



**T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI**

**KURAKÇIL PEYZAJIN KLASİK PEYZAJ ANLAYIŞINA  
GÖRE ÜSTÜNLÜKLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ZEHRA AYANOĞLU**

**Tez Danışmanı  
PROF. DR. KÜRŞAD DEMİREL**

**ÇANAKKALE – 2023**





T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

**KURAKÇIL PEYZAJIN KLASİK PEYZAJ ANLAYIŞINA GÖRE  
ÜSTÜNLÜKLERİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ZEHRA AYANOĞLU

Tez Danışmanı

PROF. DR. KÜRŞAD DEMİREL

ÇANAKKALE – 2023



T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Zehra AYANOĞLU tarafından Prof. Dr. Kürşad DEMİREL yönetiminde hazırlanan ve **29/08/2023** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Kurakçıl Peyzajın Klasik Peyzaj Anlayışına Göre Üstünlükleri**” başlıklı çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak oy birliği ile kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri**

**İmza**

Prof. Dr. Kürşad DEMİREL

(Danışman)

Prof. Dr. Elif BAYRAMOĞLU

Doç. Dr. Alper SAĞLIK

.....

.....

.....

Tez No : 10570532

Tez Savunma Tarihi : 29/08/2023

.....

Prof. Dr. Ahmet Evren ERGİNAL

Enstitü Müdürü

.././20..

## ETİK BEYAN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kuralları'na 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 taahhüt ve beyan ederim.

Zehra AYANOĞLU

29/08/2023

## TEŞEKKÜR

Bu tezin gerçekleŐtirilmesinde, çalıŐmam boyunca benden bir an olsun yardımlarını esirgemeyen saygı değer danışman hocam Prof. Dr. KőrŐad DEMİREL'e, çalışma sőresinde tőr zorlukları benimle gőrősleyen, hayatımın her evresinde bana destek olan değerli aileme ve arkadaŐlarımaya sonsuz teŐekkőrlerimi sunarım.

Zehra AYANOğLU  
anakkale, 2023



## ÖZET

### KURAKÇIL PEYZAJIN KLASİK PEYZAJ ANLAYIŞINA GÖRE ÜSTÜNLÜKLERİ

Zehra AYANOĞLU

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Kürşad DEMİREL

29/08/2023, 76

Günümüzde artan küresel ısınma ile iklim değişikliği etkisini hızla gösterirken, birtakım sorunları da beraberinde getirmektedir. Bu sorunlardan biri de su kaynaklarının hızla tükenmesidir. Artan nüfusun talebini karşılamak amacıyla su gerek hanelerde gerek ticari alanlarda bilinçsizce tüketilmektedir. Su tüketiminin elzem olduğu sektörlerden biri de peyzaj sektörüdür. Peyzaj sektörünün ana maddesini canlı materyaller oluşturduğundan, bu materyallerin sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla suyun etkin kullanımının önemi ortaya çıkmaktadır. Suyun etkin kullanımı bağlamında kurakçıl peyzaj anlayışı ön plana çıkmaktadır. Kurakçıl peyzaj anlayışı, klasik peyzaj alanlarına göre su tüketimini azaltan hem estetik hem sürdürülebilir konfor alanları oluşturan aynı zaman da bakım masraflarını yarıya düşüren bir tasarım anlayışıdır. Bu sebeple çalışmanın ana konusu bir konut bahçesi örneğinde kurakçıl peyzaj anlayışı ile klasik peyzaj anlayışının tasarım ve uygulama maliyetlerinin kıyaslanması mahiyetinde kurakçıl peyzaj anlayışının, klasik peyzaj anlayışına göre üstün yönleri ön plana çıkarmak, suyun etkin kullanımının giderek arttığı günlerde kurakçıl peyzaj uygulamalarının yaygın hale getirilmesi amaçlamaktır. Çalışma sonucunda kurakçıl peyzaj anlayışında klasik peyzaj anlayışına göre su tüketiminde %54 oranında tasarruf sağlanırken, elektrik tüketiminde %36, bakım masraflarında %64, uygulama maliyetlerinde ise %5 oranında tasarruf sağlandığı görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Kurakçıl Peyzaj, Klasik Peyzaj, Suyun Etkin Kullanımı, Konut Bahçesi, Sürdürülebilirlik

## **ABSTRACT**

### **ADVANTAGES OF XERISCAPE OVER CLASSICAL LANDSCAPE UNDERSTANDING**

Zehra AYANOĞLU

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Landscape Architecture

Advisor: Prof. Dr. Kürşad DEMİREL

29/08/2023, 76

Today, while increasing global warming and climate change are rapidly showing their effect, it also brings some problems. One of these problems is the rapid depletion of water resources. In order to meet the demand of the increasing population, water is consumed unconsciously in both households and commercial areas. One of the sectors where water consumption is essential is the landscape sector. Since living materials constitute the main material of the landscape sector, the importance of effective use of water in order to ensure the sustainability of these materials emerges. In the context of effective use of water, xeric landscape understanding comes to the fore. The dryland landscape approach is a design approach that reduces water consumption compared to classical landscape areas, creates both aesthetic and sustainable comfort areas, and reduces maintenance costs in half. For this reason, the main subject of the study is to highlight the superior aspects of the xeric landscape understanding compared to the classical landscape understanding in order to compare the design and application costs of the xeric landscape understanding and the classical landscape understanding in the example of a residential garden, and to make the xeric landscape applications widespread in the days when the effective use of water is increasing. As a result of the study, it was observed that in the xeric landscaping approach, compared to the classical landscaping approach, 54% savings were achieved in water consumption, 36% in electricity consumption, 64% in maintenance costs and 5% in application costs.



**Keywords:** Xeriscape, Classical Landscape, Effective Use of Water, Residential Garden, Sustainability



## İÇİNDEKİLER

Sayfa No

JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
İÇİNDEKİLER .....	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	ix
TABLolar DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xii

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### GİRİŞ

1.1. Suyun Etkin Kullanımı.....	3
1.2. Yağmur Suyunun Toplanması ve Yönetimi.....	4
1.3. Kısıntılı Sulama Uygulamaları.....	4
1.4. Kurakçıl Peyzaj Kavramı.....	6
1.4.1 Kurakçıl Peyzajın Önemi.....	8
1.4.2 Kurakçıl Peyzajın Temel İlkeleri.....	9
1.5. Ülkemizdeki Kurakçıl Peyzaj Uygulamaları.....	19
1.6. Yurtdışındaki Kurakçıl Peyzaj Uygulamaları.....	21
1.7. Klasik Peyzaj Anlayışı.....	24
1.8. Balıkesir İli Kurakçıl Peyzaj Alanları.....	24
1.9. Ülkemizdeki Yanlış Sulama Uygulamalarının Değerlendirilmesi.....	28

### İKİNCİ BÖLÜM

#### KURAMSAL ÇERÇEVE/ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Önceki Çalışmalar.....	30
------------------------	----

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM  
MATERYAL YÖNTEM

3.1. Meteorolojik Veriler .....	34
3.2. Yöntem.....	36
3.2.1 Kullanılan Paket Programlar.....	37
3.2.2 Sörvey Analizi.....	37
3.2.3 Sulama Suyu ve Depo Hesabı.....	42

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM  
ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Leke Diagramı.....	45
4.2. Avan Proje.....	46
4.3. Kurakçıl Peyzaj Bitkisel Tasarımı.....	48
4.4. Klasik Peyzaj Bitkisel Tasarımı.....	54
4.5. Sulama Projesi.....	58
4.6. Maliyet Hesaplamalarının Yapılması.....	60

BEŞİNCİ BÖLÜM  
SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç ve Öneriler.....	69
KAYNAKÇA .....	72
ÖZGEÇMİŞ .....	I

## SİMGELER VE KISALTMALAR

m <sup>3</sup>	Metreküp
%	Yüzde Oranı
ha	Hektar
cm	Santimetre
m <sup>2</sup>	Metrekare
lt	Litre
°C	Santigrat Derece
mm	Milimetre
ET	Evapotranspirasyon
m	Metre
atü	Basınç
\$	ABD Doları
„	İnç
Ø	Çap

## TABLULAR DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1</b>	Kurakçıl peyzajda su kullanım zonları	11
<b>Tablo 2</b>	Toprak tiplerine göre bitkilere hafta verilmesi gereken su miktarları ve sulama süreleri	13
<b>Tablo 3</b>	Kurak dönemlerde bitkilerin aylık su gereksinimleri	14
<b>Tablo 4</b>	Çim alanlar oluşturulurken dikkat edilmesi gereken etmenler	14
<b>Tablo 5</b>	Kurakçıl peyzajda uygun sulama yapılması için gerekli etmenler	16
<b>Tablo 6</b>	Bazı bitkilerin su istekleri	16
<b>Tablo 7</b>	Mevsimplere göre çim biçim yüksekliği	18
<b>Tablo 8</b>	Yöntem akış şeması	36
<b>Tablo 9</b>	Balıkesir ilinde yetişen kurakçıl peyzaja uygun yapraklı ağaçlar	39
<b>Tablo 10</b>	Balıkesir ilinde yetişen kurakçıl peyzaja uygun ibreli ağaçlar	40
<b>Tablo 11</b>	Balıkesir ilinde yetişen kurakçıl peyzaja uygun ağaçcıklar	40
<b>Tablo 12</b>	Balıkesir ilinde yetişen kurakçıl peyzaja uygun çalılar	41
<b>Tablo 13</b>	Balıkesir ilinde yetişen kurakçıl peyzaja uygun yer örtücüler	41
<b>Tablo 14</b>	Balıkesir ilinde yetişen kurakçıl peyzaja uygun çim türleri	42
<b>Tablo 15</b>	Balıkesir ilinde yetişen kurakçıl peyzaja uygun kaktüs ve sukulentler	42
<b>Tablo 16</b>	Klasik peyzaj anlayışı için oluşturulmuş sulama senaryosu	42
<b>Tablo 17</b>	Yağmur suyu toplanmasının uygunluğunun hesaplanması	43
<b>Tablo 18</b>	Kurakçıl peyzaj anlayışı için oluşturulmuş sulama programı	44
<b>Tablo 19</b>	Kurakçıl peyzaj anlayışına göre tasarlanan alanda kullanılan bitkilerin listesi	52
<b>Tablo 20</b>	Klasik peyzaj anlayışına göre tasarlanan alanda kullanılan bitkilerin listesi	57
<b>Tablo 21</b>	Klasik peyzaj anlayışına yönelik uygulama maliyeti	61
<b>Tablo 22</b>	Klasik peyzaj anlayışına göre elektrik tüketim maliyeti	62
<b>Tablo 23</b>	Klasik peyzaj anlayışına göre su tüketim maliyeti	63

## TABLÖLAR DİZİNİ

<b>Tablo No</b>	<b>Tablo Adı</b>	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 24</b>	Klasik peyzaj anlayışına göre bakım maliyeti	63
<b>Tablo 25</b>	Kurakçıl peyzaj anlayışına yönelik uygulama maliyeti	65
<b>Tablo 26</b>	Kurakçıl peyzaj anlayışına göre elektrik tüketim maliyeti	66
<b>Tablo 27</b>	Kurakçıl peyzaj anlayışına göre su tüketim maliyeti	67
<b>Tablo 28</b>	Kurakçıl peyzaj anlayışına göre bakım maliyeti	67



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Kentsel ve kırsal alanlarda su akışı	2
Şekil 2	Dünyadaki su kıtlığı haritası	2
Şekil 3	Xeriscape Demonstration Garden	7
Şekil 4	Kurakçıl peyzajın işlevleri	9
Şekil 5	Kurakçıl peyzajın temel ilkeleri	9
Şekil 6	Konut örneğinde güneşlenme yönleri	10
Şekil 7	Yapı çevresinde su kullanım zonu örneği	11
Şekil 8	Uygulama esnasında toprak örneğinin alınması işlemi	12
Şekil 9	Sulama yöntemi örnekleri	15
Şekil 10	Organik ve inorganik malçlama örnekleri	17
Şekil 11	Nezahat Gökyiğit Botanik Parkı Kurak ve Çorak Bahçe Alanı	19
Şekil 12	Ülkemizdeki kurakçıl peyzaj uygulama örnekleri	20
Şekil 13	Ülkemizde kurakçıl peyzaj anlayışı ile oluşturulmuş refüj ve kavşak alanları	20
Şekil 14	Yurtdışındaki kurakçıl peyzaj uygulama örnekleri	23
Şekil 15	Klasik peyzaj uygulama örnekleri	24
Şekil 16	Atatürk Parkına ait görseller	25
Şekil 17	Avlu Projesine ait görseller	25
Şekil 18	Çamlık Tepesine ait görüntüler	26
Şekil 19	Değirmen Boğazı Tabiat Parkına ait görseller	26
Şekil 20	Balıkesir ili refüj ve kavşak alanlarına ait görseller	27
Şekil 21	Yanlış sulama uygulama örneği	28
Şekil 22	Yanlış sulama aplikasyon örneği	29
Şekil 23	Çalışma alanının konumu	33
Şekil 24	Çalışma alanına ait ölçüler	34

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 25	Balıkesir iline ait ortalama düşük ve yüksek sıcaklık grafiği	31
Şekil 26	Balıkesir iline ait ortalama yağış grafiği	35
Şekil 27	Balıkesir iline ait rüzgâr hızı grafiği	36
Şekil 28	Sörvey analizi	37
Şekil 29	Leke diagramı	46
Şekil 30	Klasik peyzaj anlayışına göre hazırlanan avan proje	47
Şekil 31	Kurakçıl peyzaj anlayışına göre hazırlanan avan proje	47
Şekil 32	Kurakçıl peyzaj bitkisel proje-1	48
Şekil 33	Kurakçıl peyzaj bitkisel proje-2	49
Şekil 34	Kurakçıl peyzaj bitkisel proje-3	49
Şekil 35	Kurakçıl peyzaj bitkisel proje-4	50
Şekil 36	Kurakçıl peyzaj bitkisel proje-5	50
Şekil 37	Kurakçıl peyzaj bitkisel proje-6	51
Şekil 38	Kurakçıl peyzaj bitkisel proje-7	51
Şekil 39	Kurakçıl peyzaj anlayışına göre oluşturulan sulama zonları	53
Şekil 40	Klasik peyzaj bitkisel proje-1	54
Şekil 41	Klasik peyzaj bitkisel proje-2	55
Şekil 42	Klasik peyzaj bitkisel proje-3	55
Şekil 43	Klasik peyzaj bitkisel proje-4	56
Şekil 44	Klasik peyzaj bitkisel proje-5	56
Şekil 45	Klasik peyzaj bitkisel proje-6	57
Şekil 46	Klasik peyzaj anlayışına yönelik oluşturulan sulama desenleri tasarımı	58
Şekil 47	Kurakçıl peyzaj anlayışına yönelik oluşturulan sulama desenleri tasarımı	59



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 48	Klasik peyzaj anlayışına yönelik oluşturulan sulama desenleri tasarımı	59
Şekil 49	Kurakçıl peyzaj anlayışına yönelik oluşturulan sulama desenleri tasarımı	60



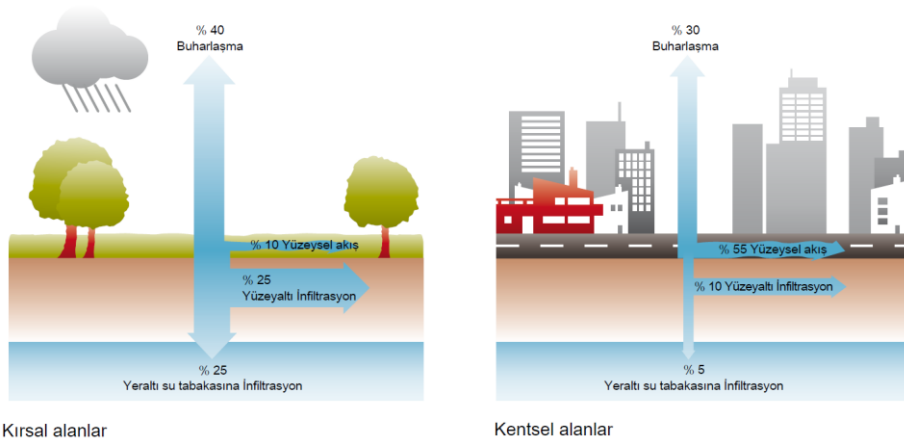
## BİRİNCİ BÖLÜM

### GİRİŞ

Doğada halihazırda var olan ve tüm canlıların yaşamsal olaylarını devam ettirebilmeleri amacıyla canlılar tarafından kullanılması elzem olan maddelerden biri de hiç şüphesiz sudur. Suyun kullanım alanları oldukça fazladır.

Su doğada diğer canlılar tarafından yaşama, barınma ve beslenme amaçlı kullanılırken, insanoğlu tarafından da yaşamsal faaliyetlerin yanı sıra farklı sektörlerde kullanılmaktadır. Ancak su, son yıllarda artan küresel ısınma ve değişen iklim koşulları ile hızla tükenen bir kaynak haline gelmiştir. Değişen çevresel ve iklimsel koşulların yanı sıra tüm dünya da olduğu gibi ülkemizde de nüfusun hızla artması, nüfusun kırsal kesimlerden kentsel alanlara göç etmesi, artan nüfusun iş ve diğer ihtiyaçlarını karşılamak amaçlı kurulan sanayi faaliyetleri ile yine artan nüfusun barınma ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla hızla artan konut sayısı ile birlikte suyun aşırı tüketimi kaçınılmaz hale gelmiştir (Demirel, 2022).

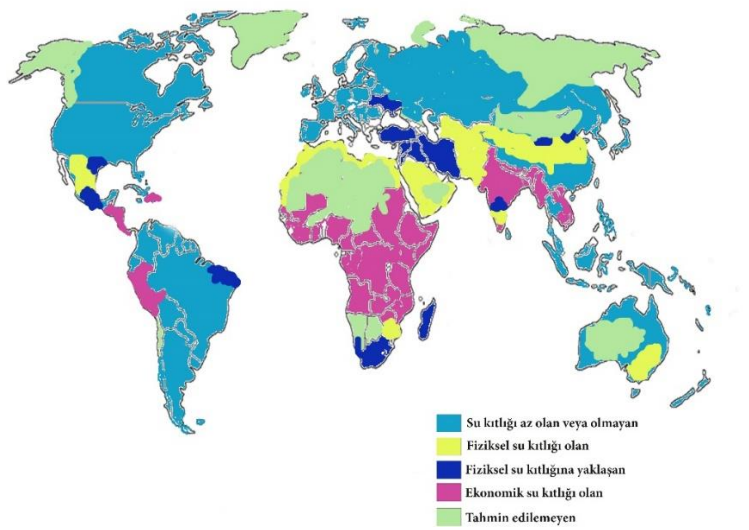
Kırsal alanlardan kentsel alanlara yaşanan göçler sebebiyle dikey mimari yerine yatay mimarinin tercih edilmesi, ulaşımın sağlanması amacıyla inşa edilen asfalt, yapısal elemanlar, sert döşeme ve yüzeylerin artış göstermesi ve insanoğlu tarafından suyun savurganca kullanılması sebebiyle su stresi yaşanmakta, suyun geri çevirimi zorlaşmaktadır (Çetin ve Mansuroğlu, 2018) (Şekil 1).



Şekil 1. Kentsel ve kırsal alanlarda su akışı (Demirel, 2017)

Dünya üzerinde 1,4 milyar m<sup>3</sup> suyun yalnızca %2,5'i tatlı su olarak ayrılırken ülkemizde ise toplam sulak alan rezervinin 3.000.000 ha olduğu bilinmektedir (Tiril, 2006; Taner, 2010; Demirel, 2022).

Bir ülkede su kaynaklarının yeterli olup olmadığını gösteren en önemli parametre ülkedeki tatlı su kaynaklarının miktarıdır (Güvenç ve Demiroğlu, 2016). Ülkemiz havza olarak her ne kadar su zengini bir ülke gibi gözüküyor olsa da kişi başına düşen su miktarına bakıldığında su zengini bir ülke olarak sayılmamaktadır (Şekil 2).



Şekil 2. Dünyadaki su kıtlığı haritası (Delibaş, 2017; Ayanoğlu ve Demirel, 2022)

Tüm bu faktörler göz önünde bulundurulduğunda suyun hızla azaldığı ve yenilenebilir bir kaynak olmadığı, tüketiminin ve korunmasının mutlak suretle gerekli olduğu anlaşılmaktadır (Aküzüm vd., 2013; Maaşoğlu, 2020).

Artan su tüketimi ile birlikte günümüzde su sıkıntısını azaltmak, gelecek nesillere sağlıklı ve temiz su ulaştırmak amacıyla planlılar, tasarımcılar ve yerel yönetimler suyun akılcı kullanımı konusunda bir takım sürdürülebilir yaklaşımlara yönelmiştir. Tüm meslek disiplinlerinin aldığı önlemlerin yanında peyzaj mimarlığı meslek disiplini de suyun etkin kullanımı kapsamında kurakçıl peyzaj kavramını hayata geçirmiştir (Bayramoğlu vd., 2013).

### **1.1. Suyun Etkin Kullanımı**

Dünya üzerinde suyun kullanım alanlarına bakıldığında suyun; hanelerde, sanayi ve tarım alanlarında kullanıldığı gözlemlenmektedir. Bu sektörlerin yanı sıra su kullanımının yoğun olduğu sektörlerden biri de peyzaj sektörüdür (Ekinci, 2015).

Artan küresel ısınmanın etkisiyle sıcaklıkların hızla artması sebebiyle bitkilerin su ihtiyaçları artmaktadır. Artan su tüketimini önleyici tedbirden biri de peyzaj alanlarında suyun akılcı kullanımını ele alan yaklaşımların hayata geçirilmesidir. Ancak, peyzaj alanlarında sürdürülebilirliğin birincil plan olarak benimsenmemesi, sürdürülebilirlikten ziyade görselliği ön planda olması sebebiyle bu yaklaşımı içeren uygulamalara günümüzde yer verilmemektedir.

Peyzaj alanlarında suyun akılcı kullanımı kapsamında yağmur suyunun toplanması ve kullanımı, suyun yeniden dönüştürülerek kullanılması, kısıntılı sulama uygulamalarının yaygın hale getirilmesi, kurakçıl peyzaj uygulamalarının hayata geçirilmesi ve su tüketimini azaltan su kaynaklarının korunmasını sağlayan tedbirlerin alınmasıdır. Suyun akılcı kullanımı ile suyun kaynaktan bitkiye ulaşırken oluşacak kaybın en aza indirgenmesi amaçlanmaktadır (Çakmak ve Gökalp, 2011).

## 1.2. Yağmur Suyunun Toplanması ve Yönetimi

Yağmur suyu yönetim sistemleri geleneksel ve sürdürülebilir sistemler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (Demir, 2012; Ekinci, 2015). Geleneksel sistemler yağmur suyunun toplanarak alandan uzaklaştırılmasıdır. Bu yöntem ülkemizde de yaygın olarak kullanılan yağmur suyunun mazgal ve kapalı boru sistemleri yardımıyla alandan uzaklaştırılarak arıtma tesisi vb. toplanma alanlarında ulaştırılmasıdır. Bir diğer yağmur suyu yönetim sistemi olan sürdürülebilir sistemlerde ise yer altı ve yer üstünde bulunan yüzeysel su kaynaklarının korunarak toprağa sızdırılması sel taşkın vb. doğal afetlerin önüne geçilmesini amaçlayan su kaynak sistemlerinin oluşturulmasıdır.

## 1.3. Kısıntılı Sulama Uygulamaları

Bir peyzaj alanı tasarlanırken sürdürülebilirlik, estetiklik ve işlevsellik ön planda tutulmaktadır. Ülkemizde yapılan peyzaj uygulamalarında ise genellikle işlevsellik ve estetiklik ön plandadır. Değişen iklim koşulları sebebiyle su tüketiminin fazla olması nedeniyle sürdürülebilir yaklaşımlar ele alınmalıdır. Bu sürdürülebilir yaklaşımlardan biri de kısıntılı sulama uygulamalarıdır. Kısıntılı sulama uygulamaları ile birlikte peyzaj alanlarında en çok kullanılan yağmurlama ve damla sulama sistemleri gibi modern sulama sistemleri yerine sulama yapılacak bitkiye bitkinin ihtiyacı kadar veya ihtiyacından daha az suyun gerekli zamanda veyahut gerekli zamandan daha geç olacak şekilde ulaştırılmasıdır. Bu yaklaşımda amaç bitkiden maksimum verim almak yerine bitkiye verilecek sudan daha fazla tasarruf ederek yeterli verimin alınmasıdır (Çakmak ve Gökalp, 2011).

Kısıntılı sulama yaklaşımı iki şekilde uygulanmaktadır. Birinci yöntem olan sürekli kısıntılı planlama ile suyun bitkinin gelişim dönemlerinden itibaren eşit miktarda su uygulanmasından oluşurken, kısıntılı planlama yaklaşımda ise bitkinin yalnızca gelişim döneminde ihtiyaç duyduğu miktarda sulamanın yapılmasıdır. Bu yaklaşımda bitkiye yalnızca gerekli miktarda su verildiğinden bitkide fizyolojik ve morfolojik yönden hızlı gelişim olmadığından, estetikliğin ön planda olduğu peyzaj tasarımlarında bitkilerde ve form ve şekil kayıplarının önüne geçmek amacıyla, her bitkiye özel kısıntılı sulama uygulamaları

içeren çalışmalar yapılarak bitki kısıt değerleri belirlenerek ekstrem durumlara karşı önemler alınmasıdır.

## **Kuraklık**

Kuraklık bir yerde yağın yağmur miktarının, normal seviyenin altında seyretmesiyle beraber toprak ve su kaynaklarının bu durumdan olumsuz yönde etkilenmesi olayıdır (Mengü vd., 2011; Özyavuz vd., 2017).

Kuraklık aynı zamanda meteorolojik bir olay olup etkisinin insanoğluna büyük ölçüde zararlar verdiği bir doğal afettir (Topçuoğlu vd., 2016). Ülkemizde kuraklığa etki eden etmenlere bakıldığında bu etmelerin atmosferik olaylar, fiziki coğrafya ve iklim olduğu görülmektedir (Ertop, 2009).

Kuraklık terimi ile sürekli olarak anılan ve kavramsal olarak karıştırılan bir diğer terim de 'kurak' terimidir. Kurak kelime anlamı itibariyle bir bölgede her daim az su bulunması sebebiyle yaşanan duruma verilen isimdir. Kuraklık ise kurak teriminde olduğu gibi sürelilik durumu arz etmez, kuraklık yalnızca belirli koşullar sebebiyle normalin altında su varlığının olması halidir. Kuraklık iklim ve yağışlar sebebi ile meydana gelirken, kurak olma durumu yalnızca iklim koşulları ile ilintilidir (Beyazıt ve Önöz, 2008; Özyavuz vd., 2017).

Kuraklık dört farklı tipte meydana gelmektedir (Özyavuz vd., 2017).

**1. Meteorolojik Kuraklık:** Meteorolojik kuraklıkta en önemli parametre yağış miktarıdır. Bu kuraklık tipi yağışların normal seyreinden az devam etmesiyle birlikte görülür.

**2. Hidrolojik Kuraklık:** Hidrolojik kuraklıkta en önemli parametre tatlı su kaynaklarıdır. Bu kuraklık tipi nehir, göl, akarsu gibi tatlı su kaynaklarının normal su seviyesinden azalma göstermesiyle görülür.

**3. Tarımsal Kuraklık:** Tarımsal kuraklıkta en önemli parametre tarımsal alanlarıdaki topraklarda bulunan nem miktarıdır. Bu kuraklık tipinde tarımsal alanlardaki topraklarda nem bulunmaması sebebiyle bitkilerin yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmeleri amacıyla su ihtiyaçlarını karşılayamaması durumudur.

**4. Sosyoekonomik Kuraklık:** Sosyoekonomik kuraklıkta en önemli parametre arz talep ihtiyacıdır. Bu kuraklık tipinde yaşanan kuraklık neticesinde halkın ekonomik anlamda ihtiyaçlarının karşılanamaması durumudur.

#### **1.4. Kurakçıl Peyzaj Kavramı**

Kurakçıl peyzaj (xeriscape) kavramı yunan kökenli bir kelime olup, suyun etkin kullanımı anlayışı altında geliştirilen, suyun ve diğer peyzaj tasarım öğelerinin etkili kullanımını ön planda tutan bir tasarım anlayışıdır (Özyavuz vd., 2017). Kurakçıl peyzaj anlayışında öncelikli amaç suyun aşırı tüketiminin önüne geçilerek suyun etkin kullanılması, az su tüketiminde önemli rol oynayan yerel bitki kullanımının yaygınlaştırılması, su ihtiyacı fazla olan çim alanların doğru planlanarak tasarlanmasıyla kentsel ekolojiye uygun, kendine özgü, sürdürülebilir tasarım ve uygulamaların hayata geçirilmesidir (Pouya vd., 2020).

Xeriscape kavramının gelişim ise 1978 yılı itibariyle ABD'nin Colorado eyaletinde kurulan Xeriscape Demonstration Garden ile olmuştur. Xeriscape Demonstration Garden bulunduğu konumun iklim koşulları itibariyle yarı kurak bir bölgede yer almaktadır (Özyavuz vd., 2017). Bahçe içerisinde ingiliz bahçesi, çim bahçesi, toprak bahçesi, çatı bahçesi ile çok yıllık bahçeyle kuru bahçe bölümlerinden bulunmaktadır. Bölümlere ayrılan bahçelerde suyun az ya da hiç kullanılmadığı, xeriscape kavramının yedi temel ilkesini barındıran, farklı sulama zonları ile tasarlanmış, ziyaretçilerin bireysel olarak bahçeyi gezmesine olanak sağlanmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Xeriscape Demonstration Garden (a) (Celebrating Xeriscape Demonstration Garden 2022),( b) (Beall, 2015)

Her ne kadar kurakçıl peyzaj kavramının temelleri 1978 yılında atılmış olsa da 1994 yılı itibariye ABD'nin Texas eyaletindeki tüm kamusal peyzaj alanlarında kurakçıl peyzaj anlayışının uygulanması zorunlu kılınırken, 1995 yılında ise refrüj ve rekreasyon alanlarının da bu anlayışla tasarlanmasına karar verilmiş olup, California eyaletinde ise su temininde sorun yaşanan alanlarda kurakçıl peyzaj anlayışı zorunlu hale getirilerek, eyalette yapım yaşamındaki konutlarda ruhsatlı proje alabilmek amacıyla kurakçıl peyzaj planlarının teslim edilmesi zorunlu hale getirilmiştir. Yine 2007 yılı itibariyle ABD'nin elliden fazla eyaletinde bulunan konut bahçelerinde kurakçıl peyzaj anlayışı ile oluşturulan tasarımlar ile uygulamaların hayata geçirilmesi hız kazanarak yaygın hale gelmiştir.

Değişen iklim koşulları ile azalan su kaynakları göz önünde bulundurulduğunda estetikliğin birinci planda olduğu, bitki kullanımının son derece fazla olduğu, geniş çim yüzeylerin yer alması ile oluşturulan klasik peyzaj anlayışı ile oluşturulan peyzaj alanları yerine, sürdürülebilirliğin birincil planda yer aldığı, peyzajı ve ekolojii korunmanın hedeflendiği kurakçıl peyzaj tasarımlarının hayata geçirmesi önemli hale gelmiştir (Hersek, 2019) Kurakçıl peyzaj anlayışını klasik peyzaj anlayışından ayıran en temel fark ise su tüketiminin azaltılarak uygulama alanında su tasarrufunun sağlanmasıdır (Barış, 2007).

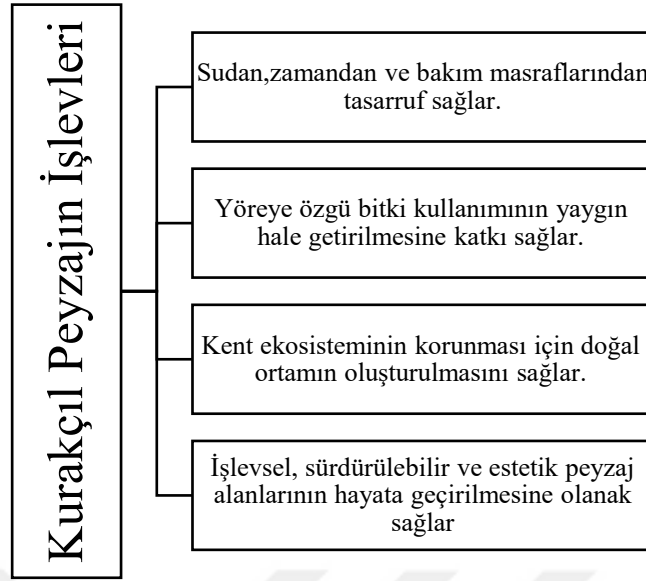


### 1.4.1. Kurakçıl Peyzajın Önemi

Kentsel alanlar insanlar tarafından yoğun olarak kullanılan ve en fazla değişime uğrayan mekanlardır. Kentlinin rekreasyonel aktivitelerini gerçekleştirmek amacıyla vakit geçirdikleri alanlardan biri de peyzaj alanlarıdır (Korkut vd., 2017). Kentsel açık yeşil alanlar tasarlanırken geniş çim alanlar oluşturulmakta, bitki seçimi yapılırken yöreye özgü bitki türleri kullanılmamakta, bitkilerin yaşamsal aktivitelerini devam ettirebilmeleri için gerekli olan sulama doğru planlanmamaktadır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de açık yeşil alanlar ile rekreasyon alanları tasarlanırken estetiklik ve işlevsellik ilkeleri ön planda tutulmaktadır. Ülkemizdeki peyzaj uygulamalarında sürdürülebilirlik ilkesi göz ardı edildiğinden peyzaj tasarım ve uygulamalarında sürdürülebilirlik ilkesinin geçerliğini sağlaması için kurakçıl peyzaj yaklaşımı bu noktada önem kazanmaktadır. Kurakçıl peyzaj ile tasarlanacak alanlarda birincil hedef kent ekosistemine uygun, kendine özgü, sürdürülebilir tasarım ve uygulamaların hayata geçirilmesidir (Hersek, 2019).

Kurakçıl peyzajı, klasik peyzaj yaklaşımından farklı kılan en büyük fark su tüketiminin azaltarak suyun akılcı kullanımını sağlanmasıdır. Kurakçıl peyzaj anlayışı ile tasarlanmış bir peyzaj alanında klasik peyzaj anlayışına göre su tüketiminde %20 ile %50 oranında su tasarrufu sağlanmaktadır (Taner, 2010).

Kurakçıl peyzaj anlayışında su tasarrufunun yanında bu anlayış ile oluşturulmuş konut bahçelerinde oluşturulan estetik görünüm ile birlikte konutun değeri %7 ila %14 arasında artış göstermektedir. Tüm bunların yanı sıra kurakçıl peyzaj ile su daha az kullanılıp, suyun sirkülasyonu daha az olacağından su, sulama sistemi içerisinde daha az pompalanarak daha az enerji kullanılıp daha az kirlilik oluşumunun önüne geçilecektir (Anonymous, 1993) (Şekil 4).

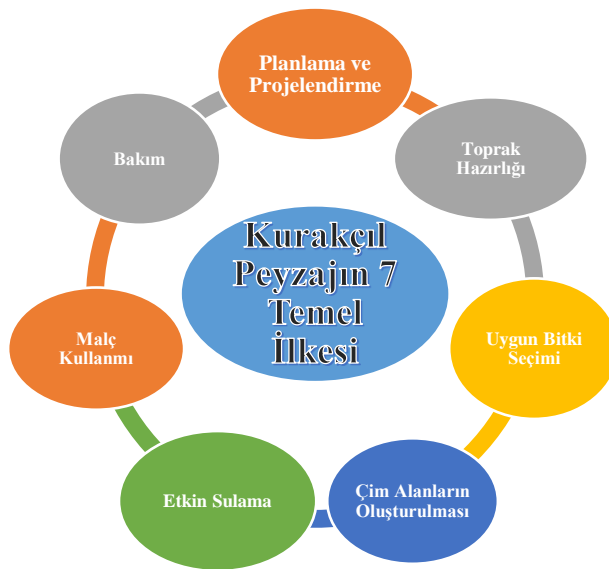


Şekil 4. Kurakçıl peyzajın işlevleri (Çorbacı vd., 2011)

#### 1.4.2. Kurakçıl Peyzajın Temel İlkeleri

Su tüketimini minimuma indiren, zaman ve paradan tasarruf sağlayan kurakçıl peyzaj anlayışı ile tasarlanacak alanlarda uygulanması gerekli olan yedi temel ilke bulunmaktadır (Çorbacı vd., 2011) (Şekil 5).

#### Planlama ve Projelendirme

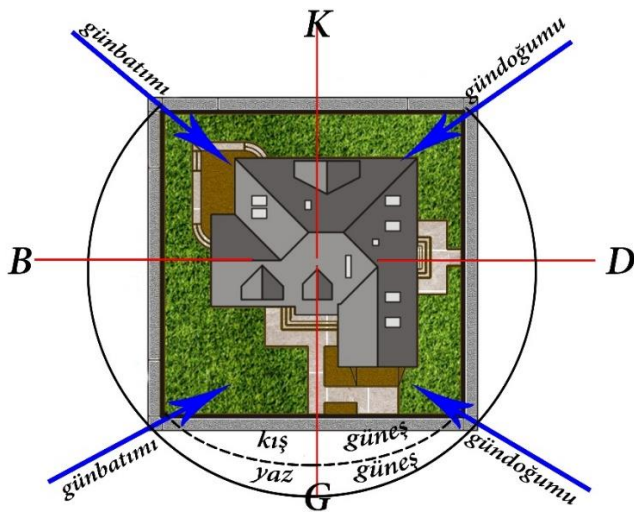


Şekil 5. Kurakçıl peyzajın temel ilkeleri

Kurakçıl peyzaj anlayışına göre oluşturulacak bir peyzaj çalışmasında öncelikli olarak tüm aşamalar gözden geçirilerek tasarlanmalı ve uygulanmalıdır. Kurakçıl peyzaj uygulaması yapılacak alanda etkin sonuçlar alabilmek için ilk olarak arazi etüdü (sörvey, çevre analizi vb.) iyi yapılmalıdır (Özyavuz vd., 2017). Sörvey analizi yapılırken bölgenin iklim koşulları göz önünde bulundurulmalı, ortalama yüksek sıcaklık ile düşük sıcaklıklar, en yüksek ve en düşük sıcaklıklar, güneşlenme yönleri ile hâkim rüzgâr yönlerine dikkat edilmelidir (Şekil 6).

Uygulama yapılması planlanan alanda halihazırda var olan bitkiler yeni ekilecek bitkilere oranla daha az su tüketeceğinden olduğu hali ile muhafaza edilmelidir. Bunun yanı sıra alanda oluşturulacak farklı kullanımlar ve kullanım alanlarının fonksiyonları ile ne kadar alanı kaplayacağı belirlenmelidir (Özyavuz vd., 2017).

Kurakçıl peyzaj planlaması ve tasarımı yapılacak alanda dikkat edilmesi gereken hususların başında yöreye özgü, kuraklığa dayanıklı bitki türlerinin seçilmesi, kuraklığa dayanıklı çim alanların oluşturulması ile etkin sulama yönteminin alana apliedilmesi gerekmektedir. Bu hususlara ilave olarak planlama ve projelendirme aşamasının doğru yürütülebilmesi için iki yöntem söz konusudur. Planlama ve tasarımı yapılacak alana yeni bir uygulama yapılması veyahut mevcut alanda tüm aşamaların gözetilerek iyileştirilmesi şeklinde olmaktadır (Ertop, 2009).



Şekil 6. Konut örneğinde güneşlenme yönleri (Özyavuz vd., 2017'den değiştirilerek)

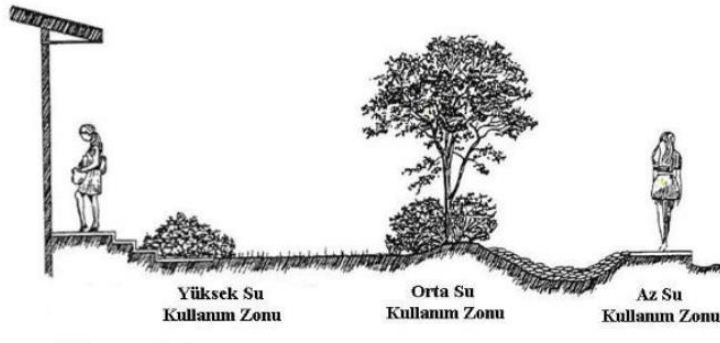
## Su Kullanım Zonları

Kurakçıl peyzaj uygulamalarında en önemli aşamalardan biri de alanın su kullanım zonlarına ayrılmasıdır. Alanının su kullanım zonlarına ayrılması ile kurakçıl peyzajla klasik peyzaj arasındaki ayrımının en fazla olduğu aşamadır. Zonlama aşamasının amacı bitkilerin su isteklerine göre gruplandırılarak alana apliance edilmesidir (Tablo 1). Kurakçıl peyzaj uygulamalarında bitkiler üç ayrı zona ayrılarak gruplanmaktadır (Özyavuz vd., 2017) (Şekil 7).

Tablo 1.

Kurakçıl peyzajda su kullanım zonları (Özyavuz vd., 2017)

<b>Zon-I</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zon-I alanları su kullanım ihtiyacının en fazla olduğu alanlardır. Bu alanların başında giriş alanları, oturma ve dinlenme alanları ile çim alanlar gibi görüş alanı içerisinde olan, yoğun olarak kullanılan alanlardan oluşmaktadır. Bu zonlama içerisinde kullanılacak bitkilerin su tüketimi ihtiyacını fazla olması sebebiyle sulamanın sık yapıldığı alanlardır.</li></ul>
<b>Zon-II</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zon-II alanları su kullanım ihtiyacının orta derece olduğu alanlardır. Bu zonlama içerisinde yer alacak bitkiler gelişimlerinin doğal yağışlarla karşılayan türler olup sulama ihtiyaçlarını yağışlar karşılamasına rağmen ek sulamaya ihtiyaç duymaktadır.</li></ul>
<b>Zon-III</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zon-III alanları su kullanım ihtiyacının en az olduğu alanlardır. Bu zonlama içerisindeki bitkiler suya az veya hiç ihtiyaç duymamaktadır. Bu nedenle bu zonda kullanılacak bitkilerin kuraklığa dayanıklı, su tüketim ihtiyacı az olan bitkilerden oluşması, aynı zamanda bu alandaki konut alanına veya fonksiyon alanına en uzak noktadaki bitkilerden oluşması gerekmektedir.</li></ul>



Şekil 7. Yapı çevresinde su kullanım zonu örneği (Anonymous, 1991; Özyavuz vd., 2017)

## Toprak Hazırlığı

Kurakçıl peyzaj uygulamalarında bitkilerin dikimleri yapılmadan önce bitkinin yetiştirme alanı olan toprağın fiziksel ve kimyasal yapısı, bitkinin düzenli gelişiminde son derece önem kazanmaktadır. Peyzaj uygulama aşamasında dikim işlemlerinden önce uygulama alanının toprak analizinin mutlaka yapılması gerekmektedir. Toprak analizi planlama ölçeğinden uygulama ölçeğine kadar süregelen bir aşamadır (Taner, 2010) (Şekil 8).

Toprak analizi yapılırken en doğru ve en güvenilir sonucun alınabilmesi için iki yöntem söz konusudur. Birinci yöntem elle analiz yöntemidir. Bu yöntem ile analiz yapılırken, alanın farklı noktaları ile yüzey altı ve yüzey üstünden toprak örneği alınarak, alınan toprağın su ile ıslatılarak tamamen su ile doyuruluncaya kadar sıkılarak şekil verilmesidir. Toprağın aldığı şekle göre toprak tipinin tespit edilmesi mümkündür. Elle analiz yöntemi ile yalnızca toprak tipi ile ilgili sonuç alınabilmektedir.

İkinci yöntem olan laboratuvar analiz yöntemidir. Laboratuvar analiz yöntemi elle analiz yöntemine göre daha kesin ve daha güvenilir sonuçlar alınmaktadır. Bu yöntem ile analiz yapılırken, alandan alınan toprak, laboratuvar ortamında incelenerek, toprağın su tutma kapasitesi, pH derecesi, strüktürü ile ilgili bilgiye ulaşılmaktadır.



Şekil 8. Uygulama esnasında toprak örneğinin alınması işlemi (Taner, 2010'dan değiştirilerek)

Toprak analizi ile toprağa hangi tür bitki ekileceği, ekilen bitkilere uygulanacak sulama sıklığı ile sulama miktarı ve toprağın ihtiyaç duyduğu ek besin maddeleri belirlenmektedir (Tablo 2).

Tablo 2.

Toprak tiplerine göre bitkilere hafta verilmesi gereken su miktarları ve sulama süreleri (Çorbacı vd., 2017)

<b>Toprak türü</b>	<b>Sulama süresi (saat)</b>	<b>Sulama sıklığı (sefer/hafta)</b>
<b>Killi</b>	3-4	2
<b>Balçık</b>	2-3	3
<b>Kumlu</b>	2-3	4

### **Uygun Bitki Seçimi**

Kurakçıl peyzaj uygulamalarında bitki seçimi yapılırken uygulama alanının iklim faktörleri, toprak yapısı gibi etmenler göz önünde bulundurularak doğal yaşam koşullarına uygun bitki seçimi yapılmalıdır. Kurakçıl peyzaj anlayışı ile bitki tasarımı ve uygulaması yapılırken, bitkiler su ihtiyaçlarına göre zonlara ayrılmalıdır. Bitki seçimi yapılırken su kullanımını en aza indirgeyen, doğal kaynakların sürdürülebilirliğini sağlayan ve bakım masraflarını minimuma düşüren bitkilere yer verilmelidir (Çetin ve Mansuroğlu, 2018) (Tablo 3).

Bitkisel uygulama yapılacak alan içerisinde halihazırda var olan bitkiler aynen muhafaza edilmelidir. Bu bitkiler su ihtiyaçlarını doğal yağışlarla karşılayacağından az sulamaya ihtiyaç duymaktadır (Özyavuz vd., 2017).

Bunun yanı sıra uygulama alanında kullanılacak bitkilerin uygulama alanının yöresine uygun, ithal olmayan türlerden olması gereklidir. Çünkü yöreye özgü bitki

kullanımı ile bitkilere toprağa ve alanın koşullarına çabuk uyum sağladığından, bitkiler çok daha hızlı gelişim göstermektedir (Çöp ve Akat, 2021).

Tablo 3.

Kurak dönemlerde bitkilerin aylık su gereksinimleri (Söğüt vd., 2018)

Bitkiler	Su gereksinimi(lt/ay)	Uygulama Birimi
Kuraklığa dayanıklı olmayan ağaçlar	200	adet
Kuraklığa dayanıklı ağaçlar	6	adet
Doğal ağaçlar	0	adet
Kurağa dayanıksız ağaçlar	160	adet
Kurağa dayanıklı ağaçlar	90	adet
Çim veya çim yerine kullanılanlar	280	m <sup>2</sup>
Kurağa dayanıklılığı olmayan yer örtücüler	180	m <sup>2</sup>
Kurağa dayanıklı yer örtücüler	60	m <sup>2</sup>

### Çim Alanların Oluşturulması

Çim bitkileri gerek yapısı gerek fizyolojisi itibariye sulama ihtiyacı en yüksek olan bitki gruplarından biridir. Hemen hemen her peyzaj uygulamasında çim alan oranı diğer bitki gruplarına göre daha fazla olacak şekilde konumlandırılmaktadır. Çim alanların yapısı itibariyle su tüketim ihtiyacının ile bakım masraflarının fazla olması sebebiyle kurakçıl peyzaj anlayışına zıt düşmektedir (Çetin ve Mansuroğlu, 2018) (Tablo 4).

Tablo 4.

Çim alanlar oluşturulurken dikkat edilmesi gereken etmenler (Maaşoğlu, 2020)

<b>Çevresel Faktörler</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kuraklık</li><li>• Basılma-Çiğnenme</li></ul>
<b>İklimsel Faktörler</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Işık</li><li>• Sıcaklık</li><li>• Yağış</li></ul>
<b>Uygulama Faktörleri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tür Seçimi</li><li>• Ekim Zamanı</li></ul>
<b>Ekolojik Faktörler</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sıcaklık</li><li>• Su</li><li>• Rüzgar</li></ul>
<b>Toprak Faktörleri</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Toprak Nemi</li><li>• Toprak Türü</li><li>• Mineral Miktarı</li></ul>

Kurakçıl peyzaj anlayışı ile tasarlanan çim alanlar genellikle giriş alanlarında veyahut görsel açıdan göze en çok hitap eden alanlarda yer almalıdır. Bu anlayış ile oluşturulan çim alanlarda çim türü olarak uygulama alanının çevresel etmenlerine uygun, az su isteyen, kuraklığa dayanıklı çim türleri kullanılırken, iklimin daha sert geçtiği alanlarda ise serin iklim çim bitkileri kullanılmalıdır (Özyavuz vd., 2017).

### **Etkin Sulama**

Kurakçıl peyzaj uygulamalarında en önemli aşamalardan biri sulamadır. Sulama uygulamasının amacı bitkilerin doğal yollarla (yağış, kar vb.) karşılayamadıkları dolayısı ile ihtiyaç duyduğu miktardaki suyun yaşama ortamı toprağa iletilmesi işlemidir. Sulama uygulamasında üç yöntem söz konusudur. Bu yöntemler sırası ile damla sulama, yağmurlama sulama ve elle sulama yöntemleridir. Suyun etkin kullanımı konusunda gelişen teknoloji ile programlanması kolay işlevsel olan sulama türleri ise damla sulama, toprakaltı damla sulama ve basınçlı sulama sistemleridir (Şekil 9). Tüm bu sulama yöntemleri ayrı ayrı aplike edildiği gibi birlikte de kullanılabilir. Basınçlı sulama yöntemleri, elle sulama yöntemlerine kıyasla %33 oranında daha fazla tasarruf sağlamaktadır (Sögüt vd., 2018).



Şekil 9. Sulama yöntemi örnekleri (a) (Moss Sulama 2023), (b) (Tiryaki Tesisat, 2023) (c) (Rehau, 2023), (d) (Sulama Dünyası, 2023)



Gelişen teknoloji ile sulama uygulamaları planlanarak uygulama alanındaki bitkilere doğru zamanda ve doğru miktarda sulama suyu ulaştırılmaktadır. Sulama yöntemlerinin doğru planlaması ile bakım masrafları azalmakta, işçiliğe ayrılan zaman ve miktarda azalmaktadır (Çorbacı vd., 2011).

Kurakçıl peyzaj uygulamalarında kullanılacak sulama yöntemiyle alanda kullanılacak bitkilerin su tüketim ihtiyaçları belirlenerek, bitkiler sulama zonlarına göre yerleştirilmeli, toprak strüktürüne göre uygun sulama miktarı belirlenmeli sulama yöntemi de bu parametrelere göre programlandırılmalıdır (Bayramoğlu, 2016) (Tablo 5 ve 6).

Tablo 5.

Kurakçıl peyzajda uygun sulama yapılması için gerekli etmenler

<b>Kurakçıl Peyzajda Uygun Sulama Yapılabilmesi İçin Gerekli Nitelikler</b>				
Toprak Tipi	Hava Durumu-İklim	Konum	Rüzgara Maruz Kalma	Bitki Türü

Tablo 6.

Bazı bitkilerin su istekleri (Akat vd., 2017)

<b>Bitki Tipi</b>	<b>Su Tüketimi(mm/hafta)</b>
<b>Çimler</b>	38,1- 50,8
<b>Yer örtücüler</b>	12,7- 25,4
<b>Çalılar</b>	25,4
<b>Güller</b>	50,8
<b>Çok yıllık ve bir yıllıklar</b>	38,1-50,8

## Malçlama

Malç toprak yüzeyini örterek suyun, toprağın üst katmanında buharlaşarak kaybedilen toprak neminin korunarak, kaybedilen su miktarının azalmasını sağlayan, su tutma kapasitesini arttıran organik ve inorganik kökenli malzemelerdir. Malçlama ile bitki ihtiyaç duyduğu suyu topraktaki nemden sağlayarak ek sulama ihtiyacını azaltır. Malçlama esnasında kullanılan malçlama örtüsü ile su tutma kapasitesi arttırılırken, yabancı ot gelişimi de önlenerek, bakım masrafları azaltılmaktadır (Çöp ve Akat, 2021).

Malçlamada temel hedef suyun topraktan buharlaşmasını minimuma indirgeyerek suyun toprakta tutulması sağlanmaktadır. Bu uygulama ile bitki ekstrem koşullara karşı uygun toprak koşulları sağlamaktadır. Örneğin yaz mevsiminde toprağın nem miktarı fazla olduğundan nem kaybı olmazken, kış mevsiminde bitkilerin köklerinin donmasını engelleyerek bitkilerin uyku sürecine daha rahat geçirilmesine olanak sağlamaktadır (Hersek, 2019).

Malçlama organik ve inorganik olmak üzere iki çeşittir. Organik malçlama ile doğal kökenli malzemeler (yaprak, çam kabuğu, bitki kalıntıları vs.) kullanılır. Organik malçlama ile yağmur ve kar gibi doğa olaylarından sonra toprakta nemin muhafaza edilmesini sağlanarak, yabancı ot gelişimi önlenerek, toprak sıcaklığı korunmaktadır (Şekil 10).



Şekil 10. Organik ve inorganik malçlama örnekleri (a) (My Madencilik 2023), (b) (Çiçeksepeti, 2023)

İnorganik malç ise kaya, çakıl, mermer gibi yapısal malzemelerden oluşan, güneşten gelen ısıyı emen veya tekrar yansıtan niteliklere sahiptir. Bu malçlama yöntemi organik malçlama yönteminde olduğu gibi estetiklik sağlayıp, yabancı ot gelişimini önlediğinden aplikasyonu sonrasında herhangi bir işlem gerektirmediğinden (temizleme, yıkama vb.) bakım masraflarını da azaltmaktadır. Malçlama uygulaması yapılırken, malç malzemesinin kalınlığı 5 ila 10 cm aralığında olmalıdır (Özyavuz vd., 2017).

### **Uygun Bakım**

Klasik peyzaj uygulamalarında olduğu gibi kurakçıl peyzaj uygulamalarında da bakım faaliyetlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Kurakçıl peyzaj uygulamalarında yöreye özgü bitki kullanımı ile bitkinin gereğinden fazla besin kullanımını önlemek amacıyla gübreleme, budama ve ilaçlama işlemlerine daha az ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple kurakçıl peyzaj uygulamalarındaki bakım masrafları klasik peyzaj uygulamalarına göre daha azdır (Hersek, 2019).

Kurakçıl peyzaj uygulamalarında çim alanların bakımı ve biçim yüksekliği mevsimlere göre değişkenlik gösterirken, çim biçim yüksekliği genel olarak 5 ila 7,5 cm uzunluğunda olmaktadır (Tablo 7).

Tablo 7.

Mevsimlere göre çim biçim yüksekliği (Yazgan vd., 2013)

<b>Mevsim</b>	<b>Biçim Yüksekliği</b>
<b>İlkbahar</b>	4 cm ve 4>
<b>Sonbahar</b>	2 - 3,5 cm
<b>Yaz</b>	2,5 - 5 cm
<b>Kış</b>	-

Kurakçıl peyzaj anlayışında xeriscape anlayışına göre projelendirme ve planlama aşamasının doğru yapılması ile suyun etkin kullanımını sağlayan ilkeler doğru uygulandığı takdirde bakım masrafları yarıya düşürülerek, su tasarrufunun yanında bakımdan da tasarruf edilmektedir (Özyavuz vd., 2017).

### 1.5. Ülkemizdeki Kurakçıl Peyzaj Uygulamaları

Ülkemize yapılan kurakçıl peyzaj uygulamaları genellikle kent parkı, refüj alanları, kampüs alanları ve konut bahçelerinde yaygınlık göstermektedir. Nezahat Gökyiğit Botanik Parkı içerisinde yer alan Kurak ve Çorak Bahçe ülkemizdeki ilk nitelikli kurakçıl peyzaj örneğidir. Kurak ve çorak bahçe uygulamasında kuraklığa ve tuza dayanıklı bitkiler kullanılarak, bu anlayışın uygulamasının yaygınlaşması amaçlanmıştır (Özyavuz vd., 2017) (Şekil 11).



Şekil 11. Nezahat Gökyiğit Botanik Parkı Kurak ve Çorak Bahçe Alanı (NGBB, 2023)

Ülkemizdeki diğer kurakçıl peyzaj uygulamalarına bakıldığında bu uygulamaların İzmir, Antalya, Manisa, Burdur ve Ankara illerinde yaygınlık gösterdiği görülmektedir. (Şekil 12) (Şekil 13).





Şekil 12. Ülkemizde kurakçıl peyzaj anlayışı ile oluşturulmuş peyzaj alanları (a) İzmir, (b) Denizli, (c) Manisa, (d) Antalya



Şekil 13. Ülkemizde kurakçıl peyzaj anlayışı ile oluşturulmuş refüj ve kavşak alanları (a) Burdur, (b) Manisa, (c) Manisa, (d) Ankara

İzmir ilinde bulunan Ege Serbest bölgesinin yeşil alanlarında kurakçıl peyzaj anlayışı ile yapılan uygulamalar sonucunda 810 tonluk su tasarrufu sağlanmıştır. Yapılan kurakçıl peyzaj uygulamasında bölgenin iklimine uygun, alanın toprak tipine uyum sağlayabilecek, su tüketimi az olan sukulent ve kaktüs türleri tercih edilmiş olup, bu bitkilerin su ihtiyacını karşılamak amacıyla damla sulama yöntemi kullanılmıştır. Bitki uygulama alanları dışında kalan alanlarda ise su isteği fazla olan çim alanlar yerine estetik görünüm sağlayan malçlama malzemeleri kullanılmıştır (ESBAŞ, Kurakçıl Peyzajı Yaygınlaştırıyor, 2021).

Burdur'un Bucak ilçesinde Bucak Belediyesince kurakçıl peyzaj uygulaması ile yapılan kavşak ve refrüj uygulamalarda yıllık ortalama 25 bin ton su tasarrufu sağlanmıştır. Uygulama esnasında az su tüketen 13 bin bitki türü ile 96 ton taş 66 m<sup>3</sup> ağaç kabuğu ve 6 bin m<sup>2</sup> malçlama örtüsü kullanılmıştır. Yapılan uygulama sayesinde sudan, elektrikten, bakım ve onarım faaliyetleri ile işçilik masraflarından tasarruf edilirken, %50 oranında sudan, %30 oranında da elektrikten tasarruf edilmiştir (Altınok, 2022).

Antalya il merkezinde bulunan kavşak ve refüjlerdeki çim alanlar kaldırılıp yerine malç malzemelerinin uygulanması ise su ve elektrikten tasarruf sağlanmıştır. Kurakçıl peyzaj uygulamasında malçlama ve uygun bitki türü seçimi ile suyun toprağın üstünden buharlaşarak, nem daha fazla korunduğundan, az yağışlı dönemlerde ek sulama ve elektrik enerjisi masraflarında düşüş gözlemlenmiştir. Bu uygulama sayesinde kavşak ve refüj alanlarında su ve elektrikten %50, ilaç ve gübreden % 30 oranında tasarruf sağlanmıştır (Büyükşehir Kurakçıl Peyzaj Projesi'ne başladı, 2021).

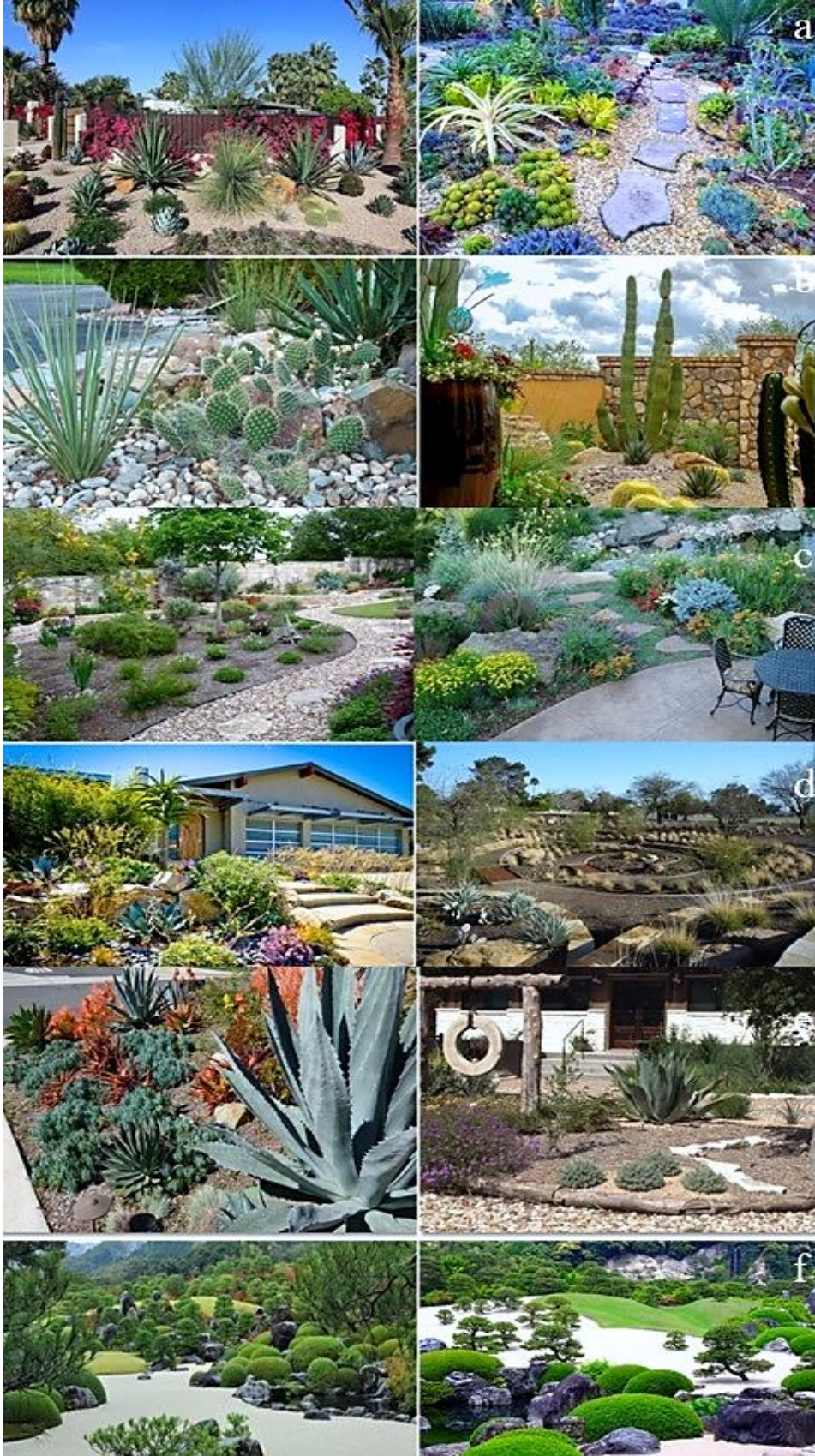
## **1.6.Yurtdışındaki Kurakçıl Peyzaj Uygulamaları**

Yurtdışındaki kurakçıl peyzaj uygulamaları incelendiğinde uygulamaların genelde ABD'de yaygınlık gösterdiği gözlemlenmiştir (Şekil 14). ABD'nin Texas ve Florida eyaletlerinde bu uygulamaların diğer eyaletlere oranla daha fazla uygulama örneği barındırdığı tespit edilmiştir. Uygulama örneklerinin bu eyaletlerde yoğunluk göstermesinin sebepleri ise Florida eyaletinde kurakçıl peyzaj kanunun çıkarılması, ve bu kanunların konut bahçesi hariç tüm eyaletin kapsadığı alanlarda kurakçıl peyzajın yedi temel ilkesinin

uygulamasının zorunlu hale getirilmesidir. Texas eyaletinde ise yapı projelerinde ruhsatlı peyzaj projelerinin yanı sıra ruhsatlı kurakçıl peyzaj projelerinin zorunlu hale getirilmesi, yol kenarları ile ulaşım alanlarını kapsayan tüm yeşil alanların kurakçıl peyzaja göre tasarlanmasını gerekli kılmıştır. Bu eyaletlerin yanı sıra yine ABD'nin Las Vegas eyaletinde de çim alan uygulamalarını kurakçıl peyzaj uygulamalarına çeviren konut sahipleri ile ticari arsa sahiplerine teşvik yardımı yapılarak, yerel halkın kurakçıl peyzaja olan ilgisinin artırılması ve halkın bilinçlenmesi amaçlanmıştır. Yine ABD'nin California eyaletinde ise su kıtlığının yoğun olup, kuraklığın görüldüğü bölgelerde kurakçıl peyzaj uygulamaları zorunlu hale getirilerek, bu alanlarda inşaat ruhsatı alabilmek için kurakçıl peyzaj uygulama planlarının da teslim edilmesi zorunlu hale getirilmiştir.







Şekil 14. Yurtdışındaki kurakçıl peyzaj uygulama örnekleri (a)Florida, (b) Las Vegas, (c) Colorado, (d) California, (e) Texas, (f) Japonya



## 1.7. Klasik Peyzaj Anlayışı

Klasik peyzaj yaklaşımının temel amacı tasarlanacak peyzaj alanının çevre ile uyumunu sağlayacak, bozulan çevre koşullarını iyileştirecek estetik ve işlevsel alanların tasarlanması ve uygulanmasıdır (Çöp, 2020; Gül vd., 2020) (Şekil 15).

Klasik peyzaj anlayışı ile bitkisel ve çim alanlar oluşturulup, çevreye estetik değer kazandırılıp alanın kullanım faaliyetleri arttırılırken, oluşturulan bitkisel alanlar sayesinde sert zeminler ve yapısal elemanlar yumuşatılarak fonksiyonel mekanlar oluşturulmaktadır.

Klasik peyzaj anlayışı ile oluşturulan peyzaj alanlarında su ihtiyacı yüksek olan geniş çim alanlar ile doğal türlerin kullanımına önem verilmeden su ihtiyacı fazla olan süs bitkilerinin kullanılması sebebiyle bu peyzaj anlayışı sürdürülebilir bir yaklaşım olarak ele alınmamaktadır (Çöp, 2020).



Şekil 15. Klasik peyzaj uygulama örnekleri (a) (Evhayat, 2017), (b) (Owens, 2015)

## 1.8. Balıkesir İli Klasik Peyzaj Alanları

Balıkesir ilinde rekreasyon alanı olarak 3 kent parkı ile 1 adet tabiat parkı bulunmaktadır. Kentin rekreasyon potansiyelini büyük ölçüde karşılayan ve halkın yoğun kullanımına sahip olan parklar Avlu, Çamlık Tepesi ve Atatürk Parklarıdır. Bu parklar

arasından en eski olanı Atatürk Parkıdır. Atatürk Parkı 1934-1942 yılları arasında mezarlık olarak kullanılırken, 2007 yılında sit alanı ilan edilmesi ve yoğun ağaç dokusuna sahip olması sebebiyle rekreasyon alanına dönüştürülmüştür. Parkın içerisinde yapay gölet, seyir terası, çiçek ve kaya bahçesi, skate park, çocuk oyun alanı vb. fonksiyonlar bulunmaktadır (Yükseli, 2013) (Şekil 16).



Şekil 16. Atatürk Parkına ait görseller (a) (Pinterest, 2023), (b) (Hayat Dolu Balıkesir, 2023)

Kentin ikinci büyük rekreasyon alanı olan Avlu projesi ise 240.000 m<sup>2</sup>'lik alan içerisinde 26.431m<sup>2</sup>'lik yeşil alana sahip olup, kentin çay deresinin ıslah edilmesiyle oluşturularak kentin rekreasyon ihtiyacını büyük ölçüde karşılanmaktadır. Alan içerisinde fuar ve kongre merkezlerinin yanı sıra ticari binalar, gölet, seyir terası, çim amfi ve havuz sahnesi gibi fonksiyonlar yer almaktadır (Teb Mimarlık, 2023) (Şekil 17).



Şekil 17. Avlu projesine ait görseller (a) (Avlu Balıkesir, 2023), (b) (Pinterest, 2023)



Kentin en büyük ve en yeni rekreasyon alanı ise Çamlık Tepesidir. 730 bin m<sup>2</sup>'lik alan içerisinde 124 bin m<sup>2</sup>'lik yeşil alanı ile kentin en büyük rekreasyon alanı olarak birinci sırada yer almaktadır. Rekreasyon alanı içerisinde bilim merkezi, kütüphane, ticari birimler ile çocuk oyun alanları yer almaktadır (Balıkesir Belediyesi, 2017) (Şekil 18).



Şekil 18. Çamlık Tepesine ait görüntüler (a) (Habertürk. 2021, 23 Aralık), (b) (yapicomtr, 2022, 14 Mayıs)

Kent merkezinin tek tabiat parkı ise Değirmen Boğazı Tabiat Parkı'dır. Toplam 250 hektarlık alan içerisinde büfe, otopark, basketbol sahası ve çocuk oyun alanları bulunmaktadır. Tabiat parkı içerisinde servi, söğüt ağaçlarının yanı sıra 52 tür ağaç çeşidi ile toplamda 329.741 fidan bulunmaktadır. Ağaç çeşitlerinde 29 tane geniş yapraklı tür bulunurken, 22 tane iğne yapraklı tür bulunmaktadır (Balıkesir İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü) (Şekil 19).



Şekil 19. Değirmen Boğazı Tabiat Parkına ait görseller (Balıkesir Aktüel, 2020, 25 Haziran)

Balıkesir ili klasik peyzaj anlayışı ile oluşturulmuş rekreasyon alanlarının yanı sıra kentin simgesi haline gelen kente değer katan refüj alanlarında da genellikle yapraklı çok yıllık bitkiler ile, bodur formlu herdem yeşil çalılar ve mevsimlik bitkiler ile çim alanlara yer verilmektedir (Şekil 20).



Şekil 20. Balıkesir ili refüj ve kavşak alanlarına ait görseller (Google Earth Pro)

Kentin rekreasyon alanları ile kent dokusunu oluşturan refüj ve kavşak noktalarında klasik peyzaj anlayışı benimsenirken, kurakçıl peyzaj anlayışı ile oluşturulmuş uygulamalara yer verilmediği gözlemlenmiştir. Kentte kurakçıl peyzaj anlayışı ile oluşturulan rekreasyon alanı bulunmadığından suyun etkin kullanımının birincil planda tutan bu anlayışın uygulanabilirliğini sağlamak ve yaygınlaştırmak amacıyla çalışmanın konut ölçeğinden başlanarak rekreasyon ölçeğine doğru uygulanabilirliğinin yaygınlaşması amaçlanmıştır.



## 1.9. Ülkemizdeki Yanlış Sulama Uygulamalarının Değerlendirilmesi

Kentsel tasarım uygulamalarında ekolojik tabanlı uygulamalar yerine yalnızca estetiklik kaygısı ile oluşturulan tasarım uygulamalarında sürdürülebilirlik ilkesi göz ardı edilmektedir. Özellikle değişen iklim koşullarıyla suya olan önem artarken, bazı yerel yönetimler tarafından hayata geçirilen uygulamalarda yaz aylarında havanın sıcak ve kurak geçmesi sebebiyle arazözler ile sulama yapılarak, aşırı su tüketimine sebebiyet verilmektedir (Şekil 21).

Bu yanlış uygulamanın yanı sıra bitkilerin yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmeleri için gerekli olan su ihtiyacını karşılaması amacıyla yapılan sulama sistemlerinin kurulumu esnasında yanlış uygulamaların yapılması sonucu (yanlış başlık seçimi, sulama sistemini doğru planlamaması ve aplikasyonun doğru yapılmaması) aşırı su tüketimi olmaktadır (Şekil 22). Sulama uygulamalarının yanı sıra yöreye özgü bitki kullanılmaması, yanlış malçlama uygulamalarının yapılması, geniş çim alanlara yer verilmesi sebebiyle aşırı su tüketimi hız kazanmaktadır.



Şekil 21. Yanlış sulama uygulama örneği (Kocaeli Büyükşehir Belediyesi. 2020, 12 Haziran)



Şekil 22. Yanlış sulama aplikasyon örneği



## İKİNCİ BÖLÜM

### ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemizde kurakçıl peyzaj kavramı ile oluşturulmuş çalışmalara yer verilmiştir.

Metin ve Koçan (2010), yürütmüş oldukları çalışmada çalışma alanı olarak Ankara ili Etimesgut ilçesinde bulunan Yıldırım Beyazıt Parkını seçmişlerdir. Çalışmaya öncelikle park içerisinde 1 m<sup>2</sup>'lik 2 adet önekleme alan oluşturarak başlamışlardır. Bu 1 m<sup>2</sup>'lik alanların birisinde kurakçıl peyzaj uygulaması yapılırken, diğer alanda klasik peyzaj uygulaması yapılmıştır. Oluşturulan deney alanlarında sulama günü gününe yapılmış olup, yağışlı günlerde sulama yapılmamıştır. Klasik peyzaj anlayışı ile oluşturulmuş alana günde 7 lt su verilirken, kurakçıl peyzaj alanına 2 lt su verilmiştir. Çalışmanın 10 aylık süresi sonucunda klasik ve kurakçıl peyzaj alanlarının verileri karşılaştırılmıştır. Çalışma alanlarına uygulanan su miktarları (gelişim gözetilerek) göz önünde bulundurularak kurakçıl peyzaj uygulaması yapılan alandaki su tasarrufunun daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Taner (2010), yürüttükleri çalışmada çalışma konusu olarak ABD' de uygulanan kurakçıl peyzaj temelli bahçeleri seçmiştir. Çalışmanın ilk adımında konuyla ilgili literatür taraması yapmış olup, uzman görüşlerinden faydalanmıştır. Toplanan veriler ışığında veri olarak kullanılması amacıyla İzmir kentinde kurakçıl peyzaj uygulamalarında kullanılmak üzere kurakçıl peyzaj anlayışına uygun bitkilerin listesini hazırlamıştır.

Çetin ve Mansuroğlu (2018), yürüttükleri çalışmada çalışma alanı olarak Antalya ili Konyaaltı ilçesinde bulunan parkları tercih etmişlerdir. Çalışmanın ilk aşamasında park alanları bölünmüş olup parkın alan ve çevre analizi yapılarak seçilen parkın kurakçıl peyzaj ilkelerine göre yeniden revize edilmesi hususunda öneri proje geliştirilmiştir. Çalışmanın son aşamasında ise parkın mevcut haliyle kurakçıl peyzaj anlayışına göre hazırlanmış öneri projesindeki haliyle maliyet karşılaştırması yapılmıştır. Yapılan maliyet analizi sonucunda da kurakçıl peyzaj tasarımı yapılan alanda %43,31 oranında tasarruf sağlandığı görülmüştür.

Ertop (2019), yürüttüğü çalışmada ilk etapta kurakçıl peyzaj ile ilgili uzman görüşlerinden yararlanarak literatür taraması yapmış olup konunun içeriğine uygun olacak biçimde yurt içinde ve yurt dışındaki kurakçıl peyzaj örneklerini incelemiştir. Kurakçıl peyzaj uygulama örneklerini incelerken, kurakçıl peyzajın 7 temel ilkesini göz önünde bulundurmıştır. Bu 7 temel ilkeyi bazı alarak bu anlayışa uygun yurtiçi ve yurtdışı uygulamaların analizini yapmış olup, uygulama alanlarında iyileştirilmesi gereken bir takım hususlara yönelik önerilerde bulunmuştur.

Hersek ve Korkut (2019), yürüttükleri çalışmada Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi merkez yerleşkesini ele almışlardır. Çalışmanın amacı üniversite merkez yerleşkesinin kurakçıl peyzaj anlayışına göre irdelenmesinden oluşmaktadır. Çalışma alanı olarak seçilen örneklem alanda merkez yerleşkenin kurakçıl peyzaja uygunluğunu tespit edebilmek amacıyla gözlem tablosu oluşturulmuş olup planlamalar yapılmıştır. Oluşturulan puan tablosu neticesinde merkez yerleşkenin kurakçıl peyzaj ilkelerine uygun olması ve yeniden düzenlenmesi gerektiğini belirlenmiştir.

Şahin (2019), çalışmada ABD ve yurt içinde kurakçıl peyzaj uygulaması yapılmış alanları irdemiştir. Uygulama alanları irdelenerek elde edilen veriler göz önünde bulundurularak örnek bir kurakçıl peyzaj uygulama projesi çizilmiş olup Muğla ili içerisinde oluşturulabilecek kurakçıl peyzaj anlayışı ile yapılacak bu uygulamalara kaynak olması amacıyla ya bu yöreye ya da anlayışa uygun bitkilerin yer aldığı envanter listesi oluşturulmuştur.

Maaşoğlu ve Demiroğlu (2020) yapmış oldukları çalışmada çalışma alanı olarak Kilis ilinde bulunan kent parklarını seçmişlerdir. Çalışma alanının konusu 2015 ve 2019 yılları arasında yerel yönetim tarafından ihale usulü ile yapımı tamamlanmış kent parklarından oluşmaktadır. Yürütülen çalışmada söz konusu parkların fiziksel ve çevresel analizi yapılmış olup, toplanan veriler ile birlikte halihazırdaki kent parklarının durumlarını analiz edebilmek amacıyla uzman görüşlerine başvuru alan AHS yönetimini tercih etmişlerdir. AHS yöntemi ile birlikte kent parklarının kurakçıl peyzaj ilkelerine uygunluğu uzmanlar tarafından puanlanmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen veriler göz önünde



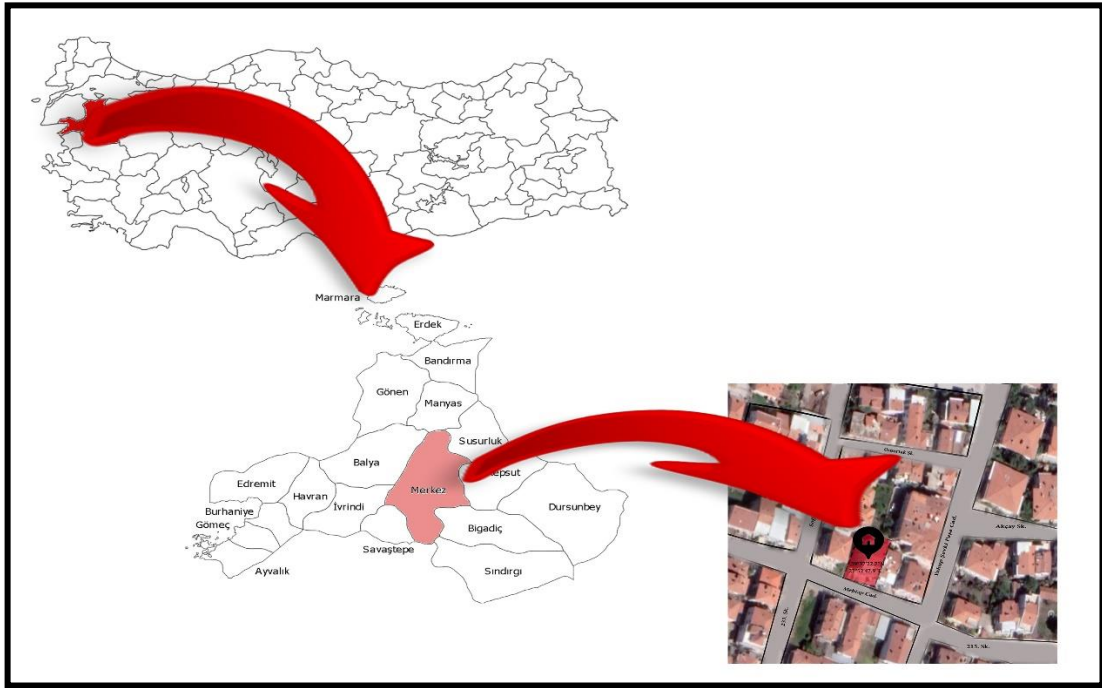
bulundurularak kent parklarının kurakçıl peyzaj anlayışına göre iyileştirilmesine yönelik bir takım öneriler getirmişlerdir.

Bu çalışmada, kurakçıl peyzaj çalışmalarının konut alanları nezninde kullanımının yaygınlaştırması amacıyla peyzaj alanlarında tercih edilen, su tüketiminin fazla olduğu klasik peyzaj anlayışı ile su tüketiminin az ve sürdürülebilirliğin ön planda olduğu kurakçıl peyzaj kavramlarının bir konut bahçesi örneğinde tasarım, sulama, maliyet ve tüketim (elektrik, su) faktörlerinin mukayese edilmesiyle oluşturulmuştur.

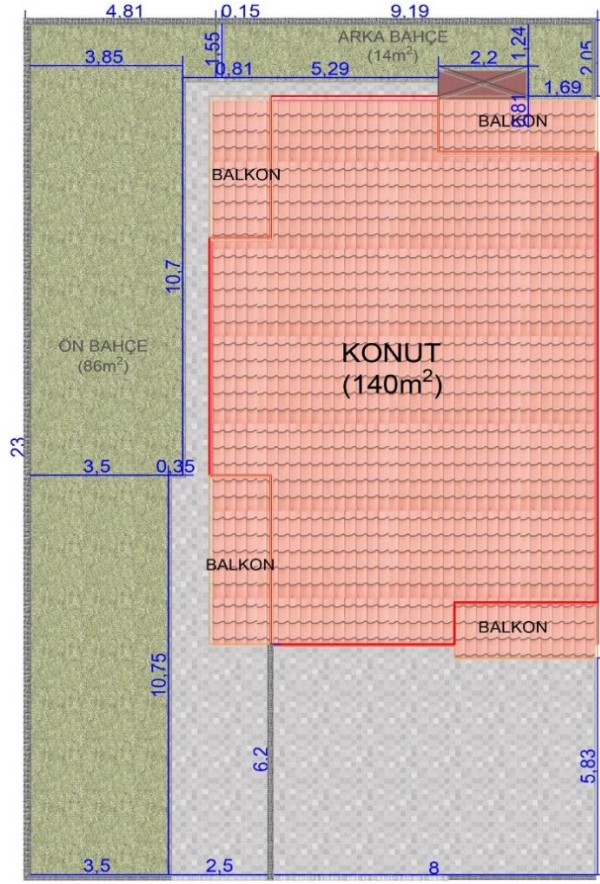


## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM MATERYAL VE YÖNTEM

Çalışmanın konusunu oluşturan örneklem alan olarak Balıkesir ili Altıeylül ilçesinde yer alan 7955 Ada 11 Parselde bulunan 322 m<sup>2</sup> lik alana sahip konut alanı seçilmiştir. İlk etapta alanın arazi etüdü yapılarak, kurakçıl ve klasik olmak üzere peyzaj tasarımlarına yönelik iki farklı tasarım oluşturulmuştur (Şekil 23).



Şekil 23. Çalışma alanının konumu

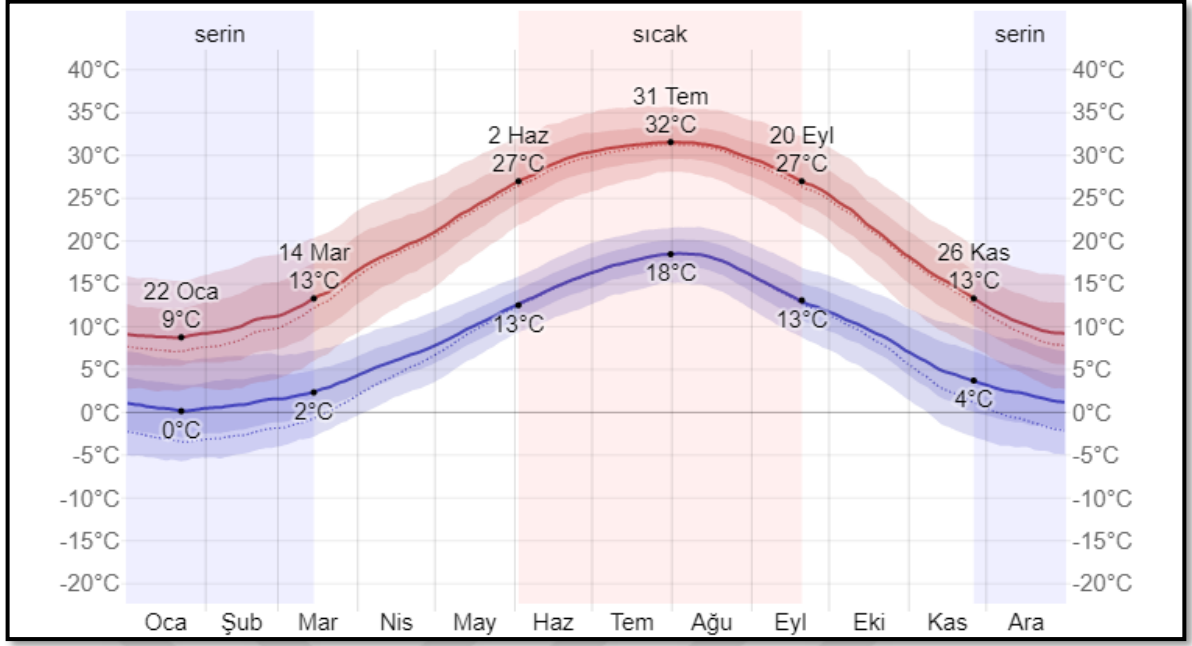


Şekil 24. Çalışma alanına ait ölçüler

### 3.1. Meteorolojik Veriler

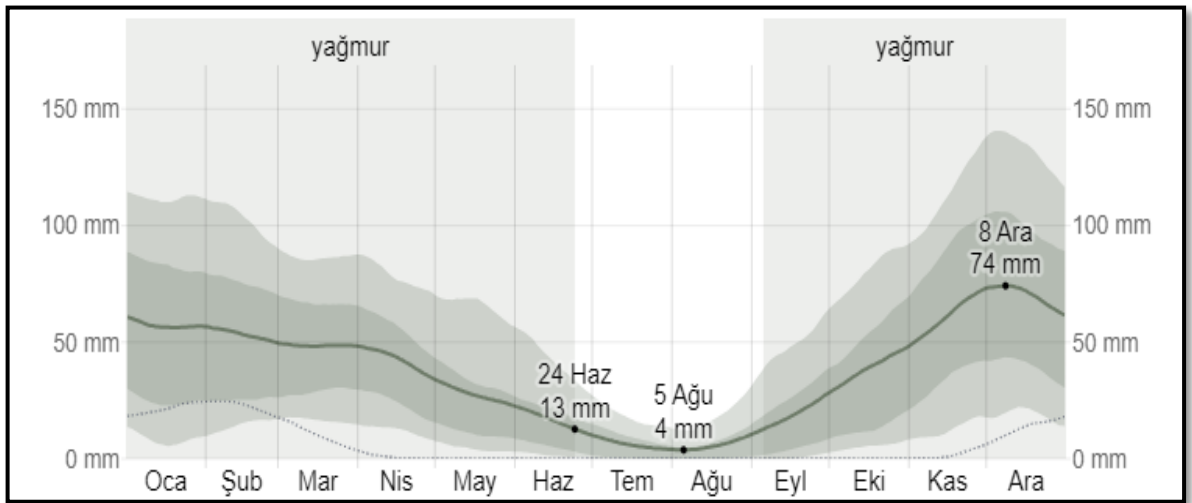
Çalışma alanı olarak seçilen konut alanının yer aldığı Balıkesir ili yarı kurak iklime sahip olup, yazların sıcak kışların ise serin geçtiği bir iklime sahiptir. Balıkesir ilindeki sıcaklık yıl içerisinde 0 °C ile 32°C arasında değişmektedir. İl genelinde sıcak hava genelde 3 ila 4 ay arasında sürmektedir. Sıcak havalar Haziran ayı itibari ile başlayıp, Eylül ayına kadar sürmektedir (Weather Spark, 2023).

2022 yılı Balıkesir ili sıcaklık gelişimine bakıldığında en sıcak günün 32 °C ile 31 Temmuz da olduğu görülürken, en soğuk günün 0°C ile 22 Ocak tarihinde olduğu görülmüştür (Şekil 25).



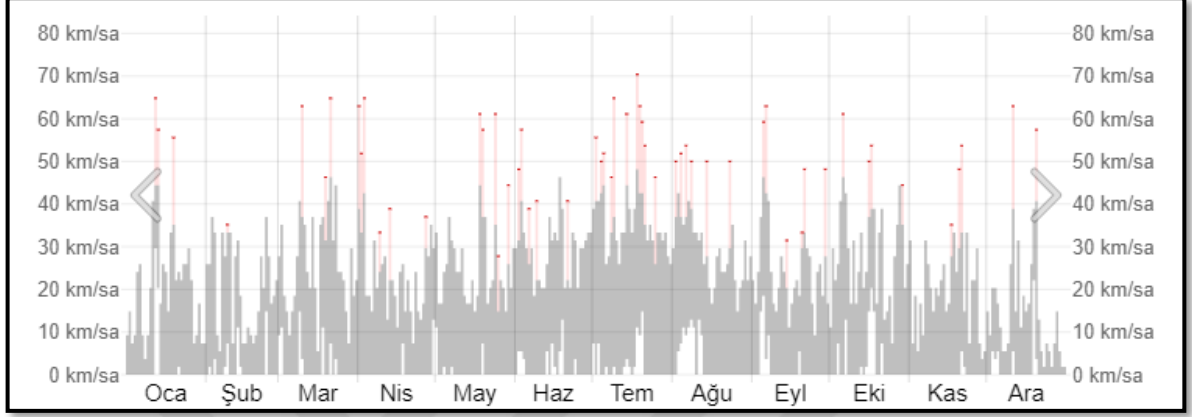
Şekil 25. Balıkesir iline ait ortalama düşük ve yüksek sıcaklık grafiği (Weather Spark, 2023).

İlin 2022 yılına ait diğer iklim verileri incelendiğinde yağışların Ekim ayında başlayıp, Mayıs ayına kadar sürdüğü görülmektedir. Yağışın en fazla olduğu ayın Aralık ayı olduğu görülürken, bu aydaki yağış miktarı 73 mm olarak ölçülmüştür. Yağışın normal olduğu dönemlerde ise yağış miktarının 13 ila 73 mm arasında sürdüğü gözlemlenmektedir (Weather Spark, 2023). (Şekil 26).



Şekil 26. Balıkesir iline ait ortalama yağış grafiği (Weather Spark, 2023).

İlin 2022 yılına ait rüzgârlı günlerine bakıldığında ise rüzgârlı günlerin Temmuz ayında başlayıp, Eylül ayına kadar sürdüğü gözlemlenirken, en rüzgarlı ayın ise Ağustos ayı olduğu görülmektedir (Şekil 27).



Şekil 27. Balıkesir iline ait rüzgâr hızı grafiği (Weather Spark, 2023).

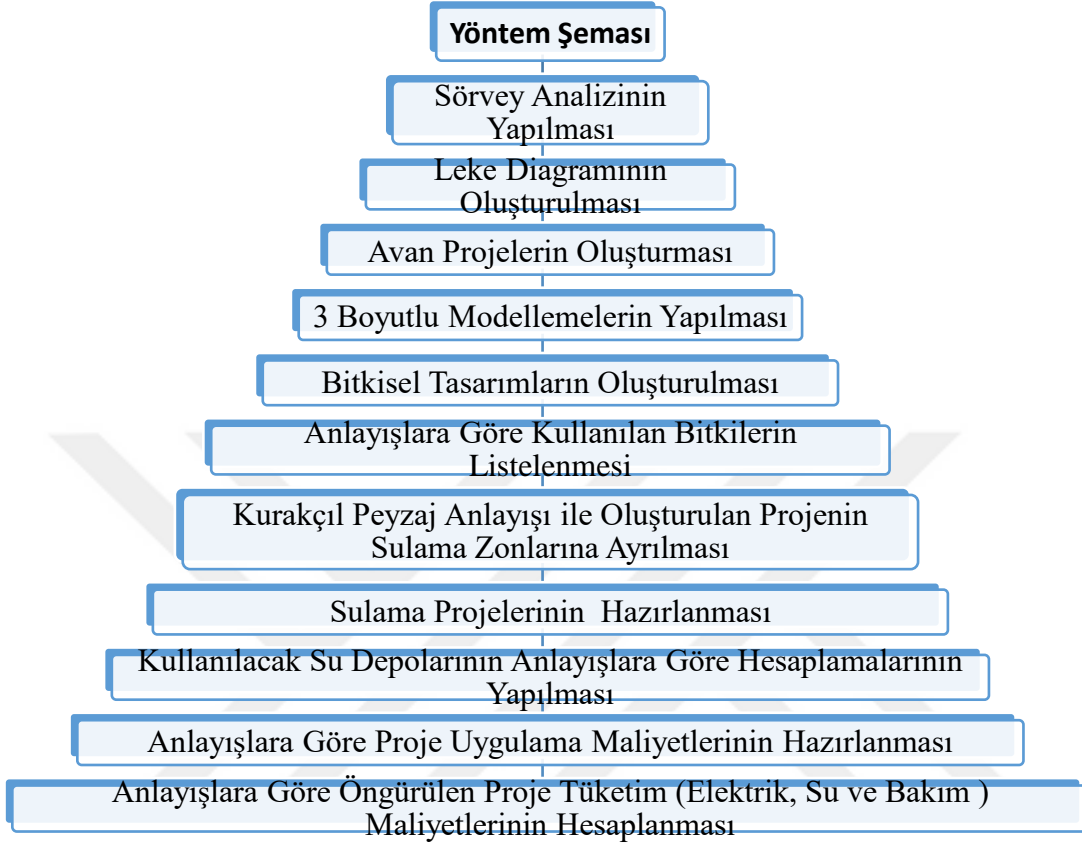
İlin bitki yetiştirme sezonuna bakıldığında yetiştirme sezonunun Mart ayında başlayıp Kasım ayına kadar devam ettiği görülmektedir. Yıllık toplam yağış miktarının ise 599.4 mm olduğu görülmektedir (Weather Spark, 2023).

### 3.2. Yöntem

Çalışmada öncelikle alana yönelik projelendirme çalışmaları yapılmış olup, oluşturulan tasarımlar doğrultusunda maliyet hesaplamaları yapılmıştır. Çalışmada uygulanan yöntem şeması Tablo 8 de gösterilmiştir.

Tablo 8.

Yöntem akış şeması

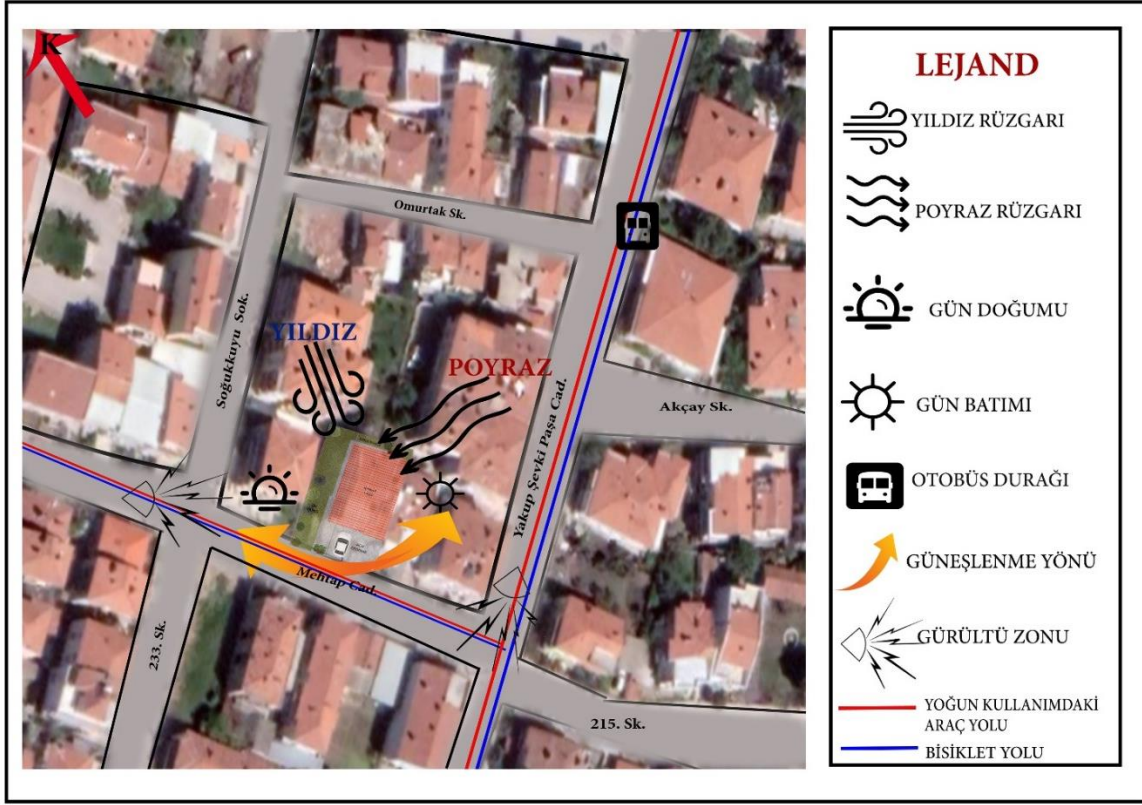


### 3.2.1. Kullanılan Paket Programlar

Çalışma alanına yönelik iki boyutlu plan görünüşleri Autocad 2020 programında çizilerek, Adobe Photosop CS6 programında görselleştirilmiştir. Çalışma alanının üç boyutlu modellemesinde ise Sketchup 2017 paket programı kullanılarak, Lumion 6.0 programında renderlanmıştır.

### 3.2.2. Sörvey Analizi

Çalışma alanının konusu olan alanda ilk aşama olarak sörvey yani arazi etüdü yapılmıştır. Yapılan sörvey analizinde çalışma alanının hakim rüzgar yönleri, gün doğumu ile gün batımı, gürültülü alanlar ile araç, yaya yolları ve duraklar belirlenmiştir. Elde edilen veriler Photosop CS6 programında hazırlanarak görselleştirilmiştir (Şekil 28).



Şekil 28. Sörvey analizi

Çalışma alanının farklılıklarını ortaya koyan en önemli aşama olan bitkilendirme aşamasında ise ilk etapta (Özyavuz vd., 2017) derlemiş olduğu kurakçıl peyzaj bitkileri ile çalışma alanının konumu olan Balıkesir ilinde yetişen bitkiler (Recep vd., 2013) derlenerek Balıkesir ilinde yetişen kurakçıl peyzaj bitkilerine ait tablo oluşturulmuştur (Tablo 9-15). Elde edilen tablo ile kurakçıl peyzaj anlayışına göre oluşturulan peyzaj projesinin bitkilendirme aşamasında Balıkesir iline ait kurakçıl peyzaj bitkileri ile tasarım yapılırken, klasik peyzaj anlayışı ile hazırlanan bitkisel projede ise bitkilendirme tasarımı esnasında herhangi bir kriter göz önünde bulundurulmamıştır.



Tablo 9.

Balıkesir ilinde yetişen kurakçıl peyzaja uygun yapraklı ağaçlar

<b>Yapraklı Ağaçlar</b>		
<b>Latince Ad</b>	<b>Türkçe Ad</b>	<b>Familiya</b>
<i>Acer campestre</i>	Ova Akçaağacı	Aceraceae
<i>Acer negundo</i>	Dişbudak Yapraklı Akçaağaç	Aceraceae
<i>Acer platanoides</i>	Çınar Yapraklı Akçaağaç	Aceraceae
<i>Acer tataricum</i>	Tatar Akçaağacı	Aceraceae
<i>Ailanthus altissima</i>	Kokar Ağaç	Simoribaceae
<i>Betula pendula</i>	Adi Huş	Betulaceae
<i>Catalpa bignonioides</i>	Katalpa	Bignonaceae
<i>Celtis australis</i>	Çitlenbik	Cannabaceae
<i>Cercis siliquastrum</i>	Erguvan	Leguminosae
<i>Chamaerops humilis</i>	Akdeniz Palmiyesi	Arecaceae
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Kuş İğdesi	Elaeagnaceae
<i>Fraxinus exelsior</i>	Diş Budak	Oleaceae
<i>Ginkgo biloba</i>	Mabet Ağacı	Ginkgoaceae
<i>Magnolia grandiflora</i>	Manolya	Magnoliaceae
<i>Malus florubinda</i>	Süs Elması	Rosaceae
<i>Morus alba</i>	Ak Dut	Moraceae
<i>Morus nigra</i>	Kara Dut	Moraceae
<i>Liriodendron tulipifera</i>	Lale Ağacı	Magnoliaceae
<i>Platanus orientalis</i>	Doğu Çınarı	Platanaceae
<i>Populus alba</i>	Ak Kavak	Salicaceae
<i>Populus nigra</i>	Kara Kavak	Salicaceae
<i>Prunus amygdalus</i>	Badem	Rosaceae
<i>Prunus armenica</i>	Kayısı	Rosaceae
<i>Prunus avium</i>	Kiraz	Rosaceae
<i>Prunus ceracifera "Pissardii"</i>	Süs Eriği	Rosaceae
<i>Pyrus communis</i>	Armut	Rosaceae
<i>Robinia pseudoa</i>	Akasya	Leguminosae
<i>Sophora japonica</i>	Sofora	Leguminosae
<i>Quercus petrea</i>	Sapsız Meşe	Fagaceae
<i>Quercus robur</i>	Saplı Meşe	Fagaceae
<i>Ulmus campestris</i>	Ova Karaağacı	Ulmaceae
<i>Washingtonia filifera</i>	Amerikan İplik Palmiyesi	Arecaceae



Tablo 10.

Balıkesir ilinde yetişen kurakçıl peyzaja uygun ibreli ağaçlar

İbreli Ağaçlar		
Latince Ad	Türkçe Ad	Familya
<i>Cedrus atlantica</i>	Lübnan Sediri	Pinaceae
<i>Cedrus libani</i>	Ters Sedir	Pinaceae
<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	Mavi Servi	Cupressaceae
<i>Cupressus arizonica</i>	Mezarlık Servisi	Cupressaceae
<i>Cupressus sempervirens</i>	Melez Servi	Cupressaceae
<i>Cupressocyparis leylandi</i>	Leylandi	Cupressaceae
<i>Juniperus exselca</i>	Boylu Ardıç	Cupressaceae
<i>Juniperus horizontalis</i>	Yayılıcı Ardıç	Cupressaceae
<i>Juniperus virginiana</i>	Kurşun Kalem Ardıcı	Cupressaceae
<i>Picea glauca</i>	Konik Ladin	Pinaceae
<i>Picea pungens</i>	Mavi Ladin	Pinaceae
<i>Picea orientalis</i>	Doğu Ladini	Pinaceae
<i>Pinus nigra</i>	Karaçam	Pinaceae
<i>Pinus silvestris</i>	Sarıçam	Pinaceae
<i>Taxus baccata</i>	Porsuk	Taxaceae
<i>Taxus baccata "Fastigiata Aurea"</i>	Sütun Formlu Porsuk	Taxaceae
<i>Thuja orientalis L.</i>	Doğu Mazısı	Cupressaceae

Tablo 11.

Balıkesir ilinde yetişen kurakçıl peyzaja uygun ağaçcıklar

Ağaçcıklar		
Latince Ad	Türkçe Ad	Familya
<i>Cotinus coggygria</i>	Bulut Ağacı	Anacardiaceae
<i>Crataegus orientalis</i>	Alıç	Rosaceae
<i>Cycas revolata</i>	Bodur Palmiye	Cycadaceae
<i>Hibiscus syriacus</i>	Ağaç Hatmi	Malvaceae
<i>Ligustrum japonica</i>	Kurtbağrı	Oleaceae
<i>Sambucus nigra</i>	Mürver	Caprifoliaceae
<i>Tamarix parvifolia</i>	İlgın	Tamaricaceae

Tablo 12.

Balıkesir ilinde yetişen kurakçıl peyzaja uygun çalılar

Çalılar		
Latince Ad	Türkçe Ad	Familiya
<i>Abelia grandiflora</i>	Abelya	Caprifoliaceae
<i>Aucuba japonica</i>	Japon Defnesi	Corneceae
<i>Berberis thunbergii</i>	Kadın Tuzluğu	Berberidaceae
<i>Berberis thunbergii</i> “ <i>Atropurpurea</i> ”	Kırmızı Yapraklı Kadın Tuzluğu	Berberidaceae
<i>Buddleia davidii</i>	Kelebek Çalısı	Buddlejaceae
<i>Buxus sempervirens</i>	Şimşir	Buxaceae
<i>Colutea arborescens</i>	Patlangaç	Leguminosae
<i>Cornus alba</i>	Kızılcık	Corneceae
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	Yayılcı Dağ Muşmulası	Rosaceae
<i>Euonymus europea</i>	Taflan	Celastraceae
<i>Forsythia intermedia</i>	Altınçanak	Oleaceae
<i>Laurocerasus officinalis</i>	Karayemiş	Rosaceae
<i>Lavandula angustifolia</i>	Lavanta	Labiatae
<i>Mahonia aquifolium</i>	Mahonya	Berberidaceae
<i>Pittosporum tobira</i>	Yıldız Çalısı	Pittosporaceae
<i>Pyracantha coccinea</i>	Ateş Dikeni	Rosaceae
<i>Rosa canina</i>	Kuşburnu	Rosaceae
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Biberiye	Labiatae
<i>Salvia farinacea</i>	Adaçayı	Labiatae
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	Lavantin	Asteraceae
<i>Senecio cineraria</i>	Kül Çiçeği	Asteraceae
<i>Spirea vanhouttei</i>	Keçi Sakalı	Rosaceae
<i>Thymus serpyllum</i>	Kekik	Labiatae
<i>Viburnum tinus</i>	Kartopu	Caprifoliaceae
<i>Yucca flamentosa</i>	Avize Çiçeği	Agavaceae

Tablo 13.

Balıkesir ilinde yetişen kurakçıl peyzaja uygun yer örtücüler

Yer Örtücüler		
Latince Ad	Türkçe Ad	Familiya
<i>Begonia semperflorans</i>	Begonya	Begoniaceae
<i>Calendula officinalis</i>	Aynısefa	Asteraceae
<i>Gaillardia pulchella</i>	Gayret Çiçeği	Asteraceae
<i>Gazania linearis</i>	Gazanya	Compositae
<i>Gypsophila paniculata</i>	Bahar Yıldızı	Caryophyllaceae
<i>Hedera helix</i>	Amerikan Sarmaşığı	Vitaceae
<i>Impatiens wallerana</i>	Cam Güzeli	Balsaminaceae
<i>Jasminum nudiflorum</i>	Yasemin	Oleaceae
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	Buz Çiçeği	Aizoaceae
<i>Sedum acre</i>	Beyaz Çiçekli Dam Kuruğu	Crassulaceae
<i>Sedum album</i>	Pembe Çiçekli Dam Kuruğu	Crassulaceae
<i>Verbena sp.</i>	Mine Çiçeği	Verbenaceae
<i>Vinca minor</i>	Cezayir Menekşesi	Apocynaceae
<i>Zinnia elegans</i>	Kirli Hanım Çiçeği	Asteraceae

Tablo 14.

Balıkesir ilinde yetişen kurakçıl peyzaja uygun çim türleri

Çimler		
Latince Ad	Türkçe Ad	Familya
<i>Agropyron cristatum</i>	Adi Otlak Ayrığı	Poaceae
<i>Bermuda grass</i>	Bermuda Çimi	Poaceae
<i>Dactylis glomerata</i>	Otlak Ayrığı	Poaceae
<i>Festuca arundinacea</i>	Kamışsı Yumak	Poaceae
<i>Festuca ovina</i>	Koyun Yumağı	Poaceae
<i>Lolium perenne</i>	İngiliz Çimi	Poaceae
<i>Poa pratensis</i>	Çayır Salkım Otu	Poaceae

Tablo 15.

Balıkesir ilinde yetişen kurakçıl peyzaja uygun kaktüs ve sukulentler

Kaktüs ve Sukulentler		
Latince Ad	Türkçe Ad	Familya
<i>Aloe vera</i>	Sarısabır	Aloaceae
<i>Euphorbia tirucalli</i>	Kalem Kaktüs	Euphorbiaceae
<i>Kalanchoe fedtschenkoi</i>	Mercan Çiçeği	Crassulaceae
<i>Opuntia humifusa</i>	Kaynana Dili	Cactaceae
<i>Tradescantia pallida</i>	Mor Telgraf Çiçeği	Commelinaceae

### 3.2.3. Sulama Suyu ve Depo Hesabı

Klasik peyzaj anlayışına yönelik oluşturulan sulama projesindeki depo hesabı aşağıdaki şekilde yapılmıştır (Demirel, 2022'den yararlanılarak) (Tablo 16).

Tablo 16.

Klasik peyzaj anlayışı için oluşturulmuş sulama programı

Sulama Tipi	Hat Sayısı	Sulama Süresi	Toplam
Yağmurlama	2	27 dakika	54 dakika
Damla	2	24 dakika	48 dakika

Her vana tek tek çalışırsa toplam sulama süresi = 102 dakika

Sulama Programı

Sabah: 06:00-07:42

Akşam: 17:00-18:42 arası olarak bulunmuştur.

Depo Kapasitesi= Toplam Yeşil Alan Miktarı x ET

$$83 \times 6 = 498 \text{ litre}$$

500 litre olarak alınmıştır. (Sulama süreleri hesaba katılmıştır.)

Kurakçıl peyzaj anlayışında suyun etkin kullanımı ön planda olduğundan yağmur suyunun kullanılıp depolanması planlanmıştır (Tablo 17).

### Yağmur suyu verim hesabı (MMO 'dan yararlanılarak)

$$(L/yıl) = E_R = A_A \times e \times h_N \times \eta$$

$E_R$ = Yağmur Suyu Verimi (lt/yıl)

$A_A$  = Çatı Alanı (m<sup>2</sup>)

$e$  = Verim Katsayısı (Eğimli Dik Çatı İçin Verim Katsayısı  $e=0,90$  olarak alınmıştır.)

$h_N$ = Aylık Yağış Miktarı (mm)

$\eta$ = Hidrolik Filtre Verimliliği

$$E_R = A_A \times e \times h_N \times \eta$$

$$180 \times 0,90 \times 675,6 \times 1 \\ = 109.447,2 \text{ lt/yıl}$$

Balıkesir ili için  $h_N$  değeri 675,6 mm alınmıştır. (Bu veri meteorolojinin 1938-2022 verilerinden alınmıştır.)

(Eğimli Dik Çatı İçin Verim Katsayısı  $e=0,90$  olarak alınmıştır.)

Tablo 17.

### Yağmur suyu toplanmasının uygunluğunun hesaplanması

Sulama Türü	Özel Yıllık Gereksinimler	X Alan ( m2)	Proses suyu gereksinimleri lt/ ay
Bahçe Sulama	<b>60</b>	<b>50</b>	<b>3.000</b>
Toplam Proses Suyu Aylık Gereksinimi			<b>3.000 lt/ay</b>
			<b>3.000 x 12 =36.000 lt/yıl</b>

109.447,2>36.000 Gerekli yağmur suyunun toplanması UYGUNDUR.

$V_n$ = Depo Hacmi

$E_R$ = Yağmur Suyu Verimi (lt/yıl)

$V_n = E_R \times 0,06$

= 6.566,8 litre= 6,566 tona tekabül edeceğinden kurakçıl peyzajın uygulama maliyetini arttıracaktır. Bu nedenle kurakçıl peyzaj anlayışına yönelik oluşturulan sulama projesindeki depo hesabı aşağıdaki şekilde yapılmıştır (Demirel, 2022'den yararlanılarak) (Tablo 18).

Depo Kapasitesi= Toplam Yeşil Alan Miktarı x ET

50 X 6 = 300 litre (Sulama süreleri hesaba katılmıştır.)

Tablo 18.

Kurakçıl peyzaj anlayışı için oluşturulmuş sulama programı

Sulama Tipi	Hat Sayısı	Sulama Süresi	Toplam
Yağmurlama	1	25 dakika	25 dakika
Damla	1	30 dakika	30 dakika

**Tüm vanalar birlikte çalışırsa toplam sulama süresi = 55 dakika**  
**Alanda günde bir kez su verilecektir.**

**Sulama Programı**  
**Sabah: 06:00-06:55 olarak bulunmuştur.**

## **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

### **ARAŞTIRMA BULGULARI**

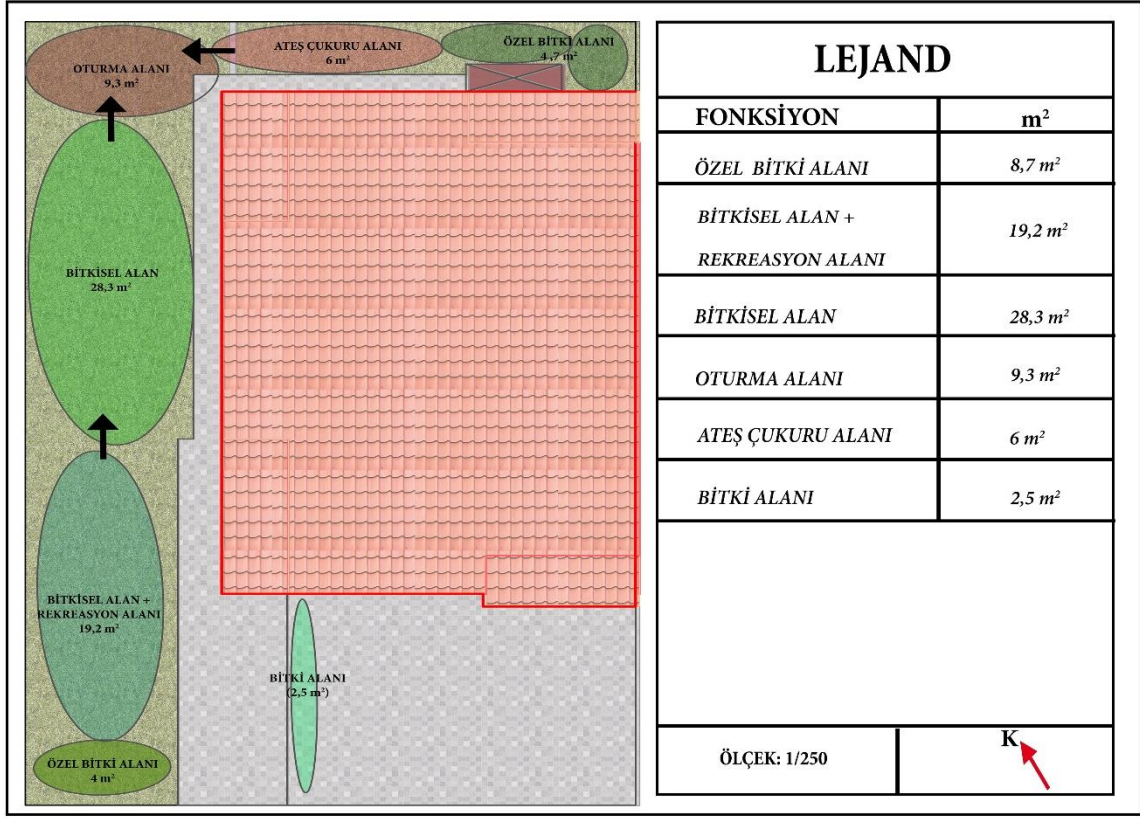
Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de küresel iklim değişikliğinin etkileri bariz bir şekilde görülürken, değişen iklim koşulları ile birlikte suyun etkin kullanımı son derece önem kazanmaktadır. Suyun etkin kullanımı bu denli önemli iken ülkemizdeki kentsel peyzaj tasarım uygulamalarında sürdürülebilirliğin ön plana çıktığı ekolojik tabanlı yaklaşımlar ele alınmamakta, bu tarz yenilikçi uygulamalar hayata geçirilmemektedir. Bu tür ekolojik yaklaşımlar yaygın hale getirilmediğinden uygulamaların hayata geçirilmesinde güçlük yaşanmaktadır.

Yapılan araştırmalar sonucu Balıkesir ili içerisinde uygulanan kentsel peyzaj uygulamalarında genellikle klasik peyzaj anlayışı yaygın olduğundan su kullanımının en aza indirildiği, sürdürülebilirliğin sağlandığı kurakçıl peyzaj anlayışı ile klasik peyzaj anlayışının konut bahçesi ölçeğinde kıyaslanması amaçlanmıştır.

Bu çalışma ile birlikte çalışma alanının sınırları kapsamında alan için iki farklı peyzaj tasarım önerisi yapılarak, alana yönelik oluşturulan tasarımlarda harcanan elektrik ve su tüketimleri ile uygulama (yapısal, bitkisel, sulama) maliyetleri çıkarılmıştır.

#### **4.1. Leke Diagramı**

Leke diagram aşamasında kurakçıl ve klasik peyzaj anlayışlarına göre ortak alan tasarımları yapılmış olup, tasarımlara ilişkin plan görüntüleri çizilerek, görselleştirilmiştir. Oluşturulan leke diagramında alan kullanımlarındaki oturma ve dinlenme alanı ile yürüyüş yolları vb. alanların m<sup>2</sup> leri belirlenerek, proje alanının tasarım aşamasındaki ilk hali belirlenmiştir (Şekil 29).

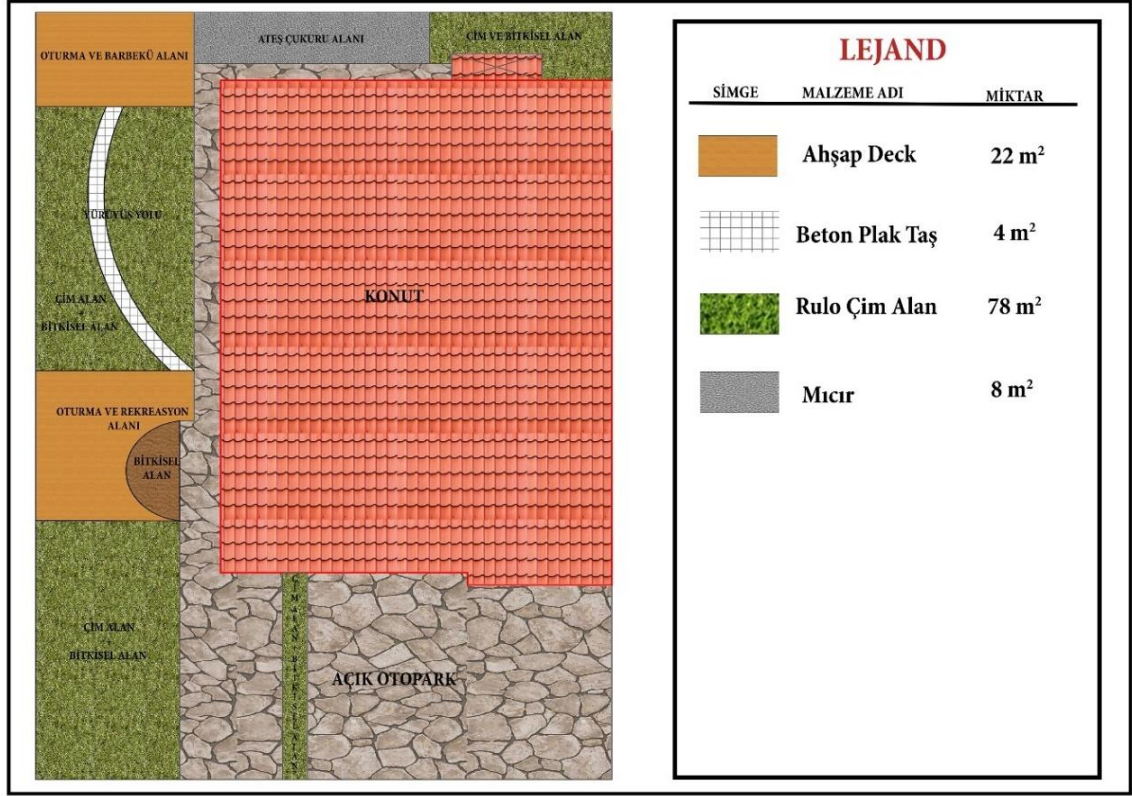


Şekil 29. Leke diagramı

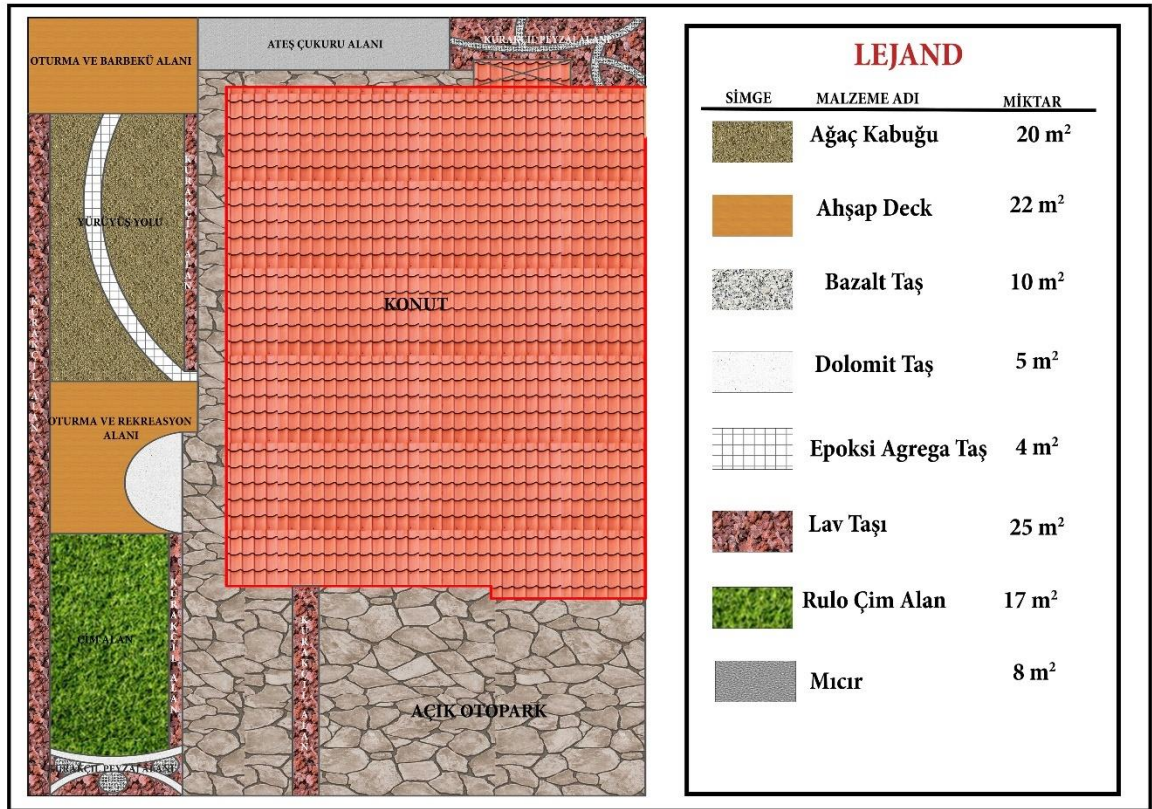
#### 4.2. Avan Proje

Alan kullanımlarına nihai şeklin verildiği avan aşamasında ise fonksiyonların kullanım şekilleri ve kapladıkları alanlar çizilerek, görselleştirilmiştir. Klasik peyzaj anlayışı ile oluşturulan tasarımda herhangi bir tasarım kriteri gözetilmeksizin, halihazırda uygulamakta olan projelerdeki gibi tasarım yapılmıştır. Kurakçıl peyzaj anlayışı ile oluşturulan tasarımda ise hem kurakçıl peyzaj ilkeleri göz önünde bulundurulurken, alanda hem estetik hem de sürdürülebilir tasarımlar yapılmıştır. Suyun etkin kullanımın ön planda olduğu bu anlayışta az su kullanımını sağlayacak, su kullanımını minimize edecek yaklaşımlar ele alınmıştır. Gerek yürüyüş yollarında gerekse bitkisel alanda suyun yüzey altına ulaşmasına olanak sağlayan materyallerin kullanılmasına özen gösterilmiştir (Şekil 30, 31).





Şekil 30. Klasik peyzaj anlayışına göre hazırlanan avan proje



Şekil 31. Kurakçıl peyzaj anlayışına göre hazırlanan avan proje



### 4.3. Kurakçıl Peyzaj Bitkisel Tasarım

Bitkilendirme aşamasında bitki form ve dokularının daha anlaşılır olması amacıyla modellenip, görselleştirilmiştir. (Şekil 32-38). Elde edilen görsellerde proje alanı içerisinde kullanılan bitkiler isim ve adetlerine göre sınıflandırılıp, sulama isteklerine göre su kullanım zonlarına ayrılmıştır (Tablo 19), (Şekil 39).



Şekil 32. Kurakçıl peyzaj bitkisel proje-1



Şekil 33. Kurakçıl peyzaj bitkisel proje-2

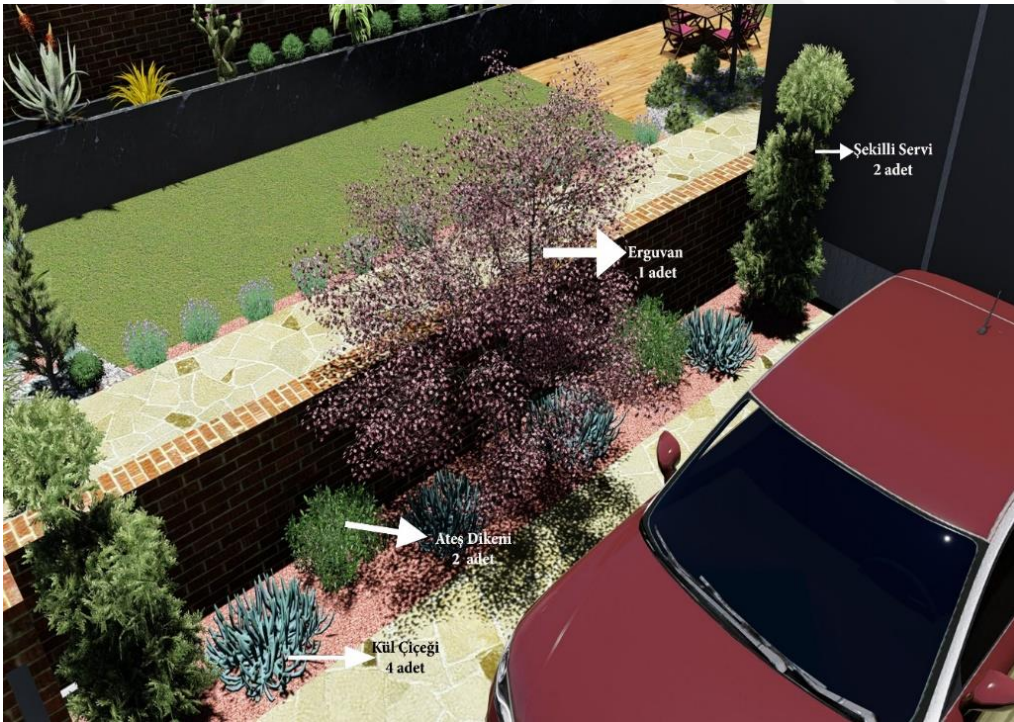


Şekil 34. Kurakçıl peyzaj bitkisel proje-3





Şekil 35. Kurakçıl peyzaj bitkisel proje-4

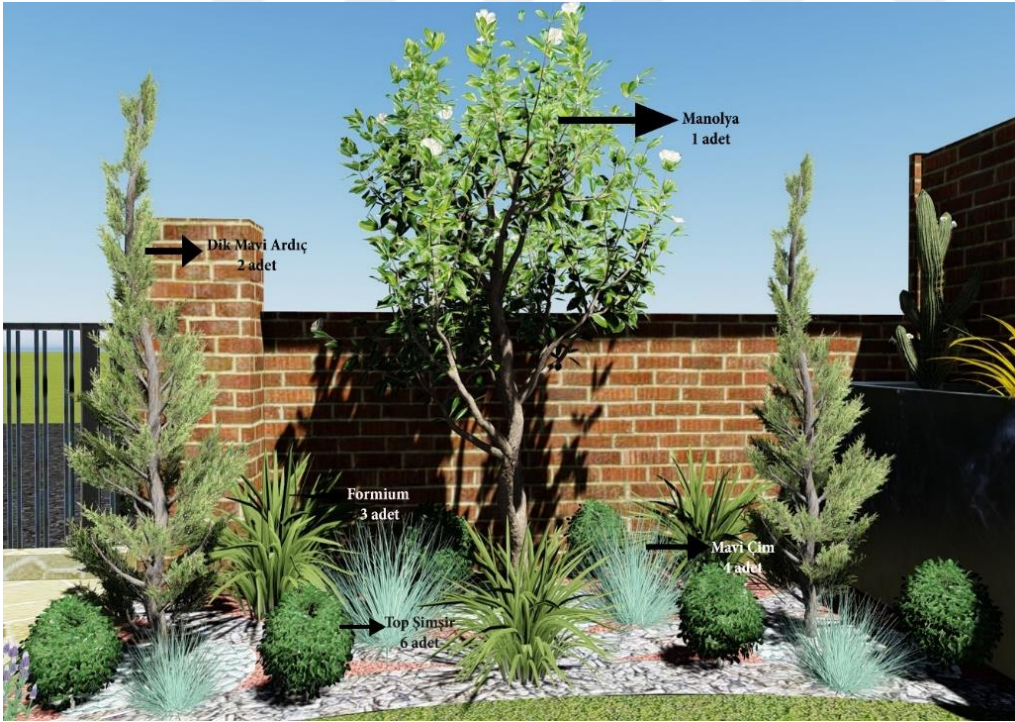


Şekil 36. Kurakçıl peyzaj bitkisel proje-5





Şekil 37. Kurakçıl peyzaj bitkisel proje-6



Şekil 38. Kurakçıl peyzaj bitkisel proje-7

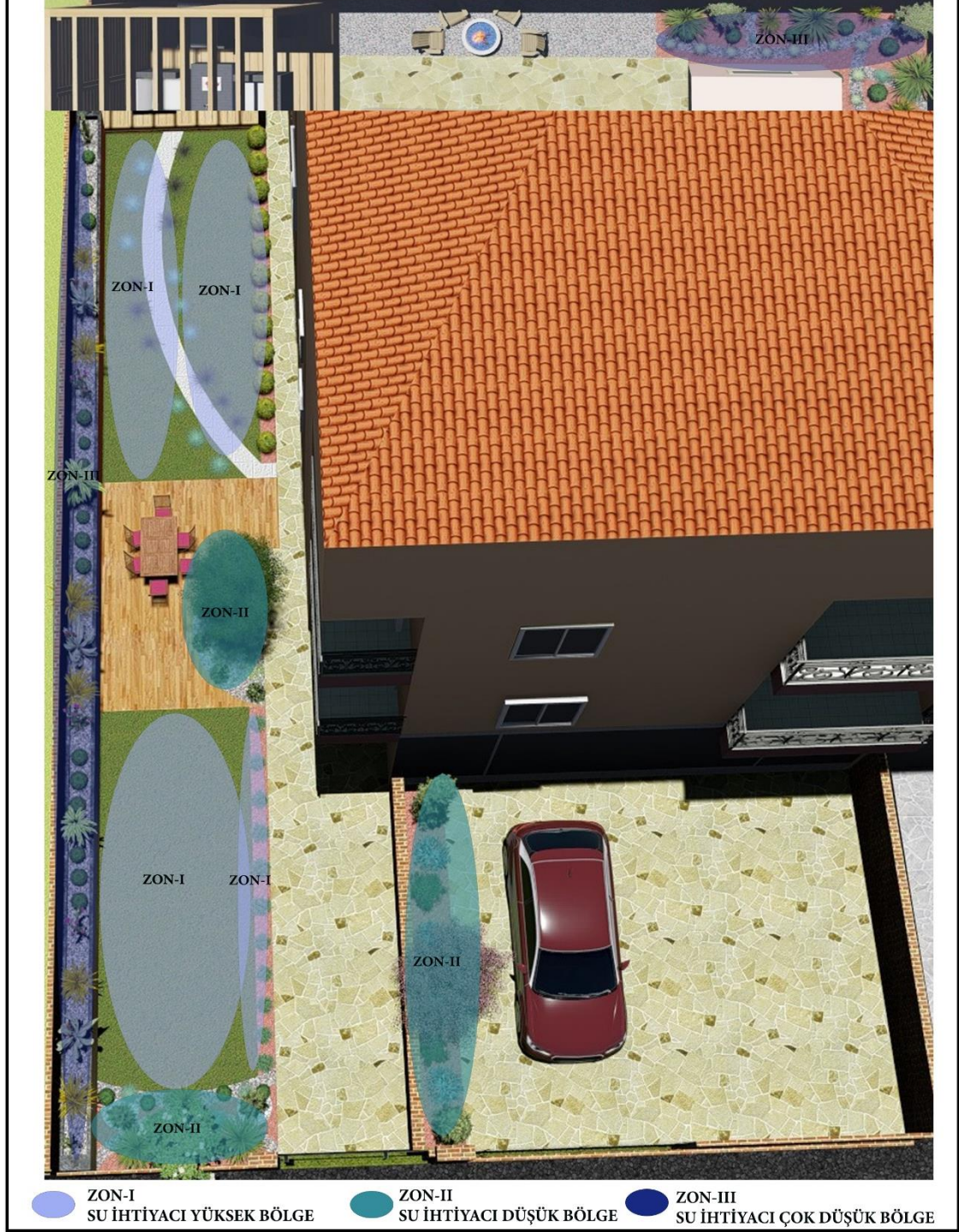
Tablo 19.

Kurakçıl peyzaj anlayışına göre tasarlanan alanda kullanılan bitkilerin listesi

<b>Bitki Adı</b>	<b>Bitki Boyu</b>	<b>Adet</b>
<b>AĞAÇLAR</b>		
Çınar Yapraklı Akçaağaç	2-2,5 m	1
Dik Mavi Ardiç	1,5-2 m	2
Erguvan	1,5-2 m	1
Manolya	1,5-2 m	1
Şekilli Servi	1,5-2 m	2
<b>AĞAÇCIKLAR</b>		
Bulut Ağacı	1-1,5 m	2
<b>ÇALILAR ve YER ÖRTCÜLER</b>		
Abelya	20 cm	20
Ateş Dikeni	75 cm-1 m	2
Cereus	75 cm	3
Festuca	20 cm	9
Formium	75 cm-1 m	3
Formium(gold)	75 cm-1 m	6
Kalem Kaktüs	75 cm -1 m	2
Kül Çiçeği	50 cm	4
Lavanta	50 cm	11
Mavi Çim	20 cm	9
Sarı Sabır	75 cm	3
Siyah Çim	20 cm	9
Top Şimşir	75 cm	28
Yıldız Çalısı	75 cm	6
Yucca	75 cm-1 m	2
Yucca (gold)	75 cm -1 m	3



## SULAMA ZONLARI



Şekil 39. Kurakçıl peyzaj anlayışına göre oluşturulan sulama zonları



#### 4.4. Klasik Peyzaj Bitkisel Tasarım

Klasik peyzaj anlayışına yönelik bitkilendirme aşamasında bitki form ve dokularının daha anlaşılır olması amacıyla alan modellenip, görselleştirilmiştir. (Şekil 40-45). Elde edilen görsellerde proje alanı içerisinde kullanılan bitkiler isim ve adetlerine göre sınıflandırılmıştır (Tablo 20).



Şekil 40. Klasik peyzaj bitkisel proje -1





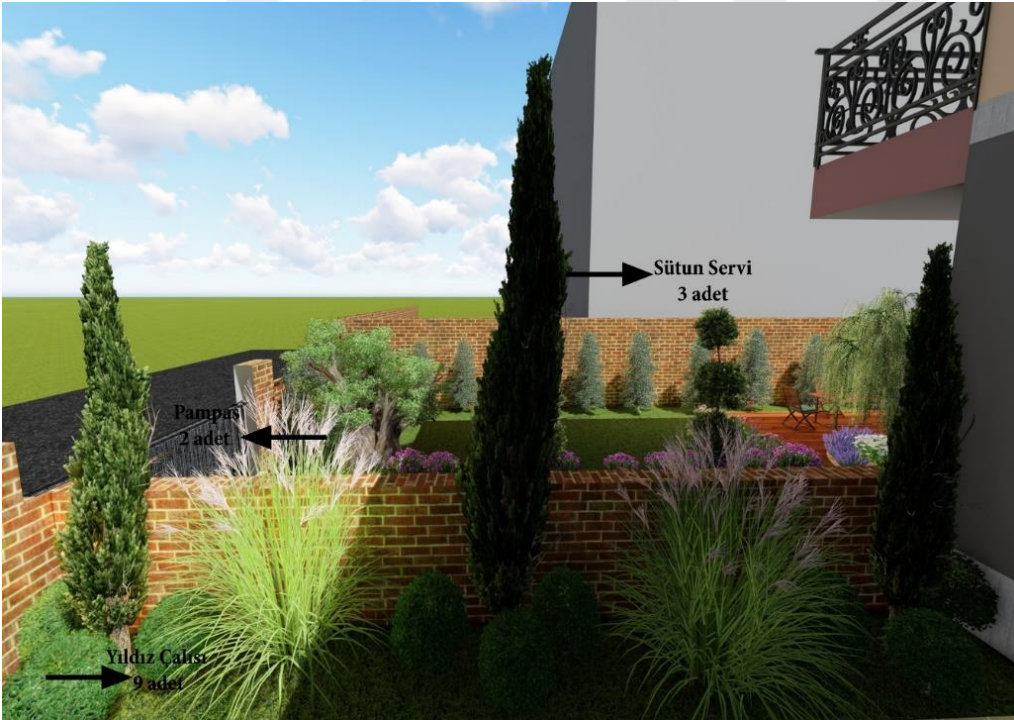
Şekil 41. Klasik peyzaj bitkisel proje-2



Şekil 42. Klasik peyzaj bitkisel proje-3

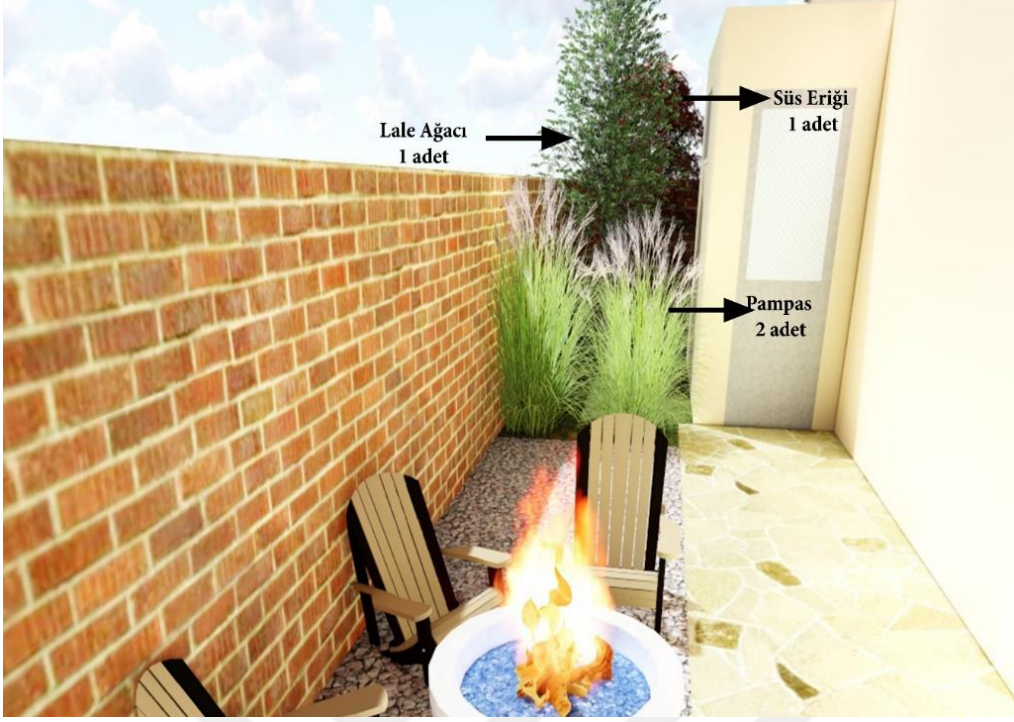


Şekil 43. Klasik peyzaj bitkisel proje-4



Şekil 44. Klasik peyzaj bitkisel proje-5





Şekil 45. Klasik peyzaj bitkisel proje-6

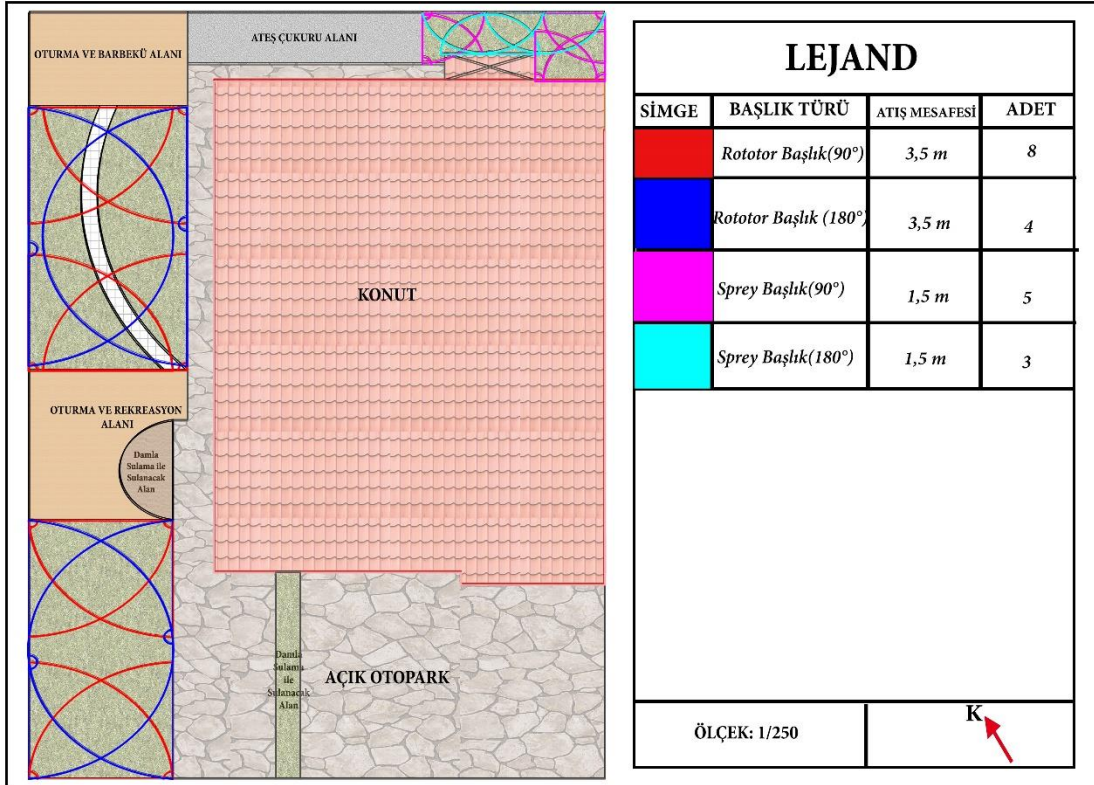
Tablo 20.

Klasik peyzaj anlayışına göre tasarlanan alanda kullanılan bitkilerin listesi

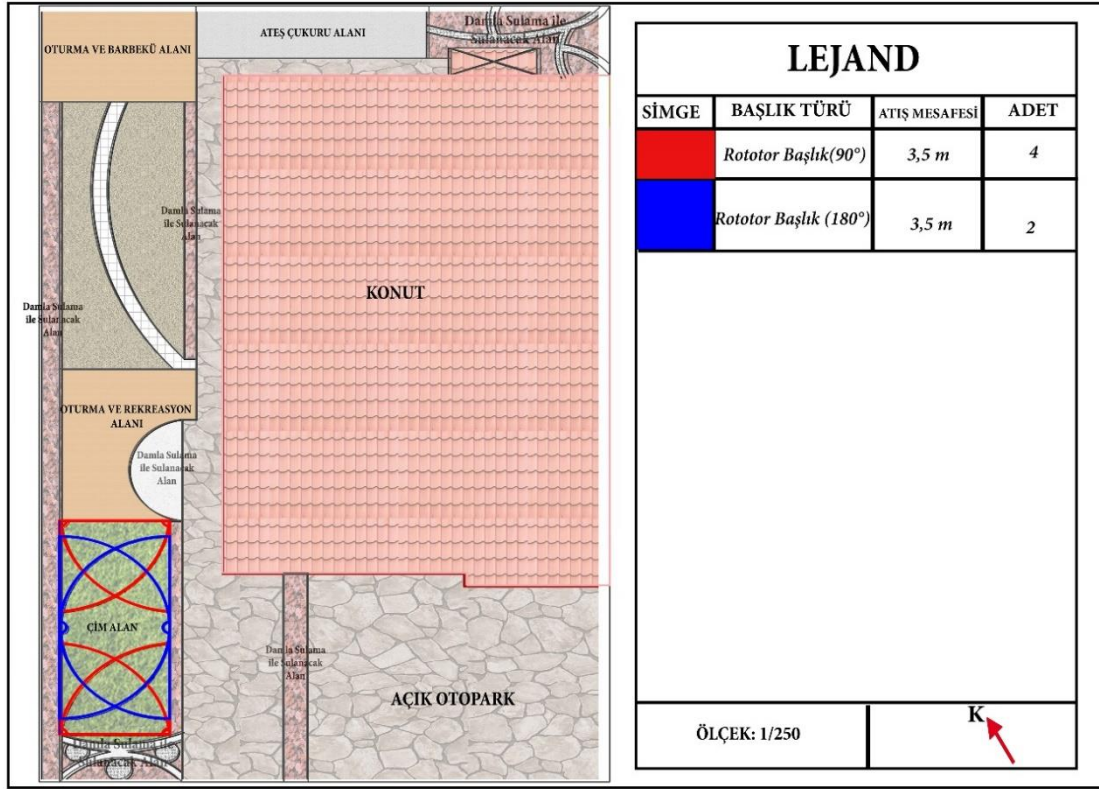
Bitki Adı	Bitki Boyu	Adet
<b>AĞAÇLAR</b>		
Lale Ağacı	2-2,5 m	1
Leylandi	1,5 m	20
Salkım Söğüt	2-2,5 m	1
Süs Eriği	2-2,5 m	1
Sütun Servi	1,5-2 m	3
Şekilli Servi	1,5-2 m	2
Otantik Zeytin	2-2,5 m	1
<b>AĞAÇCIKLAR</b>		
Oya Ağacı	1-1,5 m	2
Pampas	1-1,5 m	4
<b>ÇALILAR ve YER ÖRTÜCÜLER</b>		
Ardıç	75 cm	20
Begonya	10-20 cm	50
Gaura	50-60 cm	6
Kasımpatı	10-20 cm	10
Lavanta	50-60 cm	8
Top Şimşir	75 cm	10
Vinca	10-20 cm	6
Yıldız Çalısı	75 cm	9

#### 4.5. Sulama Projesi

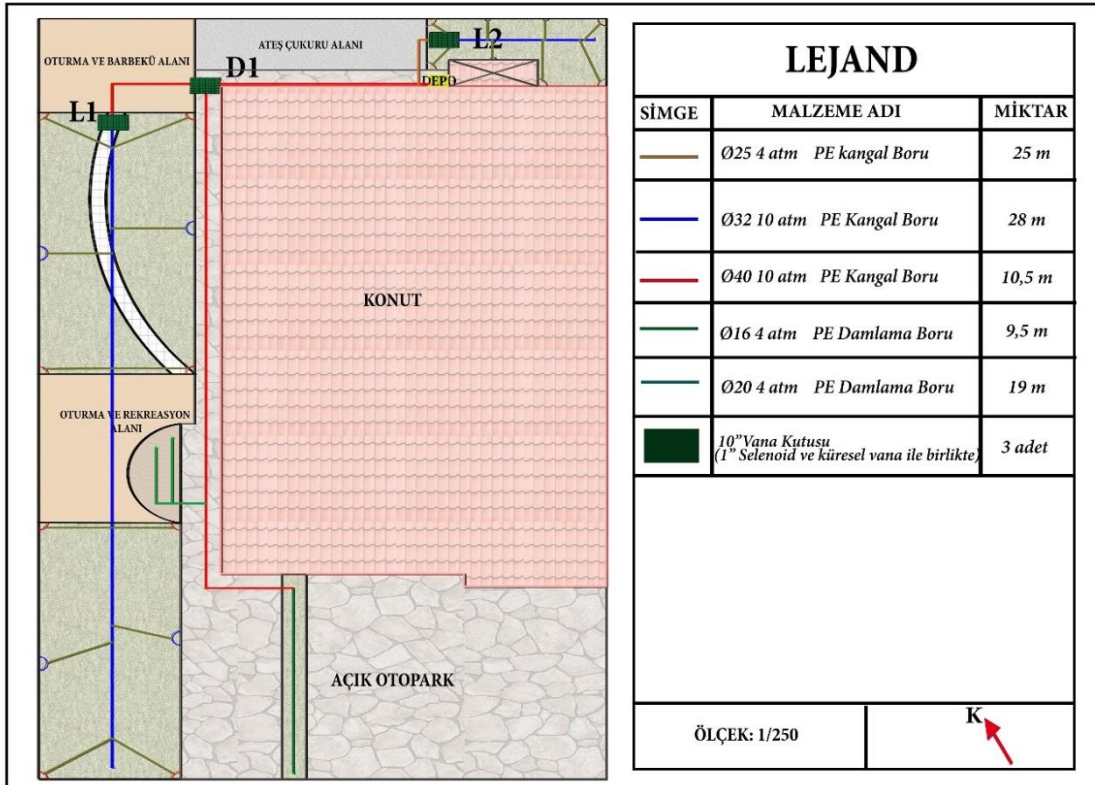
Son aşama olarak proje alanına yerleştirilen bitki ve çim alanların sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla sulama projesi hazırlanmıştır. Klasik peyzaj anlayışı ile oluşturulan sulama projesinde rotator ve sprej başlıklar kullanılırken, kurakçıl peyzaj anlayışı ile oluşturulan sulama projesinde ise ağırlıklı olarak rotator ve damla sulama sistemleri kullanılmıştır (Şekil 46-49).



Şekil 46. Klasik peyzaj anlayışına yönelik oluşturulan sulama desenleri tasarımı

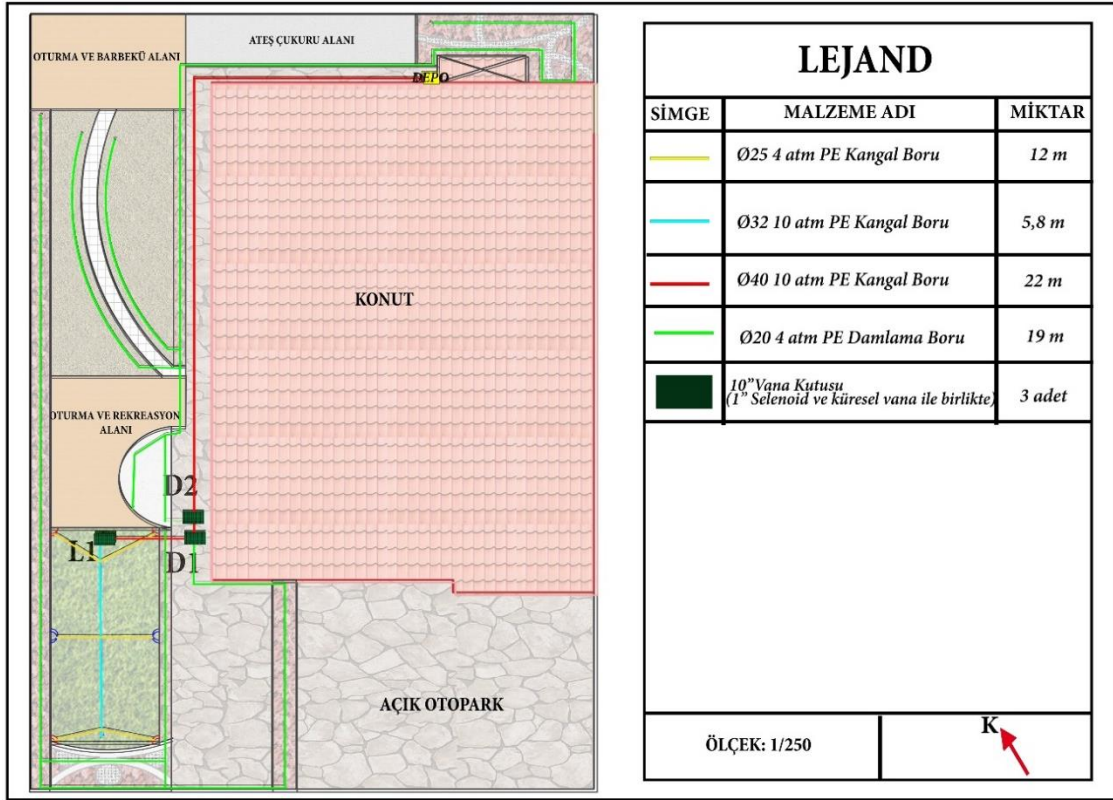


Şekil 47. Kurakçıl peyzaj anlayışına yönelik oluşturulan sulama desenleri tasarımı



Şekil 48. Klasik peyzaj anlayışına yönelik oluşturulan işletme birimlerinin tasarımı





Şekil 49. Kurakçıl peyzaj anlayışına yönelik oluşturulan işletme birimlerinin tasarımı

#### 4.6. Maliyet Hesaplamalarının Yapılması

Klasik peyzaj anlayışı ile oluşturulmuş tasarım önerisinde herhangi bir faktör göz önünde bulundurulmaksızın tasarım yapılmıştır. Bu anlayış ile oluşturulan tasarım sonucunda uygulama maliyeti 4.943,9 \$ olarak bulunmuştur (Tablo 21).

Tablo 21.

## Klasik peyzaj anlayışına yönelik uygulama maliyeti

<b>KLASİK PEYZAJ ANLAYIŞINA GÖRE MALİYET</b>			
<b>MALZEME ADI</b>	<b>MİKTAR</b>	<b>BİRİM FİYAT</b>	<b>TOPLAM TUTAR</b>
Ahşap Deck (m2)	22	\$33,2	\$729,5
Beton Plak Taş (m2)	4	\$14,4	\$57,7
Mıncır(m2)	8	\$ 1,8	\$14,8
Otantik Zeytin	1	\$ 408,5	\$408,5
Şekilli Servi	2	\$72,1	\$144,2
Leylandi	20	\$ 31,2	\$624,7
Süs Eriği	1	\$ 120,1	\$ 120,1
Lale Ağacı	1	\$ 150	\$150
Oya Ağacı	2	\$ 96,1	\$192,2
Salkım Söğüt	1	\$120,1	\$ 120,1
Pampas	4	\$12,0	\$48,1
Top Şimşir	4	\$12,0	\$48,1
Ardıç	20	\$8,4	\$168,2
Lavanta	8	\$ 2,4	\$19,2
Begonya	50	\$0,5	\$24,0
Kasımpatı	10	\$ 3,6	\$36,0
Vinca	6	\$3,6	\$ 21,6
Gaura	6	\$2,9	\$17,3
Sütun Servi	3	\$72,1	\$216,2
Pitos	9	\$3,6	\$32,4
Rulo Çim(m2)	78	\$7,2	\$562,2
Rototor Başlık	12	\$72,1	\$86,5
Sprey Başlık	8	\$4,8	\$38,4
1" Selenoid Vana	4	\$36,0	\$144,2
1" Küresel Vana	4	\$12,0	\$48,1
Vana Kutusu(10")	4	\$7,2	\$28,8
Kontrol Ünitesi (2-4 istasyonlu)	1	\$59,5	\$59,5
1" Galvaniz Nipel	4	\$1,2	\$4,8
55 metre Pompa	1	\$ 577,2	\$577,2
Su Deposu (500 litre)	1	\$ 85	\$85
Ø40 10 atm SPE Kangal Boru	10,5	\$ 0,6	\$6,2
Ø32 10 atm SPE Kangal Boru	28	\$0,3	\$7,9
Ø25 4atm SPE Kangal Boru	25	\$ 0,2	\$ 4,5
Ø20 4 atm SPE Damlama Boru	19	\$ 0,1	\$2,3
Ø16 4 atm SPE Damlama Boru	9,5	\$0,1	\$ 0,7
40*40 Kaplin Dirsek	1	\$ 1,4	\$1,4
40*40*40 Kaplin Te	1	\$2,3	\$2,3
20*20 Kaplin Dirsek	1	\$0,5	\$0,5
20*20*20 Kaplin Te	1	\$0,9	\$0,9
25*25 Kaplin Dirsek	40	\$0,7	\$ 28,8
32*25 Priz Kolye	20	\$0,7	\$14,4
Ø32 Kör Tapa	2	\$1,6	\$3,3
Ø20 Kör Tapa	3	\$ 0,2	\$0,7
			<b>\$4.943,9</b>



## Elektrik Tüketim Maliyeti

Klasik peyzaj anlayışı ile tasarlanan alanda uygulama maliyetlerinin yanında elektrik tüketim maliyetleri de hesaplanmıştır. Elektrik tüketim hesabında alanda elektrik kullanımını gerektiren selenoid vana, kontrol ünitesi ve pompa birimin harcadığı elektrik miktarları baz alınarak, günlük, aylık ve yıllık tüketim miktarları belirlenerek maliyetleri çıkartılmıştır (Tablo 22).

Tablo 22.

Klasik peyzaj anlayışına göre elektrik tüketim maliyeti

Malzeme Adı	Miktarı	Toplam Günlük Harcadığı Elektrik Tutarı
Selenoid Vana	4	0,26 \$
Kontrol Ünitesi	1	0,06 \$
Hidrofor Pompa	1	0,60 \$
Aylık Elektrik Tüketim Tutarı		28 \$
Yıllık Elektrik Tüketim Miktarı		224 \$
(Yılda 8 ay sulama yapıldığından)		

Klasik peyzajda günde iki kez sulama yapılacağından tutarlar iki ile çarpılmıştır.

Not: Bahçe aydınlatmaları elektrik maliyetine dahil edilmemiştir.

## Su Tüketim Maliyeti

Klasik peyzaj anlayışı ile tasarlanan alanda elektrik maliyetlerinin yanında su tüketim maliyetleri de hesaplanmıştır. Su tüketim hesabında alanda kullanılan deponun tüketmiş olduğu su miktarına göre günlük, aylık ve yıllık tüketim maliyetleri çıkartılmıştır (Tablo 23).

Tablo 23.

Klasik peyzaj anlayışına göre su tüketim maliyeti

Sabah :500 litre

Akşam: 500 litre olmak üzere günde 1 ton su harcanmış olacaktır.

Tüketim Zamanı	Tüketim Miktarı(m <sup>3</sup> )	Tüketim Tutarı
Günlük	1 m <sup>3</sup>	0,49 \$
Aylık	30 m <sup>3</sup>	15 \$
Yıllık	240 m <sup>3</sup>	118\$

Balıkesir ili için tüketim tutarı birim fiyatı 0,49\$ olarak alınmıştır.

Yılda 8 ay sulama yapılması planlanarak hesaplama yapılmıştır.

### Bakım Faaliyetleri Maliyeti

Klasik peyzaj anlayışı ile tasarlanan alanda bakım faaliyetlerinin maliyetleri hesaplanmıştır. Yapılan hesapta alanda olması ön görülen çim miktarı ile ağaç sayıları göz önünde bulundurulmuş olup, ortalama bakım maliyetleri yeşil alan miktarı ile çarpılarak, ayda 2 kez bakım işlemi yapıldığından öngörülen tutar, yapılması düşünülen bakım faaliyeti de göz önünde bulundurularak aylıkve yıllık bakım maliyetleri çıkartılmıştır (Tablo 24).

Tablo 24.

Klasik peyzaj anlayışına göre bakım maliyeti

Yapılan İşlem	Miktar(m2)	Bakım Maliyeti Tutarı
Çim Biçme ve Budama	78	0,5 \$
Ayda 2 kez bakım yapıldığında aylık bakım maliyeti		39x2=78\$
Yılda 8 ay bakım yapıldığında yıllık bakım maliyeti		624 \$

Klasik anlayış önerisi sonucunda peyzaj alanında kullanılacak elektrik tüketim masrafı yıllık 224\$ olurken, bakım masrafı ise 624 \$ olup, bu anlayış ile oluşturulan alandaki su tüketim miktarı ise yıllık 118 \$ olarak bulunmuştur.

Kurakçıl peyzaj anlayışı ile oluşturulan tasarım önerisinde ise yöreye özgü bitki kullanımı, çim alanın kare tertipte oluşturulması, sulama uygulaması esnasında yağmur suyunun da etkin kullanımı ile malçlama uygulamasının kullanılması gibi kurakçıl peyzaj anlayışının temel ilkeleri doğrultusunda tasarım önerisi oluşturulmuştur. Yağmur suyunun toprakta daha fazla muhafaza edilmesini sağlamak amacıyla geçirgen yüzey kaplama uygulamasına yer verilip, zemin döşemesinde agrega taş kullanılmıştır. Bunlara ek olarak suyun toprakta daha fazla tutularak bitki tarafından emilimini kolaylaştırmak amacıyla malçlama uygulamasına yer verilmiştir.

Tüm bu faktörler göz önünde bulundurularak kurakçıl peyzaj anlayışı oluşturulan alandaki uygulama maliyeti 4.584 \$ olarak bulunmuştur (Tablo 25).

Tablo 25.

## Kurakçıl peyzaj anlayışına yönelik uygulama maliyeti

<b>KURAKÇIL PEYZAJ ANLAYIŞINA GÖRE MALİYET</b>			
<b>MALZEME ADI</b>	<b>MİKTAR</b>	<b>BİRİM FİYAT</b>	<b>TOPLAM TUTAR</b>
Ahşap Deck (m2)	22	\$33,2	\$729,5
Ağaç Kabuğu(m2)	20	\$3,8	\$76,9
Bazalt Taş(m2)	10	\$ 21,6	\$216,2
Dolomit Taş (m2)	5	\$14,4	\$72,1
Epoksi Agregata Taş(m2)	4	\$34,6	\$138,4
Lav Taşı(m2)	25	\$12,0	\$300,3
Mıcır(m2)	8	\$ 1,8	\$14,8
Taflan	12	\$3,6	\$ 43,2
Mavi Çim	19	\$ 2,4	\$45,7
Siyah Çim	9	\$3,6	\$ 32,4
Pitos	6	\$7,2	\$43,2
Manolya	1	\$100	\$100
Çınar Yapraklı Akçaağaç	1	\$ 96,1	\$ 96,1
Lavanta	11	\$ 2,4	\$26,4
Abelya	20	\$ 3,6	\$72,1
Top Şimşir	28	\$12,0	\$336,4
Mavi Ardiç	2	\$36,0	\$72,1
Formium	6	\$ 14,4	\$86,5
Sütun Servi	2	\$72,1	\$144,2
Ateş Dikeni	2	\$7,2	\$ 14,4
Sütun Servi	3	\$72,1	\$216,2
Kül Çiçeği	4	\$3,6	\$ 14,4
Erguvan	1	\$57,7	\$57,7
Kalem Kaktüs	2	\$ 7,2	\$14,4
Yucca	2	\$16,8	\$ 33,6
Gold Yucca	3	\$ 36,0	\$ 108,1
Bulut Ağacı	2	\$30	\$60
Festuca	4	\$3,6	\$ 14,4
Cereus	1	\$57,7	\$ 57,7
Rulo Çim(m2)	17	\$7,2	\$122,5
Koruge Boru (80mm)	28	\$1,7	\$47,1
Rototor Başlık	6	\$7,2	\$43,2
1" Selenoid Vana	3	\$36,0	\$108,1
1" Küresel Vana	3	\$12,0	\$36,0
Vana Kutusu (10")	3	\$ 7,2	\$21,6
Kontrol Ünitesi (2-4 istasyonlu)	1	\$ 59,5	\$59,5
1" Galvaniz Nipel	3	\$1,2	\$3,6
55 metre Pompa	1	\$577,2	\$577,2
Su Deposu (300 litre)	1	\$ 50,0	\$ 50
Ø40 10 atm SPE Kangal Boru	22	\$ 0,6	\$13,0
Ø32 10 atm SPE Kangal Boru	5,8	\$ 0,3	\$1,6
Ø25 4 atm YPE Kangal Boru	12	\$ 0,2	\$2,2
Ø20 4 atm SPE Damlama Boru	19	\$0,1	\$2,3
40*40 Kaplin Dirsek	2	\$1,4	\$2,9
40*40*40 Kaplin Te	1	\$2,3	\$2,3
20*20 Kaplin Dirsek	8	\$0,5	\$ 3,8
20*20*20 Kaplin Te	7	\$ 0,9	\$ 6,3
25*25 Kaplin Dirsek	14	\$ 0,7	\$10,1
32*25 Priz Kolye	6	\$ 0,7	\$ 4,3
Ø32 Kör Tapa	1	\$ 1,6	\$1,6
Ø20 Kör Tapa	5	\$ 0,2	\$1,2
			<b>\$ 4.584</b>

## Elektrik Tüketim Maliyeti

Kurakçıl peyzaj anlayışı ile tasarlanan alanda uygulam maliyetlerinin yanında elektrik tüketim maliyetleri de hesaplanmıştır. Elektrik tüketim hesabında alanda elektrik kullanımını gerektiren selenoid vana, kontrol ünitesi ve pompa birimin harcadığı elektrik miktarları baz alınarak, günlük, aylık ve yıllık tüketim miktarları belirlenerek maliyetleri çıkartılmıştır (Tablo 26).

Tablo 26 .

Kurakçıl peyzaj anlayışına göre elektrik tüketim maliyeti

Malzeme Adı	Miktarı	Toplam Günlük Harcadığı Elektrik Tutarı
Selenoid Vana	3	0,13 \$
Kontrol Ünitesi	1	0,03 \$
Hidrofor Pompa	1	0,30 \$
Aylık Elektrik Tüketim Tutarı		13 \$
Yıllık Elektrik Tüketim Miktarı		104 \$
(Yılda 8 kere sulama yapıldığından)		

Not: Bahçe aydınlatmaları elektrik maliyetine dahil edilmemiştir.

## Su Tüketim Maliyeti

Kurakçıl peyzaj anlayışı ile tasarlanan alanda elektrik maliyetlerinin yanında su tüketim maliyetleri de hesaplanmıştır. Su tüketim hesabında alanda kullanılan deponun tüketmiş olduğu su miktarına göre günlük, aylık ve yıllık tüketim maliyetleri çıkartılmıştır (Tablo 23).

Tablo 27.

Kurakçıl peyzaj anlayışına göre su tüketim maliyeti

---

**Sabah : 300 litre**

**Olmak üzere günde yalnızca 300 litre su harcanmış olacaktır.**

---

<b>Tüketim Zamanı</b>	<b>Tüketim Miktarı(m<sup>3</sup>)</b>	<b>Tüketim Tutarı</b>
<b>Günlük</b>	<b>0,3 m<sup>3</sup></b>	<b>0,15 \$</b>
<b>Aylık</b>	<b>9 m<sup>3</sup></b>	<b>4,41 \$</b>
<b>Yıllık</b>	<b>72 m<sup>3</sup></b>	<b>35,28 \$</b>

---

Balkesir ili için tüketim tutarı birim fiyatı 0,49\$ olarak alınmıştır.

Yılda 8 ay sulama yapılması planlanarak hesaplama yapılmıştır.

---

### **Bakım Faaliyetleri Maliyeti**

Kurakçıl peyzaj anlayışı ile tasarlanan alanda bakım faaliyetlerinin maliyetleri hesaplanmıştır. Yapılan hesapta alanda olması ön görülen çim miktarı ile ağaç sayıları göz önünde bulundurulmuş olup, ortalama bakım maliyetleri yeşil alan miktarı ile çarpılarak, ayda 2 kez bakım işlemi yapıldığından öngörülen tutar, yapılması düşünülen bakım faaliyeti de göz önünde bulundurularak aylık ve yıllık bakım maliyetleri çıkartılmıştır (Tablo 28).

Tablo 28.

Kurakçıl peyzaj anlayışına göre bakım maliyeti

---

<b>Yapılan İşlem</b>	<b>Miktar(m<sup>2</sup>)</b>	<b>Bakım Maliyeti Tutarı</b>
<b>Çim Biçme ve Budama</b>	17	0,5 \$
<b>Ayda 2 kez bakım yapıldığında aylık bakım maliyeti</b>		8,5x2=17\$
<b>Yılda 8 ay bakım yapıldığında yıllık bakım maliyeti</b>		136 \$

---

Kurakçıl peyzaj anlayış önerisi sonucunda peyzaj alanında kullanılacak elektrik tüketim masrafı yıllık 104 \$ olurken, bakım masrafı ise 136 \$ olup, bu anlayış ile oluşturulan alandaki su tüketim miktarı ise yıllık 35,28 \$ olarak bulunmuştur.





## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Tüm dünyada değişen iklim koşullarına bağlı olarak artan sıcaklıklar ve düzensiz yağışlar sebebiyle su kıtlığı sorunu ön plana çıkmaktadır. Yaşanacak olan olası su kıtlığı koşullarında insan yaşamının yanı sıra bitki ve hayvaların yaşamı da kötü anlamda etkilenecektir.

Gelecek nesillere güvenilir ve temiz su bırakmak, su kıtlığı ile oluşacak kayıpların önüne geçmek amacıyla gerekli tedbirlerin alınmasında hız kazanılmalıdır. Olası su kıtlığı durumundan yoğun bir şekilde etkilecek olan peyzaj alanlarında da gerekli önemlerin alınması gerekmektedir. Sürdürülebilir peyzajların hayata geçirilmesi için suyun etkin kullanıldığı peyzaj planlama ve tasarım anlayışlarına yer verilerek, oluşacak fazla su kayıplarının önüne geçilmelidir.

Çalışmanın konusunu oluşturan Balıkesir ilinde bulunan konut bahçesinde suyun etkin kullanımının gerekliliğine dikkat çekmek amacıyla klasik ve kurakçıl olmak üzere iki farklı peyzaj tasarım anlayışı ile öneri oluşturularak her iki anlayışın su ve elektrik tüketimleri ile bakım masrafları ve uygulama maliyetleri mukayase edilmiştir. Oluşturulan önerilerden yola çıkılarak yapılan hesaplamalarda klasik peyzaj anlayışının kurakçıl peyzaj anlayışına göre daha maliyetli olduğu ve bu anlayış ile oluşturulan tasarımlarda yaşanacak herhangi bir su kıtlığı koşullarına yönelik tedbirlerin gözetilmediği aksine su kullanım miktarlarının daha fazla olduğu görülmektedir.

Çalışma sonucunda iki farklı tasarım anlayışına göre oluşturulan önerilerde kurakçıl peyzaj anlayışında klasik peyzaj anlayışına göre su tüketiminde %54 oranında tasarruf sağlanırken, elektrik tüketiminde %36, bakım masraflarında %64, uygulama maliyetlerinde ise %5 oranında tasarruf sağlandığı görülmüştür. Bu çalışmadan çıkarılan en önemli sonuç ise kurakçıl peyzaj anlayışı ile oluşturulan tasarımda klasik peyzaj tasarımlarına oranla daha fazla tasarruf sağlandığı görülmüştür.

Su kıtlığının gündemde yerini sürekli koruduğu bugünlerde kentsel peyzaj alanı ölçeğinden konut bahçesi ölçeğine kadar oluşturulacak tüm peyzaj alanlarında klasik peyzaj anlayışı yerine kurakçıl peyzaj anlayışı tercih edilmelidir.

Çalışmanın konusunu oluşturan Balıkesir ilinde gerek kamusal gerekse özel peyzaj alanlarında kurakçıl peyzaj uygulamalarına yer verilmelidir. Uygulanan çalışmaların yerel yönetimler tarafından halkın yoğun olarak kullandığı rekreasyon alanlarında sıklıkla yer verilmesi sağlanarak, halkın sürdürülebilir peyzaj uygulaması konusunda bilinçlenmesi teşvik edilmelidir.

Kurakçıl peyzaj anlayışı ile tasarlanacak alanlarda peyzaj mimarlığı meslek disiplininin bu konuda gerekli çalışmaları yürüterek halkı bilinçlendirmesi ve bu tür uygulamalara sık sık yer vermesi yararlı olacaktır. Yine bu anlayış ile tasarlanacak peyzaj alanlarında uygulama alanının iklim koşulları göz önünde bulundurularak, yöreye özgü bitki kullanımına özen gösterilerek, daha az su isteyen kuraklığa dayanıklı bitki türleri kullanılmalıdır. Uygulama alanının sulama sisteminin planlama ve tasarımı doğru yapılması sulama suyu olarak şebeke suyu yerine yağmur suyunun toplanması, atık suların yeniden kullanımı gibi suyun etkin kullanıldığı yenilikçi uygulamalar hayata geçirilmelidir. Bitkilerin suyu bünyesinde daha fazla barındırabilmeleri amacıyla malçlama uygulamalarına da yer verilmelidir. Uygulama faaliyetlerinin yanı sıra iklimsel faktörlerde göz önünde bulundurulmalı, gereksiz su kullanımının önüne geçmek amacıyla, yağmurlu günlerde sulama yapılmasını önlemek amacıyla yağmur sensörü kullanımı yaygın hale getirilmelidir.

Gerek yerel gerekse özel kuruluşlar tarafından oluşturulan kentsel peyzaj alanlarında da kurakçıl peyzaj anlayışı ile oluşturulan kentsel peyzaj alanlarında kurakçıl peyzaj anlayışı ile oluşturulan uygulamalara yer verilmeli, refrüj ve kavşak alanlarında mevsimlik bitki kullanımının önüne geçilmeli, geniş çim alanlardan kaçınılmalı, yaz aylarında artan sıcaklıklar ile birlikte sulama uygulamasının arazözler ile yapılmasından kaçınılarak otomatik sulama sistemleri uygulanmalı, peyzaj alanlarında suyun çevirimini sağlamak amacıyla suyun etkin kullanımını sağlayan alternatif su kaynaklarına yer verilmelidir.

Tüm bunlara ek olarak olası su kıtlığı durumuna karşın kısıntılı sulama uygulamaları yaygınlaştırılmalı, bu kapsamda bitkilerin özel su kısıtı değerlerinin belirlendiği kısıntılı sulama uygulamalarını içeren çalışmalara yaygınlaştırılmasına önem verilmelidir.



## KAYNAKÇA

- Akat, H., Şahin, O., Demirkan, G.Ç. ve Saraçoğlu, A.Ö. (2017). *Süs Bitkileri Üretim Teknikleri*. Efil Yayınevi Yayınları, ss: 144
- Altınok B., (2022, 8 Kasım). *Kurakçıl Peyzaj Düzenlemesiyle Yıllık 25 Bin Ton Su Tasarrufu Sağlanıyor*. Anadolu Ajansı.
- Anonymous, (1993). *Xeriscape Landscaping: Preventing Pollution and Using Resources Efficiently*. EPA Water Resource Center, April, Washington.
- Ayanoğlu Z., ve Demirel K. (2022). *Peyzaj Alanlarında Suyun Akıcı Kullanımı Kapsamında Sürdürülebilir Yaklaşımlar*. Mimarlık,Planlama ve Tasarımda Güncel Araştırmalar, Cilt:1, 171-189, ISBN 978-625-430-194-0
- Barış, E. (2007). *Kurakçıl Peyzaj*. Bilim Teknik Dergisi, Sayı 478, Tübitak, Ankara.
- BMÇMS, 1997. Birleşmiş Milletler Çölleşme ile Mücadele Sözleşmesi. Çevre Bakanlığı Yayınları. Ankara.
- Balıkesir Aktüel. (2020, 25 Haziran). *Değirmen Boğazı Mesire Alanı ve Tabiat Parkı*. Erişim Adresi:<https://www.balikesiraktuel.com/galeri/degirmen-bogazi-mesire-alani-ve-tabiat-parki-12>
- Balıkesir İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü. (2023, 2 Nisan). *Doğal Güzellikler ve Mesire Yerleri*. Erişim Adresi: <https://balikesir.ktb.gov.tr/TR-65920/dogal-guzellikler-ve-mesire-yerleri.html>
- Bayramoğlu, E. (2016). *Sürdürülebilir Peyzaj Düzenleme Yaklaşımı: KTÜ Kanuni Kampüsü'nün Xeriscape Açısından Değerlendirilmesi*. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 17(2), 119-127.
- Bayramoğlu E., Ertek A., ve Demirel Ö. (2013). *Su Tasarrufu Amacıyla Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Kısıntılı Sulama Yaklaşımı*. İnönü Üniversitesi Sanat ve Tasarım Dergisi, 3(7).
- Beall, (2015). *Xeriscape Demonstration Garden*. Flickr, July. Access Address: <https://www.flickr.com/photos/denverjeffrey/19462531043>
- Büyükşehir Kurakçıl Peyzaj Projesi'ne başladı, (2021, 31 Mart ). CNN Türk

Celebrating Xeriscape Demonstration Garden (2022, 4 August). Penticton Herald. Access Address: [https://www.pentictonherald.ca/life/article\\_b1fb2812-3e6f-11e6-bfc2-a3fae1f97558.html](https://www.pentictonherald.ca/life/article_b1fb2812-3e6f-11e6-bfc2-a3fae1f97558.html)

Çetin N., ve Mansuroğlu S. (2018). *Akdeniz Koşullarında Kurakçıl Peyzaj Düzenlemelerinde Kullanılabilecek Bitki Türlerinin Belirlenmesi: Antalya/Konyaaltı Örneği*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 55(1), 11-18.

Çöp S. (2020). *Sürdürülebilir Peyzaj Uygulamalarına Yönelik Bitkilendirme Çalışmalarının Kurakçıl Peyzaj Yaklaşımına Göre İrdelenmesi: Sarıgerme Günübirlik Halk Plajı Örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

Çakmak, B., ve Gökalp, Z. (2011). *İklim Değişikliği ve Etkin Su Kullanımı*. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi, (1), 87-95

Çorbacı, Ö.L., Ertekin, M. ve Özyavuz, M. (2011) *Kurak ve Yarı Kurak Alanlarda Peyzaj Mimarlığı Uygulamaları*. Kurak ve Yarı Kurak Alan Yönetimi Çalıştayı Sonuç Bildirgesi ve Bildiriler, Nevşehir.

Çiçeksepeti (2023, 8 Kasım). *Beyaz Taş Dolomit Doğal Dekoratif Taş*. Erişim Adresi: <https://www.ciceksepeti.com/beyaz-tas-dolomit-dogal-dekoratif-tas-4-6-cm-75-kg-kc6319194>

Çöp S., ve Akat N. (2021). *Kurakçıl Peyzaj Çalışmalarında Bitkisel Uygulamalar: Muğla-Sarıgerme Halk Plajı Örneği*. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 12(2), 263-277.

Demirel ,K. (2022). *Peyzaj Alanlarında Sulama Sistemi Tasarımı*. Duvar Kitabevi, ISBN: 9786258261387

Demirel, Ö. (2017). *Kentlerdeki Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Su Korunumu Uygulama Örnekleri*. 2.Uluslararası Su ve Sağlık Kongresi. 14 Şubat 2017 Rixos Sungate Hotel-Antalya.

Ekinci B. (2015). *Su Kaynaklarının Verimli Kullanılmasına Yönelik Örnek Ülke Uygulamaları ve Ülkemizde Bu Çalışmaların Uygulanabilirliği*. Uzmanlık Tezi

ESBAŞ, *Kurakçıl Peyzajı Yaygınlaştırıyor*, (2021, 19 Aralık). *Demokrat Gazete*

- Ertop, G. (2009). *Küresel Isınma ve Kurakçıl Peyzaj Planlaması*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara
- Evhayat, (2017, 12 Haziran). *Çimlerin Sararması Nasıl Önlenir?*. Erişim Adresi: <https://evhayat.com/cimlerin-sararmasi-nasil-onlenir/>
- Güvenç İ., ve Demiroğlu D. (2016, November). *Kilis 7 Aralık Üniversitesi Merkez Yerleşkesi Yeşil Alanlarının “Xeriscape”(Kurakçıl Peyzaj Düzenlemesi) Açısından Değerlendirilmesi*. ISEM2016. In 3rd International Symposium on Environment and Morality (Vol. 4, No. 06, Pp. 389-400).
- Hayat Dolu Balıkesir (2023, 6 Mayıs). *Atatürk Parkı*. Erişim Adresi: <https://balikesir.com.tr/yer/ataturk-parki/>
- Hersek, G.,ve Korkut, A. (2021). *Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Yerleşkesinin Kurakçıl Peyzaj Tasarımı Bağlamında İrdelenmesi*. Artium, 9(1), 1-10.
- Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, (2020, 12 Haziran) *Yeni Arazözler ile Ağaçlar Susuz Kalmayacak*. ErişimAdresi:<https://www.kocaeli.bel.tr/tr/main/news/haberler/3/yeni-arazozler-ile-agaclar-susuz-kalmayacak/36433>
- Korkut A., Kiper T., ve Topal T.Ü. (2017). *Kentsel Peyzaj Tasarımında Ekolojik Yaklaşımlar*. Artium, 5(1), 14-26.
- Maaşoğlu A. (2020). *Kilis Kent Parklarının Kurakçıl Peyzaj (Xeriscape) Tasarım İlkeleri Çerçevesinde Değerlendirilmesi*.Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Kilis.
- Metin M.Z.(2020). *Kurakçıl Peyzaj Tasarımının Önemi ve Etimesgut (Ankara) Yıldırım Beyazıt Parkı Üzerinde Örneklenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bartın.
- My Madencilik, (2023, 9 Haziran). *Ağaç Kabuğu Fiyatları*. Erişim Adresi: <http://www.mymadencilik.com/agac-kabugu-fiyatları.php>
- Moss Sulama (2023, 9 Haziran). *Damla Sulama Sistemleri*. Erişim Adresi: <https://www.mosssulama.com/hizmet-damla-sulama-sistemleri-7.html>
- NGBB, (2023, 15 Ocak). *Kurak ve Çorak Bahçe*. Erişim Adresi: <https://www.ngbb.org.tr/merkez.html>

- Owens M. (2015, 30 April). *Rooms With a View*. Architectural Digest, Access Address: <https://www.architecturaldigest.com/gallery/luciano-giubbileis-gardens-book-slideshow>
- Özyavuz M., Çorbacı Ö., ve Yazgan M. (2017). *Kurakçıl Peyzaj (Xeriscape) ve Uygulamaları*. Ss:106, Karakayalar Matbaa ISBN: 978-605-030-618-7, Edirne.
- Pinterest, (2023, 12 Mart). Avlu/Balıkesir Turkey. Erişim Adresi: <https://tr.pinterest.com/pin/291045194662981263/>
- Pouya, S., Selçuk, E.B., ve Bayramoğlu, E. (2020). *İnönü Üniversitesi (Malatya-Türkiye) Yerleşkesinde Bulunan Bitkilerin Kurakçıl Peyzaj İlkeleri Açısından İrdelenmesi*. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi, 8(2), 107-117.
- Recep E., Soykan A., Sönmez S., ve Cürebal, İ. (2013). *Balıkesir'in Ağaçları ve Çalıları*. Akmat, Balıkesir, ISBN: 978-605-62253-5-2.
- Rehau, (2023, 9 Haziran). *Bahçe Sulama*. Erişim Adresi: <https://www.rehau.com/tr/bah%C3%A7e-sulama>
- Sulama Dünyası, (2023, 9 Haziran) *Toprak Altı Damla Sulama*. Erişim Adresi: <https://sulamadunyasi.com.tr/toprak-alti-damla-sulama/>
- Söğüt, Z., Çolakkadioğlu, D., Şenol, D., ve Satar, M. (2018) *Kuşadası'nda Kurakçıl Peyzaj Uygulamalarının Önemi*. Önsöz, 12.
- Şahin, N. (2013). *Kurakçıl Peyzaj Düzenlemesinde Suyun Etkin ve Akılcı Kullanımı-Xeriscape*. Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, 75. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Taner T.M. (2010). *Peyzaj Düzenlemesinde Suyun Etkin Kullanımı: Kurakçıl Peyzaj*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Teb Mimarlık. (2023, 2 Ocak). *Avlu Balıkesir Alışveriş ve Yaşam Merkezi Projesi (Sign of the City Awards-En İyi Bölgesel Merkezli AVM)*. Erişim Adresi: <http://tebmimarlik.com/avlu-balkesir>
- Tiryaki Tesisat. (2023, 9 Haziran). *Otomatik Sulama Sistemleri*. Erişim Adresi: <http://tiryakitesisat.com/konya-otomatik-sulama-sistemleri>

Topçuoğlu, K., Özgürel M ve Pamuk G. (2004). *Türkiye İçin Yeni Bir Kuraklık İndisi Denemesi*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41(3):145-153.

Weather Spark. (2023, 5 Şubat). *Balıkesir Bölgesinde Yıl Boyu İklim ve Hava Durumu*. Erişim Adresi: <https://tr.weatherspark.com/y/94368/Bal%C4%B1kesir-T%C3%BCrkiye-Ortalama-Hava-Durumu-Y%C4%B11-Boyunca#Figures-Summary>

Yazgan M.E, Dilaver Z, ve Edik G.B. (2003). *Çim Alanlar*. Saksılı Süs Bitkileri Üreticileri Derneđi Yayını, ss: 95, Ankara.

Yükseli B.A. (2013). *Balıkesir Atatürk Parkı: Erken Cumhuriyetten Günümüze Türkiye'de Değişen Söylem ve Tasarımın Bir Kent Parkı Üzerinden Örneklenmesi*. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi. Cilt:6, Sayı:25.