilirlik fikrinin hayata geçirilmesiyle birlikte enerji verimliliğinin arttırıldığı, su ve enerji etkin tasarımların yapılmaya başlandığı, yağmur suyu ve atık suların yeniden kullanıldığı, yeşil binalar ile yenilenebilir enerji odaklı tasarımlara yer verildiği

görülmektedir (Özdal Oktay ve Özyılmaz Küçükyağcı, 2015; Büyükkurt, 2019). Yerleşkelerde sürdürülebilirliği sağlamak adına yağmur suyu ve atık sularını değerlendirmek, enerji verimliliğinin artırıldığı yenilenebilir enerji odaklı tasarımları yerleşke planlamasına dâhil etmek, yerleşkelerde iklim ve toprak koşullarına uygun bitki türlerini kullanmak gerekmektedir. Böylelikle sürdürülebilir bütüncül bir yaklaşım sağlanmış olur (Güllü ve diğerleri, 2012; Büyükkurt, 2019).

2.3.1. Dünyada sürdürülebilir yerleşke örnekleri

20. yüzyıl başlarında sürdürülebilirlik kavramının üniversitelerde kullanılmasıyla birlikte dünya genelinde çalışmalar ve anlaşmalar yapılmıştır. Üniversiteler tarafından imzalanmış olan anlaşmaların genel olarak üzerinde durduğu hususlar şu şekilde özetlenebilir:

- Çevresel bozulma,
- Sürdürülebilirlik konusu ile ilgili çalışmaların teşvik edilmesi,
- Üretim ve tüketim alışkanlıklarının sürdürülebilir hale dönüşmesi,
- Kamu, özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının iş birliği içerisinde olmasıdır

(Darendelioğlu, 2020).

Her üniversite yerleşkesinin bulunduğu coğrafi konuma, ülkeye, kente vb. başka faktörlere bağlı olarak vurgulamak istediği hususlar farklılık göstermektedir. Dünyadan sürdürülebilir yerleşke örnekleri ve sürdürülebilirlik adına yapmış oldukları çalışmalar şu şekilde özetlenebilir:

Oxford Üniversitesi, İngiltere'nin Oxford kentinde kurulmuş ve kuruluşundan itibaren var olmaya devam eden dünyanın en eski ikinci üniversitesidir. Üniversitenin ana yerleşkesi bulunmamakta olup tüm binalar ve tesisler kent merkezinde yer almaktadır (URL-15, 2021). Üniversite sürdürülebilirlik ve çevre bilinci konusunda uluslararası bir platform olan GreenMetric (Yeşil Ölçüm) Dünya sıralamasında 2020 yılında ikincilik derecesine sahiptir (URL-16, 2021). Yerleşkeler içerisinde sürdürülebilirliği sağlamak adına;

- Sürdürülebilirlik kavramının üniversite bünyesindeki her bölümün müfredatına dâhil edilerek öğrencilere çevreyi yakında tanıma imkânının sunulduğu,

- Tüketim ve tedarik zincirinin çevresel etkileri azaltılarak sürdürülebilir kaynak kullanımının teşvik edildiği,
- Üniversite sınırları içerisindeki yaban hayatı yaşam alanları ve etkileri belirlenerek biyoçeşitlilik faaliyetlerinin desteklendiği,
- Kent içerisinde yürüme, bisiklet ve toplu taşıma kullanımının teşvik edilerek üniversiteye ait araçlardan kaynaklanan emisyonların azaltıldığı,
- Üniversite binalarının ‘Sürdürülebilir Bina Felsefesi’ne uygun olarak yenilendiği ve binaların İngiltere kökenli BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) derecelenmesine göre ‘Mükemmel’ derecesini aldığı,
- Üniversite sınırları içerisinde elektrikli bisiklet (Oxonbikes) istasyonlarının kurulduğu,
- Kent içerisinde rekreatif etkinliklerin gerçekleştirilebildiği geniş yeşil alanların yer aldığı görülmektedir (URL-17, 2021).

Oxford Üniversitesi’ne ait harita Şekil 2.11’de görülmektedir.

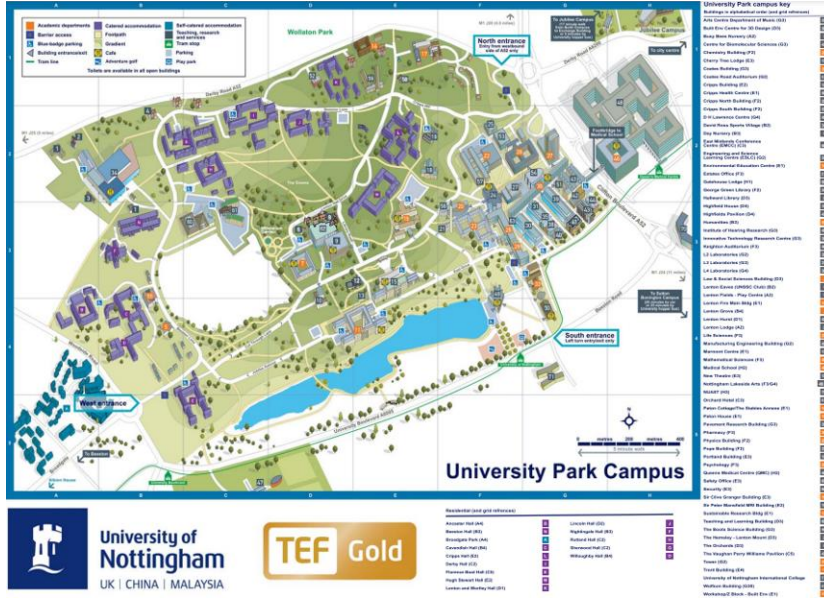


Şekil 2.11. Oxford Üniversitesi haritası (URL-15, 2021)

Nottingham Üniversitesi, İngiltere’de 1881 yılında kurulmuş bir devlet üniversitesidir. Üniversitenin toplam 6 yerleşkesi bulunmakta olup üniversite 2020 UI GreenMetric Dünya sıralamasında üçüncülük derecesine sahiptir (URL-16, 2021; URL-18-19, 2021). Yerleşke içerisinde sürdürülebilirliği sağlamak adına;

- Yerleşkelerde yenilenebilir enerji kaynaklarının sulama, ısınma ve sıcak su temininde kullanıldığı,
- Taşınma sırasında ortaya çıkabilecek atık miktarını azaltmak adına yerleşke içerisinde bağış ve atık toplama kutularının bulunduğu,
- Yerleşke içerisinde karbon ayak izini azaltmak adına personel için araç paylaşım planının bulunduğu ve 2010-2020 yıllarını kapsayan Karbon Yönetim Planının oluşturulduğu,
- Yerleşkeler içerisinde rekreatif etkinliklerin gerçekleştirilebildiği geniş yeşil alanların yer aldığı,
- Yerleşkelerde yağmur suyu toplama kanalları ile yeşil binalar ve yeşil çatıların bulunduğu,
- Yerleşke içerisinde akıllı aydınlatma elemanlarının kullanıldığı,
- Üniversite öğrencilerinin kent halkına sürdürülebilirlik bilinci kazandırmak adına ders dışı gönüllülük ve staj çalışmalarında bulunduğu görülmektedir (URL-18, 2021).

Nottingham Üniversitesi’nin Park Yerleşkesi’ne ait harita Şekil 2.12’de görülmektedir.



Şekil 2.12. Nottingham Üniversitesi Park Yerleşkesi haritası (URL-20, 2021)

California Davis Üniversitesi, Amerika'nın Kaliforniya eyaletinde 1905 yılında kurulmuş bir devlet üniversitesidir. Üniversitenin toplam 5 yerleşkesi bulunmakta olup üniversite, 2020 UI GreenMetric Dünya sıralamasında beşincilik derecesine sahiptir. Mevcut binalarda sürdürülebilirliği sağlamaya yönelik iyileştirmeler yapılırken yeni yapılacak binaların sıfır enerjili olması hedeflenmektedir (UC Davis, 2021; URL-16, 2021). Yerleşkeler içerisinde sürdürülebilirliği sağlamak adına;

- Lavabo ve banyolarda su tasarruflu armatürlerin kullanıldığı,
- Yağmur sularının depolanarak tuvalet ve bahçe sulamasında kullanıldığı,
- Yerleşke içerisinde %100 doğalgaz ile çalışan servis araçlarının kullanıldığı,
- Yerleşke içerisinde bisikletle ulaşımın sağlandığı,
- Otoparkların bina girişlerine yakın bir şekilde yer aldığı,
- Yerleşke içerisinde organik tarım yapılabilen tarım alanlarının olması ve bu alanlardan üretilen ürünlerin yerleşke yemekhanesinde kullanıldığı,
- Organik ve inorganik atıkların ayrı ayrı kutularda toplanarak ayrıştırıldığı,
- Geri dönüştürülen atıklardan biogaz enerjisinin açığa çıkarıldığı,

- Sürdürülebilirlik kavramının her bölümün müfredatına dâhil edildiği,
- Yerleşke içerisinde bina yüzeylerinde ya da çatılarında güneş panellerinin kullanıldığı görülmektedir (Kerlin, 2015; UC Davis, 2021).

California Davis Üniversitesi'nin en büyük yerleşkesi olan UC Davis Yerleşkesi'ne ait harita Şekil 2.13'te görülmektedir.



Şekil 2.13. California Davis Üniversitesi UC Davis Yerleşkesi haritası (URL-21, 2021)

Bologna Üniversitesi, İtalya'da 1088 yılında kurulmuş bir devlet üniversitesidir. Üniversitenin İtalya'nın farklı şehirlerinde ve Buenos Aires'te olmak üzere toplam 6 yerleşkesi bulunmakta olup üniversite 2020 UI GreenMetric Dünya sıralamasında 10. sırada yer almaktadır (URL-16, 2021; URL-22, 2021). Yerleşkeler içerisinde sürdürülebilirliği sağlamak adına;

- Yerleşke içerisinde içilebilir su çeşmeleri bulunduğu için üniversiteye yeni gelen her bir öğrenciye yeniden kullanılabilir su termoslarının ücretsiz verildiği,
- Yerleşke sınırları içerisinde bisiklet ve toplu taşıma kullanımının teşvik edildiği,
- Enerji tasarruflu aydınlatma elemanlarının ve su armatürlerinin kullanıldığı,
- Yerleşke içerisinde bina yüzeylerinde ya da çatılarında güneş panellerinin kullanıldığı,

- Yerleşkede ilkime uygun bitki türleri kullanılarak yeşil alan miktarının artırıldığı,
- Sürdürülebilirlik kavramı ile ilgili insanları bilinçlendirmek adına eğitimlerin düzenlendiği görülmektedir (URL-22, 2021).

Bologna Üniversitesi'nin merkez yerleşkesi olan Rimini Yerleşkesi'ne ait harita Şekil 2.14'te görülmektedir.



Şekil 2.14. Bologna Üniversitesi Rimini Yerleşkesi haritası (URL-23, 2021)

Adelaide Üniversitesi, Güney Avustralya'nın Adelaide kentinde 1874 yılında kurulmuş bir devlet üniversitesidir. Avustralya'nın en eski üçüncü üniversitesi olup üniversitenin toplam 4 yerleşkesi bulunmaktadır (URL-24, 2021). Yerleşkeler içerisinde sürdürülebilirliği sağlamak adına;

- Yerleşke içerisinde içilebilir su çeşmeleri bulunduğu için pet şişe kullanımından kaynaklı atıkların azaldığı,
- Yerleşke kullanıcılarının tek kullanımlık olmayan bardaklarda çay ve kahve içmeye dikkat ettiği,
- Akademik ve idari personelin kâğıdın her iki yüzünü kullandığı,

- Yerleşke içerisinde bisiklet kullanımının teşvik edildiği ve bisiklet bakımlarının ücretsiz yapıldığı,
- Yerleşke içerisinde atık toplama kutuları sayısının artırıldığı,
- Lavabo ve banyolarda su tasarruflu armatürlerin kullanıldığı,
- Yerleşke içerisinde enerji tasarruflu ampuller ile güneş panellerinin bulunduğu,
- Sürdürülebilirlikle ilgili insanları bilinçlendirmek adına eğitim ve organizasyonların düzenlendiği görülmektedir (URL-25, 2021).

Adelaide Üniversitesi'nin en büyük yerleşkesi olan North Terrace'ye ait harita Şekil 2.15'te görülmektedir.



Şekil 2.15. Adelaide Üniversitesi North Terrace Yerleşkesi haritası (URL-26, 2021)

2.3.2. Türkiye'de sürdürülebilir yerleşke örnekleri

İstanbul Teknik Üniversitesi, 1773 yılında İstanbul'da kurulmuş bir devlet üniversitesidir. Üniversitenin toplam 5 yerleşkesi bulunmakta olup 2020 UI GreenMetric Dünya sıralamasında 71. sırada, Türkiye'de 1. sırada yer almaktadır. 5 yerleşkeden birisi olan Ayazağa Yerleşkesi'nde 2013 yılında İTÜ Rektörlüğü tarafından 'Yeşil Kampüs' projesi

uygulanmıştır. Proje kapsamında bisiklet ve yürüyüş yolları, su geçirimli döşeme kaplamaları, engelli bireylerin kullanımına yönelik birimler, geri dönüşüm amacıyla konteyner bölgeleri oluşturulmuştur (URL-16, 2021; URL-27-28, 2021). Ayazağa Yerleşkesi içerisinde sürdürülebilirliği sağlamak adına;

- Yerleşkenin enerji ihtiyacının bir kısmını karşılamak adına fotovoltaik panellerin kullanıldığı,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi olan rüzgâr enerjisinden yararlanmak adına iki adet rüzgâr tribününün bulunduğu,
- Enerji tasarruflu aydınlatma elemanlarının kullanıldığı,
- Yerleşke içerisinde yer alan gölette yağmur suyunun toplandığı ve toplanan yağmur sularının yerleşkedeki bitkilerin sulanmasında kullanıldığı,
- Yağmur suyunun emilimini sağlamak adına yürüyüş ve araç yollarında su geçirimli döşemelerin kullanıldığı,
- Altyapı çalışmalarında geçirimli betonun kullanıldığı,
- Yerleşke içerisinde bisiklet kullanımını yaygınlaştırmak amacıyla bisiklet evinin yer aldığı,
- Yeşil alanlarda yaz aylarında az suya ihtiyacı olan kış aylarında ise soğuğa dayanıklı bitki türlerinin kullanıldığı,
- Yerleşke içerisindeki açık ve yeşil alanlarda uzun ömürlü, sürdürülebilir, kullanıcı dostu, ergonomik ve engelli bireylerin kullanımına uygun kentsel donatı elemanlarının kullanıldığı,
- LEED sertifikası almış çevreci bir binanın olduğu,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi olan güneş enerjisinden yararlanmak adına güneş arabasının üretildiği görülmektedir (URL-28, 2021).

İstanbul Teknik Üniversitesi'nin Ayazağa Yerleşkesi'ne ait harita Şekil 2.16'da görülmektedir.



Şekil 2.16. İTÜ Ayazağa Yerleşkesi haritası (URL-29, 2021)

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 1956 yılında Ankara'da kurulmuş bir devlet üniversitesidir. Üniversitenin bütün fakülteleri ve bölümleri aynı yerleşke alanı içerisinde yer aldığı için Ankara sınırları içerisinde tek yerleşkesi bulunmaktadır. Üniversite, 2020 UI GreenMetric Dünya sıralamasında 103. sırada, Türkiye'de 2. sırada yer almaktadır (URL-16, 2021; URL-30-31, 2021). Yerleşke içerisinde sürdürülebilirliği sağlamak adına;

- Yerleşke içerisinde yağmur suyu toplama kanalları ile yeşil binalar ve yeşil çatıların bulunduğu,
- Yerleşkenin enerji ihtiyacını karşılamak adına yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanıldığı,
- Enerji tasarruflu aydınlatma elemanlarının kullanıldığı,
- Yağmur suyunun emilimini sağlamak adına yürüyüş ve araç yollarında su geçirimli döşemelerin kullanıldığı,
- Altyapı çalışmalarında geçirimli betonun kullanıldığı,
- Yerleşke içerisinde katı atık yönetiminin bulunduğu,

- Yerleşke içerisinde ulaşımın yaya ve bisiklet kullanımı ile sağlandığı,
- Yöresel ürünlerin tercih edildiği,
- Sürdürülebilirlik kavramının üniversite bünyesindeki her bölümün müfredatına dâhil edildiği,
- Üniversite öğrencilerinin kent halkına sürdürülebilirlik bilinci kazandırmak adına ders dışı gönüllülük ve staj çalışmalarında bulunduğu görülmektedir (URL-32, 2021).

Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin Merkez Yerleşkesi'ne ait harita Şekil 2.17'de görülmektedir.



Şekil 2.17. ODTÜ Merkez Yerleşkesi haritası (URL-33, 2021)

Erciyes Üniversitesi, 1978 yılında Kayseri Üniversitesi adı altında Kayseri'de kurulmuş olup 1982 yılında isim değiştirmiş bir devlet üniversitesidir. Üniversitenin toplam 4 yerleşkesi bulunmakta olup 2020 UI GreenMetric Dünya sıralamasında 142. sırada, Türkiye'de 3. sırada yer almaktadır (URL-16, 2021; URL-34, 2021). Yerleşkeler içerisinde sürdürülebilirliği sağlamak adına;

- Yerleşkede enerji tüketimini ve karbon ayak izini azaltmak adına LED (Light Emitting Diode) aydınlatma sisteminin kullanıldığı,

- Yerleşkede yer alan klima ve ısıtma sisteminde ısı geri kazanımı sisteminin kullanıldığı,
- Yerleşke sınırları içerisinde tütün ürünlerinin kullanımı ve satışı yasaklanmış olup dumansız yerleşke politikasının benimsendiği,
- Yerleşkede yer altı suyunun kullanıldığı ve verimli pompaların ihtiyaca göre çıkararak enerji tasarrufu sağladığı,
- Yerleşkede akıllı binaların, ormanlık ve sosyalleşme amaçlı alanların yer aldığı,
- Yerleşkelerin farklı noktalarına güneş panelleri yerleştirilerek yenilenebilir kaynaklardan enerjinin üretildiği,
- Yerleşkelerde atıkların azaltılması ve kaynağına doğru bir şekilde geri dönüşmesi için sıfır atık uygulamalarının yapıldığı,
- Yerleşke ring servislerinin sıfır emisyonlu olup %100 elektrikle çalıştığı,
- Toplu taşımada %100 elektrikle çalışan tramvaylar tercih edilerek yerleşke içi karbon salınımının azaltılmasının sağlandığı,
- Yerleşke sınırları içerisinde bisiklet kullanımının teşvik edildiği ve bisiklet kiralama noktalarının bulunduğu,
- Yerleşkelerde engelli bireylerin kullanımına yönelik rampa, engelli tuvaleti, asansör, engelli otoparkı vb. düzenlemelerin yapıldığı görülmektedir (URL-35, 2021).

Erciyes Üniversitesi'nin en büyük yerleşkesi olan Merkez Yerleşkesi'ne ait harita Şekil 2.18'de görülmektedir.



Şekil 2.18. Erciyes Üniversitesi Merkez Yerleşkesi haritası (URL-35, 2021)

Ege Üniversitesi, 1955 yılında İzmir’de kurulmuş bir devlet üniversitedir. Üniversitenin toplam 10 yerleşkesi bulunmakta olup 2020 UI GreenMetric Dünya sıralamasında 165. sırada, Türkiye’de 6. sırada yer almaktadır (URL-16, 2021; URL-36, 2021). Yerleşke içerisinde sürdürülebilirliği sağlamak adına;

- Yerleşkede ekolojik (çevresel) sürdürülebilirlik anlayışının benimsendiği,
- Yerleşkede sürekli güneş gören mevcut binaların çatılarına güneş panellerinin yerleştirildiği ve yerleşkenin enerjisinin sağlandığı,
- Yerleşkede yeşil bina uygulamalarının yaygınlaştırıldığı,
- Yerleşkelerde geri dönüşüme gönderilen ambalaj atık miktarının arttırılması, organik atıkların değerlendirilmesi ve elektronik atıkların güvenli bertarafının sağlanması için sıfır atık uygulamalarının yapıldığı,
- Atık suların ve yağmur sularının toplanarak yerleşkedeki bitkilerin sulanmasında kullanılarak sürdürülebilir su kullanımının hayata geçirildiği,
- Yerleşkenin ekosisteminin iyileştirilmesi adına çatı bahçeleri, dikey bahçe uygulamalarının yapıldığı,
- Yerleşke sınırları içerisinde bisiklet ve toplu taşıma kullanımının teşvik edildiği,

- Enerji tasarruflu aydınlatma elemanlarının kullanıldığı,
- Üniversite öğrencilerinin sürdürülebilirlik kavramına yönelik farkındalık oluşturulmak adına müfredatta sürdürülebilirlik ile ilgili ders sayısının artırıldığı ve öğrenciler ile öğretim üyelerinin birlikte tartışabileceği bir forumun oluşturulduğu görülmektedir (URL-37, 2021).

Ege Üniversitesi'nin en büyük yerleşkesi olan Merkez Yerleşkesi'ne ait görseller Şekil 2.19'da belirtilmiştir.



Şekil 2.19. Ege Üniversitesi Merkez Yerleşkesi'ne ait görseller (URL-38, 2021)

Yıldız Teknik Üniversitesi, 1911 yılında İstanbul'da Kondüktör Mekteb-i Alisi adıyla kurulmuş bir devlet üniversitesidir. Üniversitenin toplam 2 yerleşkesi bulunmakta olup 2020 UI GreenMetric Dünya sıralamasında 244. sırada, Türkiye'de 10. sırada yer almaktadır (URL-16, 2021; URL-39, 2021). Yerleşke içerisinde sürdürülebilirliği sağlamak adına;

- Yerleşkede sert yüzeyler azaltılarak geçirimsiz yüzey alanlarının genişletildiği, drenajın iyileştirildiği ve yeşil alan miktarının artırıldığı,
- Yerleşkede iklime uygun bitki türlerinin kullanıldığı,
- Yerleşke içerisindeki tüm binalarda LED aydınlatmaların ve akıllı sistemlerin kullanıldığı,
- Yerleşkede kullanılan elektriğin önemli bir kısmının yerleşke içerisindeki binalara yerleştirilen güneş panellerinden sağlandığı,
- Kâğıt, metal, pil, cam, tıbbi, kimyasal, kontamine gibi atıkların birbirine karışmadan toplanarak geri dönüşüme gönderilerek sıfır atık uygulamalarının yapıldığı,
- Yağan yağmur suları 50 tonluk tankta yağmur hasadı deposunda toplandı ve toplanan suyun yerleşke peyzaj alanlarının sulanmasında kullanıldığı,
- Yerleşke içerisinde yaya ve bisiklet altyapısının oluşturulduğu,
- Yerleşke içerisinde otomobil yerine bisiklet, scooter ve elektrikli araçların kullanıldığı ve bisiklet kiralama alanlarının olduğu,
- Yerleşke içi, yerleşkeler arası ve konut-yerleşkeler arasında toplu taşıma ya da ring servislerinin kullanımı teşvik edilerek bireysel araç kullanımının azaltıldığı görülmektedir (URL-39, 2021).

Yıldız Teknik Üniversitesi'nin iki yerleşkesinden birisi olan Davutpaşa Yerleşkesi'ne ait harita Şekil 2.20'de görülmektedir.

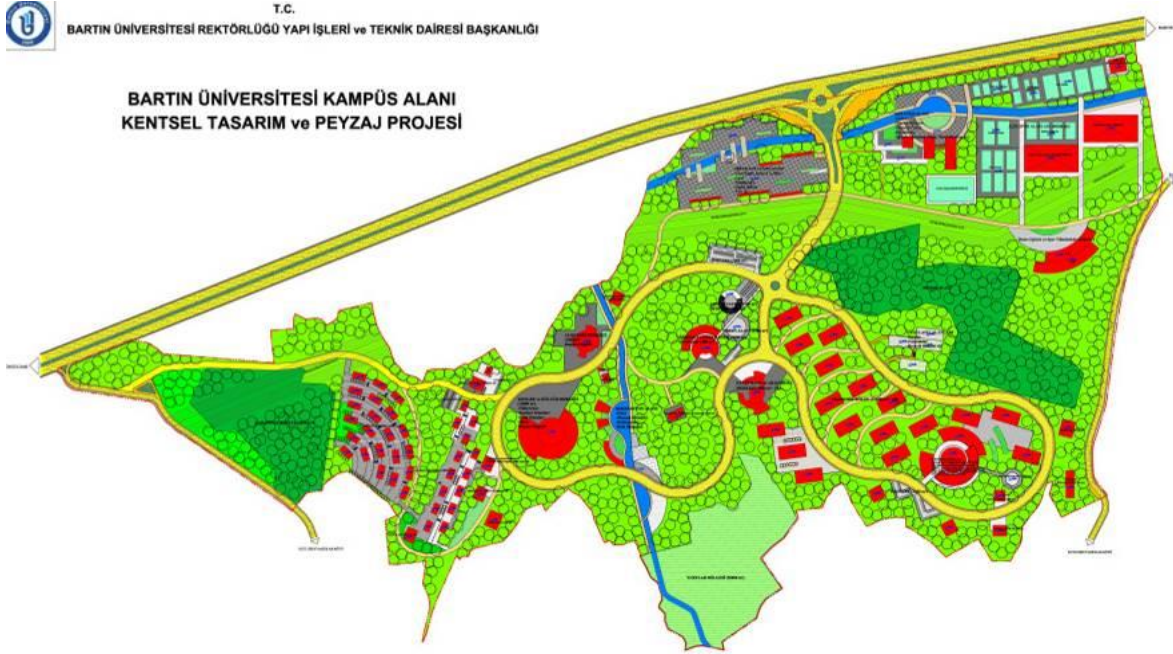


Şekil 2.20. Yıldız Teknik Üniversitesi Davutpaşa Yerleşkesi haritası (URL-40, 2021)

Bartın Üniversitesi, 2008 yılında Bartın’da kurulmuş bir devlet üniversitesidir. Üniversitenin toplam 4 yerleşkesi bulunmakta olup 2020 UI GreenMetric Dünya sıralamasında 269. sırada, Türkiye’de 11. sırada yer almaktadır (URL-16, 2021; URL-41, 2021). Yerleşkeler içerisinde sürdürülebilirliği sağlamak adına;

- Yağmur sularının biriktirilerek doğal bir gölet oluşturulduğu ve göletin yerleşkedeki bitkilerin ve çim alanların sulanmasında kullanıldığı,
- Atık suların arıtılarak deşarj edildiği,
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanıldığı,
- Binalarda enerji tasarrufu sağlandığı,
- Bitki dikimi yapılarak yerleşke içerisindeki yeşil alan miktarının arttırıldığı,
- Kâğıt, plastik, metal ve bitkisel yağ olmak üzere atıkların toplanarak geri dönüşüme gönderilerek sıfır atık uygulamalarının yapıldığı görülmektedir (URL-42, 2021).

Bartın Üniversitesi’nin Kutlubey Yerleşkesi’ne ait kentsel tasarım ve peyzaj projesi Şekil 2.21’de görülmektedir.



Şekil 2.21. Bartın Üniversitesi Kutlubey Yerleşkesi kentsel tasarım ve peyzaj projesi (URL-43, 2021)

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, 1992 yılında Zonguldak Karaelmas Üniversitesi adıyla Zonguldak'ta kurulmuş ve 2012 yılında kanun değişikliği ile isim değiştirmiş bir devlet üniversitesidir. Üniversitenin toplam 3 yerleşkesi bulunmakta olup 2020 UI GreenMetric Dünya sıralamasında 303. sırada, Türkiye'de 14. sırada yer almaktadır (URL-16, 2021; URL-44, 2021). Yerleşkeler içerisinde sürdürülebilirliği sağlamak adına;

- Yerleşkede ormanlık alan ve yeşil alanların oranı binaların oranından fazla olduğu,
- Yerleşke içerisinde yer alan binaların tümünde ısı kayıplarını önlemek adına mantolama sisteminin yapıldığı,
- Enerji tasarruflu LED aydınlatma elemanlarının kullanıldığı,
- Yerleşke içerisinde yer alan binalarda karbon ayak izini yok edecek doğalgaz ısıtma sistemlerinin kullanıldığı,
- Yerleşke içerisinde yer alan binalarda çevre kirliliğinin önüne geçmek ve ambalaj atıklarını toplamak adına geri dönüşüm kutularının yer aldığı,
- İbni Sina Yerleşkesi'nde su tasarrufu ve çevresel atıkların bertarafını sağlamak adına paket arıtma sistemlerinin kullanıldığı,

- Yerleşkeler içerisinde ulaşımın yaya, bisiklet ve toplu taşıma kullanımı ile sağlandığı,
- Üniversitede çevre klüplerinin yer aldığı görülmektedir (URL-45, 2021).

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi'nin en büyük ve merkez yerleşkesi olan Farabi Yerleşkesi'ne ait harita Şekil 2.22'de görülmektedir.



Şekil 2.22. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Farabi Yerleşkesi haritası (URL-46, 2021)

Çukurova Üniversitesi, 1973 yılında Adana'da kurulmuş bir devlet üniversitesidir. Seyhan Baraj Gölü'nün doğu kısmına kurulmuş ve doğal bir park alanı olan üniversitenin 1 yerleşkesi bulunmakta olup 2020 UI GreenMetric Dünya sıralamasında 335. sırada, Türkiye'de 17. sırada yer almaktadır (URL-16, 2021; URL-47, 2021). Yerleşke içerisinde sürdürülebilirliği sağlamak adına;

- Yerleşke içerisindeki tüm binalarda mantolama ve yalıtım çalışmaları yapılarak enerji kaybının en aza indirildiği,
- Yerleşkede LED aydınlatmaların ve enerji tasarrufu sağlayan cihazların kullanıldığı,
- Yerleşke içerisinde yer alan tüm binalarda karbon ayak izini yok edecek doğalgaz ısıtma sistemlerinin kullanıldığı,

- Yerleşkede yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisi ve biyogazı kullanmak üzere Güneş Evinin yer aldığı,
- Yerleşkede binaların çatılarında ve araç park yeri gölgeleme elemanlarında güneş panellerinin kullanıldığı,
- Yerleşke içerisinde bisiklet kullanımını teşvik etmek ve yaygınlaştırmak adına Bisiklet Evinin yer aldığı,
- Yerleşkede araçlardan kaynaklanan çevre kirliliğini azaltmak adına yerleşkeye araç girişlerinin Taşı Pulu sistemi ile sınırlandırıldığı,
- Organik, inorganik ve zehirli atıkların toplanarak geri dönüşüme gönderildiği,
- Üniversite öğrencileri ile öğretim üyelerinin kent halkına sürdürülebilirlik bilinci kazandırmak seminer, proje, bilimsel etkinlik çalışmalarında bulunduğu görülmektedir (URL-48, 2021).

Çukurova Üniversitesi'nin Balcalı Yerleşkesi'ne ait harita Şekil 2.23'te görülmektedir.



Şekil 2.23. Çukurova Üniversitesi Balcalı Merkez Yerleşkesi haritası (URL-47, 2021)

Sürdürülebilir yerleşkelerle ilgili hem dünyada hem de Türkiye'de yapılan örnekler incelendiğinde; ulaşım, arazi kullanımı, atık yönetimi, su kullanımı, bina tasarımları, enerji

kullanımı, materyal kullanımı, eğitim, kullanıcı katılımı, halkın bilinçlenmesi konuları üzerinde durulduğu görülmektedir.

2.4. Sürdürülebilir Yerleşkelerde Planlama ve Tasarım

Üniversiteler öğrenciler, akademik ve idari personellerin birlikte yaşadığı bilim, sanat ve kültür yuvasıdır. Sürdürülebilir yerleşke oluşturmak kapsamlı ve geleceğe yönelik bir süreç gerektirmektedir. Bu kapsamda üniversitelerin yeşil kaynakları etkin kullanarak düşük karbon salınımı yapan yerleşke yaratma amacı içerisinde olması gerekmektedir.

Üniversite yerleşkelerinde yağmur suları ve atık sular yeniden kullanılarak, yenilenebilir enerji kaynakları ile su ve enerji etkin tasarımlar tercih edilerek, yeşil bina-çatı gibi uygulamalar yapılarak ekolojik (çevresel), sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik sağlanmaktadır (Güllü ve diğerleri, 2012; Özdal Oktay ve Özyılmaz Küçükyağcı, 2015).

Sürdürülebilir üniversite yerleşkeleri tasarlamak, altyapısal, yönetsel ve işletmeye dair kapsamlı ve uzun vadeli bir süreci gerektirmektedir. Üniversitelerde sürdürülebilirliğin sağlanması adına UNEP tarafından ‘Üniversiteleri Yeşillendirme Takımı: Üniversiteleri Yeşil ve Sürdürülebilir Kampüslere Dönüştürmek (Greening Universities Toolkit: Transforming Universities into Green and Sustainable Campuses)’ ve ISCN tarafından ‘Uluslararası Sürdürülebilir Kampüs Ağı-Küresel Üniversite Liderleri Forumu Sürdürülebilir Kampüs Sözleşmesi Uygulama Esasları (Implementation Guidelines to the ISCN-GULF Sustainable Campus Charter)’ raporları yayınlanmıştır. Bu raporlar üniversite yerleşkelerinin sürdürülebilir gelişmedeki rolünü, tasarım ve geçiş süreçlerini, tasarım kriterlerini kapsamaktadır. UNEP tarafından yayınlanan raporda üniversitelerin sürdürülebilirliği ‘Aktivitelerin ekolojik açıdan duyarlılığı, sosyal ve kültürel açıdan adaletli olması ve ekonomik olarak canlılığı’ şeklinde tanımlanmış olup kentlerin sürdürülebilir gelişmesinde üniversite yerleşkelerinin rolü tasarım kriterlerine bağlı olduğu belirtilmiştir (ISCN, 2010; UNEP, 2013; Özdal Oktay ve Özyılmaz Küçükyağcı, 2015).

UNEP (2013) tarafından yayınlanan raporda üniversite yerleşkelerinde sürdürülebilir gelişmenin ilkeleri şu şekilde belirtilmiştir:

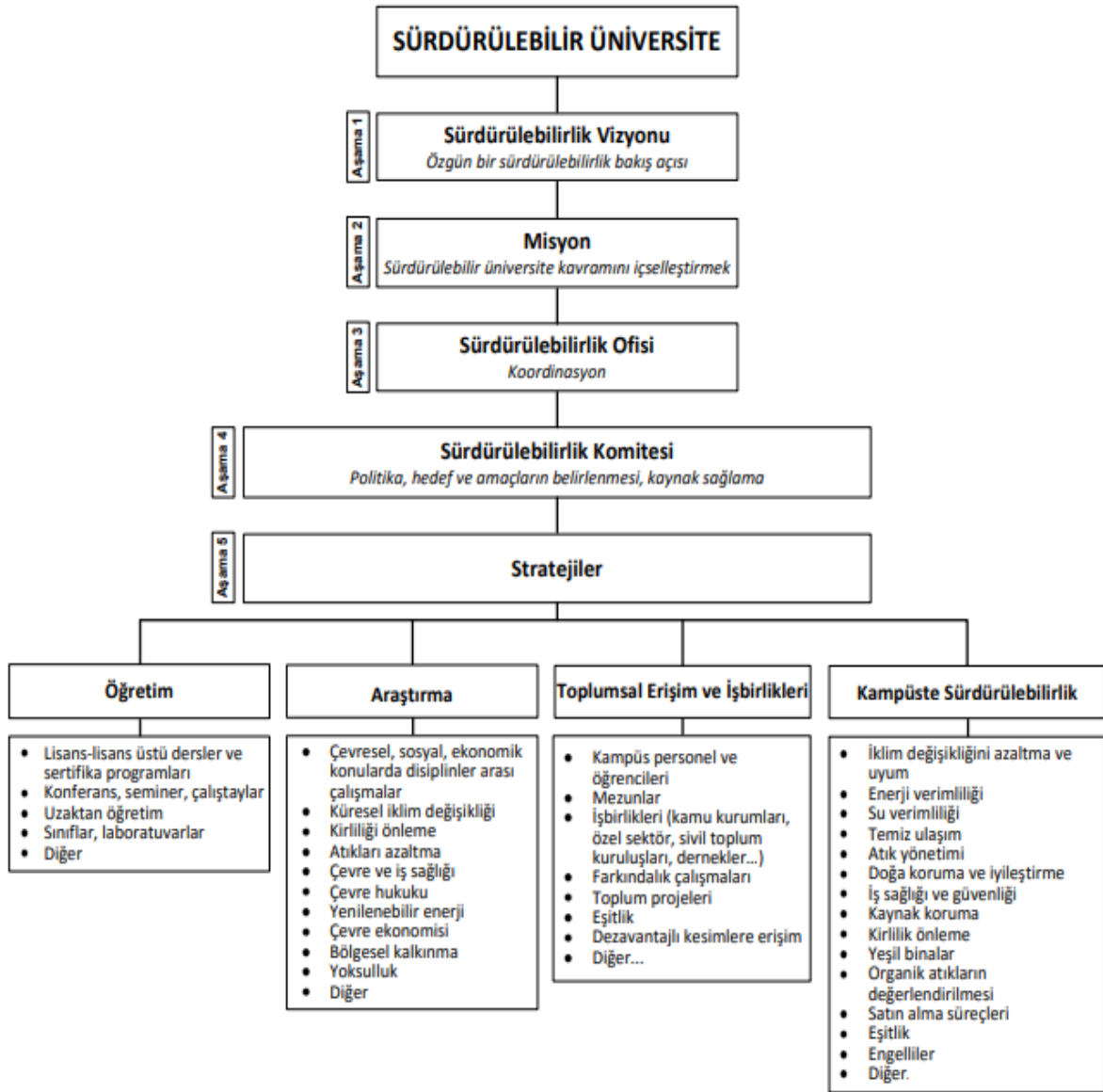
- Kurumların yönetimi, misyonu ve vizyonu bakımından ekolojik (çevresel), etik ve sosyal sorumlulukları net bir şekilde ifade ederek bütünlük sağlamak,
- Sürdürülebilirlik çalışmalarına bağlılık ve bütün çalışmalarda sürdürülebilirliğin parçalarını göz önünde bulundurmamak,
- Eğitim sürecinin tamamında ekolojik, ekonomik ve sosyal sürekliliğin farklı disiplinlerarası ilişkilerde de sağlamak,
- Yerel değerler bakımından minimum atık, karbon ve su hedefinin sağlanması için yerleşkeleri bu doğrultuda tasarlamak, geliştirmek ve yönetmek,
- Küçük kent modeli olarak ele alınan yerleşkeler, öğrencilere çevreyi öğretme amacıyla değişim sürecinde öğrencilerin aktif olarak katılmalarını sağlamak,
- Kent genelinde yer alan eğitim kurumlarının, sanayinin, sivil toplum örgütlerinin ve yönetim birimlerinin beraber çalışmalarını sağlayarak toplumda daha büyük kesimlere ulaşmak,
- Kültürel farklılığı geliştirmek ve farklı kültürlerin oluşturulmasını sağlamak,
- Uluslararası ve ulusal ölçekte farklı üniversitelerin katılımını ve işbirliğini desteklemektir.

ISCN-GULF tarafından hazırlanan raporda 'Sürdürülebilir Kampüs Tüzüğü'ne imza atan her kuruluşun bağlı olduğu ilkeler şu şekildedir:

- Yerleşke içerisindeki binaların su, enerji ve atık tüketiminin azaltılarak sürdürülebilirlik performansının artırılması,
- Uzun vadede sürdürülebilir yerleşke gelişimini sağlamak adına yerleşke bütününde hazırlanacak master planlamanın olması,
- Yerleşke içerisinde sürdürülebilirliği güçlendiren yaya erişimi, düşük seviyede kaynak kullanımı, düşük karbon yaklaşımı, gri su dönüşümü gibi uygulamaların yaygınlaştırılması,

- Sürdürülebilirlik için yapılı çevrenin, araştırma, eğitim ve sosyalleşme olanaklarının birbiriyle bağlantılı olması (ISCN, 2010).

Bir üniversitenin sürdürülebilir olarak adlandırılabilmesi için, o üniversitenin öncelikle sürdürülebilirlik vizyonunu belirlemesi gerekmektedir. İkinci aşamada misyonunu tanımlaması, üçüncü aşamada sürdürülebilirlik faaliyetlerini yürütebileceği sürdürülebilirlik ofisinin kurulması, dördüncü aşamada konu ile ilgili uzmanlardan oluşan sürdürülebilirlik komitesinin kurulması ve beşinci aşamada öğretim, araştırma, toplumsal erişim ve işbirlikleri, kampüste sürdürülebilirlik ile ilgili stratejilerin ortaya konulması gerekmektedir (Velaquez, Munguia, Platt, ve Taddei, 2006; Alshuwaikhat ve Abubakar, 2008; Özdal Oktay ve Özyılmaz Küçükyağcı, 2015; Günerhan ve Günerhan, 2016). Sürdürülebilir üniversite model önerisi Şekil 2.24'te verilmiştir.



Şekil 2.24. Sürdürülebilir Üniversite Model Önerisi (Velaquez ve diğerleri, 2006; Alshuwaikhat ve Abubakar, 2008)

Üniversite yerleşkeleri sürdürülebilirlik yönünden ‘Yeşil Lig (Green League)’, ‘Çevresel ve Sosyal Sorumluluk İndeksi (Environmental and Social Responsibility Index)’ ya da ‘Yeşil Ölçüm (GreenMetric)’ değerlendirmelerine tabi tutulmaktadır (Günerhan ve Günerhan, 2016). Küresel çapta bir ölçümleme sistemi olarak ilk olma özelliği taşıyan Yeşil Ölçümde; ‘Kampüs Yerleşimi ve Altyapı’, ‘Enerji ve İklim Değişikliği’, ‘Atık Yönetimi’, ‘Su Yönetimi’, ‘Çevre Dostu Ulaşım Olanakları’ ve ‘Eğitim’ olmak üzere 6 ana değerlendirme kategorisi bulunmaktadır (URL-49, 2021).

Çizelge 2.1. Yeşil Ölçüm Değerlendirme Kategorisi ve İçeriği (URL-49, 2021)

Değerlendirme Kategorisi	Kategori İçeriği	Ağırlık Derecesi
Kampüs Yerleşimi ve Altyapı	Üniversitenin nerede kurulduğu ve üniversitenin çevre konularında gerçekleştirdiği faaliyetler hakkında bilgi vermek	% 15
Enerji ve İklim Değişikliği	Üniversitelerin enerji kaynakları ve enerji verimliliği konusundaki çalışmaları hakkında bilgi vermek	% 21
Atık Yönetimi	Üniversitelerde atıkların azaltılması ve geri dönüşüm çalışmaları hakkında bilgi vermek	% 18
Su Yönetimi	Üniversitelerde su kullanımını azaltmak ve çevreyi korumak adına yapılan çalışmalar hakkında bilgi vermek	% 10
Çevre Dostu Ulaşım Olanakları	Üniversitelerde karbon ayak izini azaltmak adına özel araç kullanımının azaltılması, yürümeyi ve bisiklet kullanımını teşvik eden çalışmalar hakkında bilgi vermek	% 18
Eğitim	Üniversitede sürdürülebilirlikle ilgili derslerin müfredata eklenmesi, eğitimlerin düzenlenmesi gibi çalışmalar hakkında bilgi vermek	% 18

Yayınlanan ve birbirini tamamlayan bu iki raporda da sürdürülebilir gelişme bileşenleri ekolojik (çevresel), ekonomik, sosyo-kültürel, misyon, vizyon ve beyanların oluşturulması şeklindedir (Güler, 2001).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmada arazi çalışmalarının gerçekleştirildiği Amasya ili Merkez ilçe sınırları içerisinde yer alan Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi araştırmanın ana materyalini oluşturmaktadır.

Çalışma alanını tanımlayan Amasya Belediyesi'nden elde edilen 2020 yılına ait hâlihazır harita, yerleşkeler için hazırlanan stratejik planlar, master planlar, arazi çalışmalarına ait gözlemler, arazi çalışmaları sırasında farklı zaman aralıklarında alınan görüntüler, Google Earth görüntüsü araştırmada kullanılan diğer materyallerdir.

Araştırma alanı için veri elde etmede kullanılan ArcGIS 10.5, Sketchup Pro, Photoshop CS6, Lumion programları da yararlanılan materyaller arasındadır.

3.1.1. Çalışma alanı

Çalışmada küçük ölçekte kent modeli olarak değerlendirilen yerleşkeler ele alınarak Amasya ili Merkez ilçe sınırları içerisinde yer alan Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi çalışma alanı olarak seçilmiştir.

Amasya Üniversitesi 17 Mart 2006 tarihinde Amasya'da kurulmuş bir devlet üniversitesidir. Amasya Üniversitesi bünyesinde 3 adet Enstitü (Fen Bilimleri Enstitüsü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sosyal Bilimler Enstitüsü), 8 adet Fakülte (Tıp Fakültesi, Eğitim Fakültesi, İlahiyat Fakültesi, Mimarlık Fakültesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Merzifon İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi), 1 adet yüksekokul (Yabancı Diller Yüksekokulu) ve 8 adet meslek yüksekokulu (Tasarım MYO, Suluova MYO, Merzifon MYO, Sosyal Bilimler MYO, Teknik Bilimler MYO, Taşova Yüksel Akın MYO, Gümüşhacıköy Hasan Duman MYO, Sabuncuoğlu Şerefeddin Sağlık Hizmetleri MYO) bulunmaktadır. Amasya ilinin topoğrafyasından ve ulaşım imkânlarından dolayı Amasya Üniversitesi yerleşkeleri tek bir yerleşke yerine kent genelinde parçalar halinde dağılım göstermektedir. Amasya Üniversitesi'nin Merkez ilçesinde Hâkimiyet

Yerleşkesi, İpekköy Yerleşkesi, Yeşilirmak Yerleşkesi, Tıp Fakültesi Yerleşkesi, Gümüşhacıköy ilçesinde Gümüşhacıköy Hasan Duman MYO Yerleşkesi, Merzifon ilçesinde Merzifon Yerleşkesi, Suluova ilçesinde Suluova MYO Yerleşkesi ve Taşova ilçesinde Taşova Yüksel Akın MYO Yerleşkesi olmak üzere 8 adet yerleşkesi bulunmaktadır (URL-50-51, 2021).

Amasya Üniversitesi'nde 2021-2022 eğitim-öğretim yılı itibariyle Merkez ilçedeki Hâkimiyet Yerleşkesi'nde 3765 öğrenci, 126 akademik personel, 188 idari personel, İpekköy Yerleşkesi'nde 4430 öğrenci, 214 akademik personel, 23 idari personel, Yeşilirmak Yerleşkesi'nde 5791 öğrenci, 225 akademik personel, 43 idari personel, Tıp Fakültesi Yerleşkesi'nde 5 akademik personel, 5 idari personel, Gümüşhacıköy ilçesinde Gümüşhacıköy Hasan Duman MYO Yerleşkesi'nde 390 öğrenci, 20 akademik personel, 7 idari personel, Merzifon ilçesinde Merzifon Yerleşkesi'nde 1165 öğrenci, 45 akademik personel, 18 idari personel, Suluova ilçesinde Suluova MYO Yerleşkesi'nde 889 öğrenci, 33 akademik personel, 9 idari personel, Taşova ilçesinde Taşova Yüksel Akın MYO Yerleşkesi'nde 547 öğrenci, 18 akademik personel, 4 idari personel olmak üzere toplam 17152 öğrenci, 686 akademik personel ve 297 idari personel bulunmaktadır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Amasya Üniversitesi Yerleşkeleri öğrenci, akademik ve idari personel sayıları

Yerleşke İsimleri	Öğrenci	Akademik Personel	İdari Personel
Hâkimiyet Yerleşkesi	3765	126	188
İpekköy Yerleşkesi	4430	214	23
Yeşilirmak Yerleşkesi	5791	225	43
Tıp Fakültesi Yerleşkesi	175	5	5
Gümüşhacıköy Hasan Duman MYO Yerleşkesi	390	20	7
Merzifon Yerleşkesi	1165	45	18
Suluova MYO Yerleşkesi	889	33	9
Taşova ilçesinde Taşova Yüksel Akın MYO Yerleşkesi	547	18	4
Toplam	17152	686	297

Bu çalışmada Amasya ili Merkez ilçe sınırları içerisinde yer alması, kent merkezine yakın olması, ulaşımının diğer yerleşkelere göre daha kolay olması ve öğrenci-akademik-idari personel sayısının fazla olmasından dolayı Hâkimiyet Yerleşkesi ele alınmıştır.

3.1.1.1. Hâkimiyet yerleşkesi

Hâkimiyet Yerleşkesi; Eğitim Fakültesi A-B-C Blok, konferans salonu, merkez kütüphane binası ve Rektörlük binası ile spor sahalarından oluşmakta olup toplam 53.129,79 m² büyüklüğündedir. Hâkimiyet Yerleşkesi'nde yer alan 3 eğitim binası (Eğitim Fakültesi A-B-C Blok) ve 3 idari bina (konferans salonu, merkez kütüphane binası, Rektörlük binası) ile kapalı spor salonunun toplam kullanım alanı 41.271,00 m²'dir (URL-51, 2021). Yerleşke kent merkezine yürüme mesafesinde olup kent merkezinden yerleşkeye motorlu araçla ulaşım yaklaşık 7 dakikada sağlanmaktadır. Yerleşkeyi toplam 3765 öğrenci, 126 akademik personel ve 188 idari personel kullanmaktadır. Hakimiyet Yerleşkesi'nin çalışma alanı sınırları Şekil 3.1'de gösterilmektedir.



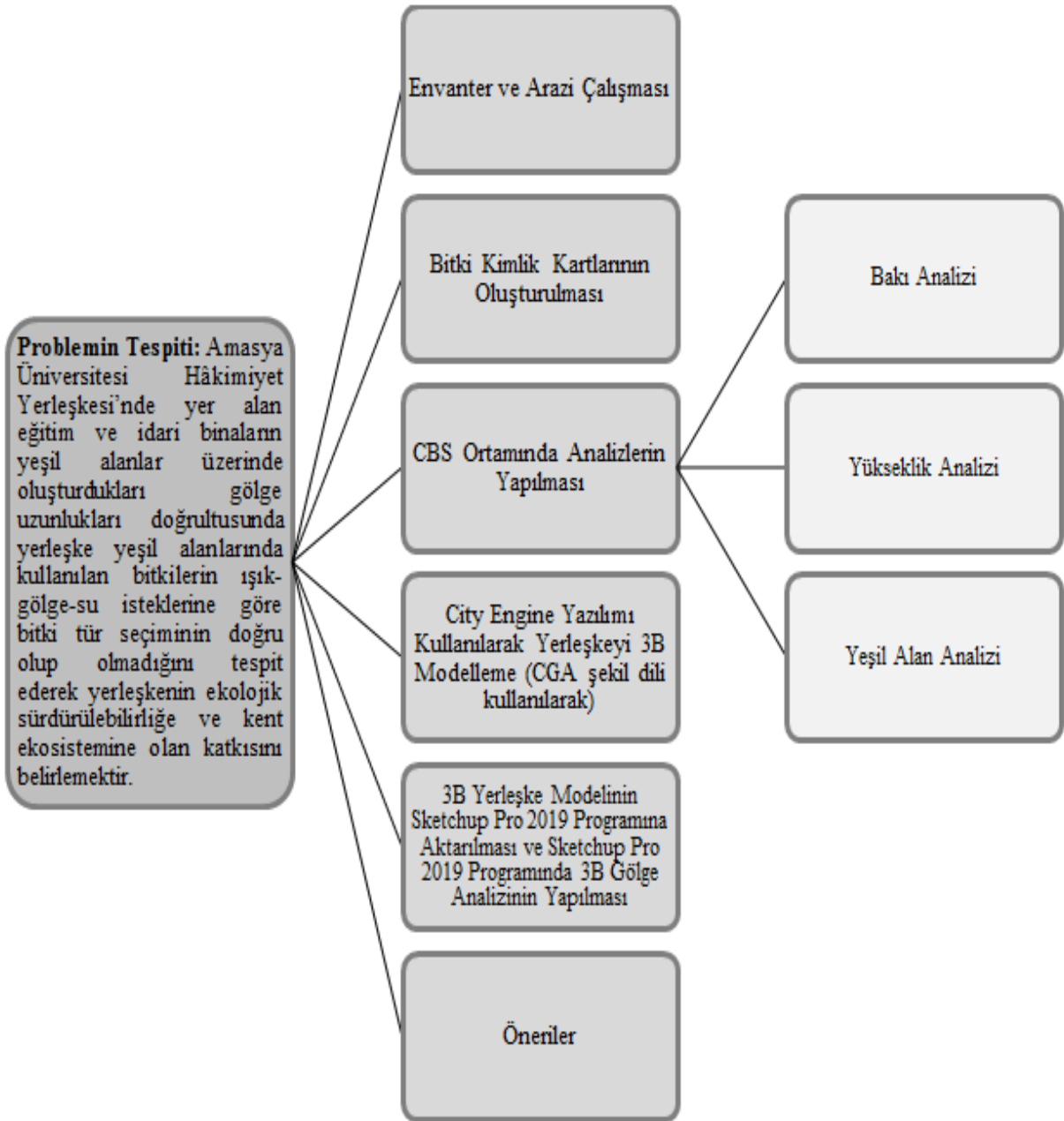
Şekil 3.1. Amasya Üniversitesi Hakimiyet Yerleşkesi çalışma alanı sınırları

3.2. Yöntem

Çalışmada kullanılan yöntem Durdu (2015), Kurt Konakoğlu ve Usta (2019), İnce ve Erdem'in (2020) yapmış olduğu çalışmalardan yola çıkılarak oluşturulmuş olup çalışma çeşitli aşamalarda gerçekleştirilen birbirine bağlı adımları kapsamaktadır. Çalışma 7 adımdan oluşmaktadır (Şekil 3.2):

- Birinci adımda; çalışmanın temel kurgusunu oluşturan sürdürülebilirlik, ekolojik sürdürülebilirlik, sürdürülebilir yerleşke kavramlarına dair genel bilgiler edinilmiştir. Çalışma alanına ait sayısal haritalar, stratejik planlar ve master planları elde edilmiştir.
- İkinci adımda, envanter ve arazi çalışması gerçekleştirilerek yerleşkede bulunan bitki taksonları tespit edilmiş ve farklı açılardan fotoğraf çekimi gerçekleştirilmiştir.
- Üçüncü adımda, yerleşkede bulunan mevcut bitki taksonları için kimlik kartları oluşturulmuştur (Şekil 3.5).
- Dördüncü adımda, yerleşkenin CBS ortamında ArcGIS 10.5 programı kullanılarak bakı, yükseklik ve yeşil alan analizleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.6, Şekil 3.7).
- Beşinci adımda, yerleşkede yer alan eğitim ve idari binaları CityEngine yazılımı kullanılarak prosedürel modelleme teknikleriyle 3 boyutlu (3B) olarak modellenmiştir. Modelleme yapmak için CGA (Computer Generated Architecture) şekil dili kullanılmıştır.
- Altıncı adımda, yerleşkenin 3B yerleşke modeli Sketchup Pro 2019 programına aktarılarak yılın 12 ayı için 3B gölge analizi yapılmıştır (Şekil 3.8). 3B gölge analizi için Sketchup programının 'Shadow Analysis' eklentisi kullanılmıştır. Böylelikle, yerleşkede yer alan eğitim ve idari binaların yıl içerisinde farklı zaman aralıklarında yapmış oldukları gölge uzunlukları belirlenerek yerleşke yeşil alanlarında yer alan bitki taksonlarının yılda ortalama kaç saat güneş ışığı aldıkları tespit edilmiştir. Sketchup Pro 2019 programında 3B gölge analizi gerçekleştirilirken 12 ay için de güneş ışınlarının dik geldiği saat esas alınmıştır.
- Yedinci adımda, önceki adımlardan elde edilen sonuçlar tartışılarak yerleşkenin ekolojik sürdürülebilirliği için öneriler geliştirilmiştir.

Çalışmada izlenen süreç Şekil 3.2'de özetlenmiştir.



Şekil 3.2. Çalışmanın iş-akış şeması

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Envanter ve Arazi Çalışması ile İlgili Bulgular

Çalışma kapsamında farklı gün ve saatlerde gerçekleştirilen yerinde gözlemler ile arazi çalışmalarına göre Amasya Üniversitesi Hakimiyet Yerleşkesi'nde 16 adet yaprağını döken ağaç ve ağaççık, 8 adet yaprağını dökmeyen her dem yeşil ağaç ve ağaççık, 6 adet çalı olmak üzere 30 adet farklı bitki taksonu tespit edilmiştir. Yerinde gözlemler ve arazi çalışmaları ile belirlenen yerleşkede yer alan bitki taksonları, Mamikoğlu (2011), URL-52 (2021), URL-53'e (2021) göre belirlenen bitkilerin gölge ve su istekleri Çizelge 4.1'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.1. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi'nde yer alan bitki taksonları

	Latince Adı	Türkçe Adı	Familyası	Gölge İsteği	Su İsteği
Yaprağını Döken Ağaç ve Ağaççık	<i>Acer campestre</i>	Ova Akçaağacı	ACERACEAE	Güneşli alanlar	Orta
	<i>Acer negundo</i>	Dişbudak Yapraklı Akçaağaç	ACERACEAE	Güneşli, yarı gölgeli ve gölgeli alanlar	Orta
	<i>Acer platanoides</i>	Çınar Yapraklı Akçaağaç	ACERACEAE	Güneşli ve yarı gölgeli alanlar	Orta
	<i>Albizia julibrissin</i>	Gülibrişim	LEGUMİNOSAE	Güneşli ve yarı gölgeli alanlar	Orta
	<i>Catalpa bignonioides</i>	Katalpa	BİGNONİACEAE	Güneşli ve yarı gölgeli alanlar	Orta
	<i>Cercis siliquastrum</i>	Erguvan	LEGUMİNOSAE	Güneşli ve yarı gölgeli alanlar	Az
	<i>Juglans regia</i>	Yaygın Ceviz	JUGLANDACEAE	Güneşli alanlar	Orta
	<i>Malus floribunda</i>	Süs Elması	ROSACEAE	Güneşli ve yarı gölgeli alanlar	Çok
	<i>Morus nigra</i> 'Pendula'	Sarkık Dallı Kara Dut	MORACEAE	Güneşli ve yarı gölgeli alanlar	Orta
	<i>Paulownia tomentosa</i>	Prences Ağacı-Kral Ağacı	PAWLONİACEAE	Güneşli ve yarı gölgeli alanlar	Çok
	<i>Platanus orientalis</i>	Doğu Çınarı	PLANTANACEAE	Güneşli alanlar	Orta
	<i>Prunus ceracifera</i> 'Pissardii Nigra'	Siyah gövdeli Süs Eriği	ROSACEAE	Güneşli alanlar	Orta

Çizelge 4.1. (Devamı)

	<i>Robinia pseudacacia</i> 'Umbellata'	Top Akasya	LEGUMİNOSAE	Güneşli alanlar	Az
	<i>Salix babylonica</i>	Salkım Söğüt	SALİCACEAE	Güneşli alanlar	Çok
	<i>Tilia tomentosa</i>	Gümüşi Ihlamur	TİLİACEAE	Güneşli alanlar	Az
	<i>Quercus robur</i>	Saplı Meşe	FAGACEAE	Güneşli ve yarı gölgeli alanlar	Çok
Her dem yeşil Ağaç ve Ağaççık	<i>Calocedrus decurrens</i> var. 'Aurea'	Sarı alacalı Kalifornia Su Sediri	CUPRESSACEAE	Güneşli alanlar	Az
	<i>Cedrus atlantica</i> 'Glauca Pendula'	Sarkık dallı Atlas Sediri	PİNACEAE	Güneşli alanlar	Orta
	<i>Cupressocyparis leylandii</i>	Yalancı Melez Servi	CUPRESSACEAE	Güneşli ve yarı gölgeli alanlar	Orta
	<i>Cupressus macrocarpa</i> 'Topiary'	Topiary formlu Limoni Servi	CUPRESSACEAE	Güneşli, yarı gölgeli ve gölgeli alanlar	Orta
	<i>Nerium olaender</i> 'Thij'	Thij Zakkum	OLEACEAE	Güneşli ve yarı gölgeli alanlar	Orta
	<i>Picea pungens</i> 'Hoopsii'	Boncuk Mavisii Ladin	PİNACEAE	Güneşli ve yarı gölgeli alanlar	Orta
	<i>Pinus nigra</i>	Kara Çam	PİNACEAE	Güneşli alanlar	Az
	<i>Pinus sylvestris</i>	Sarı Çam	PİNACEAE	Yarı gölgeli alanlar	Az
Çalı	<i>Buxus sempervirens</i>	Yaygın Şimşir	BUXACEAE	Güneşli, yarı gölgeli ve gölgeli alanlar	Orta
	<i>Euonymus japonica</i>	Taflan	CELASTRACEAE	Yarı gölgeli alanlar	Orta
	<i>Euonymus japonica</i> var. 'Aurea'	Altuni Taflan	CELASTRACEAE	Yarı gölgeli alanlar	Orta
	<i>Ligustrum vulgare</i>	Yaygın Kurt Bağı	OLEACEAE	Güneşli ve yarı gölgeli alanlar	Orta
	<i>Nerium olaender</i>	Zakkum	OLEACEAE	Güneşli ve yarı gölgeli alanlar	Orta
	<i>Rosa chinensis</i>	Çin Gülü	ROSACEAE	Güneşli ve yarı gölgeli alanlar	Orta

Bitkilerin yerleşke içerisinde nerede oldukları Google Earth görüntüsü üzerine Photoshop CS6 programı kullanılarak işlenmiştir (Şekil 4.1).






Şekil 4.1. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi'nde yer alan bitki taksonlarının lokasyonu (Lejant oluşumunda sayıca fazla olan tür olarak farklı olup aynı cins bitkiler Cins isimleri ile, sayıca az olan bitkiler ise direk tür isimleri ile belirtilmiştir)

4.2. Bitki Kimlik Kartlarının Oluşturulması ile İlgili Bulgular

Arazi çalışmaları sırasında Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi'nde belirlenen 30 adet farklı bitki taksonları için bitkilerin familya-botanik ismi, tipi-formu, boyu-rengi, yetiştirme koşulları, estetik özelliği, fonksiyonel özelliği, bitkinin görseli ve bitkinin yerleşke içerisinde nerede olduğunu gösteren haritanın yer aldığı kimlik kartları oluşturulmuştur. Kimlik kartları oluşturulurken bitkilerin Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi'ndeki mevcut durumları göz önüne alınarak gelecekte alacakları boy ve çap durumları belirtilmiştir. Bitkilerin yetiştirme koşulları, estetik özelliği ve fonksiyonel özelliği Mamikoğlu (2011), URL-52 (2021), URL-53 (2021) çalışmalarından yararlanılarak oluşturulmuştur. Bu bağlamda her bir bitki taksonu için oluşturulan kimlik kartları Şekil 4.2'de verilmiştir.

	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	SAPINDACEAE
	<i>Acer campestre</i> – OVA AKÇAĞAĞI	
	TİPİ - FORMU	
	Ağaç – Çok Dalı	
	BOYU - RENGİ	
	10-15 m – Yeşil – Sarı çiçekli	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Nemli hava koşulları– Tınlı toprak	
	ESTETİK ÖZELLİĞİ	
	Yaprakları ile etkili– Yaprak dizilimi karşılıklı	
KULLANIM - FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Soliter ve alle bitkisi olarak kullanılır.		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI		

	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	SAPINDACEAE
	<i>Acer negundo</i> – DIŞBUDAK YAPRAKLI AKÇAĞAĞ	
	TİPİ - FORMU	
	Ağaç – Çok Dalı	
	BOYU - RENGİ	
	15-20 m – Yeşil – Sarı çiçekli	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Nemli hava koşulları – Tınlı toprak	
	ESTETİK ÖZELLİĞİ	
	Yapraklı ile etkili– Yaprak dizilimi karşılıklı	
KULLANIM - FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Soliter ve alle bitkisi olarak kullanılır.		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI		

	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	BIGNONIACEAE
	<i>Catalpa bignonioides</i> – Katalpa	
	TİPİ - FORMU	
	Ağaç – Çok Dalı	
	BOYU - RENGİ	
	8-12 m – Yeşil – Beyaz çiçekli	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Nemli hava koşulları– Tınlı toprak	
	ESTETİK ÖZELLİĞİ	
	Yaprakları ile etkili– Yaprak dizilimi karşılıklı	
KULLANIM - FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Soliter ve alle bitkisi olarak kullanılır.		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI		




	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	LEGUMINOSAE
	<i>Cercis siliquastrum</i> – ERGUVAN	
	TİPİ - FORMU	
	Ağaç – Çok Dalı	
	BOYU - RENGİ	
	7-10 m – Yeşil – Pembe ve mor çiçekli	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Nemli hava koşulları – Tınlı toprak	
	ESTETİK ÖZELLİĞİ	
	Çiçekleri ile etkili – Yaprak dizilimi karşılıklı	
KULLANIM - FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Soliter ve alle bitkisi olarak kullanılır.		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI		

	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	JUGLANDACEAE
	<i>Juglans regia</i> – ADI CEVİZ	
	TİPİ - FORMU	
	Ağaç – Çok Dalı	
	BOYU - RENGİ	
	25-30 m – Yeşil – Yeşil çiçekli	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Nemli hava koşulları – Tınlı toprak	
	ESTETİK ÖZELLİĞİ	
	Yapraklı ile etkili– Yaprak dizilimi karşılıklı	
KULLANIM - FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Soliter olarak kullanılır.		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI		

	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	ROSACEAE
	<i>Malus floribunda</i> – SÜS ELMASI	
	TİPİ - FORMU	
	Ağaç – Çok Dalı	
	BOYU - RENGİ	
	6-8 m – Pembe– Beyaz çiçekli	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Ilman iklim– Tınlı toprak	
	ESTETİK ÖZELLİĞİ	
	Yaprakları ve çiçekleri ile etkili	
KULLANIM - FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Soliter ve alle bitkisi olarak kullanılır.		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI		

Şekil 4.2. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi’nde yer alan her bir bitki taksonu için oluşturulan bitki kimlik kartları

	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	MORACEAE
	<i>Morus nigra</i> 'Pendula' – SARKIK SİYAH DUT	
	TİPİ - FORMU	
	Ağaç – Çok Dallı	
	BOYU - RENGİ	
	1-5 m – Yeşil – Siyah meyveli	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Nemli hava koşulları – Tınlı toprak	
ESTETİK ÖZELLİĞİ		
Yapraklı ile etkili – Yaprak dizilimi karşılıklı		
KULLANIM - FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Soliter olarak kullanılır.		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI		

	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	PAULOWNIACEAE
	<i>Paulownia tomentosa</i> – TÜYLÜ PAVLONYA	
	TİPİ - FORMU	
	Ağaç – Çok Dallı	
	BOYU - RENGİ	
	8-15 m – Yeşil – Mor çiçekli	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Ilıman iklim – Tınlı toprak	
ESTETİK ÖZELLİĞİ		
Çiçekleri ile etkili – Yaprak dizilimi çapraz		
KULLANIM - FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Soliter ve alle bitkisi olarak kullanılır.		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI		



















	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	PLATANACEAE
	<i>Platanus orientalis</i> – DOĞU ÇINARI	
	TİPİ - FORMU	
	Ağaç – Çok Dallı	
	BOYU - RENGİ	
	30-50 m – Yeşil – Kahverengi meyveli	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Nemli hava koşulları – Tınlı toprak	
ESTETİK ÖZELLİĞİ		
Yapraklı ile etkili – Yaprak dizilimi karşılıklı		
KULLANIM - FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Soliter ve alle bitkisi olarak kullanılır.		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI		

	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	ROSACEAE
	<i>Prunus ceracifera</i> Pissardii Nigra – SÜS ERİĞİ	
	TİPİ - FORMU	
	Ağaç – Çok Dallı	
	BOYU - RENGİ	
	5-8 m – Kırmızı – Beyaz çiçekli	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Ilıman iklim – Tınlı toprak	
ESTETİK ÖZELLİĞİ		
Çiçekleri ve yaprakları ile etkili		
KULLANIM - FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Soliter ve alle bitkisi olarak kullanılır.		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI		

	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	FABACEAE
	<i>Robinia pseudacacia</i> 'Umbellata' – TOP AKASYA	
	TİPİ - FORMU	
	Ağaç – Çok Dallı	
	BOYU - RENGİ	
	3-10 m – Yeşil – Beyaz çiçekli	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Ilıman iklim – Tınlı toprak	
ESTETİK ÖZELLİĞİ		
Çiçekleri ile etkili – Yaprak dizilimi karşılıklı		
KULLANIM - FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Soliter ve alle bitkisi olarak kullanılır.		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI		

	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	SALICACEAE
	<i>Salix babylonica</i> – SALKIM SÖĞÜT	
	TİPİ - FORMU	
	Ağaç – Çok Dallı	
	BOYU - RENGİ	
	8-15 m – Yeşil – Sarı çiçekli	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Ilıman iklim – Tınlı toprak	
ESTETİK ÖZELLİĞİ		
Yaprakları ile etkili – Yaprak dizilimi çapraz		
KULLANIM - FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Soliter olarak kullanılır.		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI		




Şekil 4.2. (Devamı)

	<p>FAMİLYA – BOTANİK İSMİ MALVACEAE</p> <p><i>Tilia tomentosa – GÜMÜŞİ İHLAMUR</i></p> <p>TİPİ - FORMU</p> <p>Ağaç – Çok Dallı</p> <p>BOYU - RENGİ</p> <p>10-15 m – Yeşil – Sarı çiçekli</p> <p>YETİŞME KOŞULLARI</p> <p>Ilıman iklim – Tınlı toprak</p> <p>ESTETİK ÖZELLİĞİ</p> <p>Yaprakları ile etkili – Yaprak dizilimi çarpaz</p> <p>KULLANIM - FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ</p> <p>Soliter ve alle bitkisi olarak kullanılır.</p>		<p>FAMİLYA – BOTANİK İSMİ FAGACEAE</p> <p><i>Quercus robur– SAPLI MEŞE</i></p> <p>TİPİ - FORMU</p> <p>Ağaç – Çok Dallı</p> <p>BOYU - RENGİ</p> <p>10-15 m – Yeşil – Kahverengi meyveli</p> <p>YETİŞME KOŞULLARI</p> <p>Nemli hava koşulları– Tınlı toprak</p> <p>ESTETİK ÖZELLİĞİ</p> <p>Yaprakları ile etkili– Yaprak dizilimi karşılıklı</p> <p>KULLANIM - FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ</p> <p>Soliter ve alle bitkisi olarak kullanılır.</p>
<p>AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI</p>  	<p>AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI</p>  		
	<p>FAMİLYA – BOTANİK İSMİ CUPRESSACEAE</p> <p><i>Calocedrus decurrens var. 'Aurea'-Alacalı Kaliforniya su sediri</i></p> <p>TİPİ - FORMU</p> <p>Ağaç – Sarkık Piramit formulu</p> <p>BOYU - RENGİ</p> <p>4-12 m – Sarı alacalı Yeşil Pulsu Yaprak</p> <p>YETİŞME KOŞULLARI</p> <p>Humuslu Toprak – Nispi nem</p> <p>ESTETİK ÖZELLİĞİ</p> <p>Yaprak ve Formu ile etkili</p> <p>FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ</p> <p>Soliter – Vurgu Bitkisi</p>		<p>FAMİLYA – BOTANİK İSMİ PINACEAE</p> <p><i>Cedrus atlantica 'Glauca Pendula'-Sarkık dallı atlas sediri</i></p> <p>TİPİ - FORMU</p> <p>Ağaçcık – Yerden sarkık dallı</p> <p>BOYU - RENGİ</p> <p>2-6 m – Boncuk mavisi</p> <p>YETİŞME KOŞULLARI</p> <p>Fazla Bakım İstemeyen – Geçirgen Toprak</p> <p>ESTETİK ÖZELLİĞİ</p> <p>Herdemyeşil – Form ve Doku Etkisi</p> <p>FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ</p> <p>Soliter bitki – Vurgu bitkisi</p>
<p>AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI</p>  	<p>AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI</p>  		
	<p>FAMİLYA – BOTANİK İSMİ CUPRESSACEAE</p> <p><i>Cupressocyparis leylandii–YALANCI MELEZ SERVİ</i></p> <p>TİPİ - FORMU</p> <p>Ağaçcık – Tek Dallı</p> <p>BOYU - RENGİ</p> <p>10-15 m – Yeşil – Çiçeksiz</p> <p>YETİŞME KOŞULLARI</p> <p>Nemli hava koşulları – Tınlı toprak</p> <p>ESTETİK ÖZELLİĞİ</p> <p>Yapraklı ile etkili– Pres yapraklı</p> <p>KULLANIM - FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ</p> <p>Alle ve çit bitkisi olarak kullanılır.</p>		<p>FAMİLYA – BOTANİK İSMİ CUPRESSACEAE</p> <p><i>Cupressus macrocarpa "Topiary" – SİRİRAL LİMONİ SERVİ</i></p> <p>TİPİ - FORMU</p> <p>Ağaçcık – Tek Dallı</p> <p>BOYU - RENGİ</p> <p>1-3 m – Sarı Yeşil – Çiçeksiz</p> <p>YETİŞME KOŞULLARI</p> <p>Nemli hava koşulları – Tınlı toprak</p> <p>ESTETİK ÖZELLİĞİ</p> <p>Yapraklı ile etkili– Pres yapraklı</p> <p>KULLANIM - FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ</p> <p>Alle ve çit bitkisi olarak kullanılır.</p>
<p>AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI</p>  	<p>AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI</p>  		

Şekil 4.2. (Devamı)

	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	OLEACEAE
	Nerium oleander 'Thij' – Tij Zakkum	
	TİPİ - FORMU	
	Ağaçcik - Ağaç – Düz gövde üzeri aşı	
	BOYU - RENGİ	
	3-5 m – Pembe – Beyaz - Kırmızı	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Bakım istemeyen – Nemli bölgelerde	
	ESTETİK ÖZELLİĞİ	
	Herdemyeşil – Çiçekleri ile etkili	
FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Soliter bitki – Alle bitkisi – Refüj , Otopark bitkisi		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI	 	

	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	PINACEAE
	Picea pungens 'Hoopsii' – Boncuk mavisi ladin	
	TİPİ - FORMU	
	Ağaç – Pramidal - Yerden sık dallı	
	BOYU - RENGİ	
	8-15 m – Boncuk mavisi	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Fazla Bakım istemeyen – Geçirgen Toprak	
	ESTETİK ÖZELLİĞİ	
	Herdemyeşil – Form ve Doku Etkisi	
FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Soliter bitki – Vurgu bitkisi		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI	 	




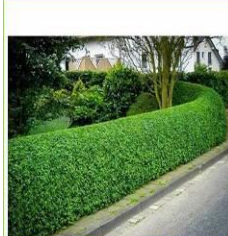








	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	PINACEAE
	Pinus nigra – Kara Çam	
	TİPİ - FORMU	
	Ağaç – Dağınık Formlu	
	BOYU - RENGİ	
	8-20 m – Siyah grimsi gövde Yeşil Yaprak	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Bakım istemeyen – Her türlü Toprak	
	ESTETİK ÖZELLİĞİ	
	Öncü bitki	
FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Grup bitkisi – Orman bitkisi		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI	 	

	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	PINACEAE
	Pinus sylvestris – Sarı Çam	
	TİPİ - FORMU	
	Ağaç – Dağınık Formlu	
	BOYU - RENGİ	
	8-20 m – Sarı gövde Yeşil Yaprak	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Bakım istemeyen – Her türlü Toprak	
	ESTETİK ÖZELLİĞİ	
	Öncü bitki – Parlak gövde	
FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Grup bitkisi – Orman bitkisi		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI	 	

	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	BUXACEAE
	Buxus sempervirens - Yaygın Şimşir	
	TİPİ - FORMU	
	Çalı – Çok Dallı	
	BOYU - RENGİ	
	0,25 -2 m – Yeşil	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Kuraçıl – Öncü bitki	
	ESTETİK ÖZELLİĞİ	
	Herdemyeşil – Form verilebilir	
FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Çit bitkisi, Topiary Bitkisi, Tanımlayıcı		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI	 	

	FAMİLYA – BOTANİK İSMİ	CELASTRACEAE
	Eounymus japonica – Taflan	
	TİPİ - FORMU	
	Çalı – Çok Dallı	
	BOYU - RENGİ	
	0,25 -2 m – Yeşil	
	YETİŞME KOŞULLARI	
	Kuraçıl – Öncü bitki	
	ESTETİK ÖZELLİĞİ	
	Herdemyeşil – Form verilebilir	
FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ		
Çit bitkisi, Topiary Bitkisi, Tanımlayıcı		
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI	 	

Şekil 4.2. (Devamı)

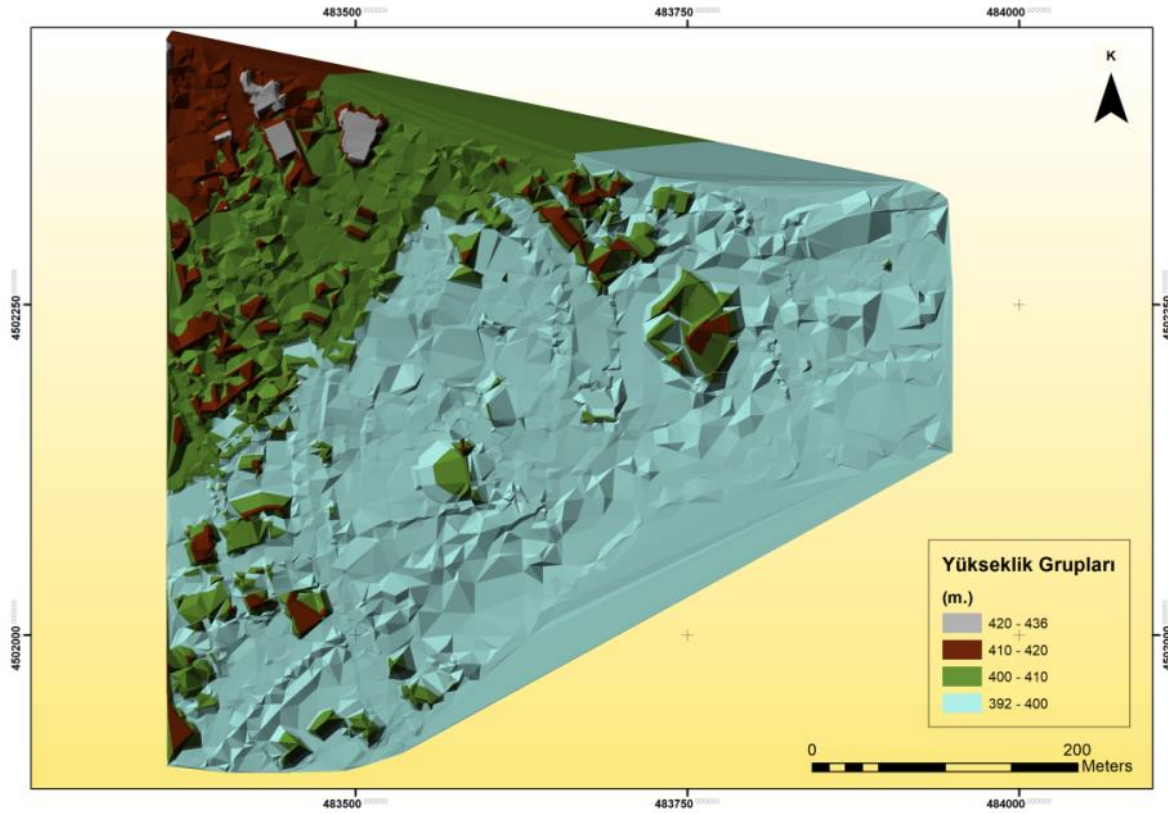
	<p>FAMİLYA – BOTANİK İSMİ CELASTRACEAE</p> <p><i>Eouonymus japonica var.'Aurea' – Altuni Taflan</i></p> <p>TİPİ - FORMU</p> <p>Çalı – Çok Dallı</p> <p>BOYU - RENGİ</p> <p>0,25 - 2 m – Yeşil</p> <p>YETİŞME KOŞULLARI</p> <p>Kurakçıl – Öncü bitki</p> <p>ESTETİK ÖZELLİĞİ</p> <p>Herdemyeşil – Form verilebilir</p> <p>FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ</p> <p>Çit bitkisi, Topiary Bitkisi, Tanımlayıcı</p>
	
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI	
	<p>FAMİLYA – BOTANİK İSMİ OLEACEAE</p> <p><i>Ligustrum vulgare – Yaygın Kurtbağrı</i></p> <p>TİPİ - FORMU</p> <p>Çalı - Ağaçcık – Sık dallı</p> <p>BOYU - RENGİ</p> <p>1-3 m – Yeşil - Beyaz Çiçekli</p> <p>YETİŞME KOŞULLARI</p> <p>Budamaya dayanıklı, Fazla Bakım istemeyen</p> <p>ESTETİK ÖZELLİĞİ</p> <p>Herdemyeşil – Form verilebilir</p> <p>FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ</p> <p>Otopark, Refüj, Öncü bitki, çit bitkisi</p>
	
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI	
	<p>FAMİLYA – BOTANİK İSMİ OLEACEAE</p> <p><i>Nerium oleander - Zakkum</i></p> <p>TİPİ - FORMU</p> <p>Çalı - Sık dallı -</p> <p>BOYU - RENGİ</p> <p>1-3 m – Pembe – Beyaz – Kırmızı</p> <p>YETİŞME KOŞULLARI</p> <p>Bakım istemeyen – Nemli bölgelerde</p> <p>ESTETİK ÖZELLİĞİ</p> <p>Herdemyeşil – Çiçekleri ile etkili</p> <p>FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ</p> <p>Grup bitkisi – Vurgu bitkisi – Çit bitkisi</p>
	
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI	
	<p>FAMİLYA – BOTANİK İSMİ ROSACEAE</p> <p><i>Rosa chinensis – Çin gülü</i></p> <p>TİPİ - FORMU</p> <p>Çalı - Sık dallı - Dikenli</p> <p>BOYU - RENGİ</p> <p>1-3 m – Rengarenk</p> <p>YETİŞME KOŞULLARI</p> <p>Bakım istemeyen – her türlü toprakta yetişen</p> <p>ESTETİK ÖZELLİĞİ</p> <p>Koku ve çiçek</p> <p>FONKSİYONEL ÖZELLİĞİ</p> <p>Grup bitkisi – Vurgu bitkisi</p>
	
AMASYA ÜNİVERSİTESİ HAKİMİYET KAMPÜSÜ SAHASI	

Şekil 4.2. (Devamı)

4.3. CBS Ortamında Yapılan Analizler ile İlgili Bulgular

Amasya Üniversitesi Hakimiyet Yerleşkesi'nin CBS ortamında ArcGIS 10.5 programında bakı, yükseklik ve yeşil alan analizleri gerçekleştirilmiştir.

Hem yerleşkede yer alan binaların hem de mevcut bitkilendirme tasarımının güneşe uygun konumlandırılıp konumlandırılmadığını ve arazide bulunan yüzeylerin bakış yönlerini belirlemek amacıyla bakı analizi gerçekleştirilmiştir. Yerleşkenin Şekil 4.3'te belirtilen bakı analizine göre; eğitim binaları (Eğitim Fakültesi A-B-C Blok) ile idari binaların (konferans salonu, merkez kütüphane binası, Rektörlük binası) yakın çevrelerinin çoğunlukla açık mavi



Şekil 4.4. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi yükseklik analizi

Şekil 4.5'te belirtilen haritaya göre; Eğitim Fakültesi A-B-C Blok, konferans salonu, merkez kütüphane binası ve Rektörlük binası ve bina yakın çevrelerinde yer alan otopark alanları, spor sahaları alanı ve motorlu taşıt yolu ile yaya yollarının dışında kalan alanlar yerleşkenin yeşil alanını oluşturmaktadır. Yerleşkedeki yeşil alanlar toplam 11.858,79 m² büyüklüğündedir. Yeşil alan analizine göre; yerleşkede 392-400 m. kot aralığında serbest çim alanlar ile çalı grupları, 400-410 m. kotları arasında yaprağını döken ağaç ve ağaççık, çalı ile her dem yeşil *Cupressus macrocarpa* 'Topiary', *Picea pungens* 'Hoopsii' bitki taksonları, 410-420 m. kotları arasında her dem yeşil ağaç ve ağaççık *Cupressocyparis leylandii*, *Calocedrus decurrens* var. 'Aurea', *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*, *Cedrus atlantica* 'Glauka Pendula' bulunmaktadır (Şekil 4.5-4.7).



Şekil 4.5. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi yeşil alan analizi



Şekil 4.6. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi 392-400 m. kot aralığındaki bitki kompozisyonlarından görünüm



Şekil 4.7. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi 400-420 m. kot aralığındaki bitki kompozisyonlarından görünüm

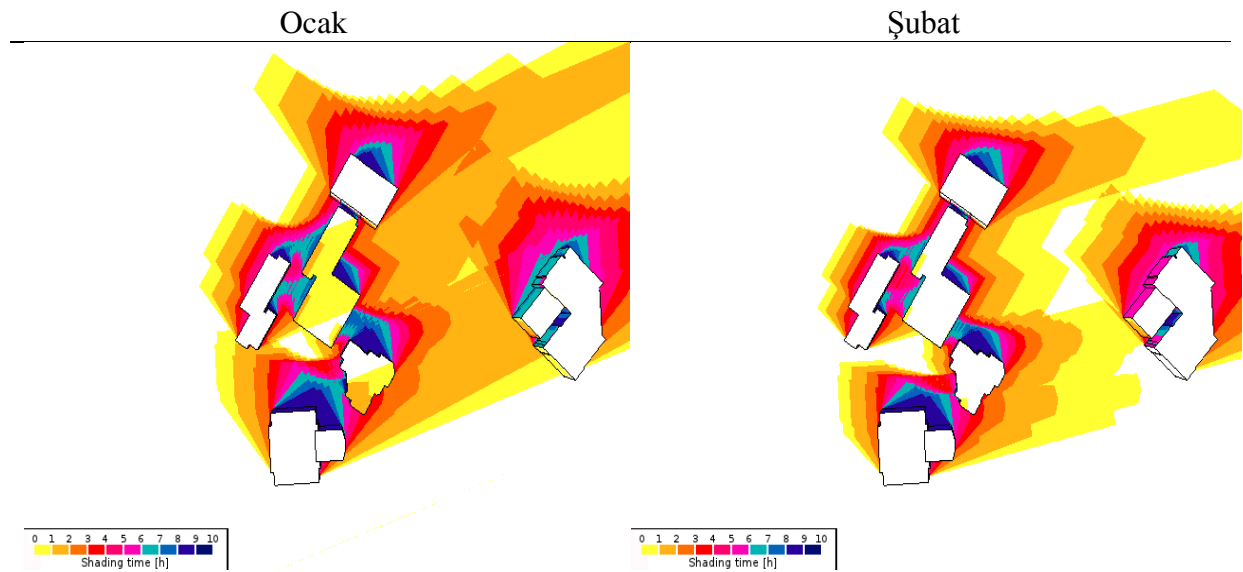
4.4. 3B Gölge Analizi ile İlgili Bulgular

Hâkimiyet Yerleşkesi'nde bulunan 3 eğitim binası (Eğitim Fakültesi A-B-C Blok) ve 3 idari bina (konferans salonu, merkez kütüphane binası, Rektörlük binası) CityEngine yazılımı kullanılarak, prosedürel modelleme teknikleriyle 3 boyutlu (3B) olarak modellenmiştir. Yerleşkenin 3B yerleşke modeli Sketchup Pro 2019 programına aktarılarak, yılın 12 ayı için güneş ışınlarının dik geldiği saat esas alınarak 3B gölge analizi yapılmıştır (Şekil 4.8). Şekil 4.8'de sarı renkle ifade edilen bölgelerin gölge süresinin en kısa, koyu mavi renkle ifade edilen bölgelerin ise gölge süresinin en uzun olduğu anlamına gelmektedir (Çizelge 4.2). 3B gölge analizine göre; yerleşkede yer alan binaların yakın çevrelerinde sert zemin ve yeşil alanlarda Aralık ve Ocak aylarında gölgelenme süresinin en uzun, Haziran ve Temmuz aylarında ise gölgelenme sürelerinin diğer aylara göre daha kısa olduğu görülmektedir. Mevcut durumda gölgelenme süresi kısa olduğu için alanın büyük çoğunluğunun güneşli olduğu görülmüştür. Bu analiz ile Çizelge 4.1'de belirtilen ve yerleşkede mevcutta 392-400 m. ile 410-420 m. kotları arasında yerleşke sınırlarında yer alan her dem yeşil ağaç ve ağaççıklar ile çalı gruplarının binaların oluşturduğu gölge süresinden olumsuz etkilenmediği,

400-410 m. kot aralığında bina yakın çevrelerinde yer alan yaprağını döken ağaç ve ağaççık bitki taksonları ile çalı gruplarının ise binaların oluşturduğu gölge süresinden olumsuz etkilendiği ve ekolojik sürdürülebilirlik açısından su isteğinin fazla olduğu belirlenmiş olup yerleşkede ekolojik sürdürülebilirliği sağlamak adına Amasya kent iklimiyle uyumlu doğal ve egzotik yeni bitki taksonları önerilmiştir.

Çizelge 4.2. 3B gölge analizinde kullanılan değerlendirme skalası

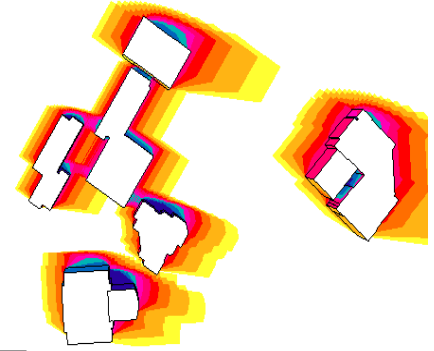
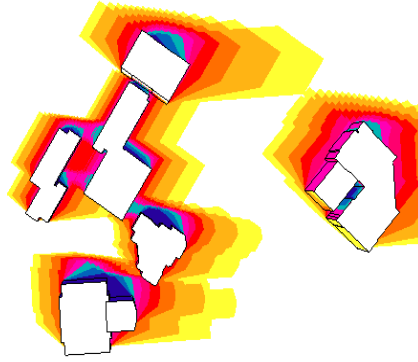
Gölgelenme Süresi	İfade Edilen Renk	İfade Ettiği Anlam
0-1 saat	Sarı	Gölge süresi en kısa
1-2 saat	Turuncu	Gölge süresi kısa
2-3 saat	Koyu Turuncu	
3-4 saat	Kırmızı	
4-5 saat	Pembe	Gölge süresi orta uzunlukta
5-6 saat	Mor	
6-7 saat	Turkuaz	Gölge süresi uzun
7-8 saat	Mavi	
8-9 saat	Koyu Mavi	
9-10 saat	Lacivert	Gölge süresi en uzun



Şekil 4.8. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi'nin aylara göre yapılan 3B gölge analizine ait görünüm

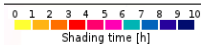
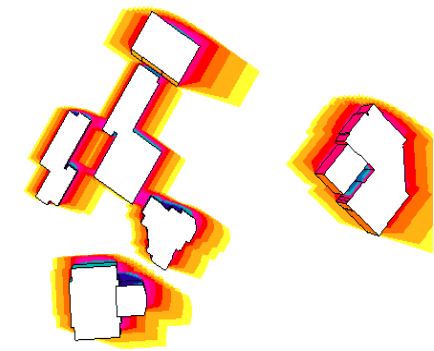
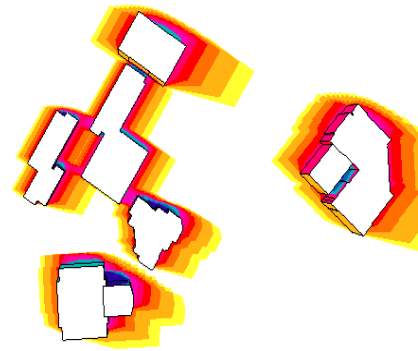
Mart

Nisan



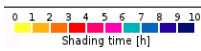
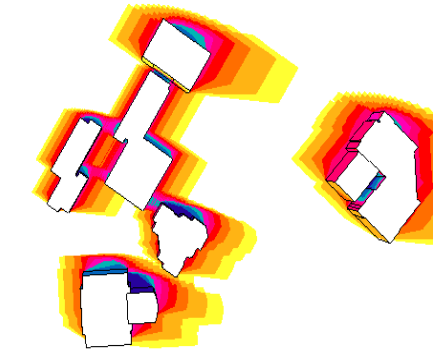
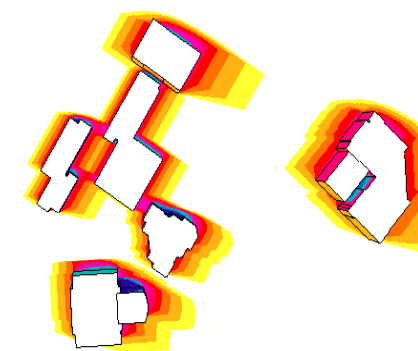
Mayıs

Haziran



Temmuz

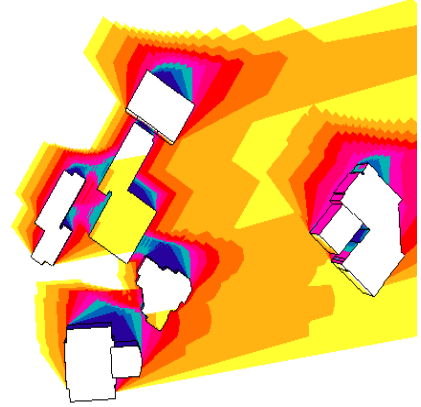
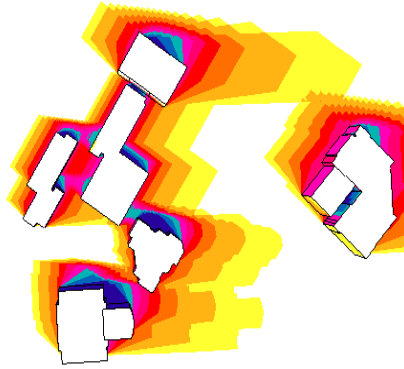
Ağustos



Şekil 4.8. (Devamı)

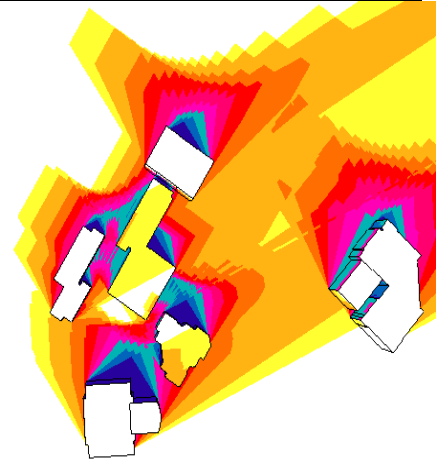
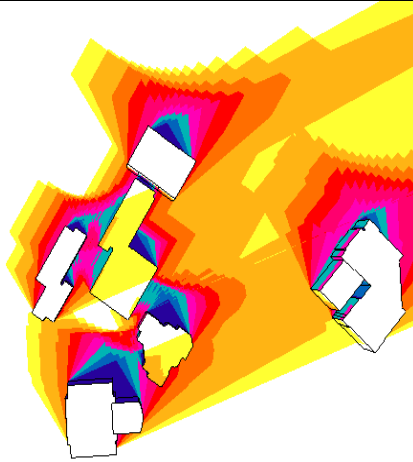
Eylül

Ekim



Kasım

Aralık



Şekil 4.8. (Devamı)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sürdürülebilirliğin sağlanması yeryüzünde yaşamın devam etmesine olanak sağlayacaktır. Ekoloji bilimi sürdürülebilirliğin türleri ile çevresindeki kaynaklar arasında denge sağlandığına inanmakta olduğu için yeryüzünde var olan mevcut kaynakların doğal yollarla üretimi tüketiminden daha hızlı olmalıdır.

Ekolojik sürdürülebilirlik kavramı, kentlerin hızlı ve kontrolsüz büyümesiyle birlikte ortaya çıkan çevresel sorunların ekolojik alanlar olarak yeniden düzenlenmesi ve planlanmasını sağlamıştır. Bu kavramın temel çıkış noktası, doğanın korunması ve kentlerde yaşam kalitesinin iyileştirilmesidir (Özcan, 2007; Vural, 2016).

Günümüzde ekolojik sürdürülebilirlik kavramı hava, su, toprak kirliliği gibi çevre sorunlarının ve zamanla çevre üzerinde oluşan tahribatların çözümlenebilmesi ile kent insanına kaliteli yaşam sunulması adına çözüm yolu olarak görülmektedir. Ekolojik sistemde doğal kaynakların hızla tüketilmesinin sonucuna bağlı olarak, sistemlerin çeşitliliğinin ve üretkenliğinin devamının sağlanması yani sürdürülebilirliğini sağlamak önemlidir. Ekolojik (çevresel) sürdürülebilirlik sosyal ve ekonomik sürdürülebilirliğin temelidir.

Kentlerde ekolojik sürdürülebilirlik belirli bir alan içerisinde bir çevre sisteminin oluşturulması ve bu alan içerisinde ortaya çıkan sorunların çevresel ilkelere uygun olarak çözümlenmesine bağlı olarak sağlanmaktadır (Özcan, 2007).

Vural (2016) ve Zor'un (2016) yapmış olduğu çalışmalarda kentlerde ekolojik sürdürülebilirliği sağlamak adına çevre tasarımında doğal kaynakların zarar görme ihtimalini en aza indirmek için, mevcut topoğrafya formuna uygun ve mevcut yeşil dokuya zarar vermeyen mekânlar tasarlanmalı, geri dönüşümlü malzeme kullanılmalı, yenilenebilir enerji kaynakları kullanılmalıdır.

Üniversiteler öğrencileri, akademik ve idari personeliyle oldukça kalabalık bir nüfusa, yeşil alanlara, yol, bina ve otopark gibi yapısal alanlara sahiptirler. Üniversiteler, ürettikleri kirleticilerle bulunduğu kente sağladığı yararların yanı sıra çevreye doğrudan ya da dolaylı olarak negatif etkilerde bulunmaktadır. Bu nedenle, üniversitelerin sürdürülebilir olmaları

hem kendi kirlenici unsurlarını azaltmak açısından hem de topluma öncülük etme ve örnek olma açısından son derece önemlidir (Günerhan ve Günerhan, 2016). Sürdürülebilirlik uzun bir süreç olduğu için sürdürülebilir yerleşkelerde birinci hedef doğal kaynakların akılcı kullanımı, ikinci hedef uzun vadede devamlılığının sağlanması, üçüncü hedef ise konumlandırıldıkları kente örnek teşkil etmeleridir (Büyükkurt, 2019). Üniversite yerleşkeleri günümüz kentlerinde karşılaştığımız sorunların çözümünde önemli rol oynamaktadır (Günerhan ve Günerhan, 2016).

Bir üniversitenin sürdürülebilir olarak adlandırılabilmesi için, o üniversitenin sürdürülebilir faaliyetleri yürütmesi ve bu faaliyetlerin üniversiteye ait tüm yerleşkeler tarafından benimsenmesi gerekmektedir. Bu hususta yerleşke içerisinde yer alan idari ve eğitim binalarının yapısı, yerleşke içerisindeki ulaşım, yerleşkelerin çevre düzeni, atık yönetimi, yerleşkelerde kullanılan bitkiler, enerji kaynaklarının kullanımı gibi üniversiteleri oluşturan bütün unsurların sürdürülebilirliği sağlayıcı şekilde inşa edilmesi önemlidir.

2020 UI GreenMetric Dünya sıralamasında yer alan üniversitelerin yerleşkeleri irdelendiğinde; yerleşkelerde ekolojik sürdürülebilirliği sağlamak adına yenilenebilir enerji kaynaklarının sulama, ısınma ve sıcak su temininde kullanıldığı, yağmur suyu toplama kanalları ile yerleşkedeki bitkilerin sulandığı, enerji tasarrufu sağlayan aydınlatma elemanlarının kullanıldığı, yeşil bina ve yeşil çatı uygulamalarının yapıldığı, bina yüzeylerinde ya da çatılarda güneş panellerinin yer aldığı, yağmur suyunun emilimini sağlamak adına yürüyüş ve araç yollarında su geçirimsiz döşemelerin kullanıldığı, yerleşke içerisinde karbon ayak izini azaltmak adına ulaşımın bisiklet kullanılarak ve yaya olarak sağlandığı, sert yüzeylerin azaltılarak iklime bakıya uygun bitki türleri ile yeşil alan miktarının artırıldığı, yeşil alanlarda yaz aylarında az suya ihtiyacı olan kış aylarında ise soğuğa dayanıklı bitki türlerinin kullanıldığı, atıkların geri dönüşümünün sağlandığı görülmektedir (UC Davis, 2021; URL-2-48, 2021).

Bu tez çalışmasında kullanılan yöntem Durdu (2015), Kurt Konakoğlu ve Usta (2019), İnce ve Erdem'in (2020) yapmış olduğu çalışmalardan yararlanılarak oluşturulmuş olup bu kapsamda yapılan çalışma sayısının oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Çalışma alanı olarak seçilen 53.129,79 m² büyüklüğündeki Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi'nin 41.271,00 m²'si sert zemin, 11.858,79 m²'si yeşil alandır. Yerleşkedeki yeşil alanlarda 16

adet yaprağını döken ağaç ve ağaççık, 8 adet yaprağını dökmeyen her dem yeşil ağaç ve ağaççık, 6 adet çalı olmak üzere 30 adet farklı bitki taksonu tespit edilmiş olup çalışma kapsamında her bir bitki taksonu için bitkilerin familya-botanik ismi, tipi-formu, boyu-rengi, yetiştirme koşulları, estetik özelliği, fonksiyonel özelliği, bitkinin görseli ve bitkinin yerleşke içerisinde nerede olduğunu gösteren haritanın yer aldığı kimlik kartları oluşturulmuştur. CBS ortamında ArcGIS 10.5 programında gerçekleştirilen bakı analizine göre, yerleşkedeki binaların yakın çevrelerinde mevcutta yer alan çalı gruplarının güneşli alan isteği olduğu halde doğu-kuzeydoğu yönünde gölgeli alanda kullanıldığı görülmektedir. Yükseklik analizine göre; yerleşkenin topoğrafyası bakımından en düşük ve en yüksek noktaları arasında 28 m. yükseklik farkı bulunmaktadır. Yeşil alan analizine göre; yerleşkede 392-400 m. kot aralığında serbest çim alanlar ile çalı grupları, 400-410 m. kotları arasında yaprağını döken ağaç ve ağaççık, çalı ile her dem yeşil bitki taksonları, 410-420 m. kotları arasında her dem yeşil ağaç ve ağaççık bulunmaktadır. CityEngine yazılımı kullanılarak, prosedürel modelleme teknikleri ile oluşturulan 3B yerleşke modeli Sketchup Pro 2019 programına aktarılarak gerçekleştirilen 3B gölge analizine göre; Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi'ndeki eğitim ve idari binaların oluşturduğu gölge sürelerinin Aralık ve Ocak aylarında diğer aylara göre daha uzun olduğu, Haziran ve Temmuz aylarında ise diğer aylara göre gölge sürelerinin daha kısa olduğu görülmektedir. Bina yakın çevrelerinin yeşil alanlara göre gölge süreleri daha uzundur. Bu analize göre; yerleşkenin 392-400 m. ile 410-420 m. kotları arasında yerleşke sınırlarında yer alan her dem yeşil ağaç ve ağaççıklar ile çalı gruplarının binaların oluşturduğu gölge süresinden olumsuz etkilenmediği, 400-410 m. kot aralığında bina yakın çevrelerinde yer alan yaprağını döken ağaç ve ağaççık bitki türleri ile çalı gruplarının ise bu durumdan olumsuz etkilendiği belirlenmiştir. Bu bitkiler özellikle yaz aylarında güneşe maruz kalmakta dolayısıyla bitkilerin su isteği ve tüketimi artmaktadır. Bu durum yerleşkenin su tüketimini arttırarak ihtiyacından fazla su tüketiminde bulunmasına neden olmakta ve bitkilerin gelecekte sağlıklı gelişimleri için bir tehdit unsuru oluşturabilecektir.

Çalışmada gerçekleştirilen analizlerden elde edilen bulgular ışığında, Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi'nde ekolojik sürdürülebilirliği sağlamak adına aşağıda belirtilen öneri uygulamalar yapılabilir:

- Sürdürülebilirlik ile ilgili çalışmaları yürütmek adına ‘Sürdürülebilirlik Ofisi’ kurulmalıdır.
- Su tüketimini minimuma indirmek için yağmur suları biriktirilerek ve atık sular arıtılarak bitkilerin sulanmasında kullanılmalıdır.
- Yerleşkede yağmur suyu emilimini sağlamak adına otopark alanlarında ve yürüyüş yollarında mevcutta kullanılan beton yüzey su geçirimli döşemelerle değiştirilmelidir.
- 3B gölge analizi doğrultusunda idari bir bina olan Rektörlük binasında yeşil çatı uygulaması yapılmalıdır.
- Yerleşke içerisinde LED aydınlatma elemanları ile güneş panellerinin yer aldığı kentsel donatı elemanları kullanılmalıdır.
- Yerleşke açık yeşil alanlarında ve bina yakın çevrelerinde yer alan bitki taksonlarının Amasya kent iklimine uygun kış aylarında soğuğa dayanıklı yaz aylarında da hem güneşe dayanıklı hem de su ihtiyacı az olan bitki taksonları ile çok yıllık yer örtücü bitkiler tercih edilmelidir.
- Yerleşkede yer alan mevcut 16 adet yaprağını döken ağaç ve ağaççık bitki taksonlarına alternatif olarak Amasya kent iklimine uygun *Prunus serrulata* (Süs Kirazı), *Acer palmatum* (Japon Akçaağacı), *Betula alba ‘Pendula’* (Ters Aşılı Huş), *Lagerstroemia indica* (Oya Ağacı), *Liriodendron tulipifera* (Lale Ağacı), *Fraxinus excelsior* (Dişbudak), *Acer platanoides* (Çınar Yapraklı Akçaağaç), *Acer saccharum* (Şeker Akçaağacı), *Tilia cordata* (Küçük Yapraklı Ihlamur), *Casuarina equisetifolia* (Demir Ağacı), *Salix caprea* (Keçi Söğüdü), *Carpinus orientalis* (Gürgen), *Fagus sylvatica* (Kayın), *Alnus glutinosa* (Kızıl Ağaç), *Quercus rubra* (Amerikan Meşesi), *Coryllus colurna* (Türk Fındığı), *Laburnum vulgare* (Sarı Salkım), *Gleditsia triacanthos* (Glediçya) *Cotinus coggyria* (Bulut Ağacı) kullanılarak yerleşkedeki yaprağını döken ağaç ve ağaççık bitki taksonu sayısı artırılmalıdır.
- Yerleşkede yer alan 8 adet her dem yeşil ağaç ve ağaççık bitki taksonuna alternatif olarak *Pinus brutia* (Kızıl Çam) *Pinus griffithii* (Ağlayan Çam), *Juniperus virginiana*

(Kurşunkalem Ardıcı), *Pinus mugo* (Bodur Dağ Çamı), *Taxus baccata* (Yaygın Porsuk), *Laurocerasus officinalis* (Karayemiş) *Photinia frasseri* (Alev çalısı) *Pyracantha coccinea* (Ateş dikenini), *Quercus ilex* (Pırnal meşe) kullanılarak yerleşkedeki her dem yeşil ağaç ve ağaççık bitki taksonu sayısı arttırılmalıdır.

- Yerleşkede yer alan mevcut 6 adet çalı grubuna alternatif olarak *Oenothera lindheimeri* (Gaura), *Viburnum tinus* (Adi-ponpon Kartopu), *Buddleja davidii* (Kelebek Çalısı), *Erica manipuliflora* (Erica), *Abelia grandiflora* (Abelia), *Lonicera tatarica* (Tatar Hanımeli), *Hibiscus syriacus* (Ağaç Hatmi), *Mahonia aquifolium* (Mahonya), *Ligustrum japonicum* (Japon Kurtbağrı), *Pyracantha coccinea* ‘Nana’ (Bodur Ateş Dikeni), *Ilex aquifolium* (Çoban Püskülü), *Berberis thunbergii* (Kadın Tuzluluğu), *Juniperus squamata* ‘Blue Carpet’ (Mavi Kilim Ardıcı) kullanılarak yerleşkedeki çiçekli ve her dem yeşil çalı grubu sayısı arttırılmalıdır.
- Yerleşke açık yeşil alanlarında ve bina yakın çevrelerinde *Drosanthemum floribundum* (Acem Halısı), *Sedum sp.* (Dam Koruğu), *Limonium sinuatum* (Kunduz Otu), *Lobularia maritima* (Alisyum), *Jasminum officinale* (Beyaz Çiçekli Yasemin), sarılıcı tırmanıcı amaçlı *Wisteria sinensis* (Mor Salkım), *Campsis radicans* (Acem Borusu) *Lonicera caprifolium* (Hanımeli) gibi çok yıllık yer örtücü bitkiler kullanılmalıdır.
- Önerilen çok yıllık yer örtücü bitki taksonlarının yanı sıra mevsimlik çiçeklerden ise kış mevsimi için *Viola odorata* (Menekşe), yaz mevsimi için de *Petunia hybrida* (Petunya)’nın kullanımı Amasya kent iklimine daha uygundur.
- Mevsimsel çiçek döngüsü olarak ise; Ocak-Şubat-Mart aylarında *Hyacinthus orientalis* (Sümbül), Şubat-Mart-Nisan aylarında *Viola tricolor* (Menekşe), Mayıs-Haziran-Temmuz aylarında *Salvia splendens* (Ateş çiçeği), Ağustos-Eylül-Ekim aylarında *Tagetes patula* (Kadife), Kasım-Aralık-Ocak aylarında *Brassica oleracea* (Süs Lahanası) tercih edilebilir.
- Yerleşkede ekolojik sürdürülebilirliği sağlamak adına yaprağını döken ağaç ve ağaççık, her dem yeşil ağaç ve ağaççık, çiçekli ve her dem yeşil çalı grubu, çok yıllık yer örtücü bitkiler ve mevsimlik çiçekler olmak üzere Amasya kent iklimiyle

uyumlu %70 oranında doğal ve %30 oranında egzotik yeni bitki taksonları önerilmiştir.

Yukarıda maddeler halinde belirtilen öneri uygulamaların ekolojik sürdürülebilirlik ve kent ekosistemi ile ilişkisi Çizelge 5.1’de özetlenmiştir.

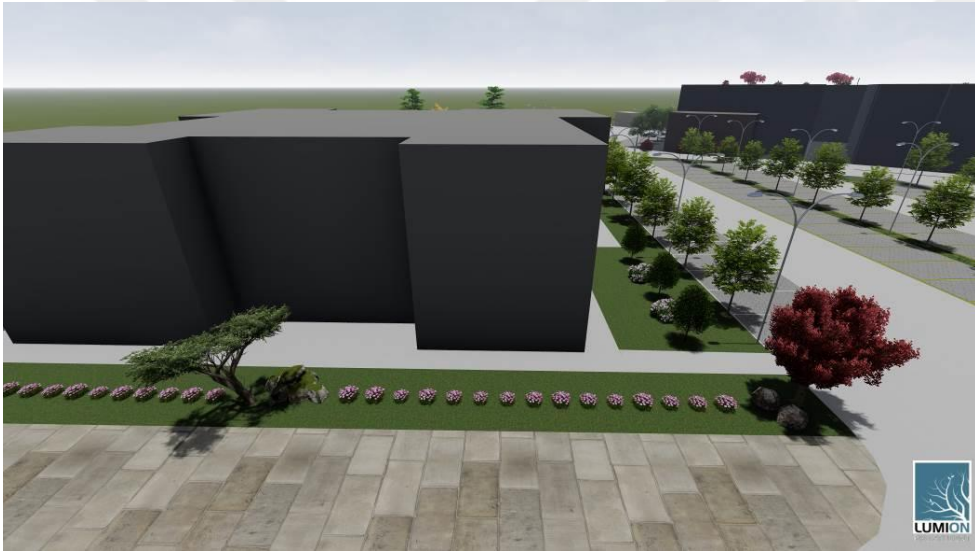
Çizelge 5.1. Çalışma alanı için önerilen uygulamaların ekolojik sürdürülebilirlik ve kent ekosistemi ile ilişkisi

Çalışma Alanı İçin Önerilen Uygulamalar ile Ekolojik Sürdürülebilirlik ve Kent Ekosistemi İlişkisi	
Biyolojik Çeşitlilik ve Habitat	Biyolojik çeşitliliğin korunması ve geliştirilmesi habitatların iyileştirilmesi ile gerçekleştiğinden dolayı yerleşke için önerilen yeşil çatı, atık ve yağmur sularının biriktirilmesi, geçirimli döşemelerin kullanılması, yerleşkede bitki taksonu çeşitliliğinin artırılması gibi uygulamalar flora ve fauna bakımından uygun ortamlar yaratarak ekolojik sürdürülebilirliğe katkı sağlayacaktır.
Yeşil Alan	Yeşil alanların korunması ve birbirleri ile bağlantılarının sağlanması ekolojik sürdürülebilirliği desteklemektedir. Yerleşke genelinde bitki taksonu sayısının artırılması ve Amasya kent iklimine uygun kış aylarında soğuğa dayanıklı yaz aylarında da hem güneşe dayanıklı hem de su ihtiyacı az olan yeni doğal taksonların önerilmesiyle oluşturulacak yeşil alanlar ekolojik sürdürülebilirliğe katkı sağlayacaktır.
Hava Kalitesi	Yerleşke için mevcut bitki taksonlarına alternatif olarak önerilen doğal ve egzotik bitki taksonları ile havadaki kirleticiler yakalanacak, CO ₂ miktarı ve sera gazı azalarak hava kalitesi artarak sağlıklı bir kent yaşamı yaratılmış olacaktır.
Kentsel Isı Adası Etkisi	Yerleşke için önerilen yeşil çatı, atık ve yağmur sularının biriktirilmesi, geçirimli döşemelerin kullanılması, yerleşkede bitki taksonu çeşitliliğinin artırılması, LED aydınlatma elemanları ile güneş panellerinin yer aldığı kentsel donatı elemanlarının kullanılması uygulamaları sayesinde yeşilin soğutucu etkisi yoğun yapılaşmanın neden olduğu ısı etkisini azaltacaktır.

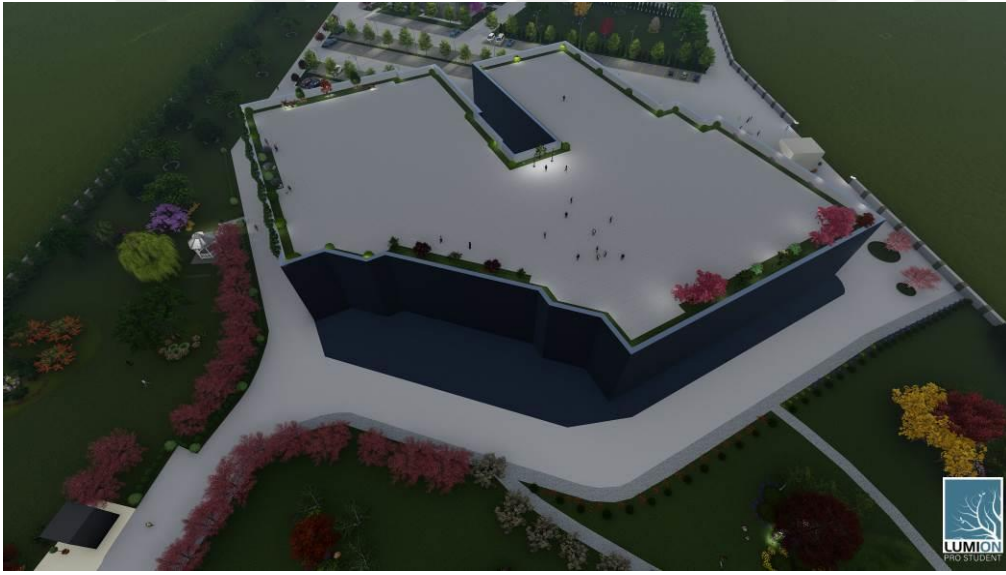
Amasya Üniversitesi Hakimiyet Yerleşkesi’nde ekolojik sürdürülebilirliği sağlamak adına önerilen uygulamalar Lumion programı kullanılarak görselleştirilmiş olup Şekil 5.1’de verilmiştir.



Şekil 5.1. Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi için öneri görselleri



Şekil 5.1. (Devamı)



Şekil 5.1. (Devamı)

Öğrencileri bilinçlendirmek adına sürdürülebilirlik ile ilgili her bölümün müfredatına ders eklenebilir, öğrenci kulüpleri açılabilir. Kent halkını bilinçlendirmek adına da üniversite öğrencileri ile ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerine, kent halkına eğitimler düzenlenebilir. Hem kent halkı hem de kentte yaşayan öğrenciler bir araya gelerek sosyalleşebilir ve sürdürülebilirlik ile ilgili çalışmaların farkında olabilir. Böylelikle sosyal sürdürülebilirlikte sağlanmış olur.

Kentlerde ya da yerleşkelerde kullanılacak bitki taksonlarının seçiminde binaların gölge analizlerinin yapılması ve bu doğrultuda bitki taksonlarının seçilip dikilmesi ekolojik

sürdürülebilirliği sağlamak adına arzu edilen bir yaklaşımdır. Hem kentlerde hem de yerleşkelerde yer alan açık yeşil alanlar birđok hayvan için de habitat yani yaşam alanı olma özelliği göstermektedir. Yerleşkelerde yeşil alanların birbirine bağlanması yerleşkelerin daha okunabilir, daha öğretici ve ekolojik olarak sürdürülebilir olmalarını sağlayacaktır. Bu ıalışmanın hem Amasya Üniversitesi'nin diğer yerleşkeleri hem de diğer üniversite yerleşkeleri için de örnek olacağı ve bu ıalışma başarıyla hayatı geçirildiğinde Amasya Üniversitesi'nin GreenMetric listesinde yer alabileceği de düşünölmektedir.



KAYNAKLAR

- Akpulat, F. (2019). *Sürdürülebilirlik Kavramına Farklı Yaklaşımlar: Üniversite Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Alshuwaikhat H. M. and Abubakar, I. (2008). An İntegrated Approach to Achieving Campus Sustainability: Assessment of The Current Campus Environmental Management Practices. *Journal of Cleaner Production*, 16(16), 1777-1785.
- Ayvacı, G. (2009). *Üniversite Kampüslerindeki Dış Mekân Tasarımında Kullanıcı Gereksinimlerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Baumgartner, S. and Quaas, M. F. (2009). What Is Sustainability Economics. *Ecological Economics*, 69(3), 445-450.
- Bayram, F. (2001). *Sürdürülebilir Kentsel Gelişme: Araçlar, Yaklaşımlar ve Türkiye*. Ankara: Mülkiyeliler Birliği Yayınları, 251-265.
- Bayramoğlu, E. ve Kurdoğlu, B. Ç. (2018). Bisiklet Yolu İçin Sürdürülebilir Donatı Tasarım Süreci: KTÜ Kampüsü Örneği. *The Journal of Academic Social Science*, 6(65), 152-163.
- Bilgili, M. Y. (2017). Ekonomik, Ekolojik ve Sosyal Boyutlarıyla Sürdürülebilir Kalkınma. *Uluslararası Sosyal Araştırmaları Dergisi*, 10(49), 559-569.
- Boström, M. (2012). A missing pillar? Challenges in Theorizing and Practicing Social Sustainability: Introduction to the Special Issue. *Sustainability: Science, Practice and Policy*, 8(1), 3-14.
- Büyükkurt, U. (2019). *Sürdürülebilir Kampüslerde Su Tasarrufuna Yönelik Çalışmalar*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Chambers, R. and Conway, G. (1992). *Sustainable rural livelihoods: practical concepts for the 21st century*. United Kingdom: Institute of Development Studies, 296.
- Chiu, R. L. H. (2003). *Social Sustainability, sustainable development and housing development: The experience of Hong Kong*. *Housing and Social Change*. New York: Routledge, 19.
- Coffman, R. R. (2007). *Vegetated Roof Systems: Design, Productivity, Retention, Habitat, And Sustainability In Green Roof And Ecoroof Technology*, Yayınlanmamış PhD Thesis, The Ohio State University, USA.
- Colantonio, A. and Dixon, T. (2011). *Urban regeneration and social sustainability: Best practice from European cities*. New York: John Wiley & Sons, 309.

- Cole, M. A. (1999). Limits to growth, sustainable development and environmental Kuznets curves: an examination of the environmental impact of economic development. *Sustainable Development*, 7(2), 87-97.
- Darendelioğlu, T. (2020). *Üniversite Kampüslerinin Sürdürülebilirlik Özelliklerinin İncelenmesi: Trakya Üniversitesi Yerleşkesi Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Demirkır, M. G. (2019). *Kentsel Altyapı Sistemleri Olarak sürdürülebilir Peyzaj: Trabzon Sahili Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Dempsey, N., Bramley, G., Powers, S., Brown, C. (2011). The Social Dimension of Sustainable Development: Defining Urban Social Sustainability. *Sustainable Development*, 19(5), 289–300.
- Dillard, J., Dujon, V. and King, M. (2009). *Understanding the Social Dimension of Sustainability*. New York: Routledge, 316.
- Dober, R. P. (2000). *Campus Landscape: Functions, Forms, Features*. New York: John Wiley & Sons, 288.
- Durdu, S. (2015). *Açık-Yeşil Alan Tasarımında Mevsimsel Gölge Etkisinin İrdelenmesi: Çayırli Mustafa Karabulut Parkı Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Ertürk, H. (1996). Sürdürülebilir Kentler. *Yeni Türkiye Habitat II Özel Sayısı*, 2(8), 174-178.
- Gedik, Y. (2020). Sosyal, Ekonomik ve Çevresel Boyutlarla Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma. *International Journal of Economics, Politics, Humanities & Social Sciences*, 3(3), 196-215.
- Gehl, J. (1987). *Life between buildings: using public space*, Copenhagen: The Danish Architecture Press, 216.
- Ghahramanpouri, A., Lamit, H. and Sedaghatnia, S. (2013). Urban Social Sustainability Trends in Research Literature. *Asian Social Science*, 9(4), 185-193.
- Goodland, R. (2002). *Sustainability: Human, Social, Economic and Environmental*, Ted Munn (ed.), In: *Encyclopedia of Global Environmental Change*. New York: John Wiley&Sons, 3440.
- Gömeli, D. (2018). *Yerleşkelerde Yeşilyol Planlamaları KTÜ Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Griessler, E. and Littig, B. (2005). Social Sustainability: A Catchword Between Political Pragmatism and Social Theory. *International Journal for Sustainable Development*, 8(1/2), 65-79.

- Gül, A. ve Küçük, V. (2001). Kentsel Açık-Yeşil Alanlar ve Isparta Kenti Örneğinde İrdelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi A*, 2, 27-4.
- Güllü G., Köksal M. A. ve Şengül H. (2012). Dünyada ve Türkiye’de Sürdürülebilir Kampüs Uygulamaları. *Kalkınmada Anahtar Verimlilik Dergisi*, 284, 24-30.
- Günerhan, S. A. ve Günerhan, H. (2016). Türkiye İçin Sürdürülebilir Üniversite Modeli. *Mühendis ve Makina*, 57(682), 54-62.
- Hasol, D. (1998). *Ansiklopedik Mimarlık Sözlüğü*. İstanbul: Yapı-Endüstri Merkezi Yayınları, 552.
- Holden, E. (2004). Ecological Footprints and Sustainable Urban Form. *Journal of Housing and The Built Environment*, 19(1), 91-109.
- Holmberg J. and Sandbrook R. (1992). *Sustainable development: what is to be done*, Johan Holmberg and Richard Sandbrook (eds.), In: *Making Development Sustainable*. USA: International Institute for Environment and Development, 20.
- İnce, H. ve Erdem, N. (2020). Bir imar adasındaki binaların oluşturduğu gölgelerin konum bakımından incelenmesi: Trakya Bölgesi örneği. *Geomatik*, 5(1), 58-71.
- İnternet: Davis, T. (2008). What is Sustainable Development?. Menominee Sustainable Development Institute. URL: <http://www.menominee.edu/sdi/whatis.htm>. Son Erişim Tarihi: 02.10.2008.
- İnternet: ISCN (2010). Implementation Guidelines to the ISCN-GULF Sustainable Campus Charter. URL: <https://international-sustainable-campus-network.org/iscn-sustainable-campus-best-practices/>. Son Erişim Tarihi: 05.11.2021.
- İnternet: Kerlin, K. (November, 2015). Global shift to bicycling could save world trillions of dollars, 10 percent of transport emissions. URL: <https://www.universityofcalifornia.edu/news/global-shift-bicycling-could-save-trillions-dollars-cut-10-percent-transport-emissions>. Son Erişim Tarihi: 24.01.2021.
- İnternet: UC Davis. (2021). URL: <https://www.ucdavis.edu/about>. Son Erişim Tarihi: 17.01.2021.
- İnternet: UNEP. (2013). Greening Universities Toolkit: Transforming Universities into Green Campuses. URL: <https://www.unenvironment.org/resources/toolkits-manuals-and-guides/greening-universities-toolkit-v20>. Son Erişim Tarihi: 24.01.2021.
- İnternet: UNEP. (September, 2014). Tourism in Mountain Regions: Hopes, Fears and Realities. URL: <http://www.fao.org/mountain-partnership/publications/publication-detail/en/c/242223/>. Son Erişim Tarihi: 24.01.2021.
- İnternet: URL-1, (2018). en.oxforddictionaries.com. Son Erişim Tarihi: 20.10.2018.

İnternet: URL-2, (2019). "What is sustainability". *www.globalfootprints.org*. Son Erişim Tarihi: 20.01.2019.

İnternet: URL-3, (2020). <https://tr.wikipedia.org/wiki/S%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik>. Son Erişim Tarihi: 13.12.2020.

İnternet: URL-4, (2019). "Sustainability Theories". *World Ocean Review*. Son Erişim Tarihi: 07.08.2019.

İnternet: URL-5, (2020). <http://www.mfa.gov.tr/surdurulebilir-kalkinma.tr.mfa#:~:text=3%2D14%20Haziran%201992%20tarihleri,a%C3%A7%C4%B1s%C4%B1ndan%20%C3%B6nemli%20bir%20ad%C4%B1m%20olmu%C5%9Ftur>. Son Erişim Tarihi: 13.12.2020.

İnternet: URL-6, (2020). <https://habitat.csb.gov.tr/habitat-konferanslari-i-5746>. Son Erişim Tarihi: 13.12.2020.

İnternet: URL-7, (2020). https://tr.wikipedia.org/wiki/Sosyal_s%C3%BCrd%C3%BCr%C3%BClebilirlik#:~:text=Sosyal. Son Erişim Tarihi: 15.12.2020.

İnternet: URL-8, (2021). KTH Royal Institute of Technology, <https://www.kth.se/en>. Son Erişim Tarihi: 06.11.2021.

İnternet: URL-9, (2021). <https://tr.pinterest.com/>. Son Erişim Tarihi: 25.12.2021.

İnternet: URL-10, (2021). <https://peyzax.com/yagmur-bahcesinde-kullanilan-bitkiler/>. Son Erişim Tarihi: 25.12.2021.

İnternet: URL-11, (2021). <https://www.arkitera.com/tanitim/maxidrain-yesil-cati-ile-yasanabilir-catilar/>. Son Erişim Tarihi: 25.12.2021.

İnternet: URL-12, (2021). <http://www.sungersehirler.com/6114-bitkili-su-arklari-SungerSehirlerHaberDetayi.aspx>. Son Erişim Tarihi: 25.12.2021.

İnternet: URL-13, (2021). <http://www.sungersehirler.com/6117-infiltrasyon-hazneleri-SungerSehirlerHaberDetayi.aspx>. Son Erişim Tarihi: 25.12.2021.

İnternet: URL-14, (2021). <https://greencampus.metu.edu.tr/>. Son Erişim Tarihi: 06.11.2021.

İnternet: URL-15, (2021). https://tr.wikipedia.org/wiki/Oxford_%C3%9Cniversitesi. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.

İnternet: URL-16, (2021). <http://greenmetric.ui.ac.id/overall-rankings-2020/>. Son Erişim Tarihi: 18.01.2021.

İnternet: URL-17, (2021). <https://sustainability.admin.ox.ac.uk/environmental-sustainability-strategy>. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.

İnternet: URL-18, (2021). <https://www.nottingham.ac.uk/>. Son Erişim Tarihi: 17.01.2021.2021.

İnternet: URL-19, (2021). https://tr.wikipedia.org/wiki/Nottingham_%C3%9Cniversitesi. Son Erişim Tarihi: 17.01.2021.

İnternet: URL-20, (2021). <https://www.nottingham.ac.uk/sharedresources/documents/mapuniversitypark.pdf>. Son Erişim Tarihi: 18.01.2021.

İnternet: URL-21, (2021). <https://campusmap.ucdavis.edu/>. Son Erişim Tarihi: 18.01.2021.

İnternet: URL-22, (2021). <https://www.unibo.it/en>. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.

İnternet: URL-23, (2021). <https://site.unibo.it/multicampus-sostenibile/en>. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.

İnternet: URL-24, (2021). <https://www.adelaide.edu.au/tours/>. Son Erişim Tarihi: 17.01.2021.

İnternet: URL-25, (2021). https://en.wikipedia.org/wiki/University_of_Adelaide. Son Erişim Tarihi: 17.01.2021.

İnternet: URL-26, (2021). <https://tr.maps-adelaide.com/adelaide-kamp%C3%BCs-haritas%C4%B1>. Son Erişim Tarihi: 17.01.2021.

İnternet: URL-27, (2021). <https://www.itu.edu.tr/hakkimizda>. Son Erişim Tarihi: 18.01.2021.

İnternet: URL-28, (2021). <https://yesilkampus.itu.edu.tr/>. Son Erişim Tarihi: 18.01.2021.

İnternet: URL-29, (2021). <http://harita.itu.edu.tr/>. Son Erişim Tarihi: 18.01.2021.

İnternet: URL-30, (2021). <https://www.metu.edu.tr/tr/tarihce>. Son Erişim Tarihi: 19.01.2021.

İnternet: URL-31, (2021). <https://www.metu.edu.tr/tr/konum-ve-yerleske>. Son Erişim Tarihi: 19.01.2021.

İnternet: URL-32, (2021). <https://kampus.metu.edu.tr/en/science/sustainable-green-campus-management-metu-campus-application>. Son Erişim Tarihi: 19.01.2021.

İnternet: URL-33, (2021). <https://adayogrenci.metu.edu.tr/ankara/kampus-haritasi>. Son Erişim Tarihi: 19.01.2021.

İnternet: URL-34, (2021). <https://www.erciyes.edu.tr/>. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.

İnternet: URL-35, (2021). <https://yesilkampus.erciyes.edu.tr/>. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.

- İnternet: URL-36, (2021). <https://ege.edu.tr/tr-0/anasayfa.html>. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.
- İnternet: URL-37, (2021). <http://yesilsayfa.ege.edu.tr/yesil-kampus-projesi/>. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.
- İnternet: URL-38, (2021). http://euatik.ege.edu.tr/files/euatik/icerik/yesil_universite.pdf. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.
- İnternet: URL-39, (2021). <https://www.yildiz.edu.tr/>. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.
- İnternet: URL-40, (2021). <https://kampus.yildiz.edu.tr/>. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.
- İnternet: URL-41, (2021). <https://w3.bartın.edu.tr/>. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.
- İnternet: URL-42, (2021). <https://greenmetrics.bartın.edu.tr/haberler/bartın-universitesi-turkiyenin-en-yesil-ve-surdurulebilir-11inci-universitesi-oldu.html>. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.
- İnternet: URL-43, (2021). <http://www.bige.com.tr/bartın-universitesi-yapı-isleri-ve-teknik-daire-baskanligi>. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.
- İnternet: URL-44, (2021). <https://w3.beun.edu.tr/hakkimizda/tarihce.html>. Son Erişim Tarihi: 20.01.2021.
- İnternet: URL-45, (2021). <https://greenmetrics.beun.edu.tr/kampuslerimiz/yesil-kampuslerimiz.html>. Son Erişim Tarihi: 20.01.2021.
- İnternet: URL-46, (2021). <https://iskulubu.com/universite/zonguldak-bulent-ecevit-universitesi/>. Son Erişim Tarihi: 20.01.2021.
- İnternet: URL-47, (2021). <https://www.cu.edu.tr/>. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.
- İnternet: URL-48, (2021). <https://green.cu.edu.tr/>. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.
- İnternet: URL-49, (2021). <https://greenmetric.ui.ac.id/>. Son Erişim Tarihi: 07.11.2021.
- İnternet: URL-50, (2021). <https://yitdb.amasya.edu.tr/faaliyetlerimiz/teknik-bilgiler/yerleskelerimiz>. Son Erişim Tarihi: 24.01.2021.
- İnternet: URL-51, (2021). https://tr.wikipedia.org/wiki/Amasya_%C3%9Cniversitesi. Son Erişim Tarihi: 13.11.2021.
- İnternet: URL-52, (2021). <http://www.agaclar.net/>. Son Erişim Tarihi: 24.12.2021.
- İnternet: URL-53, (2021). <http://www.theplantlist.org/tp1.1/record/kew-2803399>. Son Erişim Tarihi: 24.12.2021.

- Jaber, F., Woodson, D., La Chance, C. and York, C. (2012). *Stormwater Management: Rain Gardens*. USA: The Texas A&M System, 20.
- Karakurt Tosun, E. (2013). Sürdürülebilir Kentsel Gelişim Sürecinde Kompakt Kent Modelinin Analizi. *Yönetim ve Ekonomi*, 20(1), 31-46.
- Karaosman Kobuloğlu, S. (2009). Yeşil Çatıların Ekolojik Yönden Değerlendirilmesi. *Dizayn ve Konstrüksiyon Dergisi*, 279, 50-58.
- Karıptaş, S., F. (2010, 15-16 Nisan). *Yeşil Çatıların Ekoloji Bağlamında Değerlendirilmesi ve Turkcell Ar-Ge Binası Örneği*, 5. Ulusal Çatı Cephe Sempozyumu, İzmir, Türkiye.
- Keskin, D. (2012). Sürdürülebilir Kent Kavramına Farklı Bir Bakış: Yavaş Şehirler (Cittaslow). *Sosyoloji ve Politika Dergisi*, 8, 81-99.
- Kurdoğlu B. Ç. ve Çelik K. T. (2016). Investigation of The Effect of Street Furniture Placed at the University Campuses on Quality of Life, Sustainability-Ecology and İdentity. *International Refereed Journal of Design and Architecture*, 7, 184-196.
- Kurdoğlu B.Ç., Bayramoğlu E. ve Gömeli D. (2018c). Fikirden Ürüne Eğlenceli Bir Serüven Donatı Tasarımı Atölye Çalışması. *PLANT Peyzaj ve Süs Bitkiciliği Dergisi*, 27, 208-212.
- Kurdoğlu B.Ç., Bayramoğlu E., Kurt Konakoğlu S.S. ve Gömeli, D. (2018d, 16-20 Nisan). *Bisiklet Yolu Güzergahları ve Donatı Tasarımına Yönelik Gerçekleştirilen Workshop Sürecinin KTÜ Kanuni Yerleşkesi Örneğinde İrdelenmesi*, II. Uluslararası Şehir, Çevre ve Sağlık Kongresi, Nevşehir, Türkiye, 618.
- Kurdoğlu B.Ç., Bayramoğlu, E. ve Kurt Konakoğlu, S.S. (2018a, 9-11 Nisan). *Kampüslerde Yaya ve Bisiklet Yollarına Uygun Sürdürülebilir Donatı Tasarım Kriterleri*, 1st International Congress on New Horizonsin Education and Social Sciences (ICES-2018), İstanbul, Türkiye, 153.
- Kurdoğlu, B. Ç., Demirel, Ö., Bayramoğlu, E., Düzgüneş, E., Demir, S., Şatiroğlu, E., Pouya, S., Erbaş, Y. S., Kurt Konakoğlu, S. S., Cındık Akıncı, Y., Konakoğlu, B. ve Gömeli, D. (2018b). Yerleşkelerde Yeşilyol Planlamaları KTÜ Örneği, Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Sonuç Raporu, Trabzon, 155.
- Kurt Konakoğlu, S. S. ve Usta, Z. (2019, 23-25 Ekim). *Ekolojik Sürdürülebilirlik Kavramının 3B Gölge Analizi ile KTÜ Kanuni Kampüsü Örneğinde İrdelenmesi*, TMMOB 6. Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi, Ankara, Türkiye, 976-985.
- Landorf, C. (2011). Evaluating social sustainability in historic urban environments. *International Journal of Heritage Studies*, 17(5), 463-477.
- Lozano, R., Lukman, R., Lozano, F. J., Huisingh, D. ve Lambrechts, W. (2013). Declarations for Sustainability in Higher Education: Becoming Better Leaders, Through Addressing the University System. *Journal of Cleaner Production*, 48, 10-19.

- Mamıkoğlu, N. G. (2011). *Türkiye'nin Ağaçları ve Çalıları*. İstanbul: NTV Yayınları, 728.
- McDonough, W. (1992). *The Hannover Principles: Design for Sustainability*. New York: William McDonough Architects, 59.
- McKenzie, S. (2004). *Social Sustainability: Towards Some Definitions*. University of South Australia: Hawke Research Institute, Working Paper Series, 31.
- Muscoe, M. (1995). A Sustainable Community Profile. *Places*, 9(3), 30-37.
- Müftüoğlu, V. ve Perçin, H. (2015). Sürdürülebilir Kentsel Yağmur Suyu Yönetimi Kapsamında Yağmur Bahçesi. *İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi*, 5(11), 27-37.
- Nemli, E. (2004). *Sürdürülebilir Kalkınma: Şirketlerin Çevresel ve Sosyal Yaklaşımları*. İstanbul: Filiz Kitabevi, 206.
- Oktay, D. (2004). Urban Design for Sustainability: A study on the Turkish City. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 11(1), 24-35.
- Orr, M. (2010). *Intertextuality. The encyclopedia of literary and cultural theory*. England: John Wiley&Sons, 1554.
- Özcan, A. (2007, 10-15 Eylül). *Ekolojik Temele Dayalı Sürdürülebilir Kentsel Gelişme: Malatya Kent Örneği Üzerinden Bir Değerlendirme*, 38. ICANAS (Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi), Ankara, Türkiye.
- Özdal Oktay, S. ve Özyılmaz Küçükyadı, P. (2015, 28-30 Mayıs). *Üniversite Kampüslerinde Sürdürülebilir Tasarım Sürecinin İrdelenmesi*, ISBS Symposium, Ankara, Türkiye.
- Özipek, B. (2018). *Kampüs Tasarımında Sürdürülebilirlik İlkeleri ve Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Özmehmet, E. (2008). Dünyada ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları. *Journal of Yaşar University*, 3(12), 1853-1876.
- Paker, Y. (2018). *Çevresel Sürdürülebilirlik ve Tedarik Zincirinde Çevresel Sürdürülebilirlik Performansının Ölçülmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Polese, M. and Stren, R. (2000). *The Social Sustainability of Cities: Diversity and the Management of Change*, Toronto: University of Toronto Press, 384.
- Reddy, T. and Thomsan, R. (2015). *Environmental, Social and Economic Sustainability: Implications for Actuarial Science*. Actuaries Institute 2015 ASTIN, AFIR/ERM and IACA Colloquia, Australia.

- Sert, E. (2013). *Enerji Etkin Kentsel Peyzaj Tasarımında Yağmur Suyu*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sılaydın, M. B. (2006). *Şehir Planlamanın Paradigmatik Sorgulanması ve Ekolojik Dengenin Korunması Bağlamında Yeni Bir Süreç Önerisi (Kuramsal Bir Deneme)*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Smith, P. C. (2000). *Sustainability and urban design*. E. H. Wong (çev.). Hong Kong: Hong Kong University Press.
- Soydan, O. (2018). *Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Yerleşkesi Peyzaj Aydınlatmasının Kalite ve Enerji Verimliliği Bağlamında İrdelenmesi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Soyka, P. (2012). *Creating a Sustainable Organization: Approaches for Enhancing Corporate Value Through Sustainability*. New Jersey: FT Press, 415.
- Şenol, S. (2009). *Gayrimenkul Geliştirme Sürecinde Yeşil Binaların Sürdürülebilirlik Kriterleri Açısından İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şimşek, E. P. (2012). *Sürdürülebilirlik Bağlamında Yeşil Bina Olma Kriterleri 'Kâğıthane Ofispark Proje Örneği'*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Taştan, H. (2016). *Yapılı Çevrelerde Sosyal Sürdürülebilirlik Bağlamında Kullanıcı Katılımı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tıkansak, T. E. (2014, 8-11 Mayıs). *Kentsel Dönüşüm ve Sürdürülebilirlik*, 1.Uluslararası Kentsel Planlama-Mimarlık-Tasarım Kongresi, Kentsel Dönüşüm Ekonomik, Sosyal ve Fiziksel Yönü, Kocaeli, Türkiye.
- Torres, S. L. S. (2010). *Investigating Crumb Rubber Amendments for Extensive Green Roof Substrates*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, University of Maryland, USA.
- Turgut, G. (2014). Ekolojik Sürdürülebilirlik ve Küçülme. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 29(2), 137-165.
- Ulutaş, S. (2019). *Deprem Sonrası Kalıcı Konut Yerleşmelerinde Sosyal Sürdürülebilirliğin İrdelenmesi: Van İli Erciş İlçesi Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Üye, E. (2019). *Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerde Sürdürülebilirlik Uygulamaları: İzmir İline Yönelik Bir Araştırma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yaşar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.

- Van Geenhuisan, M. and Nijkamp, P. (1994). Sürdürülebilir Kenti Nasıl Planlamalı?. *Toplum ve Bilim Dergisi*, 64-65, 129-140.
- Vallance, S., Perkins, H. and Dixon, J. (2011). What is social sustainability? A clarification of concepts. *Geoforum*, 42(3), 342-348.
- Velaquez, L., Munguia, N., Platt, A. and Taddei, J. (2006). Sustainable University: What Can Be Matter. *Journal of Cleaner Production*, 14(8), 810-819.
- Vivien, F. D. (2008). Sustainable Development: An Overview of Economic Proposals. *SAPIENS*, 1(2), 1-8.
- Vural, N. H. (2016). *Ekolojik Sürdürülebilirlik Çerçevesinde Cendere Vadisi Dönüşümünün Mimarlık Bağlamında Değerlendirilmesi Silahtarağa-Kâğıthane Merkez Mahallesi Aksı Örneği*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yiğit Avdan, Z., Yıldız, D. ve Çabuk, A. (2015, 28-30 Mayıs). *Yağmur Suyu Yönetimi Açısından Yeşil Altyapı Sistemlerinin Değerlendirilmesi*. 2nd International Sustainable Buildings Symposium, Ankara, Türkiye.
- Young, S. T. ve Dhanda, K. K. (2013). Role of Governments and Nongovernmental Organizations. *Sustainability: Essentials for Business*, 214-242.
- Zor, A. (2012). “*Geleneksel Konut Yapılarının*” *Korunmasının Ekolojik Dengeye Sağladığı Katkılar Üzerine Bir İnceleme*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı-Soyadı : Mustafa Taha KESKİNER

Bilimsel Faaliyetler (Yayınlar, Bildiriler, Katıldığı Projeler)

1-) Kurt Konakoğlu, S. S., Keskiner, M. T. (2021). Ekolojik Sürdürülebilirlik Kavramının 3B Gölge Analizi Tekniği İle İrdelenmesi: Amasya Üniversitesi Hâkimiyet Yerleşkesi Örneği. *Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 22(2), 266-277.

