



T.C.

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

REFÜJLERDE BİTKİSEL TASARIM VE SULAMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KÜBRA ŞAHİN

Tez Danışmanı

PROF. DR. KÜRŞAD DEMİREL

ÇANAKKALE – 2022



T.C.

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

REFÜJLERDE BİTKİSEL TASARIM VE SULAMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kübra ŞAHİN

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Kürşad DEMİREL

ÇANAKKALE – 2022



T.C.
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ



Kübra ŞAHİN tarafından Prof. Dr. Kürşad DEMİREL yönetiminde hazırlanan ve **24/08/2022** tarihinde aşağıdaki jüri karşısında sunulan “**Refüjlerde Bitkisel Tasarım ve Sulama**” 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)

Doç. Dr. Alper SAĞLIK

.....

Doç. Dr. Elif BAYRAMOĞLU

.....

Tez No :

Tez Savunma Tarihi : 24/08/2022

.....

Doç. Dr. Yener PAZARCIK

Enstitü Müdürü

.././2022

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.

(İmza)

Kübra ŞAHİN

24/08/2022

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 gőręsleyen hayatımın her evresinde bana destek olan değerli annem Zeliha CELAYİR'e, kardeŐim Emre CELAYİR'e ve eŐim Mert'e sonsuz teŐekkőrlerimi sunarım.

Kőrba ŞAHİN

anakkale, Ağustos 2022



ÖZET

REFÜJLERDE BİTKİSEL TASARIM VE SULAMA

Kübra ŞAHİN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Kürşad DEMİREL

24/08/2022, 64

Ülkemizde genellikle oluşturulan peyzaj alanlarının amacı, boşlukları değerlendirme kaygısı ile birlikte zaman, maliyet, işletme giderleri gibi etkenler sonucunda kolayca kaçılan, kısa ömürlü işlevsiz uygulamalar haline dönüşmektedir. Refüj alanlarının peyzaj düzenlemeleri de gereken duyarlılık ve özenle planlanmamaktadır. Bütün peyzaj alanlarında olması gerektiği gibi refüj alanlarının da peyzaj düzenlemeleri için uzmanları tarafından yapılmalıdır.

Bu çalışmada, Çanakkale kentindeki 15 adet refüj alanının bitkisel ve sulama sistemi tasarımları incelenerek, belirlenecek mevcut eksik ve hatalı uygulamalara göre önerilerin sunulması amaçlanmıştır. Ayrıca, kent içindeki en yeni, geniş ve yoğun kullanıma sahip olan Troya Caddesi için yeniden bitkisel tasarım ve sulama sistemi projesi hazırlanmıştır.

Çalışma sonucunda, söz konusu refüj alanlarının hemen hemen tamamında bitkisel tasarım ve sulama sistemi açısından eksik ve hatalı uygulamalar tespit edilmiştir. Refüj alanlarının büyük bir kısmında sulama sisteminin bulunmadığı görülmüştür. Troya Caddesi için tasarlanan bitkisel ve sulama sistemi projeleri ile söz konusu çalışmanın hem Çanakkale İl'inde hem de diğer illerde planlanacak refüj alanları için örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Refüj, Sulama, Tasarım, Çanakkale, Peyzaj

ABSTRACT

PLANTING DESIGN AND IRRIGATION IN REFUGES

Kübra ŞAHİN

Çanakkale Onsekiz Mart University

School of Graduate Studies

Master of Science Thesis in Landscape Architecture

Advisor: Prof. Dr. Kürşad DEMİREL

24/08/2022, 64

The purpose of landscape areas, which are generally created in our country, turns into short-lived dysfunctional applications that are easily avoided because of factors such as time, cost, operating expenses, together with the concern of evaluating the gaps. Landscape arrangements of refuge areas are not planned with due sensitivity and care. As it should be in all landscaping areas, the landscaping of the refuge areas should be planned by the experts.

In this study, refuge areas in Çanakkale and to present suggestions according to the existing deficient and faulty applications to be determined. In addition, vegetative design and irrigation system projects were prepared for Troya Street, which is the newest, widest and most intensively used in the city.

As a result of study, incomplete and faulty applications in terms of plant design and irrigation system were determined in almost all the mentioned refuge areas. It has been observed that most of the refuge areas don't have an irrigation system. Together with the vegetative and irrigation system projects designed for Troya Street, the said study will set an example for the refuge areas to be planned both in Çanakkale and other provinces.

Keywords: Refuge, Irrigation, Design, Çanakkale, Landscape

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
JÜRİ ONAY SAYFASI.....	i
ETİK BEYAN.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
BİRİNCİ BÖLÜM	
GİRİŞ	
1.1. Refüj.....	3
1.1.1. Refüjlerde Bitkisel Tasarım.....	4
1.1.2. Refüjlerde Sulama Sistemi Tasarımı.....	6
İKİNCİ BÖLÜM	
ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	
MATERYAL YÖNTEM	
3.1. Çalışma Alanı.....	14
3.2. Yöntem.....	18
3.3. Troya Caddesi Refüj Alanının Bitkisel Tasarımı.....	18
3.4. Troya Caddesi Sulama Sistemi Projelendirilmesi.....	20
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	
ARAŞTIRMA BULGULARI	
	21

4.1.	Ahmet Piriştina Caddesi	21
4.2.	Bayrak Sokak.....	7
4.3.	İnönü Caddesi.....	24
4.4.	Piri Reis Caddesi.....	27
4.5.	Atatürk Caddesi.....	30
4.6.	Tuğsavul Caddesi.....	31
4.7.	Emek Caddesi.....	34
4.8.	Metin Oktay Caddesi.....	36
4.9.	Setboyu Caddesi.....	37
4.10.	Demircioğlu Caddesi.....	39
4.11.	Cumhuriyet Bulvarı.....	42
4.12.	Şehit Gürol Caddesi.....	45
4.13.	Aziziye Caddesi.....	47
4.14.	100. Yıl Caddesi.....	48
4.15.	Troya Caddesi.....	52
4.15.1.	Troya Caddesi Bitkisel Tasarımı.....	54
4.15.2.	Troya Caddesi Sulama Sistemi Projelendirmesi.....	55

BEŞİNCİ BÖLÜM
SONUÇ ve ÖNERİLER

59

KAYNAKÇA	62
EKLER.....	I
ÖZGEÇMİŞ.....	VIII

SİMGELER VE KISALTMALAR

D	Islatılacak toprak derinliği
I_y	Yağmurlama hızı
I	Toprağın infiltrasyon hızı
ET	Bitki su tüketimi
E_a	Su uygulama randımanı
R_y	Kullanılabilir su tutma kapasitesinin tüketilmesine izin verilen kısmı
%	Yüzde oranı
Q	Su kaynağının debisi
P	Islatılan alan yüzdesi
S_d	Damlatıcı aralığı
S_l	Lateral aralığı
d_n	Her sulamada uygulanacak net sulama suyu miktarı
T	Bitki su tüketimi
SA	Sulama aralığı
d_t	Her sulamada uygulanacak toplam sulama suyu
T_a	Sulama süresi
N	Birim alandaki damlatıcı sayısı
N_{max}	Maksimum işletme birimi sayısı
T_g	Günde yapılabilecek sulama süresi
MF	Manifold hattı
QA	Ana boru hattı debisi
L	Lateral boru hattı
d_{nmax}	Her sulamada uygulanacak maksimum net sulama suyu

TABLULAR DİZİNİ

Tablo No	Tablo Adı	Sayfa No
Tablo 1	Çalışma kapsamındaki kent içi yollara ait veriler	15
Tablo 2	Proje alanına ait veriler	20
Tablo 3	Bayrak Sokak refüjünde tespit edilen bitkilere ait veriler	22
Tablo 4	İnönü Caddesi refüjünde tespit edilen bitkilere ait veriler	24
Tablo 5	Piri Reis Caddesi refüjünde tespit edilen bitkilere ait veriler	28
Tablo 6	Tuğsavul Caddesi refüjünde tespit edilen bitkilere ait veriler	32
Tablo 7	Demircioğlu Caddesi refüjünde tespit edilen bitkilere ait veriler	40
Tablo 8	Şehit Gürol Caddesi refüjünde tespit edilen bitkilere ait veriler	45
Tablo 9	100. Yıl Caddesi refüjünde tespit edilen bitkilere ait veriler	49
Tablo 10	Troya Caddesi refüjünde tespit edilen bitkilere ait veriler	52
Tablo 11	Tasarlanan projede kullanılan bitkilere ait veriler	54
Tablo 12	Ön projelendirme faktörlerine ait hesaplamalar	55
Tablo 13	Ana boru hattı, manifold ve lateral boru hatlarına ilişkin veriler	56

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil No	Şekil Adı	Sayfa No
Şekil 1	Örnek refüj alanları	4
Şekil 2	Dar refüj alanlarına yapılan örnek peyzaj düzenlemeleri	5
Şekil 3	Hatalı sulama uygulama örnekleri	7
Şekil 4	Çalışma alanı	15
Şekil 5	Ahmet Piriştina Caddesi (a), Bayrak Sokak (b), Piri Reis Caddesi (c), İnönü Caddesi (d)	16
Şekil 6	Atatürk Caddesi (a), Tuğsavul Caddesi (b), Cumhuriyet Bulvarı (c), Demircioğlu Caddesi (d)	16
Şekil 7	Emek Caddesi (a), Setboyu Caddesi (b), Metin Oktay Caddesi (c), Aziziye Caddesi (d)	17
Şekil 8	Şehit Gürol Caddesi (a), 100. Yıl Caddesi (b), Troya Caddesi (c)	17
Şekil 9	Ahmet Piriştina Caddesinden bir görünüm	22
Şekil 10	Bayrak Sokaktan bir görünüm	23
Şekil 11	İnönü Caddesinden bir görünüm	25
Şekil 12	İnönü Caddesi refüjündeki çim alan ve geniş tepe çaplı bitkiler	26
Şekil 13	Piri Reis Caddesi	27
Şekil 14	Piri Reis Caddesi refüj alanı	28
Şekil 15	Piri Reis Caddesi refüjündeki geniş tepe çaplı ağaçlar	29
Şekil 16	Piri Reis Caddesi	30
Şekil 17	Atatürk Caddesi refüjü	31
Şekil 18	Tuğsavul Caddesi refüjü	32
Şekil 19	Tuğsavul Caddesi refüjündeki bitkisel tasarım ve bitki tahriplerine ilişkin görüntüler	33
Şekil 20	Emek Caddesindeki mevcut sulama sisteminden bir görünüm	35
Şekil 21	Emek Caddesindeki bitkiler	35

Şekil 22	Metin Oktay Caddesi	37
Şekil 23	Setboyu Caddesi	38
Şekil 24	Demircioğlu Caddesi	39
Şekil 25	Demircioğlu Caddesi	40
Şekil 26	Demircioğlu Caddesinden bazı görüntüler	41
Şekil 27	Cumhuriyet Bulvarı refüjündeki bitkilere ilişkin görüntüler	43
Şekil 28	Cumhuriyet Bulvarı	44
Şekil 29	Şehit Gürol Caddesi	46
Şekil 30	Aziziye Caddesi	47
Şekil 31	100. Yıl Caddesi	48
Şekil 32	100. Yıl Caddesi refüjü üzerindeki damla sulama sistemi	50
Şekil 33	Alandaki mevcut sulama borularının görüntüsü	51
Şekil 34	Troya Caddesi	53
Şekil 35	Troya Caddesi refüjündeki çim alanlar	53

BİRİNCİ BÖLÜM

GİRİŞ

Tarih boyunca insanlar doğayla sürekli iletişim halinde olmuşlardır. Mağara resimleri, yazılı kayıtlar, rölyefler gibi kanıtlardan da görülmüştür ki eski çağlardan beri peyzajın insanların yaşantısında yeri önemlidir. Eski çağlarda yaşayan insanların doğadaki yırtıcı hayvan ya da yağmacılardan korunmak için mağaralarının önlerindeki alanı çevreleyerek bahçeler düzenledikleri zannedilmektedir (Çiftçi, 2014). Tarihte ilk peyzaj düzenlemelerinin Mısır, İran, Eski Yunan ve Eski Roma imparatorluklarında mezar, tapınak ve bulvar düzenlemeleri, meyve ve sebze bahçeleri, av parkı, ev bahçeleri şeklinde olduğu bilinmektedir (Yerli, 2015). İnsanlar kimi zaman gündelik yaşamın sıkıntılarından kaçıp doğaya sığınırken kimi zaman sosyalleşme amacıyla ya da tören, bayram gibi önemli günleri kutlamak için peyzaj alanları oluşturmuş ve bu alanları kullanmışlardır.

Peyzaj alanları denilince kamu ve özel iş yeri bahçeleri, hastane bahçeleri, oyun parkları, okul bahçeleri, konut bahçeleri, golf alanları, çim sahalar, turizm tesislerine ait peyzaj alanları, karayollarında yol kenarı, kavşak ve refüj alanlarının peyzaj düzenlemeleri vb. akla gelmektedir. Bahsedilen söz konusu peyzaj alanlarının sürdürülebilirliğinin sağlanmasındaki en temel faktör bu alanlardaki bitkilerin su isteğinin doğru bir sulama yöntemi ve programı ile karşılanmasıdır. Ancak, ülkemizde sulama, toprağın ve bitkinin su istekleri göz ardı edilerek sadece toprağın ıslatılması olarak düşünülmektedir (Demirel vd., 2018).

Peyzaj alanlarında genellikle farklı kök derinliğine ve su tüketimine sahip türde ağaç, çalı, süs bitkileri, yer örtücü ve çim bitkileri bir arada kullanılmaktadır. Bununla birlikte, peyzaj alanlarında sık görülen yanlış uygulamalardan biri de yeşil bir görünüm elde etmek için çim bitkisinin yoğun bir şekilde kullanılmasıdır. Çim bitkisinin su tüketimi diğer bitki türlerine göre oldukça yüksektir ve ülkemizin iklimi bu bitkinin su ihtiyacını doğal yollarla karşılayamayacak özelliktedir. Bahsedilen tüm bu sebeplerden dolayı çim bitkisi, çalı, ağaççık ve ağaçların bir arada kullanıldığı peyzaj alanlarında bitkilerin su ihtiyaçları göz önünde bulundurularak farklı sulama yöntemleri ya da aynı sulama yöntemi

fakat farklı özellikteki sulama başlıklarının bir arada kullanılarak farklı sulama süreleri ile alan için en uygun sulama projelendirmesi gerçekleştirilmelidir (Demirel vd., 2020).

Su, peyzaj alanlarının vazgeçilmez bir unsurudur. Hızlı ve kontrolsüz artan nüfusla beraber kentlerde yapılaşma artmakta ve yeşil alanların yerini yapısal alanlar almaktadır. Bu durum sonucunda yağmur suları toprağa geçememekte yeraltı suyu beslenememektedir. Mevcut su kaynaklarımız bu şekilde her geçen gün daha da azalırken bir yandan da küresel ısınma ve su kaynaklarının bilinçsiz bir şekilde tüketilmesi su varlığında ciddi bir azalma meydana getirmektedir. Dolayısıyla peyzaj mimarları yeşil alanları koruma ve sürdürülebilir kılma yükümlülüğünü su tasarrufunu sağlayarak yapmak durumunda kalmıştır.

Bitkiler için temel yaşam kaynağı olan su her zaman doğal yollarla karşılanamaz. Yeteri miktarda su alamadıklarında veya topraktan aldığı su miktarını aştığında bitkideki su dengesi bozulur. Bu durumda bitkinin gelişmesi yavaşlamakta veya tamamen durmaktadır (Demirel, 2003; Demirel, 2019). Bitkilerin doğal yollarla karşılayamadığı suyu herhangi bir çevre sorunu yaratmadan ihtiyaç duyduğu miktarda ve zamanda karşılanmasına sulama denilmektedir. İdeal olarak, bütün sulama sistemlerinin amacı, bitkinin terleme (transpirasyon) ve toprağın buharlaşma (evaporasyon) yoluyla kaybettiği suyu karşılamaktır (Seçkin, 1989). Bu amaçla farklı sulama yöntemleri geliştirilmiştir. Sulama uygulamalarından gerekli randımının alınması için üç temel noktanın doğru belirlenmesi gerekmektedir. Bunlar sulama yöntemi, sulama programı ve bitkiye verilecek sulama suyu miktarıdır.

Bununla birlikte dünyadaki su kaynaklarının hızla artan nüfus, gelişen sanayi ve küresel ısınmasının etkisiyle giderek azalması birçok meslek grubunu su tasarrufuna yönelik çalışmalar yapmaya itmiştir. Peyzaj mimarları bu konuda en başta görev alması gereken meslek gruplarından. Doğanın sürdürülebilirliğinin sağlanmasında büyük rolü olan peyzaj mimarlarınca peyzaj alanlarında su kaynakların tasarrufunu sağlayacak yönde tasarımlar yapmalıdır. Bitkisel tasarım projelerinde uygulama alanı için daha az su tüketen ve alanın bulunduğu bölgenin iklim ve bitki örtüsüne uygun doğal türler tercih edilmelidir

(Seçkin, 1997; Atik ve Karagüzel, 2007). Bitkisel tasarımlar doğru bir şekilde projelendirildikten sonra bu alanların sulama sistemlerinin konuyla ilgili uzmanlar (peyzaj mimarı, sulama mühendisleri) tarafından ön projelendirme faktörlerine (toprak yapısı, su kaynağı, rüzgâr yönü ve hızı, bitkinin su isteği vs.) göre hesaplamaların yapılarak projelendirilmesi ve işletilmesi gerekmektedir. Buna rağmen, peyzaj alanlarındaki sulama sistemi tasarımlarının genellikle yanlış yapılmasıyla alandaki bitkilere gereğinden az ya da fazla sulama suyu uygulanmaktadır. Az su uygulanmasıyla bitkiler strese girmekte ve kaliteleri etkilenmektedir. Fazla sulama suyu uygulaması ise su israfına neden olmaktadır.

1.1. Refüj

Peyzaj alanları içerisinde gündelik yaşamda yoğun olarak kullanılan alanlardan biri refüjlerdir. Kökeni Fransızca ‘refuge’ kelimesinden gelen refüj kısaca orta kaldırım demektir (TDK, 2022). Refüj, çok şeritli, gidiş ve geliş ayrılmış yollarda kullanılan unsurlardır (Saplıoğlu ve Karaşahin, 2010). Refüjler bir yolun tümü boyunca kullanıldıkları gibi, kavşak girişlerinde yönlendirici ya da düzen sağlayıcı olarak da uygulanırlar. Refüjlerin işlevleri genel olarak şu şekildedir (Demir, 2004);

- Yayaların karşıdan karşıya güvenli bir şekilde geçmesini sağlar.
- Taşıtların sola dönüşlerini düzenler, güvenliğini sağlar.
- Peyzaj düzenlemeleriyle karşıdan gelen taşıtların farlarını keserek sürücülerin gözlerini rahatsız etmesini engeller.
- Olası trafik kazalarında refüjlerde bulunan ağaç gövdeleri ya da çalılar ile araçların hızı kesilerek karşı şeride geçmesini engeller.
- Refüj peyzajları seyir halindeki sürücü ve yayalara görsel estetik alan sağlar.



Şekil 1. Örnek refüj alanları ('San Anselmo Media Master Plan Red Hill Avenue Improvements', 2021)

Genel olarak ülkemizde oluşturulan peyzaj alanlarının amacı, uygulanan mekân ile bütünleşik bir yapı oluşturmak yerine boşlukları değerlendirme kaygısı ile zaman, maliyet, işletme giderleri gibi kaygıları sonucunda kolaya kaçılan, kısa ömürlü işlevsiz uygulamalar haline dönüşmektedir. Refüj alanlarında da peyzaj tasarım uygulamalarında olduğu gibi gerekli önem ve hassasiyet gösterilmemektedir. Plansız ve bilimsel referansları olmayan peyzaj tasarımları sonucunda karşılaşılan problemler nedeniyle refüj alanlarına uygulanan tasarımlar gereksiz, yaya ve taşıt güvenliğini tehlikeye atan ya da masraflı uygulamalar olarak değerlendirilen önyargılara neden olmaktadır.

1.1.1. Refüjlerde Bitkisel Tasarım

Refüjlerin peyzaj düzenlemelerinde diğer peyzaj alanlarında olduğu gibi yeşil bir görünüm elde etmek için çoğunlukla çim bitkisi kullanılmaktadır. Ancak, su tüketimi oldukça yüksek olan çim bitkisinin kullanıldığı refüjlerde, genellikle doğru bir sulama uygulaması yapılamadığından çim alanların sürdürülebilirliği sağlanamamaktadır. Genellikle arazöz ile ya da yağmurlama başlıkları ile sulama işlemi gerçekleştirilir ancak bu şekilde bitkilerin su ihtiyacı sağlıklı ve doğru bir şekilde karşılanamayacağından zaman içerisinde bitkilerin strese girmesine neden olmaktadır. Ayrıca, bu şekilde yapılan yanlış sulama uygulamaları trafik kazalarına yol açabilmektedir. Dolayısıyla çim bitkisinin özellikle dar refüjlerde kullanımından kaçınılmalı bunun yerine yer örtücü bitkiler, mevsimlik çiçekler

ya da çalı gruplarıyla birlikte renkli yongalar, ponza ya da podima taşlar gibi cansız materyaller kullanılmalıdır (Şekil 2). Bu şekilde tasarlanan alanlarda malçlama tekniği ile estetik bir görünüm elde edilirken aynı zamanda bitkilerin daha iyi gelişmesi sağlanırken, toprağın ısı ve nem kaybı önlenebilecektir. Yüksek su tüketimine sahip çim alanlar yerine düşük su kullanımlı xeriscape dikimleri ile peyzaj düzenlemeleri yapıldığında su tasarrufu sağlanırken sulamadan kaynaklı birçok sorun da ortadan kalkmış olacaktır. Aynı zamanda, refüjlerde çalı gruplarının kullanımı yayaların yaya geçidi dışında karşıdan karşıya geçmelerini önleyerek trafik kazalarının ve vandalizmin önüne geçilmesini engelleyecektir.



Şekil 2. Geyikli Belediyesi'nde (a), Bozcaada'da (b) ve Polatlı Belediyesi'nde dar refüj örnekleri (c, 'Her Hizmet Polatlı İçin', 2020)

Refüjlerin bitkisel tasarımlarında dikkat edilmesi gereken hususlar (Seçkin, 1997);

- Kontrolünü kaybedip yoldan çıkan araçların hızlarını keserek bariyer oluşturabilmesi için ağaç gövdeleri kolay kırılabilen yapıda olmayan türler tercih edilmelidir.
- Toz ve gürültüyü engelleyebilmelidir.
- Motorlu taşıtların gazlarına ve toza karşı dayanıklı olmalıdır.

- Karşıdan gelen araçların far ışıklarını her mevsim koşullarında engelleyecek her dem yeşil bitkiler tercih edilmelidir.
- Sıralı dikilen ağaçların yetişkin halleri düşünülerek dikim aralıkları ona göre belirlenmelidir. Aksi halde bitkiler geliştikçe tepe taçları birbirine değecek ve bu durum bitkinin yeterli güneş almasına engel olurken birbirine değen yaprakların da çürümesine neden olacaktır.
- Bitki türlerinin karayollarında kullanılmaya uygun ve su tüketimi az olan türlerden seçilmeli, meyveli ağaçlar gibi karayolunda kullanılmaya uygun olmayan bitkiler tercih edilmemelidir.

1.1.2. Refüjlerde Sulama Sistemi Tasarım

Refüj alanlarındaki sulama sistemleri genellikle yeni açılacak yol çalışmalarında ya da var olan yollara ait planlamalar da alanın toprak yapısı, uygun bitki seçimi ve bununla birlikte uygun sulama sistemi bir altyapı çalışması bir bütün olarak değerlendirilmeden, alana ait bitkisel ve yapısal uygulamalardan sonra yapılmaktadır. Ancak, bu durum uygulama alanının tekrar bozulmasına ve akabinde maliyetin artmasına neden olmaktadır.

Peyzaj alanlarında yaygın olarak yağmurlama ve damla sulama yöntemleri kullanılmaktadır.

Yağmurlama Sulama

Yağmurlama sulama, doğal yağışa benzeyen bir yöntem olduğu için özellikle peyzaj alanlarında çim yaygın olarak kullanıldığından en çok tercih edilen yöntemlerin başında gelmektedir. Yağmurlama sulama, her tür derinlikteki her toprak bünyesinde kullanılabilir. Peyzaj alanlarında uygulanan sulama projeleri genellikle uygulama alanının toprak yapısı, alanda bulunan bitki türlerinin su tüketim ihtiyacı, alandaki rüzgâr hızı vb. etmenler göz ardı edilerek uygulanmaktadır. Bunun beraberinde yanlış seçilen yağmurlama başlıkları (alana göre seçilmeyen atış mesafesi) ve bunların alana doğru olmayan bir düzenle yerleştirilmesi sonucunda uygulama alanında eş su dağılımı

sağlanamamakta, bazen aşırı su uygulanarak yüzey akışı meydana gelmektedir (Demirel, vd., 2006). Yanlış seçilen başlıkların rüzgârdan etkilenmesi bu yöntemin en büyük dezavantajlardandır. Rüzgâr hızı ve esme süresi, eş su dağılımını bozduğu için istenilen verimde bir sulama yapılmasını engellemektedir. Bitki hastalıkları yayılma eğilimi göstermesi, tuzlu suyun yaprak yanmalarına neden olması, yüksek sıcaklıkların buharlaşmayı arttırması, enerji giderlerinin yüksek olması, tozlaşma dönemlerinde yapılan sulamanın döllenmeyi olumsuz etkilemesi, yabancı ot oluşumu gibi etmenler de bu yöntemin dezavantajlarındandır. Bu gibi durumlar sonucunda, peyzaj tasarımlarının sürdürülebilirliği sağlanamaz, bakım masraflarından dolayı maliyet artar. Sulama sistemlerinin tasarımında yöntem ve başlık seçimi, yanlış başlık yerleştirmesi vb. gibi yanlış uygulamalar özellikle refüj alanlarında suyun karayoluna akması nedeniyle trafik açısından tehlikeli bir durum meydana getirmektedir (Şekil 3). Refüj alanlarında çim kullanımı önerilmediğinden çalı, ağaççık ve ağaçlar için yağmurlama sulama yöntemi yerine hem bitki için hem de sulama suyundan tasarruf edilmesi açısından damla sulama yönteminin kullanılması tercih edilmelidir.



Şekil 3. Hatalı sulama uygulama örnekleri

Damla Sulama

Suyun düşük basınçla toprağa damla damla verildiği sulama yöntemidir. Damla sulama sistemleri genellikle tarım arazilerinde tercih edilmesiyle beraber son yıllarda

peyzaj alanlarında da (ağaç, çalı, yer örtücülerde özellikle refüj alanlarında) sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntemde suyun randımanı yağmurlama sulamaya göre çok daha yüksektir. Yağmurlama sulama sistemlerinde %75-80 gibi randıman sağlanırken damla sulama sistemlerinde bu oran %90 civarını bulabilmektedir (Orta, 2017). Bu durum da su kaybının fazla olmamasını sağlamaktadır. Refüj alanlarında yağmurlama başlıklarının yanlış kullanımından kaynaklı trafik kazalarından dolayı daha çok damla sulama yöntemi kullanılması önerilmektedir. Damla sulama yöntemi topraküstü ve toprakaltı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Toprak Üstü Damla Sulama

- Her türlü su kaynağı kullanılabilir.
- Su kaynağının debisi düşük olabilir.
- Birim alanda sulama suyu ihtiyacı azdır.
- Etkin gübreleme yapılabilir.
- Eğimli arazilerde kullanılabilir.
- Suyu doğrudan bitkinin kök bölgesine verdiği için hastalık oluşma riski düşüktür.
- Sadece kök bölgesi ıslatıldığından aşırı sulama ve buharlaşmanın önüne geçilir.
- Yabani ot gelişimi yağmurlama sulama yöntemine göre daha düşüktür.
- İşletme ve enerji giderleri yağmurlama sulamaya göre daha düşüktür.
- Rüzgârlı koşullardan etkilenmez.
- Kontrollü ve sağlıklı bir sulama imkânı sağlayarak taşıt yoluna ve yaya geçidine su taşması, yüzey akışı gibi durumların önüne geçilmektedir.
- Refüj alanlarında yola su taşması gibi sorunlar ortadan kalkacağından sulamadan kaynaklı kaza riskini azaltması gibi birçok avantaja sahiptir.

Toprak üstü damla sulama yönteminin yukarıda bahsedilen önemli avantajlarının yanında bazı dezavantajları da bulunmaktadır. İlk tesis masrafları yağmurlama sulama

yönteminde olduğu gibi yüksektir. Damlatıcılarda kum, toz ya da organik ve kimyasal maddelerden dolayı tıkanma olayı görülebilir (Orta, 2017). Buna ilaveten, topraküstü damla sulamada lateral boruları toprak üzerinde olduğundan peyzaj alanlarında istenilen estetik görüntüyü bozmaktadır.

Toprak Altı Damla Sulama

Damla sulama borularının toprak yüzeyinin altına alındığı sistemlerdir. Bu yöntem çalı, ağaççık ve ağaçların bulunduğu alanlarda da kullanılabilir. Bunun yanında, çim uygulamaları için yağmurlama sulamaya alternatif bir yöntemdir. Refüj alanlarında, dar ya da küçük alanlarda daha çok toprakaltı damla sulama yöntemi tercih edilmelidir (Demirel, 2019). Toprakaltı damla sulama yönteminin toprak üstü damla sulamaya göre ilave avantajları aşağıda sıralanmıştır.

- Sulama sistemi boruları toprak yüzeyinin altına yerleştirildiği için yüzey akışı veya yola su taşma gibi olaylar söz konusu değildir. Bu durum refüj alanlarında trafik kazası riskini ortadan kaldırmaktadır (Demirel, 2017).
- Su kök bölgesine toprak yüzeyinin altından verildiği için yüzeysel akışa ve evaporasyonla su kaybına yol açılmadan sulama işlemi gerçekleştirilir.
- Toprakaltı damla borularında deliklerin tıkanma ihtimali çok düşüktür. Çünkü bu sistemlerde bulunan bakır oksit emdirilmiş özel damlatıcılar bu boruları tıkanmaya karşı daha dayanıklı hale getirmektedir.
- Lateral hatları da toprağın altından geçtiğinden tasarım yönünden topraküstü damla sulamaya göre daha avantajlıdır.
- Bazı özel peyzaj alanlarında kavisli alanlarda doğru bir planlama ile toprakaltı damla sulama sistemi projelendirmesi yapıldığında bu sistemlerin 20 sene ömrü olduğu görülmüştür.
- Son zamanlarda atık sular toprakaltı damla sulamada rahatlıkla kullanılmaktadır.

Toprakaltı damla sulama yönteminin bahsedilen tüm bu avantajlarına ilaveten bazı dezavantajları da vardır. İlk tesis masrafları toprak üstü damla sulama yöntemine göre daha

fazladır. İşletme boruları toprağın yaklaşık 10-15 cm altında olduğundan toprak havalandırma ya da kazı olayları yapılamamaktadır. Bitki kökleri suyu aramak için normalde aşağı doğru inerek gelişirken bu sistemlerde suyu etrafında bulunca aşağı doğru değil etrafına ya da yukarı doğru yayılarak gelişir. Dolayısıyla kök gelişiminin zayıf olur. Söz konusu durum çim bitkilerinde sorun olmamaktadır. Bu sistemlerde ön filtre kullanılması gerekmektedir. Hatlar kapalı olduğu için sistem çalışınca içerideki hava dışarı çıkamaz ve bu durum boruları patlatabilir. Böyle durumların önüne geçilmesi için hava alma aparatları kullanılmalıdır. Sistemde kullanılan filtrasyon iyi değilse borularda toz, organik veya kimyevi maddelerin birikme durumuna yönelik ise yıkama vanaları kullanılmalıdır. Aksi takdirde sistemde tıkanma olayı meydana gelebilir. Toprak bünyesine göre damlatıcı aralığı ve lateral sayısının üretici firmalar tarafından belirlenmesi, daha küçük ıslatma deseni gibi hususlar da bu sistemlerin dezavantajlarındandır (Demirel, 2019).

Ülkemizde peyzaj alanlarında sulama sistemleri ve yağmurlama başlıklarının test edilmesi ile ilgili çalışmalar bulunmasına rağmen, refüj alanlarında sulama sistemi tasarımının nasıl olması gerektiği ile ilgili çalışmalar yetersiz kalmıştır. Belediyeler ve özel peyzaj firmaları da söz konusu alanlarda genellikle bilinçli bir şekilde planlama, tasarım ve uygulama yapmamaktadır. Dolayısıyla bu çalışma sonucunda; refüj alanlarında bitkisel tasarımları alanın bulunduğu bölgenin iklim, bitki örtüsü ve fonksiyonel özelliklerine göre yapıldıktan sonra bu alanların sulama sistemi projelendirmesinin, toprak-bitki-su ilişkisindeki bütün parametrelerin göz önüne alınarak ve gerekli hesaplamaların yapılarak gerçekleştirilmesi ile ortaya çıkan sonucun estetik, işlevsel ve ekonomik açıdan değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Dünyada küresel bir kriz haline gelmiş olan su sorunu bu çalışmanın temelini oluşturan esas noktadır. Daha önce bu konuda yapılmış kapsamlı bir çalışma olmaması açısından bu çalışmanın özellikle gelişmekte olan Çanakkale ili ve diğer illerde planlanacak karayolları peyzaj çalışmalarında örnek teşkil edeceği, hem kaynakları doğru kullanarak su tasarrufu sağlanmış olup hem de yanlış tasarımların önüne geçilerek trafik kazalarının da önleneyeceği düşünülmektedir. Bu çalışmanın amacı, refüj alanlarında yapılacak bitkisel tasarımların, bulunduğu bölgenin iklimine uygun olan su tüketimi düşük doğal bitki türleri kullanılarak, sulama sistemlerinin doğru bir şekilde projelendirilmesi yapılarak söz konusu kazaların önlenmesi ve aynı zamanda hem refüjlerdeki peyzaj

alanlarının sürdürülebilirliğinin hem de en önemli nokta olan su tasarrufunun sağlanmasıdır. Bu çalışmanın Çanakkale ilinde yürütülmesindeki en önemli etken ise kent içi yolların büyük bir kısmında henüz sulama sistemi yapılmamış olması ve bu konuda ilerleyen zamanlarda yapılacak çalışmalara rehber olması açısından dikkat çekmektedir.



İKİNCİ BÖLÜM

ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Ülkemizde peyzaj alanlarında sulama ve refüjlerde peyzaj düzenlemeleri ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Altınçekiç ve Altınçekiç (1999) Karayolları Peyzaj Düzenleme Çalışmalarında Bitkilendirme Esasları çalışmada, karayollarında yapılan peyzaj düzenlemelerinde bitkilendirme de esas alınması gereken hususlardan bahsetmişlerdir. Çalışmada bahsedilen ilkeler esas alınarak bitkilendirme yapıldığında, karayolunun peyzajla bir bütün oluşturduğu, estetik ve güvenli bir tasarım ortaya çıkmış olacağından bahsetmişlerdir. Söz konusu alanlarda bitkilendirme çalışmalarında yörenin doğal bitki örtüsüne uygun bitki türlerinin seçilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Kolay ve ekonomik bir yöntem olan plastik örtüsü sistemi gibi tekniklerin kullanılması önerilmiştir. Söz konusu alanların önemli ve özel bir konu olmaları nedeniyle bu alanda yapılacak çalışmaların asla göz ardı edilmemesi gerekli bütçelerin sağlanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Demir (2004) hazırlamış olduğu yüksek lisans tezinde karayollarında yapılan bitkilendirmenin yüzeysel toprak erozyonunu azaltması, yağış sularının akış hızını ve drenajını sağlaması, sürücülerin viraj yada kavşak gibi alanlarda yönlendirilmesini sağlaması, sürücülerin far ışıklarından rahatsız olmasını engellemesi, rüzgar ve donların etkisini azaltması, gürültüyü perdelemesi gibi durumlardaki önemi üzerinde durmuştur. Karayollarında yapılan ağaçlandırmaların tekniklerini incelemiş, İstanbul İl'inde bir ana arterin bitki türü seçimi ve tasarımını bahsi geçen tekniklere uygunluğu açısından ele almış ve olumlu/olumsuz yönleriyle irdeleyerek çözüm önerileri sunmuştur.

Manav (2009), yapmış olduğu çalışmada farklı peyzaj alanlarında kullanılacak sulama yöntemleri, sistem ve tekniklerine değinmiş ve sulama sistemlerinin işletilmesi, bakımı, maliyeti gibi kriterlerini incelemiştir. Rekreatif alanlarda yapılan peyzaj projelerinin sürdürülebilirliği açısından, bu alanlarda sulama sistemi projesinin ön projelendirme faktörleri dikkate alınarak (bitkilerin su tüketimine göre bitkiye verilecek sulama

suyu miktarı, sulama süresi ve sulama planlaması vb.) konuyla ilgili uzmanlarca tasarlanmasının önemini vurgulamıştır.

Sağlık vd. (2012), Çanakkale ilinde Troya ve Atatürk Caddesi ile İzmir Bursa yolu üniversite kavşağının bitkisel tasarımlarını estetik ve fonksiyonel açıdan irdelemişlerdir. Çalışma alanında bitki türlerinin dikim aralıkları, geniş taçlı ya da yerden itibaren dallanan türlerin sık şekilde bir arada kullanılmasından dolayı yayaların karşıya geçişlerde kullanım alanlarının daralması, araç sürücülerinin ve yayaların görüş mesafelerinin kısıtlanması, dar refüj alanlarının ölçülerine uygun bitki türlerinin seçilmemesi gibi sorunları tespit etmişlerdir. Bunlara ilave olarak söz konusu hataların nasıl giderilebileceğine yönelik önerilerde bulunarak bitkisel tasarımların karayollarında trafik güvenliğindeki önemini vurgulamışlardır.

Demirel vd. (2018), Çanakkale İli'nin en büyük parkları olan Halk Bahçesi ve Özgürlük Parkı'nın mevcut sulama sistemlerini irdelemişlerdir. Çalışma alanlarında, uygulanan mevcut yöntemdeki hatalar neticesinde etkin bir sulama yapılmadığı ve her iki parktada gereğinden fazla veya az sulama suyu uygulandığını belirtmişlerdir. Çalışma alanı olan iki park için de sulama sistemi projelendirmelerini yeniden planlamışlardır.

Sağlık vd. (2020), yaptıkları çalışmada Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi önünde bulunan kavşağın peyzaj tasarımını irdelemişlerdir. Kavşak tasarımında sinyalizasyonun bulunmadığını, bitki türü açısından eksik ve mevcut bitkilerin bakımsız durumda olduğunu, yönlendirici tabelalarının ve aydınlatmanın yetersiz kaldığı gibi veriler elde etmişlerdir ve bunlara çözüm önerileri sunmuşlardır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

Çanakkale İli Türkiye'nin kuzeybatısında bulunup, Avrupa ve Asya kıtalarını birbirinden ayıran ve kendi adını taşıyan boğazın iki yakasında kurulmuş bir kenttir. Avrupa'da Tekirdağ ve Edirne ile Asya'da ise Balıkesir ili komşudur. $25^{\circ} 40'$ ve $27^{\circ} 30'$ doğu boylamları $39^{\circ} 27'$ ve $40^{\circ} 45'$ kuzey enlemleri arasında 9.933 km'lik bir alana yer almaktadır. Deniz seviyesinden yüksekliği 2 m'dir (Çanakkale KTB, 2022).

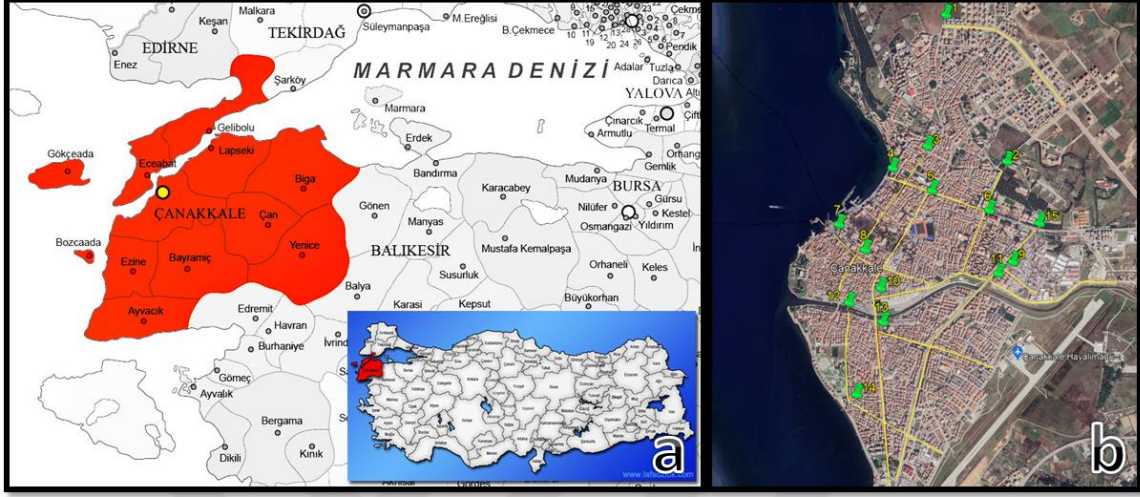
Çanakkale İlinin iklimi, bulunduğu konum sebebiyle geçiş iklimi özellikleri göstermekle birlikte genel olarak Akdeniz iklimi özelliklerini taşımaktadır. Bununla birlikte daha kuzeyde bulunması nedeniyle kışları ortalama sıcaklık akdeniz iklimine göre daha düşüktür (Çanakkale ÇSB, 2022). 1929-2021 uzun yıllar sıcaklık ortalaması 15.6°C , yıllık toplam yağış miktarı ise 620.3 mm'dir (Çanakkale MGM, 2022). Çanakkale İl'ini iklim özelliği olarak komşu illerden ayıran en önemli özelliği ise yıl içerisinde çoğu zaman rüzgarlı olmasıdır.

Çanakkale İl'i içerisinde D550 ve D200 karayolları geçmektedir. İl'in toplam karayolları uzunluğu 1074 km'dir. Bunun 543 km'si il yollarına, 531 km'si ise devlet karayollarına aittir (Çanakkale Belediyesi Karayolu Ulaşımı, 2022).

3.1. Çalışma Alanı

Çalışma, Çanakkale il sınırları içinde yer alan ve yoğun olarak kullanılan kent içi bulvar ve cadde üzerinde bulunan 15 refüj alanında yürütülmüştür (Şekil 4b). Çalışmada kullanılan bulvar ve caddeler genellikle birbirinin devamı niteliğinde ya da birbirine paralel durumdadır. En uzun ve en kısa cadde/bulvarın sırasıyla 7650 m ile Atatürk Caddesi, 300 m ile Cumhuriyet Bulvarı'nın olduğu görülmüştür (Tablo 1). Birbirine paralel durumda olan Atatürk Caddesi ve Troya Caddesi kent içinde en sık kullanılan ve trafiğin en yoğun olduğu alanlardır. Çalışma kapsamında incelenen bulvar/caddelere ait

bazı refüj bilgileri ve söz konusu refüjlerde sulama sisteminin olup olmadığı Tablo 1’de verilmiştir.



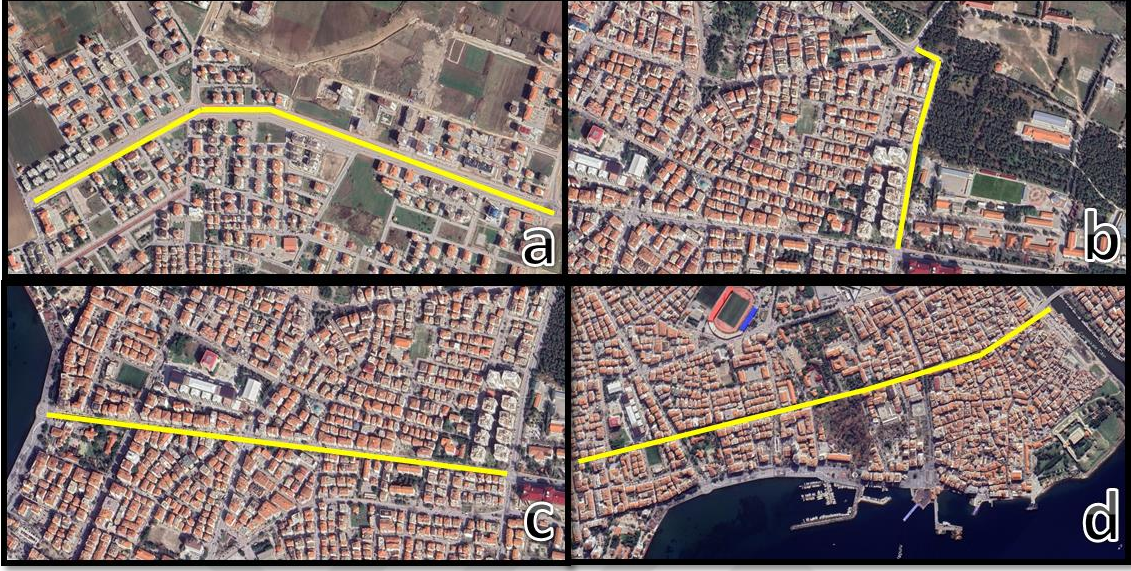
Şekil 4. Çalışma alanı (a), Caddelerin kuşbakışı görüntüleri (b) (Google Earth, 2022)

Tablo 1

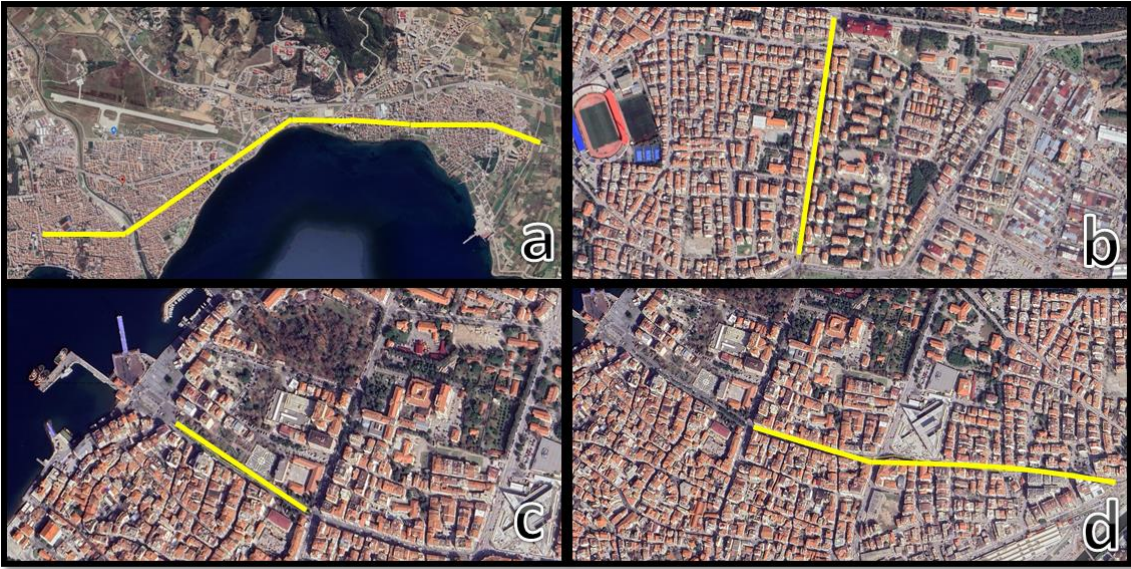
Çalışma kapsamındaki kent içi yollara ait veriler

Bulvar/ Cadde No	Bulvar/ Cadde Adı	Bulvar/ Cadde Uzunluğu (m)	Refüj Uzunluğu (m)	Sulama Sistemi
1	Ahmet Piriştina Caddesi	1580 m	1580 m	Var (Damla Sulama)
2	Bayrak Sokak	450 m	450 m	Yok
3	İnönü Caddesi	1680 m	1000 m	Yok
4	Piri Reis Caddesi	1000 m	1000 m	Yok
5	Atatürk Caddesi	7650 m	3000 m	Yok
6	Tuşsavul Caddesi	615 m	615 m	Yok
7	Cumhuriyet Bulvarı	300 m	300 m	Yok
8	Demircioğlu Caddesi	800 m	800 m	Var (Damla Sulama)
9	Emek Caddesi	420 m	420 m	Var (Damla Sulama)
10	Setboyu Caddesi	1154 m	1154 m	Yok
11	Metin Oktay Caddesi	1570 m	400 m	Yok
12	Aziziye Caddesi	900 m	500 m	Yok
13	Şehit Gürol Caddesi	645 m	645 m	Var (Yağmurlama Sulama)
14	100. Yıl Caddesi	1000 m	710 m	Var (Damla Sulama)
15	Troya Caddesi	3000 m	3000 m	Var (Damla Sulama)

Çalışmanın yürütüldüğü söz konusu caddelerin Google Earth görüntüleri Şekil 5, 6, 7 ve 8 de verilmiştir.



Şekil 5. Ahmet Piriştina Caddesi (a), Bayrak Sokak (b), Piri Reis Caddesi(c), İnönü Caddesi (d)



Şekil 6. Atatürk Caddesi (a), Tuğsavul Caddesi (b), Cumhuriyet Bulvarı (c), Demircioğlu Caddesi (d)



Şekil 7. Emek Caddesi (a), Setboyu Caddesi (b), Metin Oktay Caddesi(c), Aziziye Caddesi (d)



Şekil 8. Şehit Gürol Caddesi (a), 100. Yıl Caddesi (b), Troya Caddesi(c)

3.2. Yöntem

Çalışmada ele alınan bulvar/caddeler üzerinde bulunan refüjlerde bitkisel ve sulama sistemi tasarım uygulamalarının olup olmadığı yerinde incelenmiştir. Söz konusu refüjlerdeki mevcut durumun tasarım ilkelerine uygunluğu irdelenmiştir. Bununla birlikte Çanakkale İli sınırları içerisinde bulunan en geniş ve uzunlukta olan Troya Caddesi'ndeki refüj alanında, kentin iklim şartları da göz önünde bulundurularak refüjlere uygun ekolojik ve estetik bir bitkilendirme tasarımı yapılmıştır. Ayrıca söz konusu refüjdeki yapılan yeni bitkisel tasarıma uygun sulama sistemi projelendirmesi yapılmıştır. Troya Caddesi için tasarlanan bitkisel tasarım ve sulama sistemi projelerinin çizimleri Autocad programı yardımıyla çizilmiştir.

3.3. Troya Caddesi Refüj Alanının Bitkisel Tasarımı

Çalışma alanının bitkisel tasarımı peyzaj tasarım ilkeleri (oran ve ölçü, tekrar ve ritim vb) doğrultusunda aşağıdaki hususlar dikkate alınarak planlanmıştır.

- Karayollarında refüjlerde kullanılmaya uygun morfolojik özelliklere sahip bitki türleri (meyveli ya da kozalaklı olmaması, zehirli yapıda olmaması, hava kirliliğine toleransının yüksek olması vb.) tercih edilmiştir.
- Uygulama alanının iklim ve toprak yapısına göre su tüketimi düşük olan doğal bitki türlerinin kullanılmasına dikkat edilmiştir.
- Kullanılan bitki türlerinin taşıt yoluna taşmaması için; yayılıcı formda ya da refüj genişliğine göre geniş tepe tacına sahip olmamasına dikkat edilmiştir.
- Olası kaza durumlarında araçların hızını keserek karşı şeride geçmesini önleyebilmesi için dayanıklı ve esnek gövde yapısına ya da forma sahip türler tercih edilmiştir.
- Karşı şeritte seyir halinde olan araçların far ışıklarının perdelenmesine dikkat edilmiştir.
- Her dem yeşil ve yaprak döken bitki türleri bir arada kullanılarak; far ışıklarının her mevsim perdelenmesini sağlamak, olası kaza durumlarında araçların karşı şeride geçişlerinin engellenmesi, taşıtlardan çıkan zehirli gazların bitki

tarafından tutulması, her mevsim estetik bir görünüm olması gibi birçok etkenin sürdürülebilmesi sağlanmıştır.

- Refüj boyunca tek tip bitkilerin tekrarlayan bir şekilde kullanılmasının monotonluğa yol açarak sürücünün dikkat açısından uyarılmasını sağlayamamasının önüne geçmek için farklı form, ölçü, renk ve dokuda çeşitli bitki türlerinin bir arada belirli bir kompozisyon içerisinde kullanılması sağlanmıştır.
- Refüjün ölçüleri cadde boyunca yer yer değişmekle birlikte, genellikle bordür taşlarından itibaren ortalama 60-70 cm genişliğinde çakıl ya da dolomit taşlar kullanılarak bitkiler bu taşların sınırladığı alan içerisine yerleştirilmiştir. Dar refüj alanlarında ise küçük çaplı bitki türleri kullanılmıştır.
- Bitki türlerinin alandaki dikim aralıkları ve yerleri yetişkin hallerindeki ölçüleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Aksi halde bitkiler geliştikçe tepe taşları birbirine değecek ve bu durum bitkinin yeterli güneş almasına engel olurken birbirine değen yaprakların da çürümesine neden olacaktır.
- Yayaların kontrolsüz bir şekilde karşıya geçişleri ile oluşabilecek kazaları ve vandalizmi engellemek için çalı grupları sıklıkla kullanılmıştır.
- Sürücülerin seyir halindeyken sola dönüşlerde ve kavşaklarda taşıtları ya da yaya geçitlerinde yayaları görebilmeleri için bu alanlarda görüş mesafesini kapatmayacak ölçü ve formlardaki bitki türleri kullanılmıştır.
- Çalışma alanı için tasarlanan projede yeşil görünüm elde etmek için su tüketimi yüksek olan çim bitkisi kullanmak yerine çalı gruplarıyla birlikte renkli yongalar, ponza ya da podima taşlar gibi cansız materyaller kullanılmıştır. Bu şekilde tasarlanan alanlarda estetik bir görünüm elde edilirken aynı zamanda bitkilerin daha iyi gelişmesi ve toprağın ısı, nem kaybının önlenmesi gibi etkileri ile malçlama tekniği kullanılmış olur. Yüksek su kullanımlı çim alanlar yerine düşük su kullanımlı Xeriscape dikimleri ile peyzaj düzenlemeleri yapıldığında su tasarrufu sağlanırken sulamadan kaynaklı birçok sorun da ortadan kalkmış olacaktır (Altınçekiç, 1999; Demir, 2004; Atik ve Karagüzel, 2007).

3.4. Troya Caddesinin Sulama Sisteminin Projelendirilmesi

Troya Caddesinin refüj alanı için öncelikle bitkisel tasarım yapılmış olup daha sonra bu alan için damla sulama sistemi projelendirilmiştir. Damla sulama sisteminin tasarımı Tablo 2’de verilen proje alanı verileri baz alınarak Orta (2017) ve Yıldırım (2008)’de verilen ilkelere göre planlanmıştır. Uygulama alanında su kaynağı olarak şehir şebeke suyu kullanıldığı varsayılarak, hazırlanan projede, şehir şebeke suyunun basıncı ve debisi göz önüne alınarak tasarlanmıştır. Ayrıca sulama hesaplamaları için bitki su tüketimi Cropwat programı ile hesaplanarak belirlenmiştir.

Tablo 2

Proje alanına ait veriler

PROJE ALANI VERİLERİ	
Bitki Su Tüketimi (ET)	6 mm/gün
Etkili Kök Derinliği (D)	60 cm
KSTK’nın Tüketilmesine İzin Verilen Kısım (Ry)	%40
Toprak Bünye Sınıfı	Tınlı
KSTK (Kullanılabilir Su Tutma Kapasitesi) (dk)	160 mm/m
İnfiltrasyon Hızı (I)	15 mm/h
Su Uygulama Randımanı (Ea)	0,90
Su Kaynağı Debisi (Q)	4 L/sn
Günlük İzin Verilen Sulama Süresi (h)	8 saat

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu çalışmada Çanakkale ilinde bulunan 15 kent içi bulvar/caddeye ait refüj alanlarının bitkisel tasarımı ve sulama sistemi irdelenmiştir. Söz konusu refüj alanlarında tespit edilen eksikler, hatalar belirtilmiş ve bunlara ek olarak öneriler sunulmuştur. Ayrıca, kentin en uzun ve en işlek caddelerinden biri olan Troya Caddesi için yol boyunca devam eden refüj alanına bitkisel ve sulama sistemi projeleri tasarlanmıştır.

4.1. Ahmet Piriştina Caddesi

Ahmet Piriştina Caddesi yaklaşık olarak 1590 m uzunluğunda olup cadde üzerinde yol boyunca devam eden refüj alanı beton parkeden oluşmaktadır. Bu yol güzergâhı üzerinde konutlar, okullar, cami, parklar, yeme-içme mekânları, alışveriş mağazaları, marketler, iş merkezleri gibi yoğun olarak kullanılan yaşam ve ticaret alanları vardır. Cadde üzerindeki refüjde iki büyük dönel kavşak bulunmakta ve bu kavşaklarda damla sulama sistemi bulunmaktadır. Refüj boyunca ortalama 2 m’de bir *Ligustrum japonicum* türünün dikildiği görülmüştür. Söz konusu bitkilerin su ihtiyacı ise ağaç altı damla sulama sistemi ile sağlanmaktadır.

Ahmet Piriştina Caddesi refüj alanındaki mevcut bitkisel tasarım değerlendirildiğinde; su isteği bakımından az su isteyen bitki türlerinin kullanıldığı ancak bitki türü çeşitliliği açısından yetersiz olduğu ve bitkilerin belli bir tasarım ilkesine göre yerleştirilmediği görülmüştür. Refüj boyunca tek tip bitkinin tekrarlayan bir şekilde kullanılması monotonluğa yol açarak sürücünün dikkat açısından uyarılmasını sağlayamamaktadır. Söz konusu durumlar neticesinde bu caddedeki refüj alanı için önerilebilecek hususlar şu şekildedir; refüjün genişliği dikkate alınarak farklı form, renk ve dokuda çeşitli bitki türleri bir arada belirli bir kompozisyon içerisinde kullanılarak monotonluk kırılabilir. Bu türler seçilirken karayollarında refüjlerde kullanılması uygun özellikleri taşıyan (meyveli ya da kozalaklı olmaması, zehirli yapıda olmaması, hava kirliliğine toleransının yüksek olması vb.) bitki türleri olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir.



Şekil 9. Ahmet Piriştina Caddesinden bir görünüm

4.2. Bayrak Sokak

Yaklaşık olarak 450 m uzunluğundaki Bayrak Sokak Bahriye Üçok Caddesi ile Tuğsavul Caddesini bağlayan sokaktır. Bu yol güzergâhı üzerinde konutlar, askeri bölge, resmi kurumlar gibi farklı fonksiyon alanlar vardır. Sokak üzerindeki refüj, yol boyunca devam etmektedir. Söz konusu refüjde bulunan bitki türleri ve adetleri Tablo 3'te verilmiş olup sulama sistemi bulunmamaktadır.

Tablo 3

Bayrak Sokak refüjünde tespit edilen bitki türleri

Sıra No	Bitkinin İsmi	Adet
1	<i>Trachycarpus fortunei</i>	29
2	<i>Abies nordmanniana</i>	1
3	<i>Nerium oleander</i>	2
4	<i>Pinus nigra</i>	1
5	<i>Robinia pseudoacacia umbraculifera</i>	10



Şekil 10. Bayrak Sokaktan görünüm

Çalışma alanındaki mevcut bitkisel tasarım incelendiğinde refüj boyunca yeşil bir görünüm elde etmek amacıyla çim bitkisinin kullanıldığı görülmektedir (Şekil 10). Ancak çim bitkisinin su isteğinin fazla olması su tasarrufu açısından yanlış bir uygulama olmakla beraber bu şekilde çim alanlarının kullanıldığı alanlarda doğru bir sulama uygulaması yapılamadığından çim alanların sürdürülebilirliği sağlanamamaktadır. İğne yapraklı ağaçların atmosferdeki kirliliğe toleransının düşük olmasından dolayı refüjlerde kullanımı uygun değildir (Karaca ve Öztürk Kurtaslan, 2017). Ancak, söz konusu refüjde çam, göknar gibi bitki türlerinin kullanıldığı görülmüştür. Refüjdeki bitkisel tasarımın bitki türü çeşitliliği açısından yetersiz olduğu ve bitkilerin belli bir tasarım ilkesine göre yerleştirilmediği görülmüştür. Refüj boyunca tek tip bitkileri tekrarlayan bir şekilde kullanılması monotonluğa yol açarak sürücünün dikkat açısından uyarılmasını sağlayamamaktadır. Refüjün genişliğine göre daha hacimli tepe çapına sahip olan bitkilerinin kullanılması da hatalı bir uygulamadır.

Tespit edilen durumlar neticesinde söz konusu alan için şu öneriler sunulabilir;

- Karayollarında refüjlerde kullanılması uygun özellikleri taşıyan (meyveli ya da kozalaklı olmaması, zehirli yapıda olmaması, hava kirliliğine toleransının yüksek olması vb.) bitki türleri tercih edilebilir.
- Refüjün genişliği dikkate alınarak daha küçük çaplı, farklı form, renk ve dokuda çeşitli bitki türleri bir arada belirli bir kompozisyon içerisinde kullanılarak monotonluk kırılabilir.

- Çim bitkisi yerine küçük çaplı çalı gruplarıyla birlikte renkli yongalar, ponza ya da podima taşlar gibi cansız materyaller tercih edilebilir. Bu şekilde tasarlanan alanlarda estetik bir görünüm elde edilirken aynı zamanda bitkilerin daha iyi gelişmesi ve toprağın ısı, nem kaybının önlenmesi gibi etkileri ile malçlama tekniği kullanılmış olur. Yüksek su kullanımlı çim alanlar yerine düşük su kullanımlı xeriscape dikimleri ile peyzaj düzenlemeleri yapıldığında su tasarrufu sağlanırken sulamadan kaynaklı birçok sorun da ortadan kalkacaktır (Altınçekiç 1999; Demir, 2004; Atik ve Karagüzel 2007).
- Bu alanda yukarıda belirtilen kriterlere uygun bir bitkisel tasarım yapıldıktan sonra bitkilerin su ihtiyacının karşılanması için damla sulama sistemi planlanabilir.

4.3. İnönü Caddesi

Yaklaşık olarak 1700 m uzunluğundaki İnönü Caddesi, Mehmet Kaptan Sokak ile Plaj Caddesini bağlayan caddedir. Bu yol güzergâhı üzerinde konutlar, okullar, hastane, resmi kurumlar, parklar, yeme-içme mekânları, alışveriş mağazaları, marketler, iş merkezleri gibi yoğun olarak kullanılan yaşam ve ticaret alanları bulunmaktadır. Dolayısıyla yol üzerinde çoğu zaman önemli bir araç ve yaya trafiği olmaktadır. Cadde üzerindeki refüj yer yer 30 cm genişliğine kadar daralarak kesintiye uğramaktadır. Söz konusu refüjde bulunan bitki türleri ve adetleri Tablo 4’de verilmiş olup herhangi bir sulama sistemi bulunmamaktadır.

Tablo 4

İnönü Caddesi refüjünde tespit edilen bitki türlerine ait veriler

Sıra No	Bitkinin İsmi	Adet
1	<i>Acer negundo</i>	1
2	<i>Ligustrum japonicum</i>	2
3	<i>Platanus orientalis</i>	3
4	<i>Pinus nigra</i>	23
5	<i>Robinia pseudoacacia umbraculifera</i>	68



Şekil 11. İnönü Caddesinden bir görünüm

Cadde üzerindeki refüjün mevcut tasarımı incelendiğinde bitki türü çeşitliliği açısından yetersiz olduğu ve bitkilerin belli bir tasarım ilkesine göre yerleştirilmediği görülmüştür. Refüj boyunca tek tip bitkilerin tekrarlayan bir şekilde kullanılması monotonluğa yol açarak sürücünün dikkat açısından uyarılmasını sağlayamamaktadır. Refüjde *Pinus nigra* gibi iğne yapraklı ağaçların kullanıldığı görülmektedir. Ancak, bu bitki türlerinin atmosferdeki kirliliğe toleransının düşük olması nedeniyle refüjlerde kullanılması uygun değildir (Karaca ve Öztürk Kurtaslan, 2017). Refüjün genişliği bazı kısımlarda oldukça dar olmasına rağmen çim bitkisi kullanılmıştır. Fakat çim bitkisinin su isteğinin fazla olması hem su tasarrufu açısından yanlış bir uygulama olup hem de alanda herhangi bir sulama sisteminin bulunmaması sebebiyle söz konusu çim alanların sürdürülebilirliği sağlanamamaktadır. Refüje göre geniş tepe çaplı olan bitkilerin kullanılması da söz konusu alandaki hatalı bir uygulamalardan biridir (Şekil 12).



Şekil 12. İnönü Caddesi refüjündeki çim alan ve geniş tepe çaplı bitki

Tespit edilen durumlar neticesinde söz konusu alan için şu öneriler sunulabilir;

- Karayollarında refüjlerde kullanılması uygun morfolojik özellikleri taşıyan (meyveli ya da kozalaklı olmaması, zehirli yapıda olmaması, hava kirliliğine toleransının yüksek olması vb.) bitki türleri tercih edilebilir.
- Refüjün genişliği dikkate alınarak daha küçük çaplı, farklı form, renk ve dokuda çeşitli bitki türleri bir arada belirli bir kompozisyon içerisinde kullanılarak monotonluk kırılabilir.
- Bitki türlerinin çeşitliliği artırılarak çalı gruplarıyla tasarım ilkeleri doğrultusunda bitkisel kompozisyonlar oluşturulabilir. Çalı gruplarının refüjlerde sıklıkla kullanılması ile yayaların yaya geçidi dışında kontrolsüzce karşıya geçmeleri önlenerek trafik kazalarının ve vandalizmin de önüne geçilmesi sağlanabilir.
- Bitki su tüketimi oldukça yüksek olan çim bitkisi yerine yer örtücü bitkiler ve çalılar ile ya da renkli yongalar, ponza, podima taşlar gibi cansız materyaller ile peyzaj düzenlemeleri yapıldığında alanda su tasarrufu sağlanırken sulamadan

kaynaklı birçok sorun da ortadan kalkacaktır (Altınçekiç 1999; Demir 2004; Atik ve Karagüzel, 2007).

- Söz konusu alanda yukarıda bahsi geçen ölçütlere uygun bir bitkisel tasarım yapıldıktan sonra bitkilerin su ihtiyacının karşılanması için damla sulama sistemi planlanabilir.

4.4. Piri Reis Caddesi



Şekil 13. Piri Reis Caddesi

Yaklaşık olarak 1020 m uzunluğundaki Piri Reis Caddesi, Kayserili Ahmet Paşa Caddesi ile Balıkesir D200 Karayolunu bağlayan caddedir. Bu cadde üzerinde konutlar, askeri bölge, resmi kurumlar, yeme-içme mekânları, marketler, iş merkezleri gibi yoğun olarak kullanılan yaşam ve ticaret alanları gibi farklı fonksiyon alanları vardır. Dolayısıyla yol üzerinde çoğu zaman önemli bir araç ve yaya trafiği olmaktadır. Cadde üzerindeki refüj, yol boyunca devam etmekte olup genişliği yer yer değişmektedir. Velibey Sokak ve Atatürk Caddesi kesişimine kadar olan refüjün yüksekliği yaklaşık 15 cm civarı iken buradan sonraki kısım Kayserili Ahmet Paşa Caddesine kadar olan refüj yüksekliği ise 40-50 cm'i bulmaktadır. Söz konusu refüjde bulunan bitki türleri ve adetleri Tablo 5'te verilmiş olup herhangi bir sulama sistemi bulunmamaktadır.

Tablo 5

Piri Reis Caddesi refüjünde tespit edilen bitki türlerine ait veriler

Sıra No	Bitkinin İsmi	Adet
1	<i>Ligustrum Japonicum</i>	91
2	<i>Yucca filamentosa</i>	11
3	<i>Nerium oleander</i>	27
4	<i>Gleditsia triacanthos</i>	2
5	<i>Robinia pseudoacacia umbraculifera</i>	1
6	<i>Trachycarpus fortunei</i>	2
7	<i>Platanus orientalis</i>	13
8	<i>Acer negundo</i>	1
9	<i>Rosa spp.</i>	8

Piri Reis Caddesi üzerindeki refüjde tespit edilen eksikler ve hatalardan bazıları şu şekildedir; çoğu refüj alanında olduğu gibi burada da çim bitkisinin kullanıldığı görülmektedir (Şekil 14). Çim bitkisinin su isteği fazla olmakla beraber bu şekilde çim bitkisinin kullanıldığı alanlarda doğru bir sulama uygulaması yapılamadığından bu alanların sürdürülebilirliği sağlanamamaktadır. Refüjdeki bitkisel tasarımın bitki türü çeşitliliği açısından yetersiz olduğu ve bitkilerin belli bir tasarım ilkesine göre yerleştirilmediği görülmüştür.



Şekil 14. Piri Reis Caddesi refüj alanı

Refüj boyunca tek tip bitkilerin tekrarlayan bir şekilde kullanılması monotonluğa yol açarak sürücünün dikkat açısından uyarılmasını sağlayamamaktadır. Refüjün genişliğine göre büyük tepe çaplı olan bitkilerin kullanılması da hatalı bir uygulamadır (Şekil 15).



Şekil 15. Piri Reis Caddesi refüjündeki geniş tepe çaplı ağaçlar

Tespit edilen durumlar neticesinde söz konusu alan için şu öneriler sunulabilir;

- Refüjün genişliği dikkate alınarak daha küçük çaplı, farklı form, renk ve dokuda çeşitli bitki türleri bir arada belirli bir kompozisyon içerisinde kullanılarak monotonluk kırılabilir.
- Bitki türlerinin çeşitliliği artırılarak çalı gruplarıyla tasarım ilkeleri doğrultusunda bitkisel kompozisyonlar oluşturulabilir. Çalı gruplarının refüjlerde sıklıkla kullanılması ile yayaların yaya geçidi dışında kontrolsüzce karşıya geçmeleri engellenerek olası trafik kazalarının ve vandalizmin de önüne geçilmesi sağlanabilir.
- Bitki su tüketimi oldukça yüksek olan çim bitkisi yerine yer örtücü bitkiler ve çalılar ile ya da renkli yongalar, ponza, podima taşlar gibi cansız materyaller ile peyzaj düzenlemeleri yapıldığında alanda su tasarrufu sağlanırken sulamadan kaynaklı birçok sorun da ortadan kalkacaktır (Altınçekiç, 1999; Demir, 2004; Atik ve Karagüzel, 2007).
- Söz konusu alanda yukarıda bahsi geçen ölçütlere uygun bir bitkisel tasarım yapıldıktan sonra bitkilerin su ihtiyacının karşılanması için damla sulama sistemi planlanabilir.



Şekil 16. Piri Reis Caddesi

4.5. Atatürk Caddesi

Yaklaşık olarak 7650 m uzunluğundaki Atatürk Caddesi üzerinde ortalama 3000 m uzunluğunda refüj bulunmaktadır. Bu çalışmada Piri Reis Caddesi kesişiminden başlayan noktadan Troya Caddesi ile kesişimin olduğu yere kadar olan kısım ele alınmıştır. Bu yol güzergâhı üzerinde konutlar, okul, öğrenci yurtları, banka, hastane, resmi kurumlar, parklar, yeme-içme mekanları, alışveriş mağazaları, marketler, iş merkezleri gibi yoğun olarak kullanılan yaşam ve ticaret alanları gibi farklı fonksiyon alanları vardır. Dolayısıyla yol üzerinde önemli bir araç ve yaya trafiği olmaktadır. Cadde üzerindeki refüj, yol boyunca devam etmekte olup genişliği yer yer değişmektedir.

Atatürk Caddesi refüjünde 149 adet *Robinia pseudoacacia umbraculifera* ve 1 adet *Platanus orientalis* türü tespit edilmiştir. Refüj boyunca herhangi bir sulama sistemi bulunmamaktadır. Refüjdeki bitkisel tasarımın bitki türü çeşitliliği açısından yetersiz olduğu ve bitkilerin belli bir tasarım ilkesine göre yerleştirilmediği görülmüştür (Şekil 17). Refüj boyunca tek tip bitkilerin tekrarlayan bir şekilde kullanılmasının monotonluğa yol açarak sürücünün dikkat açısından uyarılması sağlanamamaktadır.



Şekil 17. Atatürk Caddesi refüjü

Atatürk Caddesi refüj alanı için şu öneriler sunulabilir;

- Refüjün genişliği dikkate alınarak küçük çaplı, farklı form, renk ve dokuda çeşitli bitki türleri bir arada belirli bir kompozisyon içerisinde kullanılarak monotonluk kırılabilir.
- Bitki türlerinin çeşitliliği artırılarak çalı gruplarıyla tasarım ilkeleri doğrultusunda bitkisel kompozisyonlar oluşturulabilir. Çalı gruplarının refüjlerde sıklıkla kullanılması ile yayaların yaya geçidi dışında kontrolsüzce karşıya geçmeleri önlenerek trafik kazalarının ve vandalizmin de önüne geçilmesi sağlanabilir.
- Söz konusu alanda uygun bir bitkisel tasarım yapıldıktan sonra bitkilerin su ihtiyacının karşılanması için damla sulama sistemi planlanabilir.

4.6. Tuğsavul Caddesi

Yaklaşık olarak 650 m uzunluğundaki Tuğsavul Caddesi, Set Boyu Caddesi ile Bayrak Sokak'ı bağlayan caddedir. Bu yol güzergâhı üzerinde konutlar, yeme-içme mekanları, market gibi yoğun olarak kullanılan yaşam ve ticaret alanları gibi farklı

fonksiyon alanlar vardır. Dolayısıyla yol üzerinde önemli bir araç ve yaya trafiği olmaktadır. Cadde üzerindeki refüj, yol boyunca devam etmekte olup herhangi bir sulama sistemi bulunmamaktadır.

Tablo 6

Tuğsavul Caddesi refüjünde tespit edilen bitki türlerine ait veriler

Sıra No	Bitkinin İsmi	Adet
1	<i>Acer Negundo</i>	2
2	<i>Agave americana</i>	4
3	<i>Caesalpinia gilliesii</i>	3
4	<i>Cercis siliquastrum</i>	2
5	<i>Fraxinus excelsior</i>	2
6	<i>Hibiscus syriacus</i>	1
7	<i>Juglans regia</i>	3
8	<i>Morus alba</i>	10
9	<i>Nerium oleander</i>	15
10	<i>Olea europaea</i>	1
11	<i>Platanus orientalis</i>	1
12	<i>Prunus armeniaca</i>	1
13	<i>Rosa canina</i>	3
14	<i>Rosa spp.</i>	11
15	<i>Trachycarpus fortunei</i>	23
16	<i>Viburnum tinus</i>	11



Şekil 18. Tuğsavul Caddesi refüjünden bir görünüm

Tuğsavul Caddesi üzerindeki refüjde, *Juglans regia*, *Morus alba*, *Olea europaea*, *Prunus armeniaca* gibi refüjlerde kullanılması uygun olmayan bitki türlerinin (meyveli, hava kirliliğine dayanıklılığının düşük olması vb.) kullanıldığı görülmüştür. Refüjde diğer refüj alanlarının aksine çim bitkisi yerine yer örtücü bitkilerden *Aptenia cordifolia* türünün kullanıldığı görülmüştür (Şekil 19). Ancak, söz konusu alanda doğru bir bitkilendirme tasarımı yapıldığı halde mevcut bir sulama sistemi olmamasından dolayı alandaki bitkilerin su isteği doğru ve yeterli bir şekilde sağlanamamaktadır. Dolayısıyla bu durum Şekil 19'da görüldüğü gibi bitki kayıpları ve yabancı otların oluşmasına neden olmaktadır. Refüje göre geniş tepe çaplı olan bitkilerin kullanılması da hatalı bir uygulamadır (Şekil 18).



Şekil 19. Tuğsavul Caddesi refüjündeki bitkisel tasarım ve bitki tahriplerine ilişkin görüntüler

Tespit edilen durumlar neticesinde söz konusu alan için şu öneriler sunulabilir;

- Karayollarında refüjlerde kullanılması uygun özellikleri taşıyan (meyveli ya da kozalaklı olmaması, zehirli yapıda olmaması, hava kirliliğine toleransının yüksek olması vb) bitki türleri tercih edilebilir.
- Refüjün genişliği dikkate alınarak daha küçük çaplı, farklı form, renk ve dokuda çeşitli bitki türleri bir arada belirli bir kompozisyon içerisinde kullanılarak monotonluk kırılabilir.

- Bitki türlerinin çeşitliliği artırılarak çalı gruplarıyla tasarım ilkeleri doğrultusunda bitkisel kompozisyonlar oluşturulabilir. Çalı gruplarının refüjlerde sıklıkla kullanılması ile yayaların yaya geçidi dışında kontrolsüzce karşıya geçmeleri önlenerek trafik kazalarının ve vandalizmin de önüne geçilmesi sağlanabilir.
- Yer örtücü bitkilerin kullanılması doğru bir tercih olmakla birlikte kullanılan türün dört mevsim canlılığı söz konusu olmadığından her dem yeşil çalılar ile renkli yongalar, ponza, podima taşlar gibi cansız materyaller ile peyzaj düzenlemeleri yapıldığında alanda su tasarrufu sağlanırken aynı zamanda refüjün dört mevsim boyunca yeşil kalması sağlanabilir (Altınçekiç, 1999; Demir, 2004; Atik ve Karagüzel 2007).
- Söz konusu alanda yukarıda bahsi geçen ölçütlere uygun bir bitkisel tasarım yapıldıktan sonra bitkilerin su ihtiyacının karşılanması için damla sulama sistemi planlanabilir.

4.7. Emek Caddesi

Emek Caddesi yaklaşık olarak 420 m uzunluğunda olup, bu güzergâh üzerinde konutlar, sanayi sitesi, yeme-içme mekanları, market gibi yoğun olarak kullanılan yaşam ve ticaret alanları gibi farklı fonksiyon alanları vardır. Cadde üzerinde refüj, yol boyunca devam etmekte olup 41 adet *Ligustrum japonicum* ve *Rosa spp.* bitkileri bulunmaktadır ve söz konusu bitkilerin su ihtiyacı damla sulama sistemi ile sağlanmaktadır (Şekil 20).



Şekil 20. Emek Caddesindeki mevcut sulama sisteminden bir görüntü

Refüjdeki bitkisel tasarımın bitki türü çeşitliliği açısından yetersiz olduğu görülmüştür. Refüj boyunca tek tip bitkinin tekrarlayan bir şekilde kullanılmasının monotonluğa yol açarak sürücünün dikkat açısından uyarılması sağlanamamaktadır (Şekil 21).



Şekil 21. Emek Caddesindeki bitkiler

Emek Caddesi refüj alanı için şu öneriler sunulabilir;

- Refüjün genişliği dikkate alınarak küçük çaplı, farklı form, renk ve dokuda çeşitli bitki türleri bir arada belirli bir kompozisyon içerisinde kullanılarak monotonluk kırılabilir.
- Bitki türlerinin çeşitliliği artırılarak çalı gruplarıyla tasarım ilkeleri doğrultusunda bitkisel kompozisyonlar oluşturulabilir. Çalı gruplarının refüjlerde sıklıkla kullanılması ile yayaların yaya geçidi dışında kontrolsüzce karşıya geçmeleri önlenerek trafik kazalarının önüne geçilmesi sağlanabilir.

4.8. Metin Oktay Caddesi

Yaklaşık olarak 1570 m uzunluğundaki Metin Oktay Caddesi üzerinde ortalama 400 m uzunluğunda refüj bulunmaktadır. Bu yol güzergâhı üzerinde konutlar, resmi kurumlar, yeme-içme mekânları, iş merkezleri gibi yoğun olarak kullanılan yaşam ve ticaret alanları vardır.

Refüjde çim bitkisinin kullanılmaması, farklı türlerde çalı türleriyle kompozisyon oluşturularak belli bir ritimle bitkisel tasarım yapıldığı tespit edilmiştir. Kullanılan türler; *Juniperus horizontalis*, *Ligustrum japonicum* ve *Euonymus japonica aurea*'dır. Söz konusu caddede tespit edilen bitki türleri, su isteği bakımından az su isteyen türler olmakla beraber karayolları için kullanıma uygun olduğu, estetik olarak da güzel bir görünüme olanak sağlandığı görülmüştür (Şekil 22). Aynı zamanda refüj boyunca çalı gruplarının sıklıkla kullanılması yayaların yaya geçidi dışında kontrolsüzce karşıya geçmelerini engelleyerek olası trafik kazalarının ve bitki tahriplerinin önüne geçilmesini sağlamaktadır. Cadde üzerindeki refüjde damla sulama sistemi bulunmaktadır.



Şekil 22. Metin Oktay Caddesi

Metin Oktay Caddesi üzerindeki refüjün peyzaj tasarımı çalışmada irdelenen bütün caddeler içerisinde tasarım ilkelerine göre refüjler için en uygun tasarlanmış olandır. Ancak bu alan için sulama sistemi olarak toprak altı damla sulama sistemi de tercih edilebilir. Ayrıca, bordür yüksekliği çok alçak olduğu için yayaların kontrolsüz bir şekilde karşıya geçişlerini engellemek için bordür yüksekliği arttırılabilir.

4.9. Setboyu Caddesi

Yaklaşık olarak 1154 m uzunluğundaki Setboyu Caddesi, İnönü Caddesi ile Troya Caddesini bağlayan caddedir. Bu yol güzergâhı üzerinde konutlar, belediye hizmet binaları, resmi kurumlar, semt pazarı, parklar, yeme-içme mekanları, alışveriş mağazaları, marketler, iş merkezleri gibi yoğun olarak kullanılan yaşam ve ticaret alanları gibi farklı fonksiyon alanlar vardır. Cadde üzerindeki refüj yer yer 30 cm genişliğine kadar daralmakta olup cadde boyunca devam etmektedir ve sulama sistemi bulunmamaktadır. Refüjde iki adet *Acer negundo*, bir adet *Agave americana* ve 37 adet *Trachycarpus fortunei* bitki türünün kullanıldığı görülmüştür.

Setboyu Caddesi refüjündeki peyzaj düzenlemesi incelendiğinde; bitkisel tasarımın bitki türü çeşitliliği açısından yetersiz olduğu ve bitkilerin belli bir tasarım ilkesine göre yerleştirilmediği görülmüştür. Refüj boyunca tek tip bitkilerin tekrarlayan bir şekilde kullanılması monotonluğa yol açmakta ve sürücünün dikkat açısından uyarılması sağlanamamaktadır. Refüjün genişliği oldukça dar olmasına rağmen bu alanda çim bitkisi kullanılması ve refüje göre geniş tepe çaplı olan bitkilerin kullanılması da hatalı bir uygulamadır (Şekil 23).



Şekil 23. Setboyu Caddesi

Tespit edilen durumlar neticesinde söz konusu alan için şu öneriler sunulabilir;

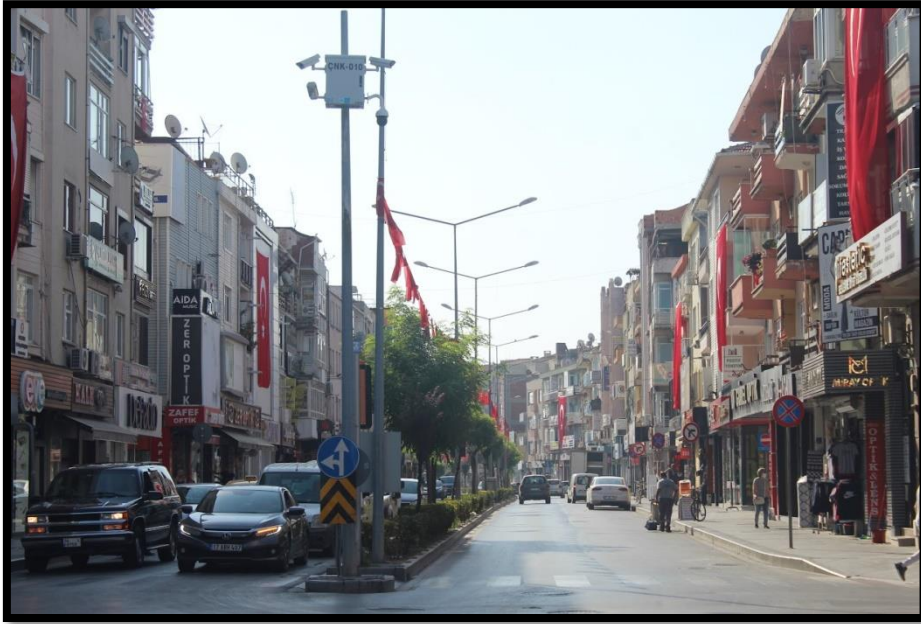
- Refüjün genişliği dikkate alınarak daha küçük çaplı, farklı form, renk ve dokuda çeşitli bitki türleri bir arada belirli bir kompozisyon içerisinde kullanılarak monotonluk kırılabilir.
- Bitki türlerinin çeşitliliği artırılarak çalı gruplarıyla tasarım ilkeleri doğrultusunda bitkisel kompozisyonlar oluşturulabilir. Çalı gruplarının refüjlerde sıklıkla kullanılması ile yayaların yaya geçidi dışında kontrolsüzce karşıya geçmeleri önlenerek trafik kazalarının ve vandalizmin de önüne geçilmesi sağlanabilir.
- Bitki su tüketimi oldukça yüksek olan çim bitkisi yerine yer örtücü bitkiler ve çalılar ile ya da renkli yongalar, ponza, podima taşlar gibi cansız materyaller ile peyzaj düzenlemeleri yapıldığında alanda su tasarrufu sağlanırken sulamadan

kaynaklı birçok sorun da ortadan kalkacaktır (Altınçekiç, 1999; Demir, 2004; Atik ve Karagüzel, 2007).

- Söz konusu alanda yukarıda bahsi geçen ölçütlere uygun bir bitkisel tasarım yapıldıktan sonra bitkilerin su ihtiyacının karşılanması için damla sulama sistemi planlanabilir.

4.10. Demircioğlu Caddesi

Yaklaşık olarak 800 m uzunluğundaki Demircioğlu Caddesi, Cumhuriyet Bulvarı ile Setboyu Caddesini bağlayan caddedir. Bu yol güzergâhı üzerinde konutlar, oteller, resmi kurumlar, misafirhaneler, kent meydanı, yeme-içme mekânları, alışveriş mağazaları, akaryakıt istasyonu, iş merkezleri vb. yoğun olarak kullanılan yaşam ve ticaret alanları gibi farklı fonksiyon alanları vardır (Şekil 24). Ayrıca, Cumhuriyet Bulvarı devamında yol, feribot iskelesine bağlandığı için kent içinde en yoğun kullanılan caddelerden biridir. Dolayısıyla yol üzerinde önemli bir araç ve yaya trafiği olmaktadır. Demircioğlu Caddesi refüjü yerinde incelenmiş ve mevcut bitkiler tespit edilmiştir (Şekil 25). Söz konusu bitkilere ait veriler Tablo 7’de verilmiştir.



Şekil 24. Demircioğlu Caddesi

Tablo 7

Demircioğlu Caddesi refüjünde tespit edilen bitki türleri

Sıra No	Bitkinin İsmi	Adet
1	<i>Berberis Thunbergii</i>	-
2	<i>Euonymus Japonica Aurea</i>	-
3	<i>Hibiscus syriacaus</i>	-
4	<i>Ligustrum Japonicum</i>	-
5	<i>Melia azedarach</i>	1
6	<i>Nerium oleander</i>	1
7	<i>Photinia serrulata 'Little Red Robin'</i>	8
8	<i>Pittosporum tabira nana</i>	-
9	<i>Prunus cerasifera Pissardii</i>	11
10	<i>Robinia pseudoacacia umbraculifera</i>	11
11	<i>Trachycarpus fortunei</i>	13



Şekil 25. Demircioğlu Caddesi

Demircioğlu Caddesi üzerindeki refüj, yol boyunca devam etmekte olup herhangi bir sulama sistemi bulunmamaktadır. Alandaki bitkilerin belli bir tasarım ilkesine göre yerleştirilmediği görölmüştür. Refüj boyunca tek tip bitkilerin tekrarlayan bir şekilde kullanılması monotonluğa yol açarak sürücünün dikkat açısından uyarılmasını sağlayamamaktadır. Diğer refüj alanlarının bazılarında olduğu gibi burada da çim bitkisinin kullanıldığı görölmektedir. Çim bitkisinin söz konusu refüj gibi oldukça dar olan alanlarda kullanılması hem bitkisel tasarım açısından anlamsız hem de bu şekilde çim

alanlarının kullanıldığı dar alanlarda doğru bir sulama uygulaması yapılamadığından çim alanların sürdürülebilirliğinin sağlanamadığı görülmektedir (Şekil 26).



Şekil 26. Demircioğlu Caddesinden bazı görüntüler

Tespit edilen durumlar neticesinde söz konusu alan için şu hususlar önerilebilir;

- Karayollarında refüjlerde kullanılması uygun morfolojik özellikleri taşıyan (meyveli ya da kozalaklı olmaması, zehirli yapıda olmaması, hava kirliliğine toleransının yüksek olması vb) bitki türleri tercih edilebilir.
- Refüjün genişliği dikkate alınarak daha küçük çaplı, farklı form, renk ve dokuda çeşitli bitki türleri bir arada belirli bir kompozisyon içerisinde kullanılarak monotonluk kırılabilir.
- Bitki türlerinin çeşitliliği artırılarak çalı gruplarıyla tasarım ilkeleri doğrultusunda bitkisel kompozisyonlar oluşturulabilir. Çalı gruplarının refüjlerde sıklıkla kullanılması ile yayaların yaya geçidi dışında kontrolsüzce karşıya geçmelerini engelleyerek olası trafik kazalarının önüne geçilmesini sağlayabilir.
- Bitki su tüketimi oldukça yüksek olan çim bitkisi yerine yer örtücü bitkiler ve çalılar ile ya da renkli yongalar, ponza, podima taşlar gibi cansız materyaller ile peyzaj düzenlemeleri yapıldığında alanda su tasarrufu sağlanırken sulamadan

kaynaklı birçok sorun da ortadan kalkacaktır (Altınçekiç, 1999; Demir, 2004; Atik ve Karagüzel 2007).

- Söz konusu alanda yukarıda bahsi geçen ölçütlere uygun bir bitkisel tasarım yapıldıktan sonra bitkilerin su ihtiyacının karşılanması için damla sulama sistemi planlanabilir.

4.11. Cumhuriyet Bulvarı

Yaklaşık olarak 300 m uzunluğundaki Cumhuriyet Bulvarı, Feribot iskelesi ile Demircioğlu Caddesini bağlayan caddedir. Bu yol güzergâhı üzerinde konutlar, oteller, resmi kurumlar, misafirhaneler, kent meydanı, yeme-içme mekânları, alışveriş mağazaları, akaryakıt istasyonu, iş merkezleri vb. yoğun olarak kullanılan yaşam ve ticaret alanları gibi farklı fonksiyon alanları vardır. Feribot iskelesine ulaşımı sağlayan bu cadde yoğun bir kullanıma sahiptir. Dolayısıyla yol üzerinde önemli bir araç ve yaya trafiği olmaktadır. Cadde üzerindeki refüj, yol boyunca devam etmekte olup herhangi bir sulama sistemi mevcut değildir. Söz konusu refüjde 13 adet *Pinus pinea* ve 23 adet *Trachycarpus fortunei* türü bulunmaktadır (Şekil 27).



Şekil 27. Cumhuriyet Bulvarı refüjündeki bitkilere ilişkin görüntüler

Caddesi üzerindeki refüjde tespit edilen eksikler ve hatalardan bazıları şu şekildedir; çoğu refüj alanında olduğu gibi burada da çim bitkisinin kullanıldığı görülmektedir (Şekil 28). Çim bitkisinin su isteği fazla olmakla beraber bu şekilde çim bitkisinin kullanıldığı alanlarda doğru bir sulama uygulaması yapılamadığından söz konusu alanların sürdürülebilirliği sağlanamamaktır. Alanda kullanılan *Pinus pinea* gibi iğne yapraklı ağaçların atmosferdeki kirliliğe toleransının düşük olması ve kozalaklı türler olması nedeniyle refüjlerde kullanımı uygun görülmemektedir. (Karaca ve Öztürk Kurtaslan, 2017). Refüjdeki bitkisel tasarımın bitki türü çeşitliliği açısından yetersiz olduğu ve bitkilerin belli bir tasarım ilkesine göre yerleştirilmediği görülmüştür. Refüj boyunca tek tip bitkilerin tekrarlayan bir şekilde kullanılması monotonluğa yol açarak sürücünün dikkat açısından uyarılmasını sağlayamamaktadır.



Şekil 28. Cumhuriyet Bulvarı

Tespit edilen durumlar neticesinde söz konusu alan için şu öneriler sunulabilir;

- Karayollarında refüjlerde kullanılması uygun (meyveli ya da kozalaklı olmaması, zehirli yapıda olmaması, hava kirliliğine toleransının yüksek olması vb) bitki türleri tercih edilebilir.
- Refüjün genişliği dikkate alınarak daha küçük çaplı, farklı form, renk ve dokuda çeşitli bitki türleri bir arada belirli bir kompozisyon içerisinde kullanılarak monotonluk kırılabilir.
- Bitki türlerinin çeşitliliği artırılarak çalı gruplarıyla tasarım ilkeleri doğrultusunda bitkisel kompozisyonlar oluşturulabilir. Çalı gruplarının refüjlerde sıklıkla kullanılması ile yayaların yaya geçidi dışında kontrolsüzce karşıya geçmelerini engelleyerek olası trafik kazalarının önüne geçilmesini sağlayabilir.
- Bitki su tüketimi oldukça yüksek olan çim bitkisi yerine yer örtücü bitkiler ve çalılar ile ya da renkli yongalar, ponza, podima taşlar gibi cansız materyaller ile peyzaj düzenlemeleri yapıldığında alanda su tasarrufu sağlanırken sulamadan

kaynaklı birçok sorun da ortadan kalkacaktır (Altınçekiç, 1999; Demir, 2004; Atik ve Karagüzel, 2007).

- Söz konusu alanda yukarıda bahsi geçen ölçütlere uygun bir bitkisel tasarım yapıldıktan sonra bitkilerin su ihtiyacının karşılanması için damla sulama sistemi planlanabilir.

4.12. Şehit Gürol Caddesi

Yaklaşık olarak 645 m uzunluğundaki Şehit Gürol Caddesi, Atatürk Caddesi ve Troya Caddesi arasında bağlantı sağlayan aynı zamanda Çanakkale Havalimanına ulaşımı sağlayan caddedir. Bu yol güzergâhı üzerinde konutlar, okul, yeme-içme mekânları, alışveriş mağazaları, marketler, iş merkezleri vb. yoğun olarak kullanılan yaşam ve ticaret alanları gibi farklı fonksiyon alanları vardır. Dolayısıyla yol üzerinde önemli bir araç ve yaya trafiği olmaktadır. Cadde üzerindeki refüj, yol boyunca devam etmekte olup refüjde bulunan bitkilere ait bilgiler Tablo 8’de verilmiştir. Söz konusu bitkilerin su ihtiyacının karşılanması için yağmurlama sulama sistemi kullanılmaktadır.

Tablo 8

Şehit Gürol Caddesi refüjünde tespit edilen bitki türleri

Sıra No	Bitkinin İsmi	Adet
1	<i>Platanus orientalis</i>	13
2	<i>Acer negundo</i>	10
3	<i>Populus alba</i>	6
4	<i>Catalpa bignonioides</i>	8
5	<i>Juglans regia</i>	1
6	<i>Fraxinus excelsior</i>	14
7	<i>Olea europaea</i>	2
8	<i>Ligustrum japonicum</i>	2
9	<i>Morus alba</i>	1
10	<i>Rosa canina</i>	3
11	<i>Rosa spp.</i>	5

Refüjdeki bitkisel tasarımın bitki türü çeşitliliği açısından yetersiz olduğu ve bitkilerin belli bir tasarım ilkesine göre yerleştirilmediği görülmüştür. Juglans regia, Morus alba, Olea europaea gibi refüjlerde kullanılması uygun olmayan bitki türlerinin (meyveli, hava kirliliğine dayanıklılığının düşük olması vb.) kullanıldığı görülmüştür. Refüje göre geniş tepe çaplı olan bitkilerin kullanılması ve çim bitkisinin kullanılması da hatalı bir uygulamadır.



Şekil 29. Şehit Gürol Caddesi

Tespit edilen durumlar neticesinde söz konusu alan için şu öneriler sunulabilir;

- Karayollarında refüjlerde kullanılması uygun özellikleri taşıyan (meyveli ya da kozalaklı olmaması, zehirli yapıda olmaması, hava kirliliğine toleransının yüksek olması vb) bitki türleri tercih edilebilir.
- Refüjün genişliği de dikkate alınarak farklı form, renk ve dokuda çeşitli bitki türleri bir arada belirli bir kompozisyon içerisinde kullanılarak
- Bitki su tüketimi oldukça yüksek olan çim bitkisi yerine yer örtücü bitkiler ve çalılar ile kullanıldığında alanda su tasarrufu sağlanırken sulamadan kaynaklı

sorunlar da ortadan kalkacaktır (Altınçekiç, 1999; Demir, 2004; Atik ve Karagüzel, 2007).

- Söz konusu alanda yukarıda bahsi geçen ölçütlere uygun bir bitkisel tasarım yapıldıktan sonra bitkilerin su ihtiyacının karşılanması için damla sulama sistemi planlanabilir.

4.13. Aziziye Caddesi

Yaklaşık olarak 900 m uzunluğundaki Aziziye Caddesi üzerinde ortalama 500 m uzunluğunda refüj bulunmaktadır. 100. Yıl Caddesinin devamı olarak nitelendirebileceğimiz bu cadde sahil kenarında olup cadde üzerinde konutlar, sosyal tesisler, parklar, restoranlar, marketler, iş merkezleri gibi yoğun olarak kullanılan yaşam ve ticaret alanları vardır.



Şekil 30. Aziziye Caddesi

Cadde üzerindeki refüjde 53 adet Lagerstroemia indica bitkisinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Su isteği bakımından az su isteyen bitki türünün kullanıldığı ancak refüj

boyunca tek tip bitkinin kullanılması monotonluğa yol açmaktadır. Söz konusu refüjde ağaç altı damla sulama sistemi bulunmaktadır. Ancak şekilde görüldüğü üzere sulama boruları yolun dışına taşmıştır.

4.14. 100. Yıl Caddesi

Yaklaşık olarak 1000 m uzunluğundaki 100. Yıl Caddesi üzerinde ortalama 710 m uzunluğunda refüj bulunmaktadır. Bu yol güzergâhı üzerinde konutlar, okullar, kütüphane, park, yeme-içme mekanları, alışveriş mağazaları, marketler, iş merkezleri gibi yoğun olarak kullanılan yaşam ve ticaret alanları vardır. Dolayısıyla söz konusu caddede çoğu zaman önemli bir araç ve yaya trafiği olmaktadır.



Şekil 31. 100. Yıl Caddesi

Cadde üzerindeki refüjün peyzaj düzenlemesi incelenmiş ve tespit edilen bitki türlerine ait veriler Tablo 9’da verilmiştir. *Prunus avium*, *Prunus armeniaca* gibi refüjlerde kullanılması uygun olmayan bitki türlerinin (meyve ağaçları) kullanıldığı görülmüştür. İğne yapraklı ağaçların atmosferdeki kirliliğe toleransının düşük olmasından dolayı refüjlerde kullanımı uygun değildir (Karaca ve Öztürk Kurtaslan, 2017). Ancak, söz

konusu refüjde *Pinus pinea* türünün sıklıkla kullanıldığı görülmüştür. Bahsi geçen refüj alanında damla sulama sistemi bulunmaktadır.

Tablo 9

100. Yıl Caddesi refüjünde bulunan bitki türlerine ait veriler

Sıra No	Bitkinin İsmi	Adet
1	<i>Hibiscus Rosa Chinensis</i>	12
2	<i>Lagerstroemia indica</i>	5
3	<i>Platanus orientalis</i>	2
4	<i>Pinus pinea</i>	7
5	<i>Rosa spp</i>	5
6	<i>Yucca gloriosa</i>	7
7	<i>Mirabilis jalapa</i>	5
8	<i>Nerium oleander</i>	17
9	<i>Acer Negundo</i>	16
10	<i>Prunus avium</i>	1
11	<i>Fraxinus excelsior</i>	7
12	<i>Rosa canina</i>	11
13	<i>Atriplex halimus</i>	9
14	<i>Prunus armeniaca</i>	2

Refüjdeki bitkisel tasarımın bitki türü çeşitliliği açısından yetersiz olduğu ve bitkilerin belli bir tasarım ilkesine göre yerleştirilmediği görülmüştür. Refüjde diğer refüj alanlarının aksine çim bitkisi yerine yer örtücü bitkilerden *Aptenia cordifolia* türünün kullanıldığı görülmüştür (Şekil 32).



Şekil 32. 100. Yıl Caddesi refüjü üzerindeki damla sulama sistemi

Yer örtücü bitkisi kullanılarak doğru bir bitkilendirme tasarımı yapıldığı halde mevcut sulama sisteminin doğru projelendirilmemesi ya da işletilememesi sebebiyle bitkilerin su isteğinin yeterli bir şekilde sağlanmadığı görülmüştür. Bu durum da şekil 32’de görüldüğü gibi bitki kayıplarına ve yabancı otların oluşmasına neden olmuştur. Refüje göre geniş tepe çaplı olan bitkilerin kullanılması da hatalı bir uygulamadır.



Şekil 33. Alandaki mevcut sulama borularının görüntüsü

Bahsedilen durumlar neticesinde 100. Yıl Caddesi refüj alanı için şu hususlar önerilebilir;

- Karayollarında refüjlerde kullanılması uygun (meyveli ya da kozalaklı olmaması, zehirli yapıda olmaması, hava kirliliğine toleransının yüksek olması vb) bitki türleri tercih edilebilir.
- Refüjün genişliği dikkate alınarak daha küçük çaplı, farklı form, renk ve dokuda çeşitli bitki türleri bir arada belirli bir kompozisyon içerisinde kullanılarak monotonluk kırılabilir.
- Bitki türlerinin çeşitliliği artırılarak çalı gruplarıyla tasarım ilkeleri doğrultusunda bitkisel kompozisyonlar oluşturulabilir. Çalı gruplarının refüjlerde sıklıkla kullanılması ile yayaların yaya geçidi dışında kontrolsüzce karşıya geçmeleri önlenerek trafik kazalarının ve vandalizmin de önüne geçilmesi sağlanabilir.
- Yer örtücü bitkilerin kullanılması doğru bir tercih olmakla birlikte kullanılan türün dört mevsim canlılığı söz konusu olmadığından her dem yeşil çalılar ile renkli yongalar, ponza, podima taşlar gibi cansız materyaller ile peyzaj düzenlemeleri yapıldığında alanda su tasarrufu sağlanırken aynı zamanda refüjün dört mevsim boyunca yeşil kalması sağlanabilir (Altınçekiç, 1999; Demir, 2004; Atik ve Karagüzel 2007).

4.15. Troya Caddesi

Troya caddesi yaklaşık 3 km uzunluğunda olup Çanakkale İlinin en geniş, yeni ve yoğun kullanılan caddesidir. Söz konusu yol güzergâhı üzerinde konutlar, okullar, sanayi bölgesi, hastane, resmi kurumlar, parklar, yeme-içme mekânları, alışveriş mağazaları, marketler, iş merkezleri gibi yoğun olarak kullanılan yaşam ve ticaret alanları bulunmaktadır. Dolayısıyla yol üzerinde çoğu zaman önemli bir araç ve yaya trafiği olmaktadır. Cadde boyunca refüj bulunmaktadır ve genişliği yer yer 1 m'lere kadar düşmekte olup genellikle ortalama 3 m genişliğindedir. Söz konusu refüjde bulunan bitki türleri ve adetleri Tablo 10'da verilmiş olup bu alanda herhangi bir sulama sistemi bulunmamaktadır (Şekil 34).

Tablo 10

Troya Caddesi refüjündeki mevcut bitkilere ait veriler

Sıra No	Bitkinin İsmi	Adet
1	<i>Acer negundo</i>	62
2	<i>Acer davidii</i>	2
3	<i>Agave americana</i>	3
4	<i>Ailanthus altissima</i>	5
5	<i>Callistemon laevis</i>	9
6	<i>Cercis siliquastrum</i>	6
7	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	1
8	<i>Euonymus japonicus</i>	18
9	<i>Fraxinus angustifolia</i>	12
10	<i>Juglans regia</i>	1
11	<i>Ligustrum vulgare</i>	3
12	<i>Melia azedarach</i>	20
13	<i>Morus alba</i>	2
14	<i>Morus nigra</i>	1
15	<i>Nerium oleander</i>	6
16	<i>Philadelphus coronarius</i>	1
17	<i>Pinus nigra</i>	7
18	<i>Platanus orientalis</i>	3
19	<i>Rosmarinus officinalis</i>	5
20	<i>Tamarix sp.</i>	4
21	<i>Viburnum opulus</i>	3
22	<i>Viburnum tinus</i>	2



Şekil 34. Troya Caddesi

Çalışma alanındaki mevcut bitkisel tasarım incelendiğinde refüj boyunca yeşil bir görünüm elde etmek amacıyla çim bitkisinin kullanıldığı görülmektedir. Ancak, çim bitkisinin su isteğinin fazla olması hem su tasarrufu açısından yanlış bir uygulama olup hem de alanda herhangi bir sulama sisteminin bulunmaması sebebiyle söz konusu çim alanların sürdürülebilirliğinin sağlanamadığı görülmüştür (Şekil 35).



Şekil 35. Troya Caddesi refüjündeki çim alanlar

Çalışma alanında, *Juglans regia*, *Morus nigra* 'Pendula', *Morus alba*, *Eleagnus angustifolia*, *Aesculus hippocastaneum* gibi refüjlerde kullanılması uygun olmayan bitki türlerinin (meyveli, hava kirliliğine dayanıklılığının düşük olması vb.) kullanıldığı görülmüştür. Alanda kullanılan *Pinus nigra*, *Pinus pinea* gibi iğne yapraklı ağaçların

atmosferdeki kirliliğe toleransının düşük olması ve kozalaklı türler olmasından dolayı refüjlerde kullanımı uygun değildir (Karaca ve Öztürk Kurtaslan, 2017). Refüjde aralıklı tekrar tasarım ilkesiyle yeşil bir koridor yada bariyer oluşturulmuştur. Ancak, bitki türlerinin seçimi genellikle refüj alanlarında kullanılmaya uygun türler değildir.

4.15.1. Troya Caddesi Bitkisel Tasarım Projesi

Çalışma kapsamında Troya Caddesi refüjü için yeniden bir bitkisel tasarım ve sulama sistemi projesi planlanmıştır. Tasarlanan bitkisel projede 27 farklı bitki türü kullanılmış olup bu bitki türlerine ait bilgiler Tablo 11’de verilmiştir. Söz konusu bitkiler tercih edilirken su isteği düşük olan, kuraklığa dayanıklı türler olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca herdem yeşil ve yaprak döken bitkiler bir arada kullanılarak refüjde dört mevsim boyunca bitkilerin fonksiyonel ve estetik işlevlerinden yararlanılması planlanmıştır. Troya Caddesi refüjü için yeniden tasarlanan bitkisel tasarım projesinde kullanılan bitki türlerine ait bilgiler Tablo 11’ de verilmiştir.

Tablo 11

Tasarlanan projede kullanılan bitki türlerine ait veriler

Sıra No	Bitkinin İsmi	Adet	Açıklama
1	<i>Achillea millefolium</i>	-	Yaprak Döken
2	<i>Agave americana</i>	15	Herdem Yeşil
3	<i>Agave blue flame</i>	69	Herdem Yeşil
4	<i>Agave blue glow</i>	145	Herdem Yeşil
5	<i>Buxus sempervirens</i>	74	Herdem Yeşil
6	<i>Callistemon laevis</i>	52	Herdem Yeşil
7	<i>Cordyline australis</i> ‘Atropurpurea’	57	Herdem Yeşil
8	<i>Dasylirion longissimum</i>	63	Herdem Yeşil
9	<i>Echinocactus grusonii</i>	72	Herdem Yeşil
10	<i>Euonymus Japonica Silverking</i>	62	Herdem Yeşil
11	<i>Euonymus japonicus</i> ‘Elegantissimus Aureus’	132	Herdem Yeşil
12	<i>Forsythia</i> × <i>intermedia</i>	76	Yaprak Döken
13	<i>Gaura lindheimeri</i> ‘Passionate Pink’	282	Herdem Yeşil
14	<i>Juniperus horizontalis</i>	106	Herdem Yeşil
15	<i>Lagerstroemia indica</i>	49	Yaprak Döken

16	<i>Lavandula officinalis</i>	232	Herdem Yeşil
17	<i>Nandina domestica</i>	14	Herdem Yeşil
18	<i>Nerium oleander</i>	34	Herdem Yeşil
19	<i>Philadelphus coronarius</i>	14	Yaprak Döken
20	<i>Photinia serrulata</i> 'Little Red Robin'	109	Herdem Yeşil
21	<i>Robinia hispida</i>	43	Yaprak Döken
22	<i>Robinia pseudoacacia</i> 'Umbraculifera'	57	Yaprak Döken
23	<i>Sabal minor</i>	67	Herdem Yeşil
24	<i>Spiraea vanhouttei</i>	57	Yaprak Döken
25	<i>Stipa tenuissima</i>	150	Herdem Yeşil
26	<i>Thuja orientalis</i> 'Pyramidalis Aurea'	131	Herdem Yeşil
27	<i>Washingtonia robusta</i>	2	Herdem Yeşil

4.15.2. Troya Caddesi Sulama Sistemi Projelendirmesi

Çalışma alanı için planlanan bitkisel tasarım projesi için Orta (2017)'de verilen ilkelere göre damla sulama sistemi projelendirilmiştir. Uygulama alanında su kaynağı olarak şehir şebeke suyu kullanıldığı varsayılarak, hazırlanan projede, şehir şebeke suyunun basıncı ve debisi göz önüne alınarak hesaplamalar yapılmıştır.

Tablo 12

Ön projelendirme faktörlerine ait hesaplamalar

Damlatıcı Aralığı	$q = 4 \text{ L/h}$ seçilirse, damlatıcı aralığı; $Sd = 0,9 \times \sqrt{\frac{q}{I}} = 0,9 \times \sqrt{\frac{4}{15}} = 0,46 \text{ m}$ 46 cm aralıklı damla sulama borusu bulunmadığından en yakın değer olan 50 cm alınmıştır.	Ön Projelendirme Faktörleri	Uygulanacak net sulama suyu miktarı; $dn_{max} = d_k \times D \times R_y \times P$ $160 \times 0,60 \times 0,40 \times 0,33 = 12,67 \text{ mm}$
			Bitki su tüketimi; $T = 6 \times \frac{Ps}{85} = 6 \times \frac{70}{85} = 4,94 \text{ mm/gün}$
			Max sulama aralığı; $SA_{max} = \frac{dn_{max}}{T} = \frac{12,67}{4,94} = 2,56 \approx 2 \text{ gün}$ İki günde bir yerine her gün sulanması planlanmıştır. Sulama aralığı; SA = 2 gün alınmıştır.

Tablo 12'nin devamı

Lateral Tertibi	$P = 100 \times \frac{Sd}{Sl} = 100 \times \frac{0,5}{1,5} = 33$ <p>P değeri en az %30 değerini sağladığından tekli lateral boru hattı seçilmiştir.</p>	<p>Uygulanacak net sulama suyu miktarı;</p> $dn = T \times (SA) = 4,94 \times 2 = 9,88 \text{ mm}$
		<p>Uygulanacak toplam sulama suyu miktarı;</p> $dt = \frac{dn}{Ea} = \frac{9,88}{0,90} = 10,98 \text{ mm}$
		<p>Birim alandaki damlatıcı sayısı;</p> $N = 2 \times \frac{1000}{Sl \times Sd} = 2 \times \frac{1000}{4 \times 0,50} = 1000 \text{ adet}$
		<p>Sulama süresi;</p> $Ta = \frac{1000 \times dt}{q \times N} = \frac{1000 \times 10,98}{4 \times 1000} = 2,74 \text{ h } 164 \text{ dakika}$
		<p>İşletme birimi sayısı ($\frac{Tg}{Ta}$ küsürlü çıktığı için bir alt tam sayı alınmıştır);</p> $N_{max} = \frac{Tg}{Ta} \times 1 = \frac{8}{2,74} \times 2 = 6$

Alan planlanması yapılarak lateral, manifold ve ana boru hatları projeye uygun bir şekilde yerleştirilmiştir. Alanda 3 numaralı lateralde %4 eğim mevcuttur. Tablo 2'de verilen proje alanı verilerine göre Tablo 12'deki hesaplamalar yapılmıştır.

Sulama sistemi projesinde 52 lateral ve 33 manifold boru hattı kullanılmıştır. Lateral debileri 32-800 L/h, boru çapları ise 16-25 mm arasında değişmektedir. Manifold debileri 0,04-0,44 L/s, boru çapları ise 16-32 mm arasında farklılık göstermektedir. Ana boru hattı iki parçadan oluşmakta olup toplam uzunluğu 2876 m'dir. Ana boru hattının boru çapı ise 40 mm olarak hesaplanmıştır.

Tablo 13

Ana boru hattı, manifold ve lateral borularına ilişkin veriler

Ana Boru Hattı	Maksimum Manifold Debisi (L/s)	Ana Boru Hattı Uzunluğu (m)	Ana Boru Çapı (mm)	Manifold Debisi (L/s)	Manifold Uzunluğu (m)	Manifold Boru Çapı (mm)	Lateral Hattı Debisi (L/h)	Lateral Uzunluğu (m)	Lateral Boru Çapı (mm)	
QA1	1,32	1556	40	MF1	0,35	13	32	L1-L3 496-776	62-97	20

Tablo 13'ün devamı

				MF2	0,17	11	25	L2	624	78	20
				MF3	0,23	1	20	L4	840	105	25
				MF4	0,43	0,5	25	L5-L6	760-800	95-100	25
				MF5	0,14	1	20	L7	496	62	20
	1,33		40	MF6	0,34	1	25	L8-L9	728-480	91-60	25-20
				MF7	0,43	2	25	L10-L11	800-752	100-94	25
				MF8	0,04	0,5	20	L12	136	17	16
				MF9	0,15	1,6	20	L13	536	67	20
				MF10	0,37	0,6	25	L14-L15	656-672	82-84	25
	1,66*		40	MF11	0,38	1	25	L16-L17	648-720	81-90	25
				MF12	0,44	1,4	25	L18-L19	784	98	25
				MF13	0,4	1	25	L20-L21	656-800	82-100	25
				MF14	0,4	1	25	L22-L23	784-640	98-80	25
				MF15	0,04	-	25	L24	136	17	16
	QA2		1,36	1320	40	MF16	0,17	1,4	20	L25	600
MF17		0,04				-	20	L26	128	16	16
MF18		0,42				3	25	L27-L28	704-792	88-99	25
MF19		0,43				1	25	L29-L30	792-760	99-95	25
MF20		0,3				1	20	L31-L32	512-584	64-73	20

Tablo 13'ün devamı

1,29	40	MF21	0,3	1	20		584-	73-64	20	
1,6**	40	MF28	0,43	1	25	L44- L45	776	97	25	
		MF29	0,21	1	20	L46	752	94	25	
		MF30	0,33	0,5	25	L47- L48	592	74	25	
		MF31	0,19	0,5	20	L49	680	85	25	
		MF32	0,29	1	20	L50- L51	520	65	20	
		MF33	0,15	1	20	L52	544	68	20	

* 1. Ana boru hattının çapının hesaplaması için baz alınan debi
** 2. Ana boru hattının çapının hesaplaması için baz alınan debi



BEŞİNCİ BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma kapsamında, Çanakkale İl sınırları içerisinde yer alan ve yoğun kullanıma sahip olan 15 bulvar/cadde üzerindeki refüj alanının peyzaj düzenlemesi incelenerek tasarım ilkelerine uygunluğu irdelenmiştir. Kentin en yoğun ve yeni caddelerinden olan Troya Caddesinin refüj alanı için yeni bir bitkisel tasarım ve sulama sistemi projesi hazırlanmıştır. Çalışmanın yürütüldüğü refüj alanlarının bitkisel tasarımları incelendiğinde tespit edilen hususlar aşağıda sıralanmıştır.

- Genellikle karayollarında kullanılması uygun olmayan bitki türlerinin (meyveli ya da kozalaklı olmaması, zehirli yapıda olmaması, hava kirliliğine toleransının yüksek olması vb.) kullanıldığı görülmüştür.
- Refüj genişliği dikkate alınmadan yayılıcı formda çalı ya da ağaçcık türleri ile geniş tepe çaplı ağaçların kullanılarak ve bitkilerin yetişkin hallerindeki ölçülerine göre dikim aralıklarının belirlenmediği tespit edilmiştir.
- Yeşil bir görünüm sağlamak için çok dar refüjlerde bile su tüketimi oldukça yüksek olan çim bitkisinin kullanıldığı görülmüştür. Ancak, söz konusu alanlarda sulama sistemi bulunmadığı için çim bitkisinin su ihtiyacı gerektiği gibi karşılanamamış ve bu durum sonucunda amaçlanan yeşil görüntünün sürdürülebilirliği sağlanamamıştır.
- Refüjlerdeki mevcut bitkiler herhangi bir tasarım ilkesine göre tasarlanmadığı gibi tür çeşitliliği açısından da zayıf kalmıştır.
- Refüj boyunca bitki yoğunluğu ve tasarımı gerektiği gibi planlanmadığından yayalar yaya geçitleri dışında kontrolsüz bir şekilde karşıya geçebilmekte ve bu durumda vandalizme ve trafik kazalarına sebebiyet vermektedir.
- Seyir halindeki taşıtların sola dönüşlerde ve kavşaklarda taşıtları ya da yaya geçitlerinde yayaları görebilmeleri için bu alanlarda görüş mesafesini kapatan ölçü ve formlardaki bitki türlerinin kullanılması da trafik kazalarına yol açabilmektedir.

Çalışmanın yürütüldüğü bulvar/caddelerden 6 refüj alanında sulama sistemi uygulamasının olduğu geri kalan refüjlerde ise bitkilerin su ihtiyacının arazöz ya da el ile karşılandığı tespit edilmiştir. Sulama sisteminin bulunduğu alanların çoğunda sistemin doğru bir şekilde çalışmadığı görülmüştür. Sulama uygulamalarından kaynaklı sorunlardan özetle bahsetmek gerekirse;

- Maliyetten kaçınmak için doğru olmayan sulama yöntemleri ya da başlıkları tercih edilmektedir. Yanlış sulama başlığı seçimi ve yerleştirilmesinden dolayı eş su dağılımı sağlanamamaktadır.
- Çoğu refüj alanında sulama sistemi tasarlanmamış olup elle ya da arazöz ile sulama yapılmaktadır. Otomasyona bağlı sulama yapılmadığı zamanlarda sulama saatleri bitkinin su ihtiyacına, mevsimsel sıcaklık, rüzgâr gibi etmenlere göre sağlanamamaktadır. Bitkilerin su ihtiyacı doğru bir şekilde karşılanmadığında gelişimi yavaşlayarak bitki tahriplerine ve kayıplarına neden olmaktadır. Özellikle elle ya da arazöz ile yapılan sulamalar ve yanlış tercih edilen sulama yöntemleri ciddi miktarda su israfına yol açmaktadır.
- Yanlış sulama yöntemi, başlık seçimi ve yerleştirilmesinden dolayı yola taşan su, olası trafik kazalarına yol açarak taşıt ve yaya güvenliğini tehlikeye atmaktadır.

Genel olarak ülkemizde oluşturulan peyzaj alanlarının amacı, uygulanan mekân ile bütünleşik bir yapı oluşturmak yerine boşlukları değerlendirme kaygısı ile birlikte zaman, maliyet, işletme giderleri gibi kaygıları sonucunda kolaya kaçınılan, kısa ömürlü işlevsiz uygulamalar haline dönüşmektedir. Refüj alanlarının peyzaj düzenlemelerine de gereken duyarlılık ve özen gösterilmemektedir. Diğer peyzaj alanlarında olması gerektiği gibi refüj alanlarının da peyzaj düzenlemeleri için uzmanlarınca tasarım ilkeleri doğrultusunda uygulama alanının iklim ve bitki örtüsüne göre planlanmalıdır. Refüjlerde tercih edilecek bitkilerin özellikle su tasarrufu sağlanması açısından su isteği az olan kuraklığa dayanıklı ve hava kirliliğine, toza dayanıklı, kozalaklı yada meyveli olmayan türlerden olmasına dikkat edilmelidir. Özellikle dar refüjlerde çim bitkisinin kullanımından kaçınılmalı bunun yerine yer örtücü bitkiler, mevsim çiçekleri ya da cansız materyaller (ponza taşı, dolomit taşı, podima taşlar vb.) tercih edilmelidir. Yayaların kontrolsüzce geçişlerini engellemek amacıyla yer örtücü bitkiler ile çalı grupları sıklıkla kullanılabilir ya da bordür yüksekliği

arttırılabilir. Söz konusu alanlarda bahsi geçen kriterler dikkate alınarak uygun bir bitkilendirme tasarımı yapıldıktan sonra bu alanlara damla sulama sistemi projelendirilmelidir. Sulama sistemleri yeni açılacak yol çalışmalarında ya da var olan yollara ait planlamalar da alanın toprak yapısı, uygun bitki seçimi ve bununla birlikte uygun sulama sistemi bir alt yapı çalışması, bir bütün olarak değerlendirilmelidir. Sulama sistemi tasarımı alana ait bitkisel ve yapısal tasarımlara göre planlanmalıdır. Uygulama aşamasında ise önce sulama sistemi daha sonra bitkisel ve yapısal uygulamaların yapılması gerekmektedir. Aksi takdirde bu durum uygulama alanının tekrar bozulmasına ve akabinde maliyetin artmasına neden olmaktadır.

Sonuç olarak, refüj alanları kent içi ve kent dışı yollarda önemli bir yeri olan peyzaj alanı olmakla beraber diğer peyzaj alanlarında olduğu gibi bu alanların peyzaj düzenlemeleri de işin uzmanları tarafından ön projelendirme faktörleri dikkate alınarak ve gerekli hesaplamalar yapılarak projelendirilmelidir. Böylelikle söz konusu alanlarda su israflarının önüne geçilirken bitkisel tasarımın da sürdürülebilirliği sağlanır. Aynı zamanda yanlış sulama uygulamaları sonucu meydana gelen trafik kazaları da ortadan kalkacaktır.

KAYNAKÇA

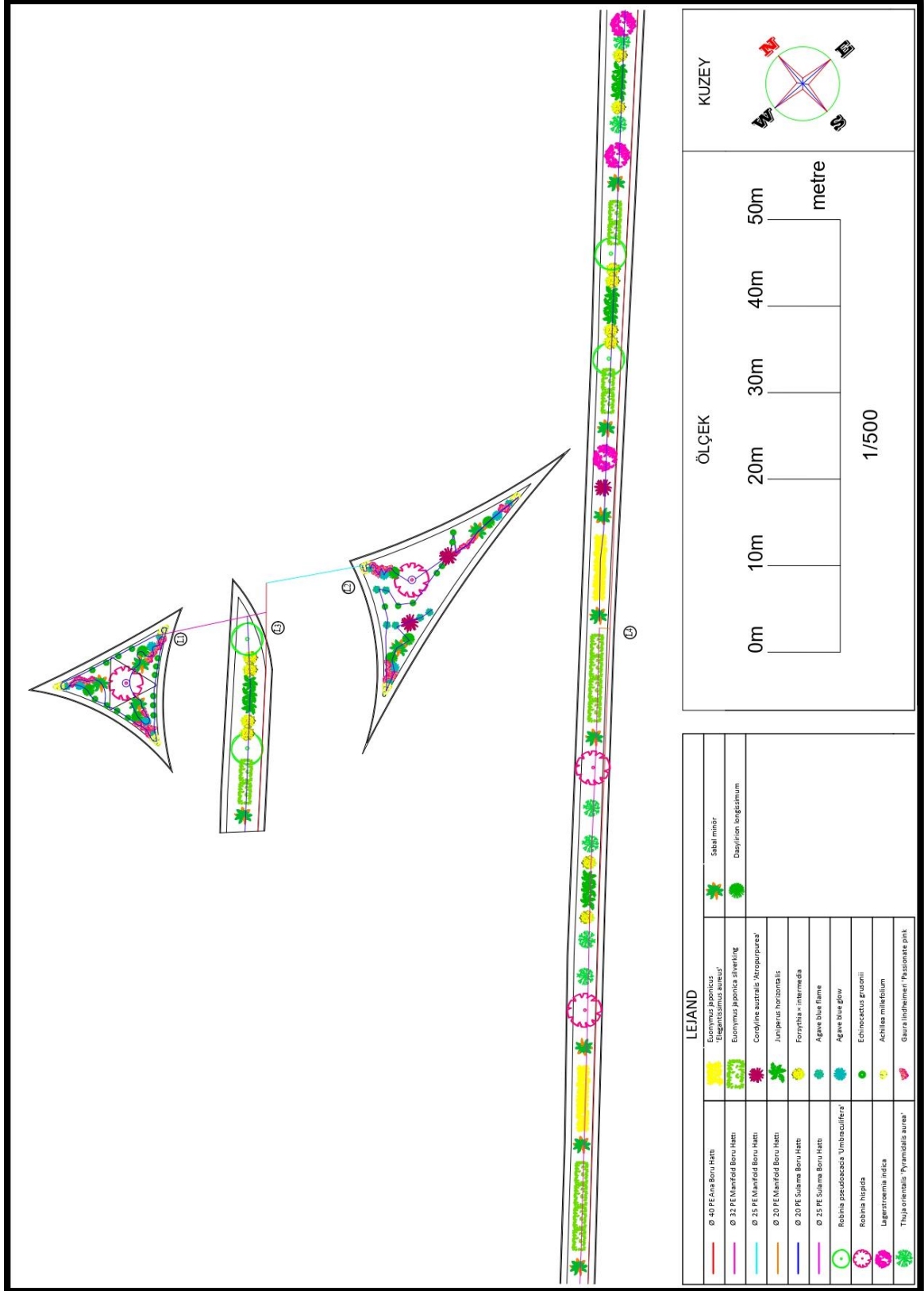
- Altınçekiç S. ve Altınçekiç H. (1999). “Karayolları Peyzaj Düzenleme Çalışmalarında Bitkilendirme Esasları”. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Cilt:49.
- Atik, M. Ve Karagüzel, O. (2007). “Peyzaj Mimarlığı Uygulamalarında Su Tasarrufu Olanakları ve Süs Bitkisi Olarak Doğal Türlerin Kullanım Önceliği”. Tarımın Sesi Tmmob Ziraat Mühendisleri Odası Antalya Şubesi Yayını, 15, 9-12.
- Çanakkale Belediyesi Karayolu Ulaşımı. (2022, 4 Ağustos). Erişim adresi: <https://www.canakkale.bel.tr/tr/sayfa/1128-ulasim/1245-karayolu-ulasim>
- Çanakkale Kültür ve Turizm Bakanlığı. (2022, 4 Ağustos). Erişim adresi: <https://canakkale.ktb.gov.tr/TR-70467/cografya.html>
- Çanakkale Valiliği Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı. (2022, 4 Ağustos). Erişim adresi: <https://canakkale.csb.gov.tr/cografyasi-i-5389>
- Çiftçi, A. (2014). “Geçmişten Günümüze Bahçeler”. Erişim adresi (25.06.2021): <http://Ztbb.Org/Festival/Geleneksel-Tip-Festivali-2014/Gecmisten-Gunumuze-Bahceler/> (14.06.2021).
- Demir M., 2004. “İstanbul’ da Yol Ağaçlandırmasının Peyzaj Teknikleri Açısından İrdelenmesi Ve Ağaç Bilgi Sistemi Oluşturulması - Ağabis; Şişli - Cumhuriyet Caddesi Örneği”. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Demirel, K. (2003). “Peyzaj alanların sulanması”. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarımsal Yapılar ve Sulama Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Demirel, K., Yıldırım, M. ve Çamoğlu, G. (2006). “Çanakkale İli Belediye Sınırları İçerisindeki Peyzaj Alanlarında Sulama Sistemlerinin Projelenmesi ve İşletilmesindeki Hatalar”. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 37 (1), 81-90. ISSN: 1300-9036. Erişim adresi (26.05.2021): <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/34171>
- Demirel, K., (2017). “Kentsel Yeşil Alanlarda Su Tasarrufu Sağlamaya Yönelik Çözüm Arayışları”. Plant Peyzaj ve Süs

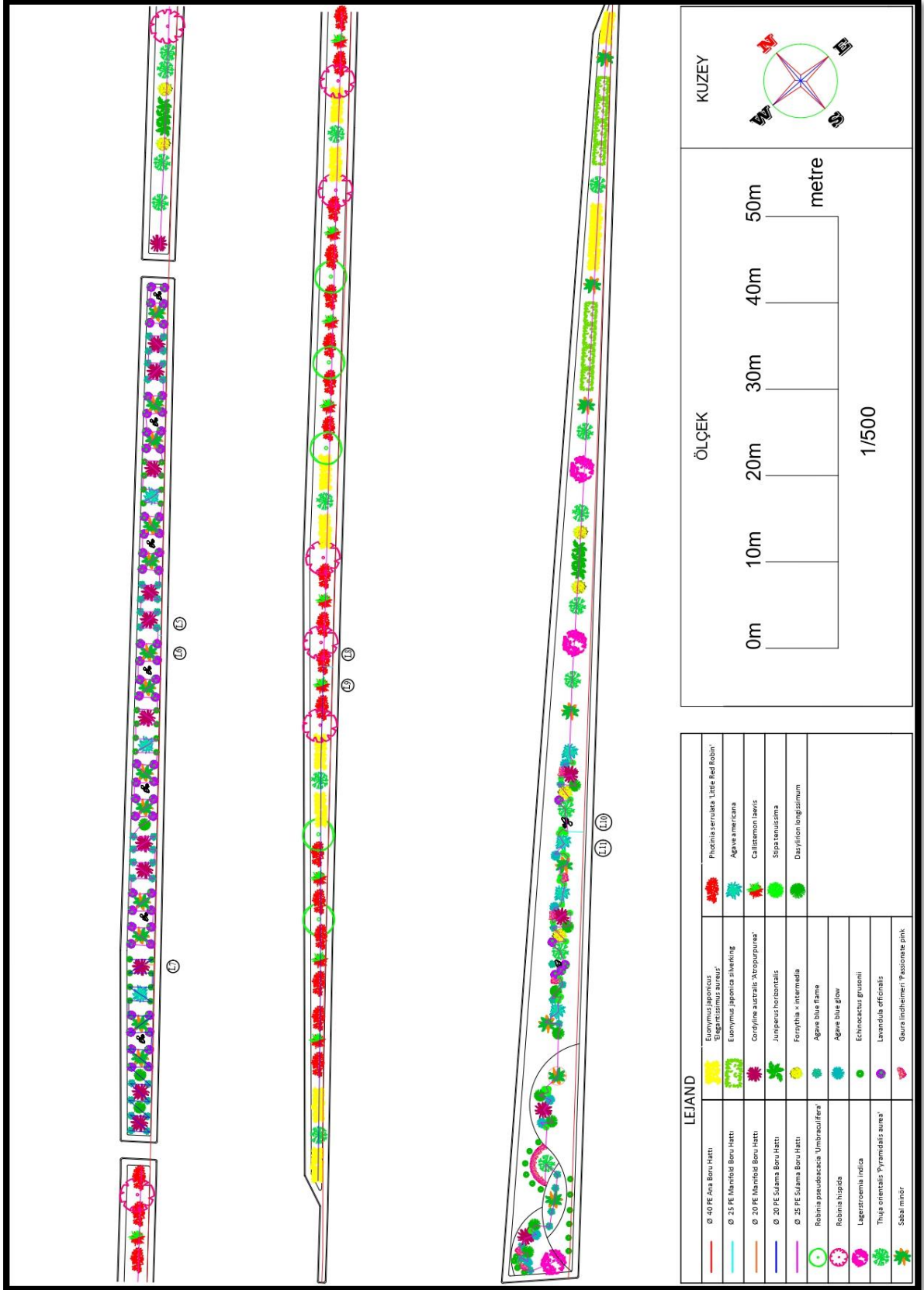
- Bitkiciliği Dergisi, 7, 84-88. Erişim adresi (26.05.2021): <https://www.plantdergisi.com/doc-dr-kursad-demirel/kentsel-yesil-alanlarda-su-tasarufu-saglamaya-yonelik-cozum-arayislari.html>
- Demirel, K., Çamoğlu, G., Sağlık, A. ve Kelkit, A. (2018). “Çanakkale İli Peyzaj Alanlarındaki Sulama Sistemlerinin İncelenmesi: Özgürlük Parkı Ve Halk Bahçesi”. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 32 (1), 127-139. ISSN: 2651-4044. Erişim adresi (26.05.2021): <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/481813>
- Demirel, K. (2019). “Peyzaj Alanlarında Sulama Sistemi Tasarımı ve İşletimi”. Peyzaj Tasarım-Proje-Uygulama. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yayın Numarası: 143: 79-88. ISBN: 978-605-4222-80-3. Ankara: Tam Pozitif Matbaa.
- Her Hizmet Polatlı İçin (2020, 13 Mart). Erişim adresi: <https://www.polatliistiklal.com/2020/03/13/her-hizmet-polatli-icin/>
- Karaca, Ö. ve Öztürk Kurtaslan, B. (2017). “Kentsel Yol Ağaçlandırmalarının Ankara “1071 Malazgirt Bulvarı Örneğinde İrdelenmesi”. International Journal of Social Science, 58, 271-285. <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS7114>
- Manav, S. (2009). “Peyzaj Mimarlığı’nda Kullanılan Sulama Sistemleri, Teknolojileri Ve Rekreasyon Alanlarının Projelendirilmesi” Yüksek Lisans Tezi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Analizler, Resmi istatistikler. (2022, 4 Ağustos). Erişim adresi: <https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?k=H&m=CANAKKALE>
- Sağlık, A., Erduran, F. ve Sağlık, E. (2012). “Bitkisel Tasarımın Karayolu Trafik Güvenliğinde Önemi: Çanakkale Örneği”, 3. Karayolu Trafik Güvenliği Sempozyumu, Ankara, Türkiye, 16-18 Mayıs 2012, ss.77-90.
- Sağlık, A., Ekiz, N., Bayram, S. Ve Temiz, M. (2020). “Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Kavşağı Peyzaj Düzenlemesinin İncelenmesi”. Peyzaj. ISSN: 2687-2358.

- San Anselmo media master plan red hill avenue improvements (2021, 14 Haziran). Erişim adresi:<https://siegfriedeng.com/portfolio/san-anselmo-media-master-plan-red-hill-avenue-improvements/>
- Saplıoğlu, M. ve Karaşahin, M. (2010). “Şehiriçi Kontrolsüz Eşdüzey Kavşak Kazalarını Etkileyen Unsurların Değerlendirilmesi”. SDU International Technologic Sciences, 2 (2). 26-49.
- Seçkin, B. (1989). “Park ve bahçe sulama sistemleri”. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 39 (2), 48-64. ISSN: 0535-8418. Erişim adresi (26.05.2021): <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/175091>
- Seçkin, Ö. B. (1997). “Peyzaj yapıları” II. Fakülte Yayın No:447, Üniversite Yayın No: 4029, ISBN:975-404-464-3, İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi, İstanbul.
- Selim S., (2016). “Denizli-Antalya Karayolundaki Refüjlerde Mevcut Sulama Sistemlerinin Performansının Değerlendirilmesi”. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yapı Eğitimi Anabilim Dalı, Isparta.
- Yerli, Ö. ve Kaya, S. (2015). “Bahçe Sanatının Tarihsel Gelişimi”, Çukurova Üniversitesi I. Uluslararası Sanat Araştırmaları Sempozyumu, 8-11 Nisan 2015, Çukurova Üniversitesi, Adana. 407-411.
- Yıldırım, O. (2008). “Sulama Sistemlerinin Tasarımı”. Ankara Üniversitesi Basımevi: Ankara.

EKLER

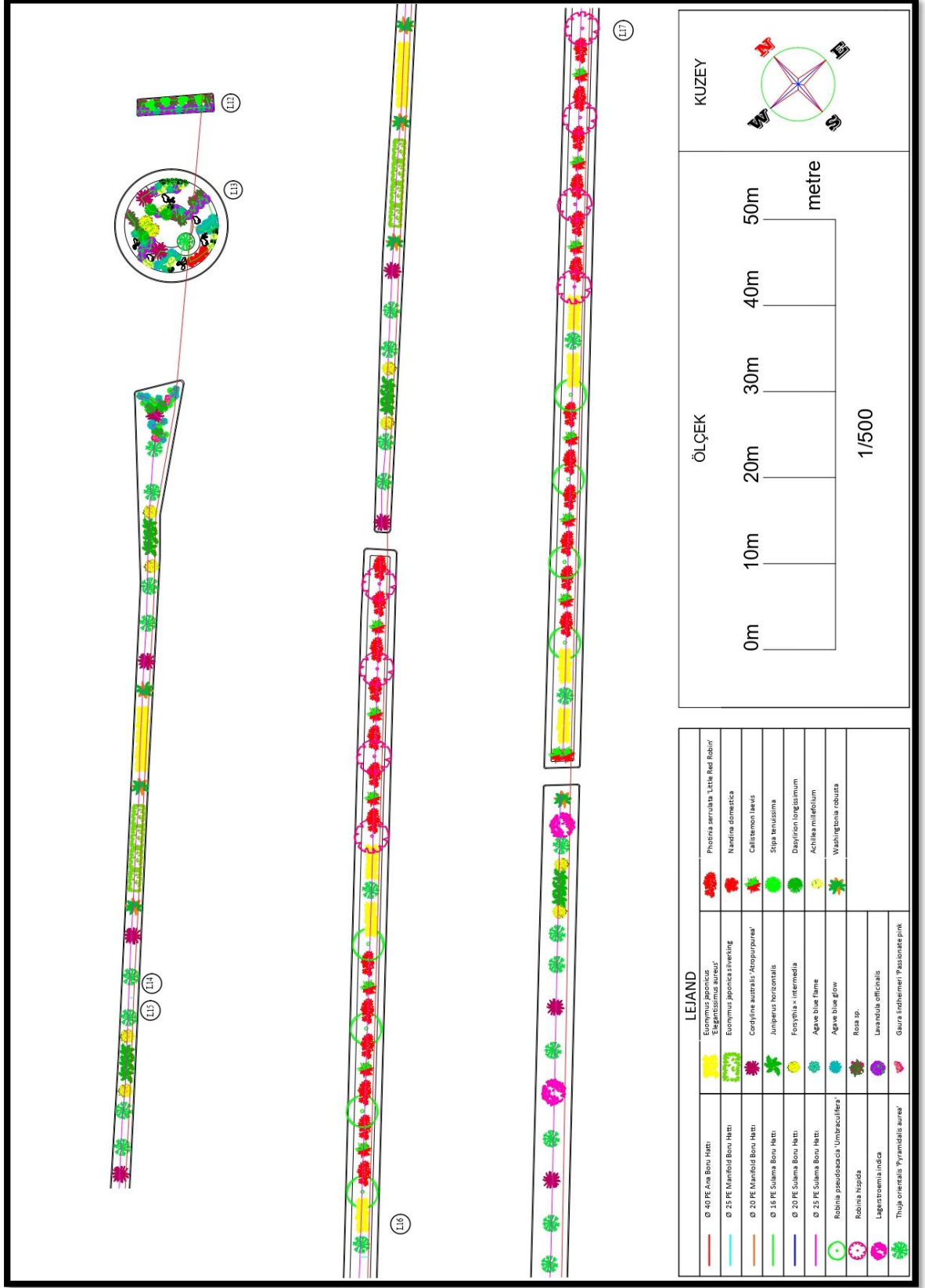
TROYA CADDESİ REFÜJÜNÜN BİTKİSEL TASARIM VE SULAMA PROJESİ



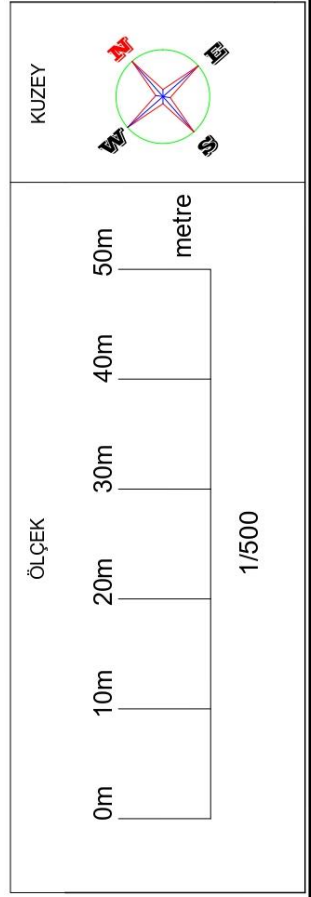


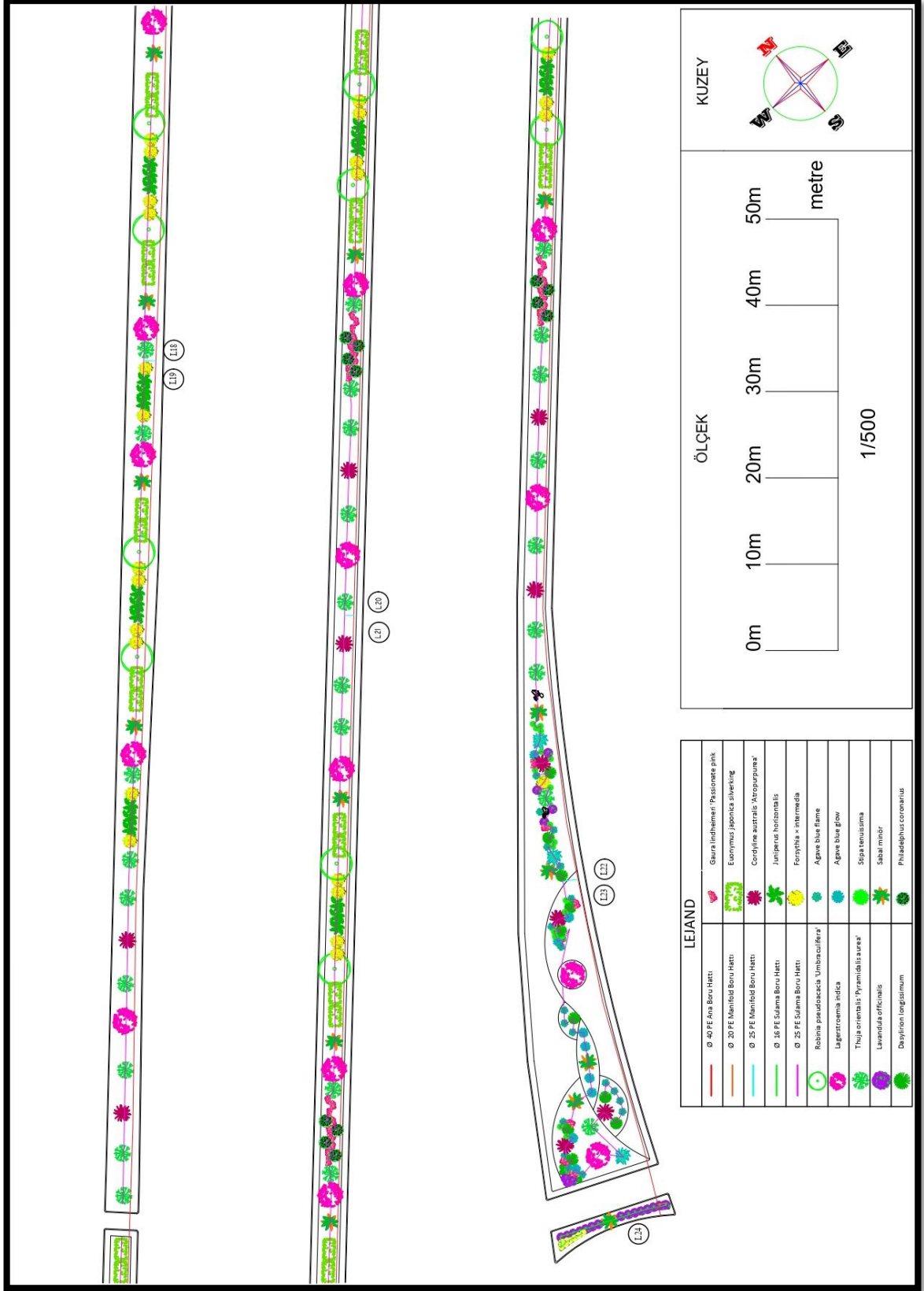
LEJAND

	Ø 40 PE Anıa Boru Hattı		Euonymus japonicus "Elgeri", <i>Sisyrinchium aureus</i> *		Photinia serrulata "Little Red Robin"
	Ø 25 PE Manifold Boru Hattı		Euonymus japonicus silvaticus		Agave americana
	Ø 20 PE Manifold Boru Hattı		Cordylifera australis "Atropurpurea"		Callistemon laevis
	Ø 20 PE Sulama Boru Hattı		Juniperus horizontalis		Sisya tenuisima
	Ø 25 PE Sulama Boru Hattı		Forsythia x intermedia		Daisylion longistatum
	Robinia pseudacacia "Umbraculifera"		Agave blue flame		
	Robinia hispida		Agave blue glow		
	Lagerstrœmia indica		Echinocactus grusoni		
	Thuja orientalis "Pyramidalis aurea"		Lavandula officinalis		
	Sabal minor		Gaura Indheimeri "Passionate pink"		

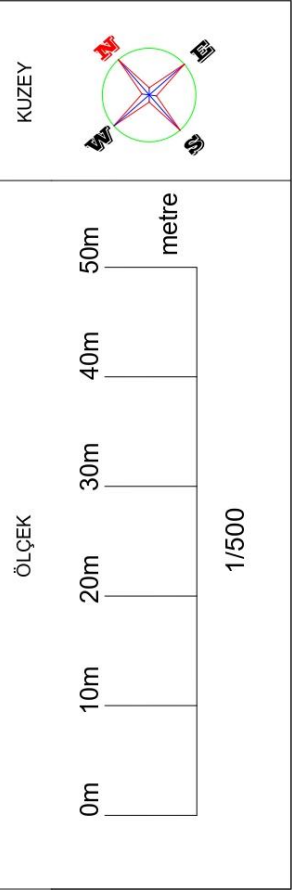


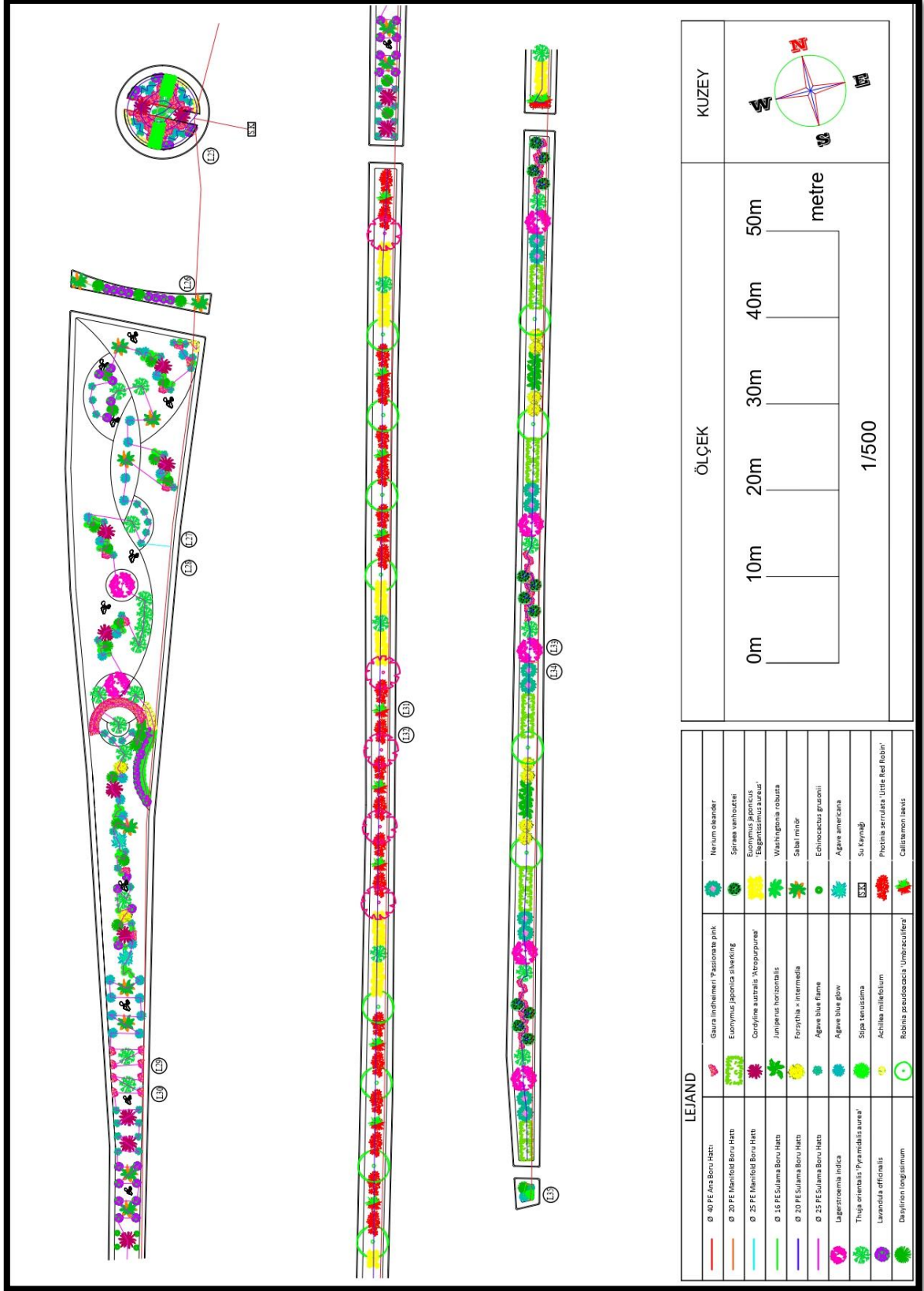
LEJAND			
	Ø 40 PE Ana Bonu Hatti		<i>Picea serrulata</i> 'Lata Red Robin'
	Ø 25 PE Manifold Bonu Hatti		<i>Nauclea domestica</i>
	Ø 20 PE Manifold Bonu Hatti		<i>Callistemon laevis</i>
	Ø 20 PE Manifold Bonu Hatti		<i>Stipa tenuissima</i>
	Ø 16 PE Sulama Bonu Hatti		<i>Dasyliion longistachium</i>
	Ø 20 PE Sulama Bonu Hatti		<i>Achillea millefolium</i>
	Ø 25 PE Sulama Bonu Hatti		<i>Washingtonia robusta</i>
	<i>Robinia pseudacacia</i> 'Imbricatifera'		
	<i>Robinia hispida</i>		
	<i>Lagerstroemia indica</i>		
	<i>Thuja orientalis</i> 'Pyramidalis aurea'		



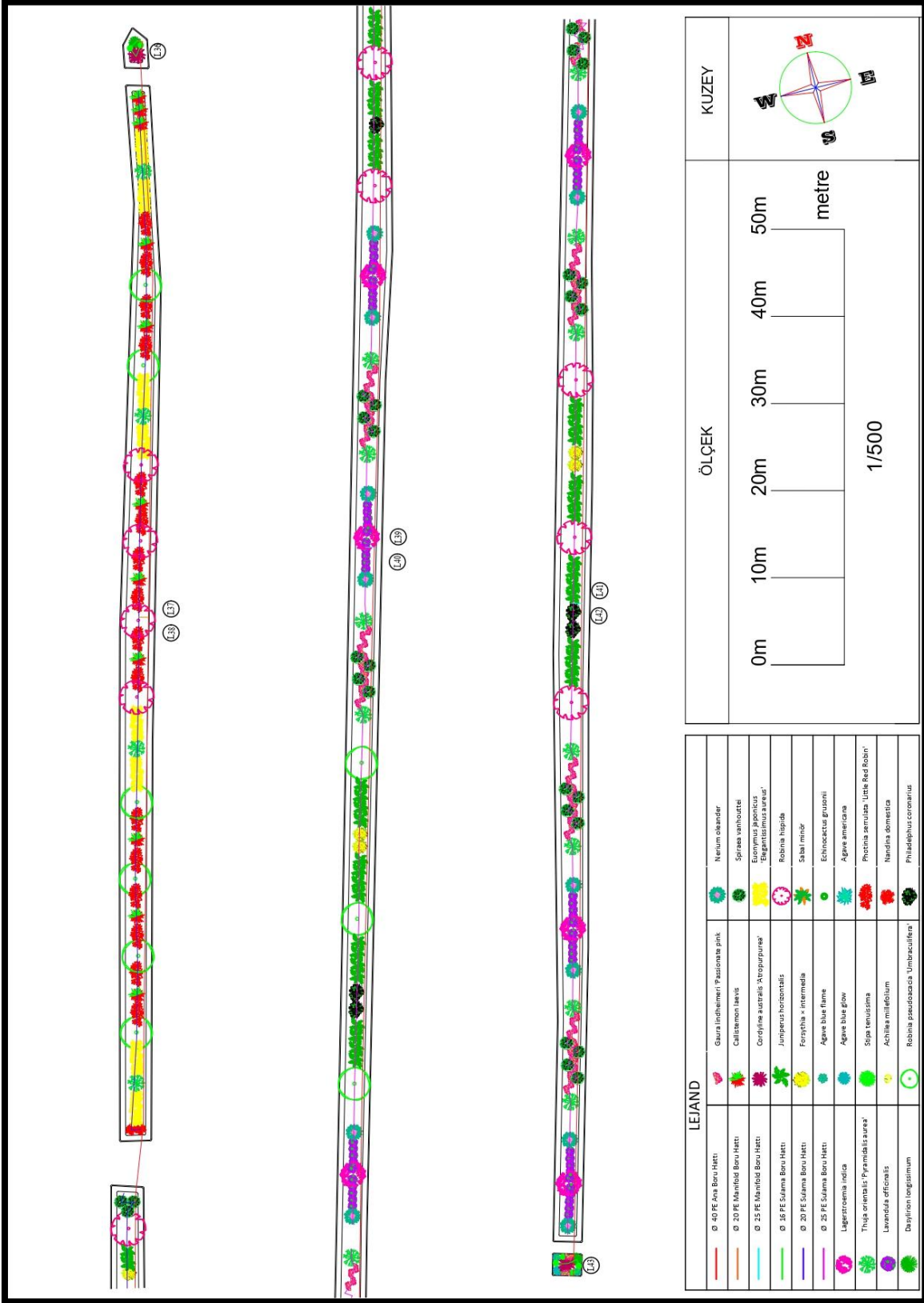


LEJAND			
	Ø 40 PE Ana Boru Hattı		Gaura lindheimeri 'Passionate pink'
	Ø 20 PE Manifold Boru Hattı		Eustoma japonica silverleaf
	Ø 25 PE Manifold Boru Hattı		Cordyline australis 'Aropurpurea'
	Ø 16 PE Sütlüme Boru Hattı		Juniperus horizontalis
	Ø 25 PE Sütlüme Boru Hattı		Forsythia x intermedia
	Robbia pseudoacacia 'limbacillifera'		Agave blue flame
	Lagerstroemia indica		Agave blue glow
	Thuja orientalis 'Pyramidalis aurea'		Sida tenuisima
	Lavandula officinalis		Sabal minor
	Dasylirotium longistylum		Philadelphus coronarius



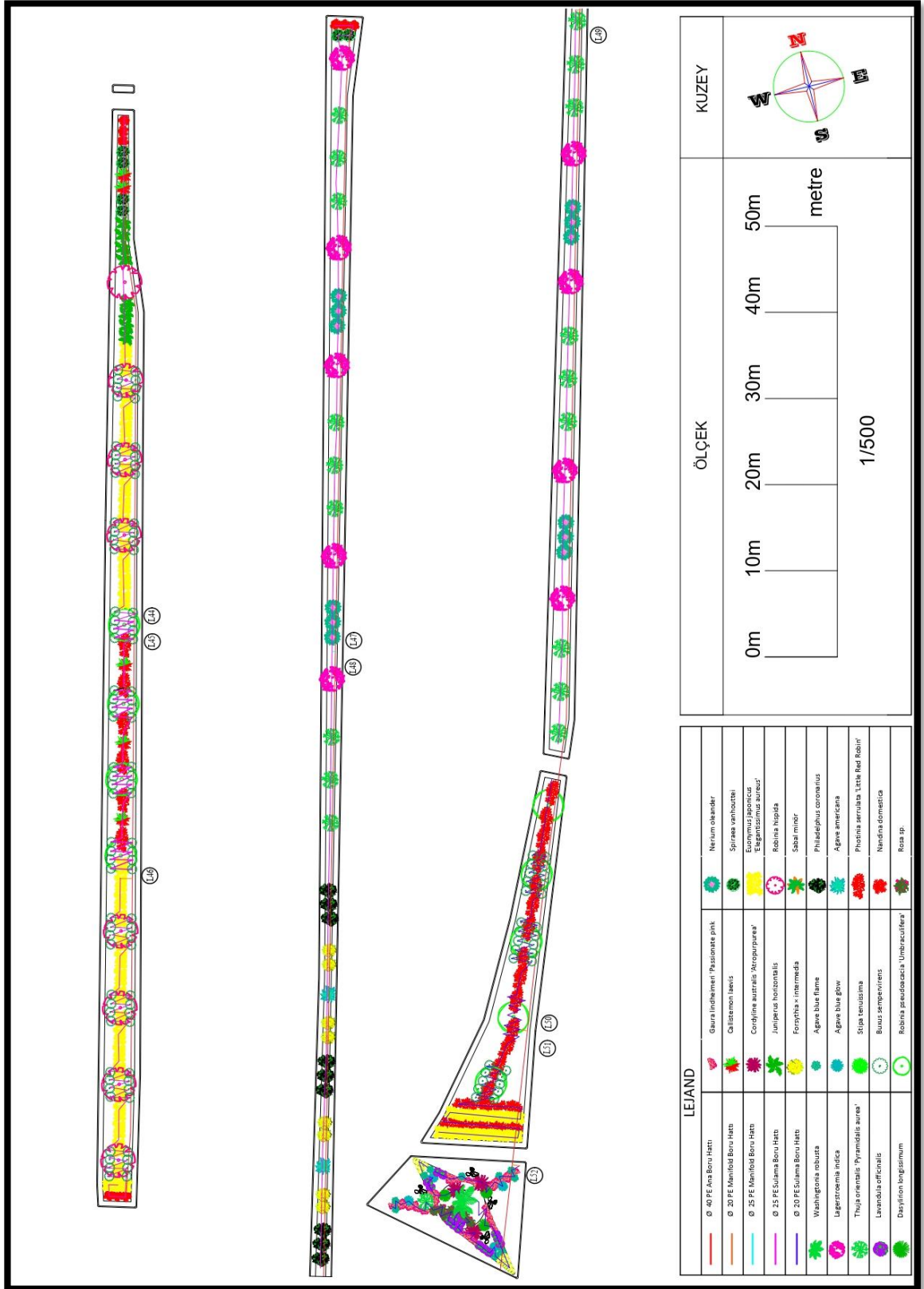


LE/AND		ÖLÇEK		KUZEY	
Ø 40 FE Ana Boru Hattı	Gaura lindheimeri 'Passionate pink'	Nerium oleander	0m	10m	20m
Ø 20 FE Manifold Boru Hattı	Echinops japonicus 'Black King'	Spiraea vanhouttei	30m	40m	50m
Ø 25 FE Manifold Boru Hattı	Echinops japonicus 'Black King'	Echinops japonicus 'Black King'	metre		
Ø 16 FE Sülama Boru Hattı	Gordolone australis 'Atrorubra'	Echinops japonicus 'Black King'	1/500		
Ø 20 FE Sülama Boru Hattı	Juniperus horizontalis	Washingtonia robusta			
Ø 20 FE Sülama Boru Hattı	Forsythia x intermedia	Sabi minor			
Ø 25 FE Sülama Boru Hattı	Agave blue flame	Echinocactus grusoni			
Lagerstroemia indica	Agave blue glow	Agave americana			
'Thya orientalis' 'Pyramidalis aurea'	Sipa tenuisima	Su Keyingi			
Lavandula officinalis	Achillea millefolium	Phorbia serrulata 'Lutea flab. flobi'			
Daphniphyllum longissimum	Robbia pseudocaca 'Umbraclifera'	Callistemon levis			



ÖLÇEK		KUZEY
0m	10m	20m
30m	40m	50m
1/500		metre

LEJAND		
Ø 40 FE Anı Boru Hattı	Gaura indheimeri 'Pasionata pink'	Neium olander
Ø 20 FE Manifold Boru Hattı	Callistemon laevis	Sprea varicostae
Ø 25 FE Manifold Boru Hattı	Cordylina australis 'Atropurpurea'	Eucalyptus japonicus 'Argentea-novae-zelandiae'
Ø 16 FE Sulama Boru Hattı	Juniperus horizontalis	Robinia hispida
Ø 20 FE Sulama Boru Hattı	Forsythia x intermedia	Saba minor
Ø 25 FE Sulama Boru Hattı	Agave blue flame	Echinocactus grusonii
Lagerstroemia indica	Agave blue glow	Agave americana
Thuja orientalis 'Pyramidalis aurea'	Sipa tenusama	Photinia serrulata 'Little Red Robin'
Lavandula officinalis	Achillea millefolium	Nandina domestica
Daphniphyllum longispinum	Robinia pseudoacacia 'Umbraculifera'	Philadelphus coronarius



LEJAND					
	Ø 40 PE Ana Boru Hattı		Gaura lindheimeri 'Pascouake pink'		Nerium oleander
	Ø 20 PE Mantol Boru Hattı		Callistemon laevis		Spiraea vanhouttei
	Ø 25 PE Mantol Boru Hattı		Cordylina australis 'Atropurpurea'		Eustoma japonicus
	Ø 25 PE Sütlüme Boru Hattı		Juniperus horizontalis		Elagantissima aurea'
	Ø 20 PE Sütlüme Boru Hattı		Forsythia x intermedia		Robinia nigida
	Washingtonia robusta		Agave blue flame		Saal mimbir
	Lagerstroemia indica		Agave blue glow		Philadelphus coronatus
	Thuja orientalis 'Pyramidalis aurea'		Stipa tenuissima		Agave americana
	Levandula officinalis		Buoss sempervirens		Photinia serrulata 'Little Red Robin'
	Daylilyon longistylum		Robinia pseudoacacia 'Umbraculifera'		Nerifolia domestica
					Rosa sp.

