

PAPER DETAILS

TITLE: Büyük Ölçekli Peyzaj Alanlarındaki Sulama Sistemlerinin İncelenmesi: Çanakkale Örneği

AUTHORS: Özlem GÖNÜL ALTAY,Kürsad DEMİREL

PAGES: 61-80

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1141631>

BÜYÜK ÖLÇEKLİ PEYZAJ ALANLARINDAKİ SULAMA SİSTEMLERİNİN İNCELENMESİ: ÇANAKKALE ÖRNEĞİ

Özlem GÖNÜL ALTAY¹ Kürşad DEMİREL²

¹Peyzaj Yüksek Mimarı, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Çanakkale, Türkiye

ozzlemgonul@gmail.com ORCID ID: 0000-0001-9016-0806

²Doç. Dr. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Çanakkale, Türkiye

kdemirel@comu.edu.tr ORCID ID: 0000-0002-2029-5884

Özet

Peyzaj alanlarında genellikle bitkilerin su ihtiyacı yeterli oranda karşılanmamakta ya da ihtiyacı olandan fazla sulama suyu uygulanmaktadır. Bitkilere uygulanan sulama suyu; bitki su ihtiyacı, toprak, su kaynağı ve iklim koşulları göz ardı edilerek verilmekte ve suyun doğru kullanımının çok önemli olduğu günümüz koşullarında gereksiz su israfına da neden olmaktadır. Su tasarrufunun öneminin giderek artması, suyun peyzaj alanlarında da doğru kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Bu çalışmada, 2019 yılında Çanakkale İli'ndeki 12 adet büyük ölçekli peyzaj alanının sulama sistemleri incelenerek, eksikliklerinin belirlenmesi ve sorunlara ilişkin çözüm önerilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Öncelikle peyzaj alanlarındaki durum ve eksiklikler belirlenmiş, daha sonra peyzaj alanlarına uygun sulama sistemleri tasarlanmış ve maliyetlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, incelenen alanların neredeyse tümünde sulama sistemlerine ait eksikliklerle ve problemlerle karşılaşmıştır. Araştırma alanlarında henüz otomatik sulama sistemlerinin kullanılmadığı, sulamaların yüzey sulama veya taşınabilir başlıklarla yapıldığı görülmüştür. Çalışmada elde edilen sonuçların, Çanakkale ili ve diğer şehirlerde planlanacak peyzaj alanları için örnek olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: sulama otomasyonu, peyzaj sulaması, tasarım, proje

INVESTIGATION OF IRRIGATION SYSTEMS IN LARGE SCALE LANDSCAPE AREAS: AN EXAMPLE OF ÇANAKKALE

Abstract

In landscaping areas, the water requirement of the plants is generally not met enough or more irrigation water is applied than it needs. Irrigation water applied to plants; plant water requirement is given by ignoring the soil, water source and climate conditions, and it causes unnecessary waste of water in today's conditions, where proper use of water is very important. The increasing importance of water saving has made it necessary to use water correctly in landscape areas. In this study, it was aimed to investigate the irrigation systems of 12 large-scale landscaping areas in Çanakkale Province in 2019, to identify their deficiencies and to investigate solutions to problems. After determining the situation and deficiencies in the study areas, irrigation systems suitable for landscaping areas were designed and costed. Firstly, the situation and deficiencies in the landscape areas were determined, then irrigation systems suitable for the landscape areas were designed and costed. As a result of the study, deficiencies and problems related to irrigation systems were encountered in almost all the areas studied. It has been observed that automatic irrigation systems are not used yet, and irrigation is done with surface irrigation or portable heads. The results obtained in the study are thought to be exemplary for the landscape areas to be planned in Çanakkale and other cities.

Keywords: irrigation automation, landscape irrigation, design, project

GİRİŞ

Doğal kaynaklarımızı bilinçsizce tüketirken bir yandan da insanların yaşam alanları olan kentler ve diğer yerleşim alanları betonlaşmaya devam etmektedir. Yeşil alanlar, bu beton yığınlarının arasında nefes almamızı sağlarken, görselliği ile de içimizi ferahlatan yerler olup lüksten çok ihtiyaç haline gelmiştir. İşte bu noktada peyzaj mimarlarının görevi insanların yaşam alanlarını güzelleştirerek, daha güzel, ferah ve nefes alan alanlar yaratmaktır. Bunun için var olan doğal yaşamı korurken, tasarlanan alanların da sürdürülebilirliğini sağlaması gerekmektedir. Yeşil alanların sağlıklı kalabilmesi için gerekli olan en önemli faktör ise, tasarımı doğru yapılmış bir sulama projesidir. Sulamanın doğru yapılmadığı alanlarda ya sürdürülebilirlik sağlanamamakta ya da fazlaca su israfı yapılmaktadır. Günümüzde ise su

kullanımının giderek artması, sulama suyu kullanıcılarını ve sulama sistem tasarımcılarını tasarrufa yöneltmiştir (Demirel, 2019).

Su yönetimindeki asıl amaç, gün geçtikçe artan nüfus ve kentleşme ile su kaynaklarının kullanımını bilinçli bir şekilde en aza düşürerek tüm doğal kaynaklar gibi suyun da dikkatli ve tasarruflu kullanılmasını sağlamaktır (Gönül Altay, 2019). Suyun doğru kullanabilmesi için ise sulama sistem tasarımlarının konusunda uzman kişilerce, gerekli hesaplamalar yapıldıktan sonra uygulanması gerekmektedir. Böyle yapılacak tasarımlar; doğal kaynaklarını gerektiği kadar kullanılmasını, uygulama masraflarının düşük olmasını ve sistemin devamlılığını sağlamaya yardımcı olmaktadır. Böylece, peyzaj alanlarındaki vejetasyonların tamamı sağlıklı bir şekilde yaşamını sürdürebilirler.

Genel olarak peyzaj alanlarının büyük kısmını çim alanlar oluşturmaktadır. Çim alanlar diğer bitki türlerine göre daha çok suya ihtiyaç duymaktadır. Bu sebeple çim alanların yoğun olduğu peyzaj alanlarında sulama, çim bitkisi esas alınarak yapılmaktadır. Çünkü yoğunlukta olan çim alanların yeşil ve homojen görünmesi çok önemlidir. Çim bitkisinin iyi görünmediği alanlardaki, bütünlük ve görsellik kaybolur. Bununla beraber çim bitkisinin sulanması kültür bitkilerinin sulanmasından daha farklı ve karmaşıktır. Çim alanların sulanmasında önemli olan 2 faktör, kullanılacak yağmurlama başlığının seçimi ve alana uygulanacak suyun miktarıdır (Haroğlu, 2000; Demirel, 2012).

Yeşil alanları oluşturan canlı materyaller, çim, ağaç grubu, çalı grubu, yer örtücüler, sarılıcılar ve mevsimlikler olarak sınıflandırılırsa eğer, her bitki grubunun su ihtiyacının farklı olacağı mutlaka göz önüne alınmalıdır. İşletme birimlerine ayrılan peyzaj alanlarında bitki türlerinin yoğunluk durumuna göre farklı başlıklar seçilerek, farklı sürelerde sulanabilirler. Damla sulama sistemlerinde de benzer kriterler göz önüne alınarak lateraller, damlatıcılar ve damlatıcı aralıkları belirlenir.

Ülkemizde peyzaj planlama gibi sulamanın da önemi ve bilinci göz ardı edilmektedir. Bu bilinci kazanıp doğru projelendirmeleri hayata geçirerek hem peyzaj alanlarındaki görselliğin sürdürülebilirliği sağlanmış hem de kaynaklarımızı doğru kullanarak su israfı önlenmiş olacaktır.

Peyzaj alanlarında yetiştirilen bitkilerin sulanması ile ilgili çalışmalara örnek olarak yapılmış çok sayıda araştırma bulunmaktadır (Fu ve ark., 2004; Sass ve Horgan, 2006; Zhang ve ark., 2007; Demirel ve ark., 2018a). Alanlardaki farklı bitki türleri için yapılmış çalışmalar bulunmasına rağmen, söz konusu bitkilerin uygulandığı peyzaj alanlarındaki sulama sistemlerinin birçoğu uygun kriterlere göre yapılmamıştır. Böylece, peyzaj alanlarında yetiştirilen bitkilerin gereksinim duyduğu su karşılanmamaktadır.

Ülkemizin diğer illerinde olduğu gibi sürekli gelişmeye devam eden Çanakkale'deki peyzaj alanları yetersiz kalırken, uygulanan peyzaj projelerine uzmanlarca tasarlanan sulama sistemi projelendirilmesi eklenmediğinden, zaten yetersiz olan bu alanların ömürleri de uzun olmamaktadır. Uzun ömürlü ve sürdürülebilir peyzaj alanlarına sahip olabilmek için uzmanlarca projelendirme kriterleri düzgün hesaplanmış, toprak-bitki-su ilişkisi dikkatlice incelenmiş olan projelendirmeler yapılmalıdır.

Çanakkale İli 2015 yılı verilerine göre park, spor alanı, piknik alanı ve refüj olmak üzere 1.081.539 m² yeşil alana sahiptir (Anonim 2018b). Özgürlük parkı (57 000 m²) ve Halk bahçesi (34 188 m²) bu parklar içerisinde en büyük peyzaj alanına sahip alanlar olup, bu alanlar Çanakkale İl'inin park ve rekreasyon alanlarının %8,4'üne sahiptir (Demirel ve ark. 2018b). Çanakkale ilindeki en büyük alana sahip Özgürlük parkı ve Halk bahçesi alanına ait sulama sistem tasarımı projeleri Demirel ve ark. (2018b) tarafından yapılmıştır.

Bu çalışmada, 2019 yılında Çanakkale İlinde bulunan Halk bahçesi ve Özgürlük parkından sonraki en büyük ölçekli rekreasyon alanlarına sahip Hasret, Muammer Aksoy, Esen, Adnan Menderes, İmece, Kesk, Barış Kedi, Şehit Kıvanç Kaşıkçı, Şehit Emre Bağcı, Bölge Trafik, Başkan Fip ve Adnan Kahveci Parkı alanlarındaki sulama uygulamalarının incelenmesi ve söz konusu alanlara ait otomatik sulama sistemi projelerinin yapılması amaçlanmıştır. Bu kapsamda, sulama sistemlerinde belirlenen eksiklere göre, tüm kriterler göz önüne alınarak sulama sistemleri yeniden projelendirilmiş ve maliyetlendirilmiştir.

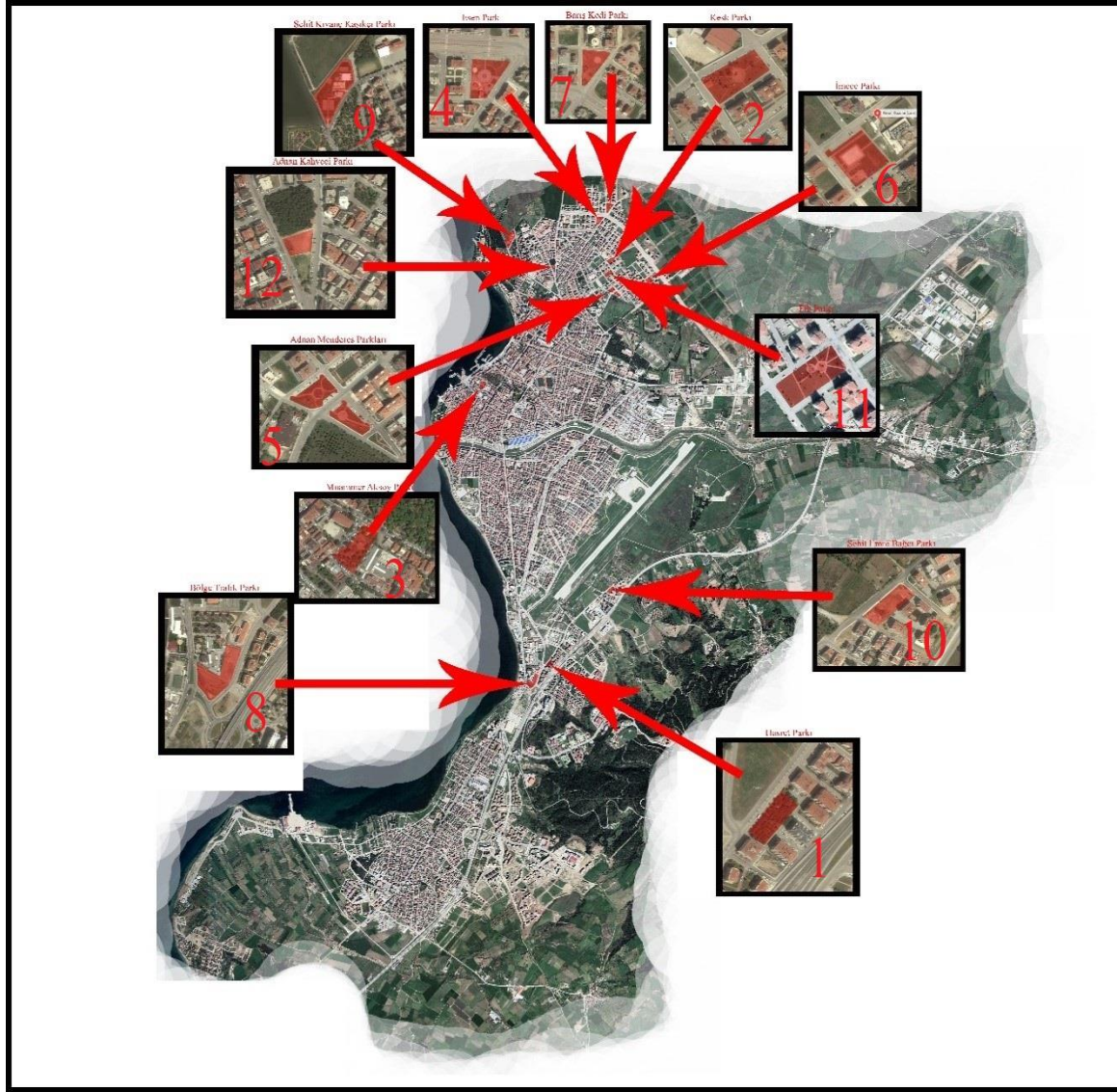
MATERYAL VE YÖNTEM

Çanakkale, 136 bin nüfusa sahip, yeni gelişmekte olan, ülkemizin en batı ilçelerine sahip Batı Marmara ilimizdir. Hızlı gelişmesi nedeniyle artan nüfusla beraber konut sayısı da artarken, rekreasyon alanları yetersiz kalmaktadır. Yapılan yeşil alan arttırma çalışmaları yetersiz kalırken, var olan yeşil alanların sürdürülebilirliği sağlanamamaktadır. Boğazın, yeşilin ve şehitlerin diyarı olan kentte kullanım alanı açısından en büyük olan 2 parktan (Halk Bahçesi ve Özgürlük Parkı), Halk Bahçesinin peyzaj ve sulama sistem tasarımı 2019 yılı içerisinde yenilenerek halkın kullanımına sunulmuştur. Diğer en büyük park olan Özgürlük Parkı ise yakın zamanda hizmete açılmış olmasına rağmen, henüz uygulanmış bir sulama sistemi projesi bulunmamaktadır. Bu alana ilişkin, Demirel ve ark. (2018b)'in yaptığı çalışmada, tüm detayları ile belirtilen sulama sistem tasarımının en kısa zamanda hayata geçirilmesi beklenmektedir.

Çalışma alanları olan parkların isimleri, yeşil alan ve sert zemin bilgileri Çizelge 1'de sunulmuştur. Çalışma alanlarının Çanakkale'deki yerleşim görseli Şekil 1'de gösterilmiştir. Çalışma alanlarında Hasret Parkı ve Başkan Fip Parkı haricinde kalan diğer alanlar için mevcut peyzaj projeleri kullanılmıştır. Buna ilaveten, tüm alanlar için sulama sistemleri yeniden tasarlanmıştır. Alanlar ile ilgili gerekleri araştırmalar ve toprak tahlilleri yapılmıştır (Çizelge 2). Yağmurlama ve damla sulama sistemi tasarımları (Orta, 2009) tarafından belirtilen kriterlere göre hesaplanmış ve sulama sistemleri tasarlanmıştır.

Çizelge 1. Çalışma Yapılan Alanlara Bazı Ait Bilgiler (Anonim, 2018a)

No	Bölge	Park Adı	Toplam Alan (m ²)	Yeşil Alan (m ²)	Sert Zemin + Kum (m ²)
1	Barbaros	Hasret	3,523	-	-
2	Esenler	Kesk	3,412	3,000	412
3	Cevatpaşa	Muammer Aksoy	5,002	-	-
4	Esenler	Esen	6,158	4,000	2,158
5	Esenler	Adnan Menderes	14,065	9,349	4,716
6	Esenler	İmece	6,000	-	-
7	Esenler	Barış Kedi	5,467	4,500	967
8	Barbaros	Bölge Trafik	10,000	-	-
9	Esenler	Şehit Kıvanç Kaşıkçı	12,800	4,021	8,779
10	Barbaros	Şehit Emre Bağcı	3,500	-	-
11	Esenler	Başkan Fip	4,377	3,677	700
12	Esenler	Adnan Kahveci	4,705	4,232	473



Şekil 1. Araştırma alanları (Anonim, 2019)

Çizelge 2. Çalışma Alanlarına Ait Toprakların Bazı Fiziksel Özellikleri

No	Park Adı	Kil %	Silt %	Kum %	Toprak Bünyesi	Su Alma Hızı (mm h ⁻¹)	Su Tutma Kapasitesi (mm m ⁻¹)
1	Hasret	38,4	20,8	40,8	Killi-tın	9	175
2	Kesk	16,3	17,8	65,9	Kumlu-tın	31,5	105
3	Muammer Aksoy	13,1	16,6	70,3	Kumlu-tın	31,5	105
4	Esen	21,4	29,2	49,4	Tınlı	16	160
5	Adnan Menderes	26,1	23,3	50,6	Kumlu-killi- tın	21	130
6	İmece	35,2	17,6	47,2	Kumlu-tın	15	175
7	Barış Kedi	37,4	17,4	45,2	Killi-tın	12	175

8	Bölge Trafik	19,3	18,8	61,9	Kumlu-tın	31,5	105
9	Şehit Kıvanç Kaşıkçı	18,4	19,3	62,3	Kumlu-tın	31,5	105
10	Şehit Emre Bağcı	20,1	24,5	55,4	Kumlu-killi-tın	25	130
11	Başkan Fip	19,3	18,8	61,9	Kumlu-tın	31,5	105
12	Adnan Kahveci	25,7	23,2	51,1	Kumlu-killi-tın	20	130

BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışma kapsamında, Çanakkale iline ait 12 adet peyzaj alanının sulama sistemi incelenmiştir. İncelenen alanların birçoğunda peyzaj düzenlemesi henüz yapılmamış ve otomatik sulama sistemi bulunmamaktadır. Otomatik sulama sisteminin bulunduğu bazı parklarda ise sulama sisteminde sorun olduğu için destekleme yapılmak zorunda kalınmıştır. Bununla birlikte, bazı parklarda sulama sistemi olmadığı için, ya taşınabilir yağmurlama başlıklarıyla sulamalar yapılmakta ya da hiçbir sulama uygulaması yapılmadığı için bitkiler kendi hallerine terk edilmiştir.

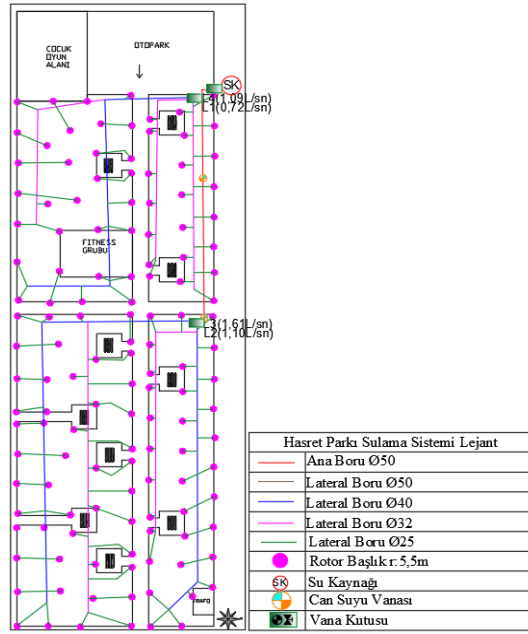
Hasret Parkı Sulama Sistem Tasarımı

Peyzaj düzenlemesi ve dolayısıyla sulama sistemi bulunmayan alanda, yoğun çam ağaçlarının altında sağlıklı yetişemeyen çim uygulaması bulunmaktadır. Belediye tarafından yeniden düzenlemesi gündemde olan ve lise öğrencilerinin uğrak yeri olan alanda mevcut çimler taşınabilir yağmurlama başlıklarıyla sulanırken, bazı zamanlarda hiç sulanmamaktadır (Şekil 2). Ayrıca, sert zeminlerden geçen sulama hortumları çocuklar ve yaşlılar için tehlike oluşturduğu görülmüştür. Bu alan için tasarlanan peyzaj projesi ve alana uygun otomatik sulama sistemi tasarımı ile alan daha kullanılabilir hale gelecektir.

Alanda beton parke taşı üzerinde 1 adet çocuk oyun alanı ve açık hava fitness aletleri ile beraber 10 adet oturma birimi bulunmaktadır. Sulama sistemi olmayan alan, taşınabilir başlıklar ile saatlerce sulandığı için yer yer yüzeyde göllenmeler oluşmaktadır. Tasarlanan peyzaj projesine uygun olarak sadece yağmurlama sulama sistemi kullanılmıştır. Alan için tasarlanan sulama sistem projesi Şekil 3'te gösterilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda alana uygulanması düşünülen sulama sisteminin toplam maliyeti 5267 \$'dır.



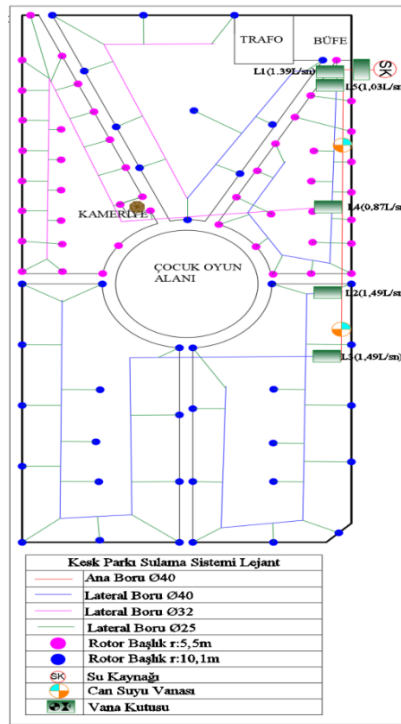
Şekil 2. Hasret Parkında Kullanılan Yağmurlama Başlığı



Şekil 3. Hasret Parkı Sulama Sistem Projelendirmesi

Kesk Parkı Sulama Sistem Tasarımı

Kesk Parkında beton parke taşı uygulamasının ortasında 1 adet çocuk oyun alanı ile beraber 1 adet oturma birimi bulunmaktadır. Söz konusu alanın şu anda herhangi bir peyzaj düzenlemesi gündemde olmadığından, sulama sistemi de bulunmamaktadır. Tasarlanan peyzaj projesine uygun olarak sadece yağmurlama sulama sistemi kullanılmıştır. Tasarlanan sulama sistemi Şekil 4'te gösterilmiştir. Söz konusu alana uygulanması düşünülen sulama sisteminin toplam maliyeti 4148 \$'dır. Parkın sonbaharda mevsimdeki görünüşü Şekil 5'te sunulmuştur. Alanda geliş güzel konumlandırılan ağaç ve çalılar düzensiz bir görüntü oluştururken, çim alanda sulama sistemi olmamasından dolayı sararma ve kuruma saptanmıştır.



Şekil 4. Kesk Parkı Sulama Sistemi ve Lejant



Şekil 5. Kesik Parkı yeşil alan görünümü

Muammer Aksoy Parkı Sulama Sistem Tasarımı

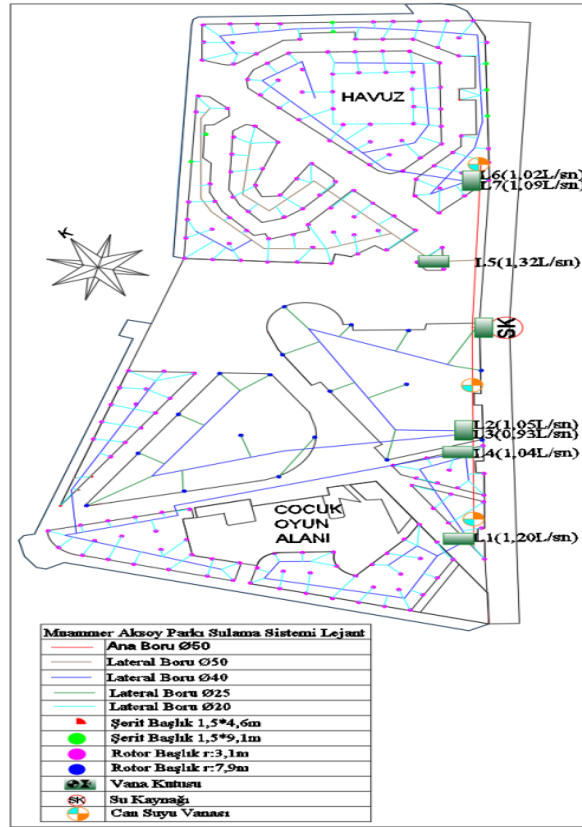
Çanakkale'nin merkezindeki Cumhuriyet Meydanı'nın hemen arkasında bulunan park konumu açısından tam bir cazibe merkezidir. Hemen hemen her Çanakkalelinin bir kez durup dinlendiği ve soluk aldığı bir alandır. Yapılan çeşitli uygulamalarla (plastik elemanlar, süs havuzu vb.) çekici hale getirilmeye çalışılsa da sürdürülebilirliği sağlayan bir otomatik sulama sistemi bulunmadığından kötü görüntülere sahne olmaktadır (Şekil 6). Alan için kısa vadede herhangi bir peyzaj ve otomatik sulama sistemi düzenlemesi yapılması düşünülmemektedir. Alanda taşınabilir başlıklar yardımı ile sulama yapılmaktadır (Şekil 7). Alanın peyzaj projesine uygun olarak sadece yağmurlama sulama sistemi kullanılmıştır. Tasarlanan sulama sistemi Şekil 8'de gösterilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda alana uygulanması düşünülen sulama sisteminin toplam maliyeti 6347 \$'dır.



Şekil 6. Parkın Sulama Yöntemi



Şekil 7. Taşınabilir Başlık



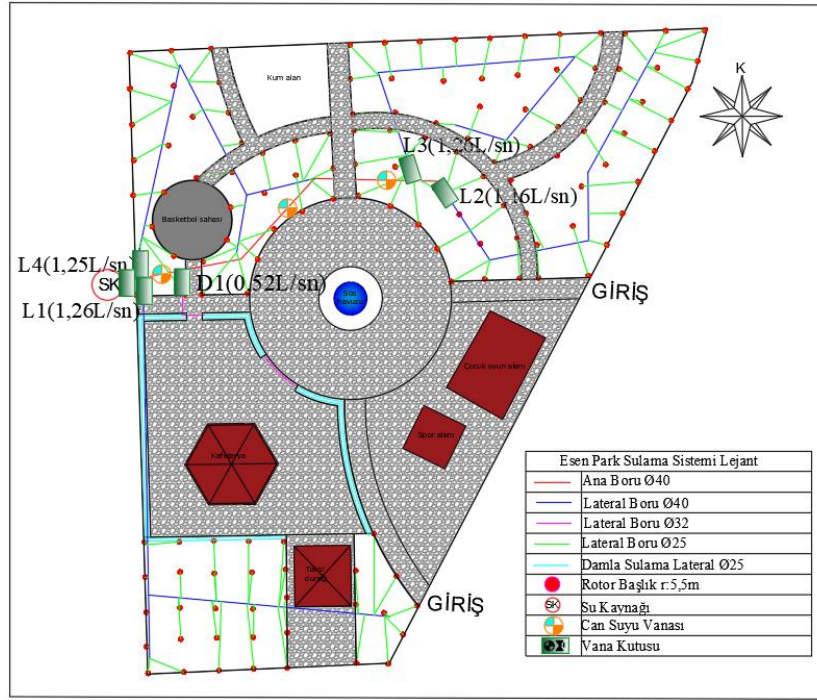
Şekil 8. Muammer Aksoy Parkı Sulama Sistemi ve Lejant

Esen Parkı Sulama Sistem Tasarımı

Esenler Mahallesi'nin merkezinde sayılabilecek parkta, birçok aktivite bir arada yapılabilmektedir. İçerisinde belediyeye ait bir kafeterya, çocuk oyun alanı, spor alanları, oturma birimleri, açık hava fitness alanı bulunan, etrafında durakların ve marketlerin ve sitelerin çokça bulunduğu ve yoğun olarak yaz mevsiminde günün her saatinde kullanılan bir parktır. Peyzaj düzenlemesi ve otomatik sulama sistemi son 5 yılda yapıp kullanıma açılan parkta, tasarımlar konusunda uzman kişilerce yapılmadığından elle sulanmaya zorunlu bırakılmıştır. Yeterli gelmeyen sulama sistemi taşınabilir başlıklar yardımı ile desteklenmektedir (Şekil 9). Alanda yapılan çalışma kapsamında 2 çeşit basınçlı sulama sistemi kullanılmıştır (yağmurlama ve damla). Park için tasarlanan ve yeniden uygulanması gereken sulama sistem projesi Şekil 10'da sunulmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda alana uygulanması düşünülen sulama sisteminin toplam maliyeti 5630 \$'dır.



Şekil 9. Esen Parkın Mevcut Sulama Sistemi



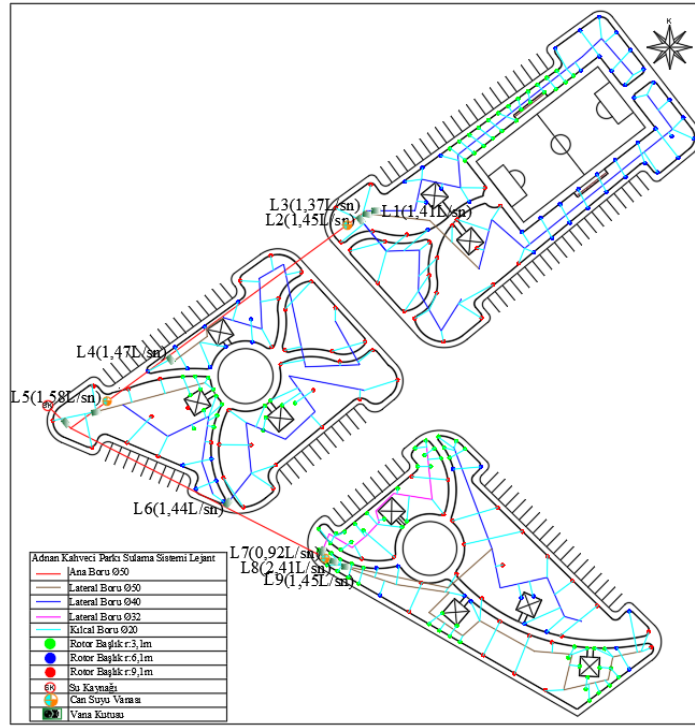
Şekil 10. Esen Parkı Sulama Sistemi ve Lejant

Adnan Menderes Parkı Sulama Sistem Tasarımı

Adnan Menderes Parkı Mahallesi'nde bulunan ve 3 adet alandan oluşan geniş ve çok kullanışlı bir parktır. Bu park, etrafındaki yerleşim yerlerinin neredeyse tek rekreasyon alanı sayılabilir. Spor alanları, çocuk oyun alanları, yürüyüş parkurları ve oturma birimleri ile her yaşa hitap eden parkın yapımı son 5 yıl içerisinde tamamlanmış olmasına rağmen otomatik sulama sistemi bulunmamaktadır (Şekil 11). Damla sulama hattı çekilen alanda, yeşil alanların sulaması taşınabilir başlıklarla yapılmaktadır. Diğer parklarda olduğu gibi taşınabilir başlıklarla yapılan sulama su israfı ve iş gücü kaybına yol açmaktadır. Park, hazırlanan bu çalışmada en fazla toplam alan ve yeşil alana sahip parktır. Alan için tasarlanan sulama sistemi projelendirmesi Şekil 12'de gösterilmiştir. Alana uygulanması düşünülen sulama sisteminin toplam maliyeti 8108 \$'dır.



Şekil 11. Adnan Menderes Parkı Mevcut Sulama Yöntemi



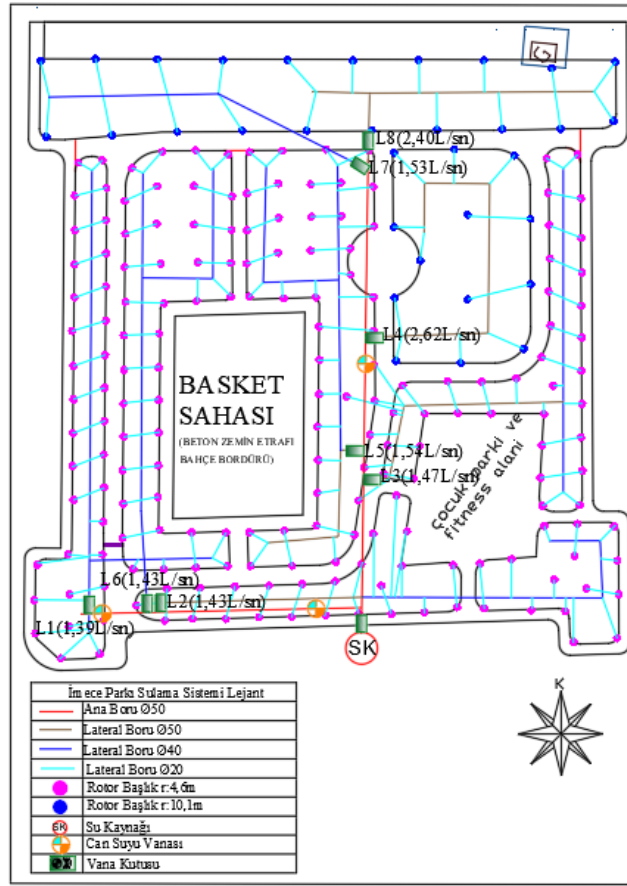
Şekil 12. Adnan Menderes Parkı Sulama Sistemi ve Lejant

İmece Parkı Sulama Sistem Tasarımı

İmece Parkı Esenler Mahallesi'nin yeni yeni yapılaşmaya başlayan ve gelişmeye çok müsait olan kısmında bulunmaktadır. Çevre site sakinlerinin özellikle de çocukların tercih ettikleri bir parktır. Alanda basketbol sahası, çocuk oyun alanı ve oturma birimleri bulunmaktadır. Parkın mevcutta herhangi bir sulama sistemi bulunmamaktadır. Diğer alanlarda olduğu gibi park şebeke suyuyla taşınabilir başlıklar ve sulama hortumları yardımıyla sulanmaktadır. Parkın çim alanın görünümü Şekil 13'te sunulmuştur. Alan için tasarlanan sulama sistem projelendirmesi Şekil 14'te gösterilmiştir. Söz konusu alana uygulanması düşünülen sulama sisteminin toplam maliyeti 6706 \$'dır.



Şekil 13. İmece Parkı Yeşil Alan Görünümü



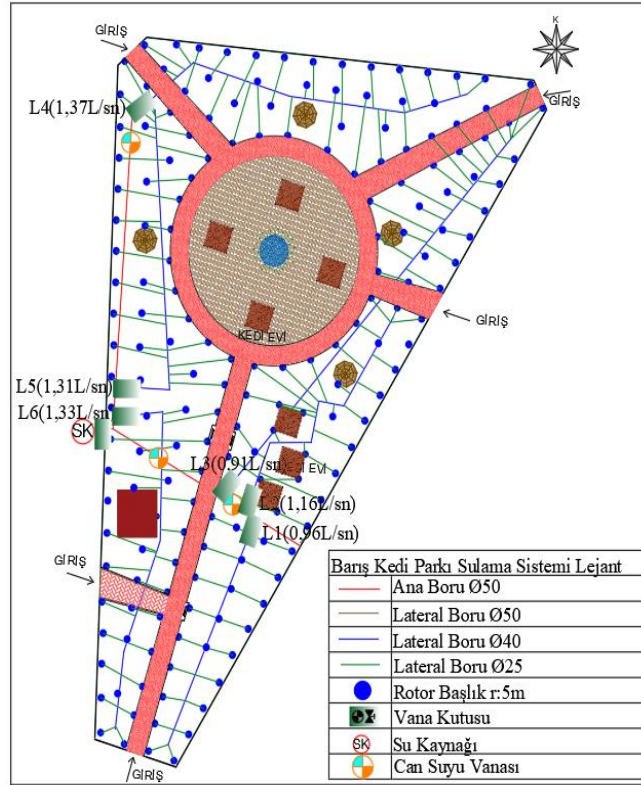
Şekil 14. İmece Parkı Sulama Sistemi ve Lejant

Barış Kedi Parkı Sulama Sistem Tasarımı

Barış Kedi Parkı Esenler Mahallesi'nde 60 metrelik yol kenarında kalan henüz herhangi bir uygulama yapılmamış, kullanım dışı olan bir alandır. Belediye tarafından uygulanması düşünülen peyzaj projesi olmasına rağmen henüz bir uygulama yapılmamıştır (Şekil 15). Uygulanması düşünülen projede ortada daire şeklinde bir sert zemin ve üzerinde kedi evleri vardır. 4 adet girişi bulunan parkın çalı yoğunluğu fazla olmadığından sadece yağmurlama sulama sistemi projesi uygun görülmüş, tasarlanan sulama sistemi projesi ise Şekil 16'da sunulmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda alana uygulanması düşünülen sulama sisteminin toplam maliyeti 7881 \$'dır.



Şekil 15. Barış Kedi Parkı Mevcut Yeşil Alan



Şekil 16. Barış Kedi Parkı Sulama Sistemi ve Lejant

Bölge Trafik Parkı Sulama Sistem Tasarımı

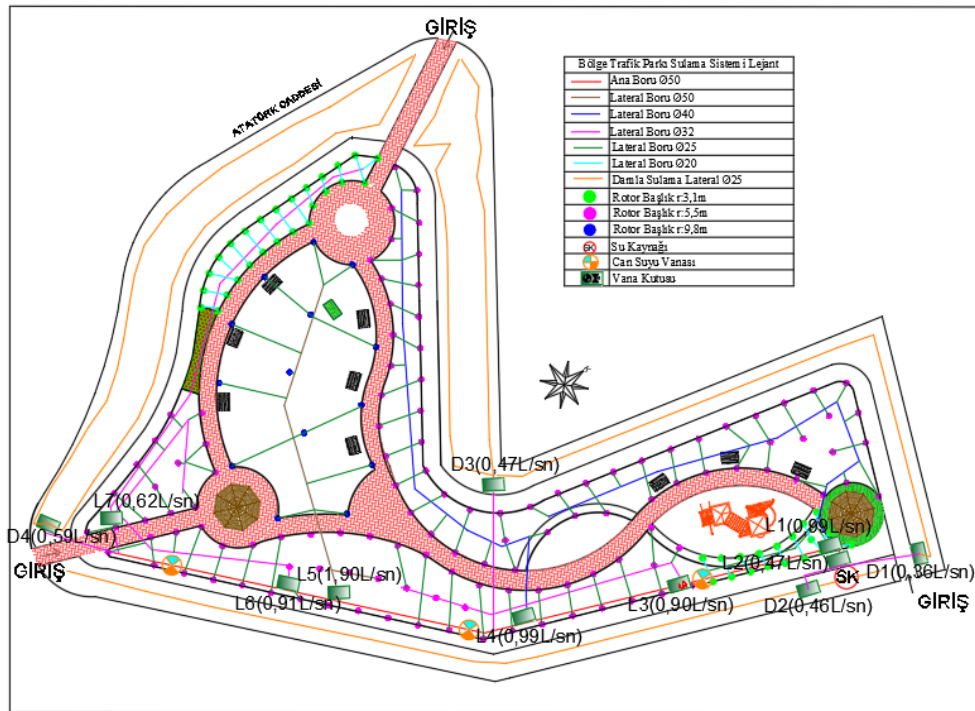
Bölge Trafik Parkı Barbaros Mahallesinde, İzmir yolundan il merkezine girişte sağ tarafta kalan, oldukça büyük bir alan kaplayan ve şu anda peyzaj projesi uygulanmamış olan bir alandır. Alanın konumu açısından ana yol kenarında olsa da çevresinde bulunan lojmanlar ve Güzel Sanatlar Lisesi sayesinde kullanım potansiyeli çok olan bir alandır. Alanın bir bölümünde 2017 yılında çim uygulaması, diğer bölümünde ise çeşitli fidanların dikimi yapılmıştır. Başka alanlardan getirilip buraya dikilen ağaçlar herhangi bir sulama sistemi olmaksızın kendi hallerine bırakılmıştır (Şekil 17). Ara ara el ile yapılan sulama ağaçlara fayda sağlamış gibi görünürken, ağaçların altlarındaki kötü görüntü il merkezine girişte göze çarpmaktadır. Alana yapılan sulama sistemi yeterli gelmediği için taşınabilir başlıklar ile sorun çözülmeye çalışılmaktadır (Şekil 18). Etrafı açık olan alanda çimler kurumaya yüz tutmuştur. Diğer çalışma alanlarının bir kısmında olduğu üzere burada da parametrelerin tamamı göz önüne alınarak hesaplanmadığından, uygulanan otomatik sulama sistemi projesi eksik kalmaktadır. Yapılan çalışma kapsamında alanda hem yağmurlama hem de damla sulama sistemi tasarlanmıştır. Tasarlanan sulama sistemi projelendirmesi Şekil 19'da sunulmuştur. Alana uygulanması düşünülen sulama sisteminin toplam maliyeti: 7847 \$'dır.



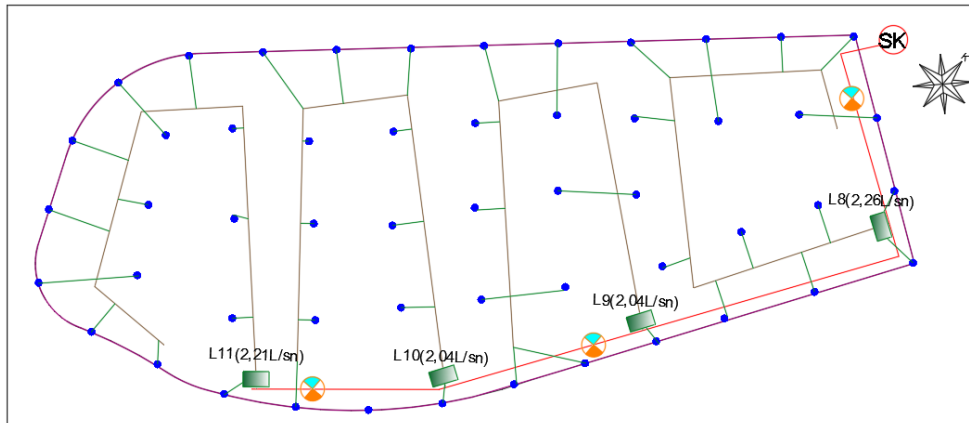
Şekil 17. Taşınabilir Başlık İle Sulama



Şekil 18. Alana Getirilen Ağaçlar



Şekil 19. Bölge Trafik Parkı Sulama Sistemi ve Lejant



Şekil 19'un Devamı

Şehit Kıvanç Kaşıkçı Parkı Sulama Sistem Tasarımı

Şehit Kıvanç Kaşıkçı Parkı, diğer adıyla Sağlıklı Yaşam Parkı Esenler Mahallesi'nin en büyük parkı olan Özgürlük Parkı'nın hemen yan tarafındadır. Peyzaj ve otomatik sulama tasarımları 2016-2017 yılları arasında uygulanan park, kullanım alanları çeşitliliği açısından Çanakkale'de tek olma özelliğini korumaktadır. İçerisinde basketbol, voleybol, futbol ve tenis gibi spor alanlarının yanı sıra, açık ve kapalı fitness bölümleri ve kayak pistleri ile de kullanım potansiyeli oldukça yükündür.

Alandaki pop-upların birçoğunda teknik problemler saptanmıştır (Şekil 20). Başlıklardaki sorunların giderilmesi yerine, diğer parklarda olduğu gibi taşınabilir yağmurlama başlıkları ile çözülmeye çalışılmıştır (Şekil 21). Damla sulama hatlarındaki deformasyonlar ise kısa yoldan çözülmeye çalışılarak, kopan hatlar yaya yolları üzerinden geçirilerek bağlanmıştır (Şekil 22). Alan için hem yağmurlama hem de damla sulama sistemi tasarlanmış, tasarlanan sulama sistem projelendirmesi ise Şekil 23'te sunulmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda alana uygulanması düşünülen sulama sisteminin toplam maliyeti 6703 \$'dır.



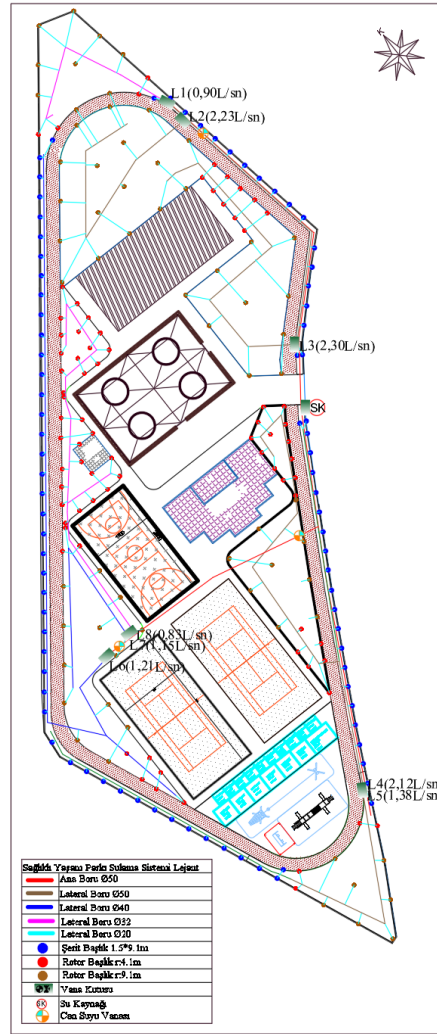
Şekil 20. Şehit Kıvanç Kaşıkçı Parkı Pop-Up Yağmurlama Başlığı



Şekil 21. Taşınabilir Başlık Kullanımı



Şekil 22. Sulama Sistemi Geçişi



Şekil 23. Şehit Kıvanç Kaşıkçı Parkı Sulama Sistemi ve Lejant

Şehit Emre Bağcı Parkı Sulama Sistem Tasarımı

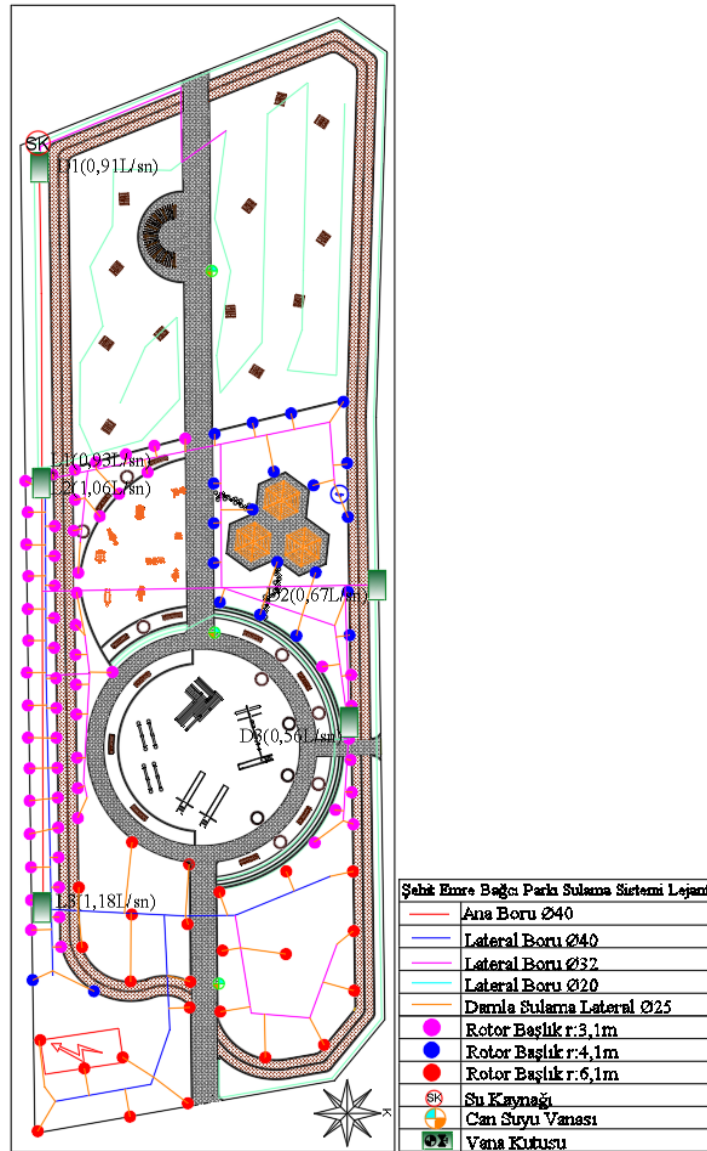
Şehit Emre Bağcı Parkı, Barbaros Mahallesi'nde havaalanının arka tarafında ve Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi İlahiyat Fakültesi'nin yakınında bulunmaktadır. Yapımı 2018 yılında tamamlanan parkın kullanımı, etrafındaki siteler ve üniversite öğrencileri sayesinde oldukça fazladır. 2018 yılında peyzaj projesi ve sulama sistemi yenilenerek alana uygulanmıştır. Parkın içerisinde çocuk oyun alanı, fitness alanı, oturma birimleri ve yürüyüş parkuru bulunmaktadır. Alanın mevcuttaki sulama sistemi (Şekil 24 ve 25) istenildiği gibi çalışmasına rağmen çalışma kapsamında yeniden projelendirilerek maliyet karşılaştırılması yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda alana uygulanması düşünülen sulama sisteminin toplam maliyeti 3425 \$'dır. 2018 yılında belediyenin taşeronu yaptırdığı otomatik sulama sisteminin toplam maliyeti ise yaklaşık 5357 \$ olmuştur. Farktan anlaşılacağı üzere %36 civarı bir kar söz konusudur. İşletme birim sayısı 8'den 4'e düşürülmüş, başlıklar değiştirilmiş, ana boru hattı 63 mm'den 40 mm'e düşürülmüş ve 50 mm olan tüm lateraller 40 ve 32 mm'e düşürülerek bu tasarruf elde edilmiştir. Alana yeniden tasarlanan sulama sistem projelendirmesi Şekil 26'da gösterilmiştir.



Şekil 24. Rotor Yağmurlama Başlıkları



Şekil 25. Sprey Yağmurlama Başlıkları



Şekil 26. Şehit Emre Bağcı Parkı Sulama Sistemi ve Lejant

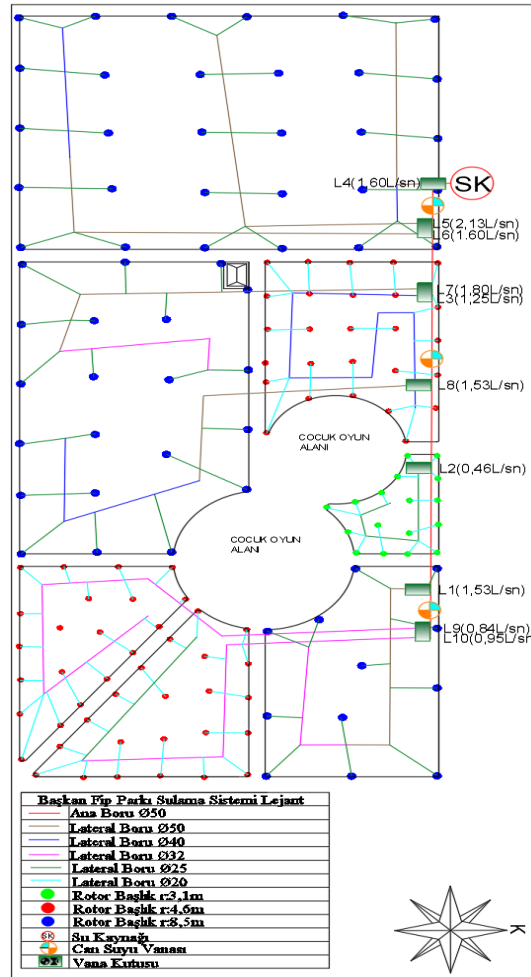
Başkan Fip Parkı Sulama Sistem Tasarımı

Başkan Fip Parkı Esenler Mahallesi'nde birçok sitesinin tam ortasında bulunmaktadır. Özlem Kayalı İlkokulu'na ve otobüs duraklarına olan yakınlığı sayesinde, mahallelinin çokça ziyaret edip kullandığı

bir parktır. Şu anda içerisinde sadece bir çocuk oyun alanı ve birkaç oturma birimi bulunan parkın projesi henüz çizilmemiş olduğundan hayata geçirilmemiştir. Alanın büyük bölümünde çim ve önceden dikilmiş ağaçlar bulunmaktadır. Alanın bir kısmı diğer parklarda olduğu gibi taşınabilir başlıklarla sulanırken bir kısmında herhangi bir sulama yapılmamaktadır (Şekil 27). İlerleyen yıllarda burada da bir çalışma yapılması beklenmektedir. Parka çizilen peyzaj projesine uygun tasarlanan sulama sistemi projelendirmesi Şekil 28’de sunulmuştur. Alana uygulanması düşünülen sulama sisteminin toplam maliyeti 5961 \$’dır.



Şekil 27. Mevcut Sulama Yöntemi



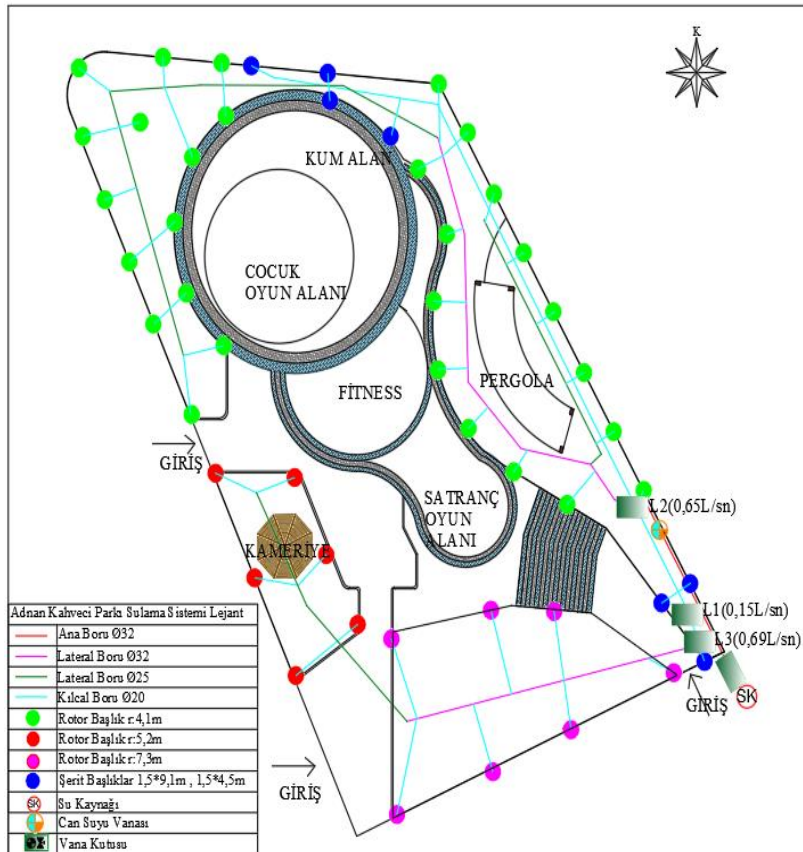
Şekil 28. Başkan Fip Parkı Sulama Sistemi ve Lejant

Adnan Kahveci Parkları Sulama Sistem Tasarımı

Adnan Kahveci Parkı, Esenler Mahallesi'nin en eski parklarından birisidir. Etrafında sitelerin bulunduğu park şu anda çamlık ve piknik alanı olarak kullanılmaktadır (Şekil 29). Çok yıllık çam ağaçlarının kapladığı alanda zeminde çim yetişmesi çok zor olduğu için hiçbir sulama sistemi bulunmamaktadır. Alan içerisinde oturma birimleri ve 1 adet çocuk oyun alanı bulunmaktadır. Belediye tarafından uygulanması düşünülen bir peyzaj projesi bulunan alanın bu projeye uygun olarak tasarlanan otomatik sulama sistemi projesi Şekil 30'da sunulmuştur. Yapılan çalışmalar sonucunda alana uygulanması düşünülen sulama sisteminin toplam maliyeti 1463 \$'dır.



Şekil 29. Adnan Kahveci Parkı Görünümü



Şekil 30. Adnan Kahveci Parkı Sulama Sistemi ve Lejantı

SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma kapsamında, Çanakkale İli'ndeki 12 adet büyük ölçekli peyzaj alanlarının sulama sistemleri incelenmiş ve var olan eksikliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışma alanlarının çoğunda otomatik sulama sisteminin bulunmadığı saptanırken, sistemin bulunduğu alanlarda ise tasarimsal ve onarimsal sorunlar tespit edilmiştir. Yapılan uygulamalardaki sorunların bazıları; başlık seçiminin yanlışlığı ve düzensiz yerleştirilmesi, sistem ve başlık bakımlarının rutin olarak yapılmaması, atış mesafesinin rüzgâr şiddeti göz önüne alınmadan hesaplanması ve sert zeminlerin ıslatılması olarak gözlenmiştir. Bu eksiklikler alanda suyun homojen dağılımını engellemekte, su israfına sebep olmakta, aynı zamanda da yaya ve araçlar için kazalara neden olmaktadır.

Sulama sistemleri tasarlanırken dikkat edilecek hususlar ihmal edildiği için alana uygulanan sulama sistemleri her ne kadar yeni teknolojiler kullanılsa da uygulamaların hedeflediği başarıya ulaşmadığı tespit edilmiştir. Örneğin, rüzgâr hızı ve şiddeti hesaba katılmadan otomatik sulama sistemi yapılan Bölge Trafik Parkı'na atış mesafesi çok uzun olan başlıklar konulmuştur. Etrafı tamamen açık olan park rüzgâra maruz kaldığından bu başlıklardan yeterli verim alınamamış ve taşınabilir yağmurlama başlıkları ile destekleme yapıldığı görülmüştür. Bunun gibi sorunların üstesinden gelmek için doğru hesaplama ve tasarımların yapılması, bitkilerin ihtiyaç duyduğu suyun karşılanmasını sağlayacaktır. Böylece hem maliyet azalacak hem de su israflarının önüne geçilmiş olacaktır. Tüm resmi ve özel kurumların aynı bilinçle, konusunda uzman kişilere yapacağı projeler, benzer sorunları saf dışı bırakarak, sürdürülebilirliği sağlanmış peyzaj alanları oluşturmaya yetecektir.

Çalışma kapsamında incelenen Çanakkale İli'ndeki büyük ölçekli parklarda, sulama sistemi tasarımı yapılırken bilinmesi gereken; toprak özellikleri, bitki istekleri, iklim koşulları, su kaynağı, maliyet, alanın büyüklüğü ve şekli dikkate alınmadan sulama sistemi projesi yapıldığı sonucuna varılmıştır. Söz konusu hataların yapılmaması için; toprak-bitki-su ilişkisini iyi bilen, sulama konusunda profesyonel eğitim almış peyzaj mimarı veya sulama mühendisleri tarafından hazırlanan sulama sistem projelerinin peyzaj alanlarına uygulanması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte, peyzaj alanlarındaki sulama sistemlerinde gerçek zamanlı olarak su ihtiyacını tam olarak belirleyebilen teknolojilerin de kullanılması önerilmektedir.

TEŞEKKÜRLER

Bu çalışma, Özlem Gönül Altay'ın yüksek lisans tezinin bir bölümüdür. Bu çalışma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimince desteklenmiştir. Proje Numarası: FYL-2018-2786.

KAYNAKÇA

- Anonim, (2018a). Çanakkale İlindeki Bulunan Mevcut Parklar, Çanakkale Belediyesi Park ve Bahçeler Müdürlüğü Peyzaj ve Sulama Birimi.
- Anonim, (2018b). *Çevre Dostu Bir Kent Yaratmaya Devam Ediyoruz*. <http://www.canakkale.bel.tr/icerik/13163/cevre-dostu-bir-kent-yaratmaya-devam-ediyoruz/> adresinden erişildi.
- Anonim, (2019). <https://www.google.com.tr/intl/tr/earth/> adresinden erişildi.
- Demirel, K. (2012). *Toprak Altına Serilen Su Tutma Bariyerlerinin (STB) Toprak Su İçeriği ve Çim Bitkisi Üzerine Etkileri*. Doktora Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, Türkiye.
- Demirel, K., Çamoğlu, G. ve Akçal, A. (2018a). Effect of water stress on four varieties of gladiolus, *Fresenius Environmental Bulletin*, 27(12A): 9300-9307
- Demirel, K., Çamoğlu, G. ve Sağlık, A. (2018b). Çanakkale ili peyzaj alanlarındaki sulama sistemlerinin incelenmesi: Özgürlük Parkı ve Halk Bahçesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 32(1): 127-139.
- Demirel, K. (2019). Peyzaj Alanlarında Sulama Sistemi Tasarımı ve İşletimi. *Peyzaj Tasarım-Proje Uygulama*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yayın Numarası: 143: 79-88.
- Fu, J., Fry, J. and Huang, B. (2004). Minimum water requirements of four turfgrasses in the transition zone. *HortScience*, 39(7): 1740-1744.
- Gönül Altay, Ö. (2019). *Çanakkale İlindeki Büyük Ölçekli Peyzaj Alanlarının Sulama Sistemlerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, Türkiye.
- Haroğlu, R. (2000). *Peyzaj Uygulamalarında Sulama Sisteminin Seçimi Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Orta, H.A. (2009). Rekreasyon Alanlarında Sulama. Tekirdağ, Türkiye.
- Sass, J.F. and Horgan, B.P. (2006). Irrigation scheduling on sand based creeping bentgrass: evaluating evapotranspiration estimation, capacitance sensors, and deficit irrigation in the upper midwest. *Applied Turfgrass Science*, 3(1): 491-508.
- Zhang, X., Hu, L.Q., Bian, X., Zhao, B., Chai, F.H. and Sun, X. (2007). The most economical irrigation amount and evapotranspiration of the turfgrasses in Beijing City, China. *Agricultural Water Management*, 89(1-2): 98-104.