

## Çanakkale İli Belediye Sınırları İçerisindeki Peyzaj Alanlarında Sulama Sistemlerinin Projelenmesi ve İşletilmesindeki Hatalar

Kürşad DEMİREL Murat YILDIRIM Gökhan ÇAMOĞLU  
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, 17020, Çanakkale  
([kdemirel@comu.edu.tr](mailto:kdemirel@comu.edu.tr))

Geliş Tarihi : 16.08.2005

**ÖZET :** Sulama, peyzaj çalışmalarındaki temel alt yapı sistemlerinden biridir. Bu çalışmada, Çanakkale İli Belediye sınırları içerisinde bulunan 141 adet peyzaj alanındaki sulama sistemleri görsel olarak incelenmiştir. Ayrıca, bu peyzaj alanları içerisinde en büyük 2. alana sahip olan Halk Bahçesi'ndeki 362 m<sup>2</sup>'lik parselde yağmurlama sulama sistemi projesi gerçekleştirilip, mevcut yöntemle karşılaştırılmıştır. Proje kapsamında klasik döner tip yağmurlama başlığı yerine pop-up püskürtücü ayarlanabilir açılı başlıklar kullanılarak yeni bir sulama programı oluşturulmuştur. Görsel olarak incelenen alanlarda, uygulanan yöntemdeki hatalar sonucunda etkin bir sulama yapılmadığı gözlenmiştir. Gerçekleştirilen proje kapsamında ise, mevcut koşulda 693 m<sup>3</sup> olan toplam mevsimlik sulama suyu miktarının, projelene sonucunda 355 m<sup>3</sup>'e düştüğü saptanmıştır. Sonuç olarak, bu alanda sulama sisteminin belirli kurallara göre projelenmesi ve uygulanması yaklaşık % 50'ye varan su tasarrufu sağlamış olup, estetik açıdan da daha iyi bir görüntünün oluşması sağlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çanakkale, Peyzaj, Sulama, Yağmurlama, Pop-up

### The False Applications In The Irrigation Design And Management Of Landscape Areas In The Municipality Of Çanakkale

**ABSTRACT :** Irrigation is the fundamental system of landscape architectures. In this study, irrigation systems of 141 landscape areas found in the municipality of Çanakkale were examined visually. Among these areas, the one called "Halk Bahçesi" which is the second largest landscape area in Çanakkale was taken as a sample and a new sprinkler irrigation system was designed for the size of 362 m<sup>2</sup> parcel of it and its efficiency were compared with the previous system used in this landscape area. In spite of using classical rotor sprinkler heads, pop-up spray heads with an adjustable angle used and a new irrigation program was applied. For landscape areas examined visually, it was seen that there were no proper and efficient irrigation because of some wrong applications. As a result of new irrigation system applied for trial area found in "Halk Bahçesi", the total amount of irrigation water requirement dropped to 355 m<sup>3</sup> which was 693 m<sup>3</sup> in the previous system. As a consequence, the design and the application of proper irrigation system has both nearly 50 % dropped the total amount of irrigation water requirement and made the view of the landscape area more attractive.

**Key Words:** Çanakkale, Landscape, Irrigation, Sprinkler, Pop-up

### GİRİŞ

Ülkemizde, Doğu Karadeniz bölgesindeki küçük bir kesim nemli iklim kuşağında yer almakta ve düşen yağışlar bitkinin normal gelişimini sağlayabilmesi için yeterli olmaktadır. Diğer bölgelerimizde peyzaj alanlarındaki vejetasyonun canlılığını sürdürülebilmesi için sulama zorunlu olmaktadır. Bugün, sulamaya modern üretimin ve peyzaj uygulamalarının ayrılmaz bir parçası ve en önemli girdilerden biri gözüyle bakılmaktadır (Özden, 1993; Altunkasa, 1998).

Son zamanlarda, suyun peyzaj alanlarına iletilmesi ve bu alanlarda kullanılması giderek artan bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu, ihtiyaç çevremizi güzelleştirmek için kullandığımız suyun, optimum düzeyde ekonomik olarak kullanılması, bu alanlardaki sulama sistemlerini projelene aşamalarında ve sistemin araziye uygulanması sırasında belirli kurallara uyulması ve bu işin ehliyetli insanlara yaptırılması zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır (Yıldırım, 2003).

Çim alanlarının sulanması tarla ve bahçe bitkilerine oranla daha karmaşıktır. Çim alanlar içerisinde değişik kök derinliğine ve farklı su

ihtiyacına sahip ağaç, çalı, yer örtücü bitkiler, çiçekler v.b. bitkilerin bulunması, genellikle eğimli ve dalgalı arazinin söz konusu olması ve alan içerisinde sulanmayacak bölgelerin bulunması sayılabilir. Tüm unsurlar yeterli düzeyde eş su dağılımı sağlamak için farklı özellikte yağmurlama başlıklarının kullanılması ve farklı biçimde işletilen alt birimlerin oluşturulmasını zorunlu kılmaktadır (Yıldırım, 1994).

Bu çalışmada, Çanakkale ili belediye sınırları içerisinde bulunan peyzaj alanlarında uygulanan mevcut sulama yöntemleri tespit edilerek, uygulamada yapılan hatalar belirlenmiş ve buralarda yapılan sulamaların standart kurallara olan uygunluğu incelenmiştir. 141 adet peyzaj alanı içerisinden seçilen Halk Bahçesi, Çanakkale ili belediye sınırları içerisindeki Hastane Bayırı Şehitliği'nden sonra en büyük peyzaj alanına sahip olup, halkın genellikle serbest zamanlarını geçirdiği en önemli yerdir. Halk bahçesinde yapılan infiltrasyon testinin sonucuna göre uygun yağmurlama başlığı seçilmiş ve örnek olarak alınan 362 m<sup>2</sup>'lik alan içerisine başlıkların yerleştirilmesi

yapılarak mevcut durum ile standart koşullarda olması gereken durum karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, diğer peyzaj alanlarındaki mevcut koşullar görsel olarak irdelenmiştir.

## MATERYAL

### Çanakkale İlinin Konumu ve İklim Özellikleri

Çanakkale, Türkiye'nin kuzeybatı yönüne düşen Balkan Yarımadası'nın Doğu Trakya topraklarına bir kıstasla bağlanmış Gelibolu Yarımadası ile Anadolu'nun batı uzantısı olan Biga Yarımadası üzerinde toprakları bulunmaktadır.

Çanakkale ili, 23°35' ve 27°45' doğu boylamları ile 39°50' ve 40°45' kuzey enlemleri arasında 9737 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplamaktadır.

Çanakkale'de Akdeniz ve Karadeniz iklimlerinin geçiş iklimi hüküm sürmektedir. Kıyılarda Akdeniz iklimi sürerse de yaz sezonunda en yüksek 38° ve en düşük 20° olmaktadır. Kış aylarında ise Balkan Yarımadası üzerinden gelen soğuk hava bu kıyıları etkiler ve sıcaklık sıfırın altına düşer. İç kısımlardaki

yüksek alanlardaki yazlar daha serin, kışlar daha soğuk geçer. Yağışlar genellikle bahar ve kış aylarında olmaktadır. Yağışlar Kaz Dağı'nın yüksek kesimlerinde yılda 1000 mm'yi geçerse de kıyılarda 600–800 mm arasındadır. Ortalama nispi nem oranı % 73 'tür. Yıl boyunca Çanakkale ilinde hakim rüzgar güney-batı olup, ortalama yıllık rüzgar hızı 4.4 m/s'dir (Kelkit, 2002).

### Çanakkale İli Peyzaj Alanları

Çanakkale Belediye sınırları içerisinde bulunan park, rekreasyon, çocuk oyun alanları vb. toplam dış mekanlarının alanları ve bunların oranları Tablo 1'de verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi Çanakkale ilinde yaklaşık 482 ha toplam yeşil alan görülmektedir (Şekil 1). Çanakkale Belediye sınırları içerisinde bulunan toplam 141 adet peyzaj alanından, kapladığı alan olarak en büyük 9 adedi örnek olarak alınmış ve bu peyzaj alanlarında kullanılan sulama yöntemleri Tablo 2'de verilmiştir. Ayrıca, örnek olarak seçilen Halk Bahçesi'nde yağmurlama sulama yönteminin uygulandığı 362 m<sup>2</sup>'lik bir alanda mevcut sulama sistemi de Şekil 2'de gösterilmiştir.

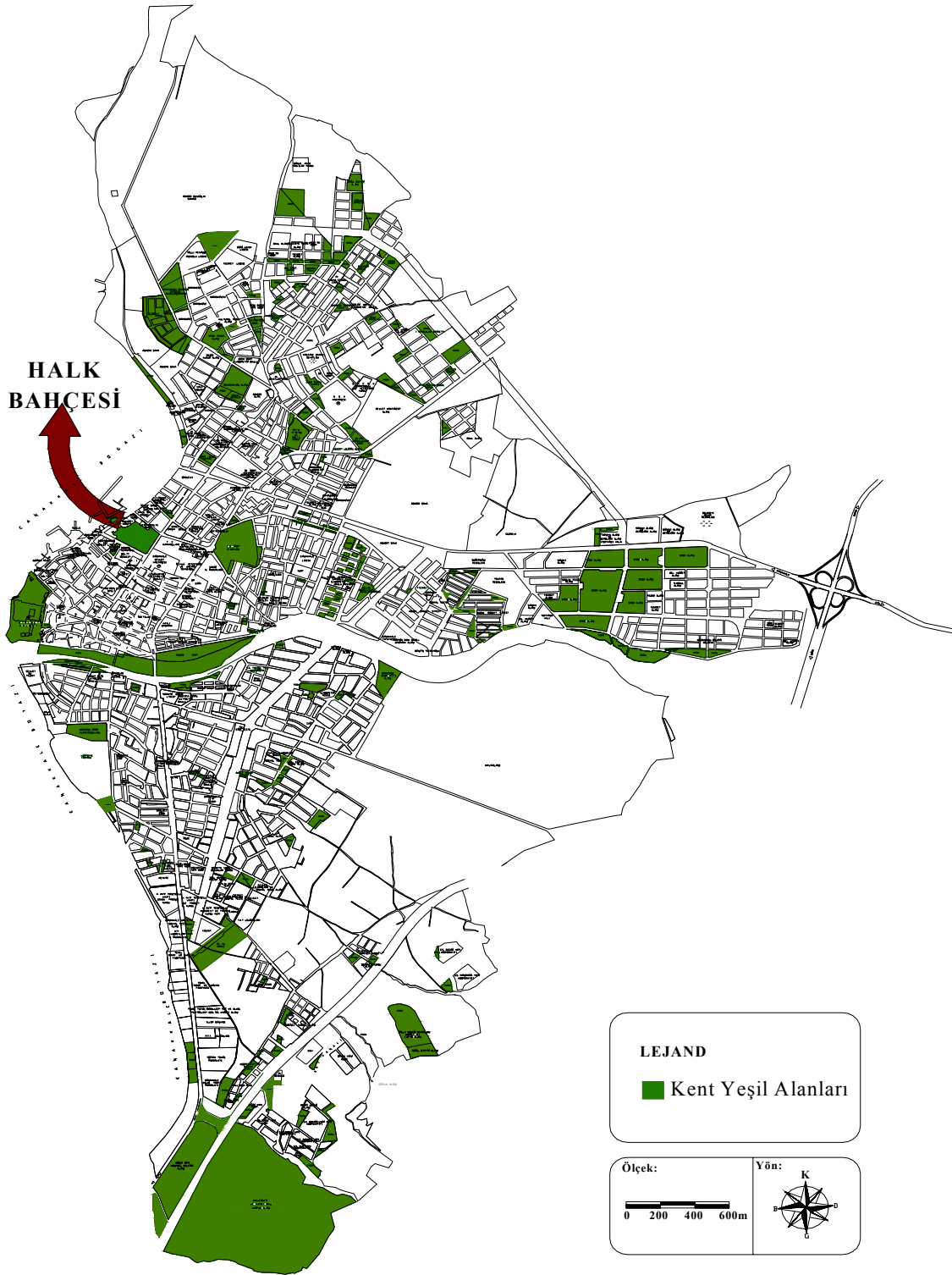
Tablo 1. Çanakkale Kentindeki Açık-Yeşil Alan Kullanımı (Anonim, 2005)

Açık Yeşil Alan Tipi	Toplam Alan (m <sup>2</sup> )	Oranı (%)
Park ve Rekreasyon Alanları	116.000	2,4
Çocuk Oyun Alanları	27.000	0,6
Spor Alanları	145.828	3,0
Ağaçlandırma Alanları	158.000	3,3
Kıyı Düzenlemeleri	57.000	1,2
Mezarlık ve Şehitlikler	196.000	4,1
Refüj ve Kavşaklar	78.900	1,6
Meydanlar	24.500	0,5
Yol ve Otoparklar	3.920.000	81,3
Diğer Açık ve Yeşil Alanlar	96.650	2,0
TOPLAM	4.819.878	100

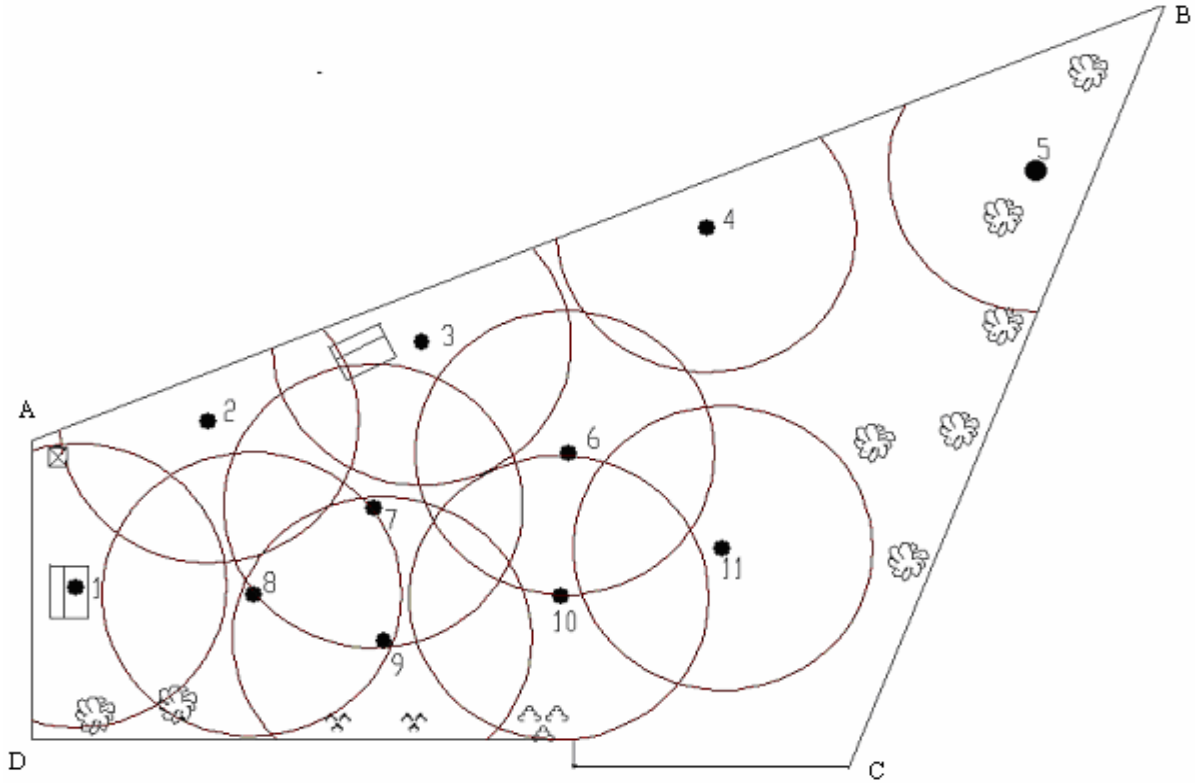
Tablo 2. Çanakkale İli Belediye Sınırları İçerisinde Bulunan Bazı Peyzaj Alanları ve Uygulanan Sulama Yöntemleri (Anonim, 2005)

Peyzaj Alanının İsmi	Fonksiyon	Alan (m <sup>2</sup> )	Sulama Yöntemi
Hastane Bayırı Şehitliği	Çevre Düzenlemesi+Şehitlik	37.500	Elle
500 Yıl Parkı	Yeşil Alan + Çocuk Parkı	22.000	Elle+ Yağmurlama
Halı Saha Parkı	Çocuk Parkı + Futbol Sahası	7.000	Elle+ Yağmurlama
Halk Bahçesi	Rekreasyon Alanı + Çocuk Oyun Alanı	36.500	Elle+ (Tes)*Yağmurlama
Aritma Tesisi Düzenlemeleri	Çocuk Parkı + Yeşil Alan + Kreş	10.000	(Tes)*Yağmurlama
YSE Kavşağı	Kavşak Düzenlemesi	10.000	(Tes)*Yağmurlama
Dardanel Spor Antrenman Sahası	Çevre Düzenlemesi + Futbol Sahası	10.000	(Tes)*Yağmurlama
Osna Brück	Çocuk Parkı + Yürüyüş Alanı	7.000	Elle+ (Tes)*Yağmurlama
SarıÇay Düzenlemeleri	Yeşil Alan + Refüj + Otopark	22.000	(Tes)*Yağmurlama

Tes\* Yağmurlama sulama sistemi tesisatı bulunmaktadır.



Şekil 1. Çanakkale Kenti Yeşil Alanları ve Halk Bahçesi'nin Konumu (Ak, 2005'dan geliştirilmiştir)



Şekil 2. Halk Bahçesinde Örnek Alınan Parseldeki Mevcut Sulama Sistemi ve Islatma Deseni

## YÖNTEM

### Yağmurlama Başlığının Seçimi ve Yerleştirilmesi

Yağmurlama başlığının seçiminde; sulanacak alanın büyüklüğü, şekli, engellerin sayısı ve tipi, toprak tipi ve maksimum yağmurlama hızı gibi unsurlar dikkate alınmalıdır (Smith, 1997; Seçkin, 1998).

Sistemde kullanılacak yağmurlama başlıklarının, işletme giderlerini azaltmak amacıyla, düşük bir işletme basıncı ve belirli tertip aralıklarında üniform bir su dağılımı sağlayacak özellikte olması öngörülmektedir (Yıldırım, 1996). Demirel (2005) yapmış olduğu çalışmada, peyzaj alanlarında kullanılan yağmurlama başlıklarından, püskürtücü (sprey) yağmurlama başlıklarının döner (rotor) yağmurlama başlıklarına göre üniform bir su dağılımı gösterdiğini belirtmiştir. Başlıkların seçimi Benami ve Dıskın (1965), Christiansen ve Davis (1967), Anonymous (1973), Güngör ve Ark., (1996)'da

verilen ilkelere göre yapılmıştır. Buna göre, yağmurlama hızının toprağın infiltrasyon hızından küçük olması ilkesinden yararlanılmış ve Eşitlik 1 kullanılarak uygun yağmurlama başlığı seçilmiştir.

$$I_y = \frac{1000 \cdot q}{S_1 \times S_2} \quad (1)$$

Eşitlikte;

$I_y$ : Yağmurlama hızı, mm/h

$q$ : Başlık debisi, m<sup>3</sup>/h

$S_1 \times S_2$ : Başlık tertip aralıkları, m (Güngör ve ark., 1996).

Seçilen yağmurlama başlığına ait teknik özellikler Tablo 3'de verilmiştir. Ayrıca, açıları ve başlık atış mesafesi ayarlanabilir özellikte olduğu için alanın büyüklüğüne bağlı olarak atış mesafeleri ve yol kenarlarında açılı ayarlamaları yapılmıştır.

Tablo 3. Seçilen Yağmurlama Başlığına Ait Teknik Özellikler

Başlık Adı	Cinsi	Basınç (atm)	Tertip aralığı (m)	Q(l/h)	Yağmurlama hızı(mm/h)
Pop-up Yağmurlama başlığı	Sprey (püskürtücü)	2.0	4 x 4	200	12.5

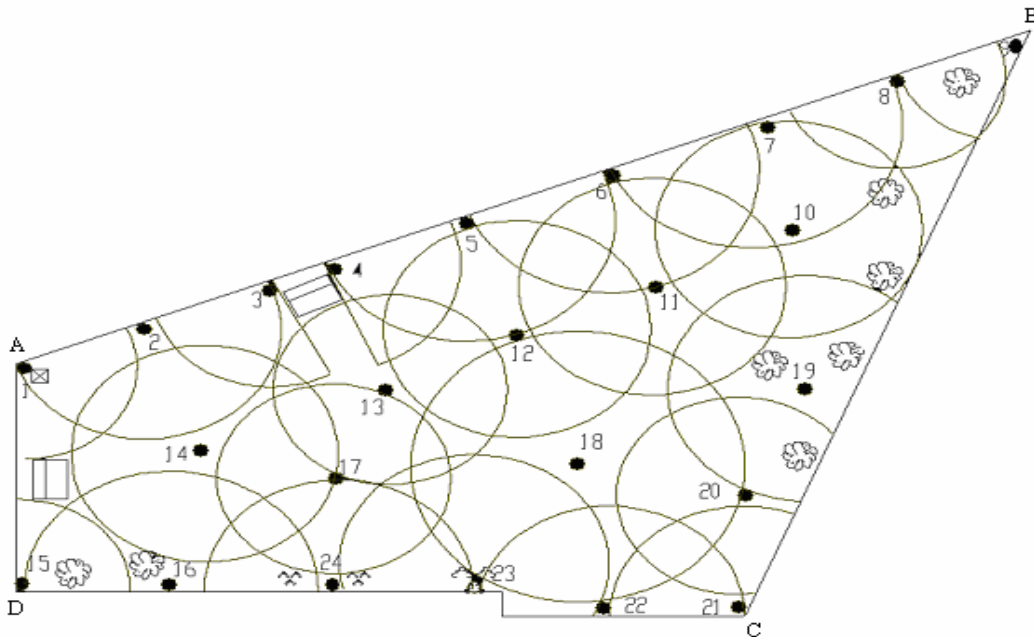
Toprağın infiltrasyon hızı da Şekil 3’de gösterilen çift silindri infiltrometre aletinden yararlanılarak ölçülmüş, toprağın infiltrasyon hızı 15 mm/h bulunmuştur.

Seçilen yağmurlama başlığının yağmurlama hızı toprağın infiltrasyon hızından küçük olduğu için

uygun görülmüş ve bu yağmurlama başlıklarının araziye yerleştirilmesi Şekil 4’de gösterilmiştir. Sistemin su dağıtım ağı, yağmurlama başlıkları arazinin en uzun kenarından başlayarak tüm alanı örtecek şekilde yerleştirilmiştir.



Şekil 3. İnfiltrasyon Testi



Şekil 4. Halk Bahçesinde Örnek Alınan Parselde Projelendirme Sonrası Yağmurlama Başlıklarının Konumu ve İslatma Desenleri

### Toprağın Kullanılabilir Su Tutma Kapasitesi

Toprağın kullanılabilir su tutma kapasitesinin belirlenmesi amacıyla, halk bahçesi içerisinde farklı noktalardan bozulmuş toprak örneği alınmış ve laboratuarda bünye analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda toprak örneğinin killi-tunlu bünyeye sahip olduğu bulunmuştur. Yıldırım ve Korukçu (1999)'nun değişik bünyeli topraklar için verdikleri kullanılabilir su tutma kapasitesi değerlerinden killi-tunlu bünye için ortalama 175 mm/m olarak alınmıştır.

### Her Sulamada Verilecek Su Miktarı

Her sulamada uygulanacak net sulama suyunun belirlenmesinde aşağıdaki eşitliklerden yararlanılmıştır (Güngör ve ark., 1996).

$$d_n = d_k \cdot D \cdot R_y \quad (2)$$

Eşitlikte;

$d_n$  : Her sulamada uygulanacak net sulama suyu miktarı, mm

$d_k$  : Toprağın kullanılabilir su tutma kapasitesi, mm/m

$D$  : Islatılacak toprak derinliği, m

$R_y$  : Kullanılabilir su tutma kapasitesinin tüketilmesine izin verilen kısmı

Çim bitkisinin sulanmasında toprak neminin solma noktasına yaklaşması istenmez. Bu nedenle kullanılabilir su tutma kapasitesinin %30'u tüketildiğinde sulamaya başlanması uygundur. Ayrıca çim bitkisi için ıslatılacak toprak derinliği 30 cm alınması önerilmektedir (Güngör ve ark., 1996). Bu projelirmede çim bitkisi için her sulamada mevcut nemin tarla kapasitesine kadar yükseltilmesi öngörülmektedir. Tasarımda, söz konusu verilere göre Eşitlik 2 kullanılarak uygulanması gerekli net sulama suyu 15.75 mm bulunmuştur.

Her sulamada uygulanacak toplam sulama suyu miktarının bulunmasında Eşitlik 3'den yararlanılmıştır (Güngör ve ark., 1996).

$$d_t = \frac{d_n}{E_a} \quad (3)$$

Eşitlikte;

Tablo 4. Çanakkale İline Ait Uzun Yıllar Ortalamasına Göre Aylık Buharlaşma, Sıcaklık ve Yağış Değerleri (Anonim, 2001)

	1930–2001 Yılları Ortalama İklim Değerleri			
	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Buharlaşma(mm)	212.2	260.2	241.4	169.0
Sıcaklık °C	22	24.7	24.6	20.7

$d_n$  : Her sulamada uygulanacak net sulama suyu miktarı, mm

$d_t$  : Her sulamada uygulanacak toplam sulama suyu miktarı, mm

$E_a$  : Su uygulama randımanı, %

Su uygulama randımanı ( $E_a$ ); rüzgar hızı, her sulamada uygulanan su derinliği (mm) ve günlük en fazla su gereksinimi (mm/gün) göz önüne alınarak % 80 alınmıştır (Şahinler ve Yazgan, 1997). Buna göre, uygulanması gerekli toplam sulama suyu 19.6 mm olarak elde edilmiştir.

### Sulama Aralığının Belirlenmesi

Her sulamada uygulanacak net sulama suyu miktarı ve bitki su tüketimi değerlerinden yararlanarak sulama aralığı aşağıdaki eşitlikten hesaplanmıştır (Güngör ve ark., 1996).

$$SA = \frac{d_n}{ET} \quad (4)$$

Eşitlikte;

$d_n$  : Her sulamada uygulanacak net sulama suyu miktarı, mm

$SA$ : Sulama aralığı, gün

$ET$  : Bitki su tüketimi, mm/gün

Çim bitkileri için çeşide ve iklim özelliklerine bağlı olarak günlük su tüketimi değeri 4.0–12.6 mm/gün arasında değişmektedir. Ortalama olarak 7 mm/gün alınabilmektedir (Yıldırım, 2003). Şahinler ve Yazgan (1997) uzun yıllık iklim verilerinden yararlanılarak CROPWAT bilgisayar paket programıyla aylık referans bitki su tüketimlerini hesaplamışlar ve bu değerlerden yararlanarak çim bitkisi için su tüketimini Mayıs 110 mm, Haziran 146 mm, Temmuz 170 mm, Ağustos 157 mm, Eylül Ayı için 109 mm bulunmuştur. Bu da çim bitkisinin Mayıs-Eylül ayları arasındaki bitki su tüketiminin 4–6 mm arasında değiştiğini göstermektedir.

Çanakkale iline ait uzun yıllar (1930–2001) ortalamasına göre aylık buharlaşma, sıcaklık ve yağış değerleri Tablo 4'de verilmiştir.

Yağış (mm)	19.7	8.8	4.4	19.3
------------	------	-----	-----	------

Tablo 4’de görüldüğü gibi, sulama suyu gereksiniminin en fazla olduğu dönemler Temmuz ve Ağustos aylarında olmaktadır. Çanakkale iline ait uzun yıllar ortalamasına göre buharlaşma değerlerinden yararlanılarak çim bitkisi bitki su tüketimi değerleri ortalama olarak Haziran ayı için 7 mm, Temmuz ve Ağustos ayı için 8 mm ve Eylül ayı için 5 mm bulunmuştur. Bu değerlerden yararlanarak sulama aralıkları Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları için 2 gün, Eylül ayı için 3 gün bulunmuştur. Buna göre, sulamanın başladığı Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında her bir ay için yapılacak 15 sulamada 294 mm, Eylül ayında yapılacak 5 sulamada 98 mm ve toplamda da 980 mm sulama suyu verilmesi gerekmektedir.

#### Sulama Süresinin Belirlenmesi

Sulama süresinin belirlenmesinde aşağıdaki eşitlik kullanılmıştır (Güngör ve ark., 1996).

$$Ta = \frac{d_t}{Iy} \quad (5)$$

Eşitlikte;

$Ta$  : Sulama süresi, h

$d_t$  : Her sulamada uygulanacak toplam sulama suyu miktarı, mm

$Iy$  : Toprağın su alma hızı, mm/h

Buna göre, bir sulamada uygulanması gerekli toplam sulama suyu 19.6 mm ve toprağın infiltrasyon hızı 15 mm/h olduğundan sulama süresi 1 saat 20 dakika olmalıdır.

#### BULGULAR VE TARTIŞMA

Çanakkale Belediyesi sınırları içerisinde toplam 141 adet peyzaj alanı bulunmaktadır. Bu peyzaj alanlarının 9’unda yağmurlama sulama yapılmakta, bu da toplam alanın % 3.5’ini oluşturmaktadır. Ayrıca, 5 adet peyzaj alanının bir kısmı elle bir kısmı da yağmurlama ile sulanmakta olup, oranı % 6.4’tür. 51 adet peyzaj alanı da elle sulanmakta olup oranı %36.2’dir, 76 adet peyzaj alanında sulama yapılamamakta ve bu da % 53.9 gibi büyük bir oranı oluşturmaktadır (Anonim, 2005).

Bu peyzaj alanları içerisinde bulunan halk bahçesi, şehrin merkezinde 36.5 da’lık alanı kaplamaktadır. Şehir içerisinde trafik ve iklim faktörlerinin insanlar üzerinde oluşturduğu stresi atmak ve doğaya olan özlemini suni olarak gidermek için yoğun bir şekilde ziyaret ettiği bu peyzaj alanının yeşil olması gerekmektedir. Bu sebeple, yağmurlama ve elle sulamanın yapıldığı, Şekil 2’de gösterilen halk bahçesinde, 362 m<sup>2</sup>’lik bir alanda mevcut yağmurlama sulama sisteminin standart

kurallara uygunluğu irdelenmiş, yağmurlama başlığının seçiminde ve yerleştirilmesinde yapılan hatalar belirtilmiş ve buna alternatif olabilecek yağmurlama başlığı ve bunların arazi yüzeyine yerleştirilmesi Şekil 4’de gösterilmiştir.

Sulamanın yapıldığı alanda kullanılan yağmurlama başlığı klasik döner tip, 1.5 atm basınçta çalışan ve 10 m ıslatma çapına sahip olup arazi yüzeyine gelişigüzel bir şekilde yerleştirilmiştir (Şekil 2). Arazinin kenar ve köşelerine yerleştirilen başlıklar 360<sup>0</sup> döner tipte olup yaya yolunu da ıslatmaktadır. Bu başlıkların bazıları yüksek basınçta çalışırken bazılarının son derece düşük basınçta çalıştığı, bunun sonucunda da üniform olmayan bir su dağılımının olduğu gözlenmiştir (Şekil 5).

Ayrıca, belediyeye ait peyzaj alanı sulamalarının belirli bir programa göre yapılmadığı yetkililer tarafından belirtilmektedir. Bu alanların bakımından sorumlu yetkili kişilerle yapılan karşılıklı görüşmede, halk bahçesinde ortalama 2 gün aralıklarla 4-5 saatlik bir sulamanın yapıldığı belirtilmiştir. Bu verilere göre, bu alanda kullanılan başlıkların özelliklerine göre sulamanın yapıldığı Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül-15’ine kadar harcanan sulama suyu miktarı şu şekilde hesaplanmıştır. Halk bahçesinde kullanılan yağmurlama başlıkları 5x5 tertip aralığında ortalama 300 l/h debiye sahip başlıklardır. Yapılan sulama 4 saat kabul edildiğinde, günde 1200 l/h su harcandığı ve sulama aralığı her ay için ortalama 2 gün kabul edildiğinde, bir başlık ayda 18000 l = 18 m<sup>3</sup> suyu toprak yüzeyine uygulamaktadır. Sulamanın yapıldığı 362 m<sup>2</sup>’lik alanda 11 başlık olduğundan 18x11=198 m<sup>3</sup>/ay su harcandığı bulunmaktadır. Söz konusu parselde Haziran, Temmuz, Ağustos ayı için 198m<sup>3</sup>, Eylül ayı için 99 m<sup>3</sup> su uygulanmaktadır. Bu durumda mevcut koşulda uygulanan toplam mevsimlik sulama suyu 693 m<sup>3</sup>’tür. Projelene sonucunu ise 980 mm sulama suyu uygulandığında toplam mevsimlik sulama suyu 355 m<sup>3</sup>’tür. Halk bahçesi ve diğer peyzaj alanlarında sulama suyu şehir şebekesinden çekilmektedir. Belediyenin bugün konutlara verdiği suyun 1m<sup>3</sup>’ünün ücreti 1,927 YTL’dir (2005 yılı için). Buna göre mevcut koşulda harcanan sadece suyun ücreti 693x1.927=1335 YTL, projeli koşulda ise 355x1.927=684 YTL’dir.

Bu sonuçlar açık bir şekilde göstermektedir ki, projeli koşulda hem daha estetik bir görüntü oluşturacak hem de yaklaşık % 50 su tasarrufu sağlanacaktır. Ayrıca, suyun anlamsız bir şekilde toprak içine sızarak uzaklaşması engellenecek, toprak ve su kaynaklarımız korunacak, suyun gerekli olan diğer alanlara iletimi sağlanacaktır. Oysa, mevcut alanda yapılan sulama gelişigüzel bir şekilde yapılarak suyun boş yere harcandığı görülmektedir. Örneğin Şekil 5/a’da gösterilen başlığın yanlış seçimi

sonucu, yaya yolu ıslatılarak suyun boşa harcandığı ve estetik olarak hoş olmayan bir görüntü oluşturduğu görülmektedir.

Şekil 2'de şematik olarak bank altına yerleştirilmiş 1 no'lu başlık Şekil 5b'de

gösterilmiştir. Buradan da görüldüğü gibi 1 no'lu başlığın sulama yapıldıktan sonra bankın altında küçük bir su birikintisi oluşturduğu ve daha sonra bankın kullanımını engellediği görülmektedir.



(a)



(b)



(c)

Şekil 5. Halk Bahçesinde Bulunan Mevcut Sulama Sistemleri

Şekil 5/c'de, başlıklar çalıştığında sistem basıncının düşük olması nedeniyle uygun olmayan bir ıslatma deseninin oluştuğu, suyun bir tarafta göllendiği ve yüzey akışına geçerek suyun boşa harcandığını görülmektedir.

Diğer park alanlarında yapılan sulama şekilleri bu yöntemden daha basit bir şekilde yapılmakta, bu da çim alanlarında eş su dağılımının sağlanamamasına yol açmaktadır. Örneğin Şekil 6/a'da hortuma bağlı başlıklar birbirine son derece yakın yerleştirilerek, aynı alana gereksiz yere fazla sulama suyu uygulanmaktadır. Bu da şehir şebekesinden gereksiz yere fazla sulama suyunun çekilmesi demektir.

Çanakkale ili içerisinde farklı peyzaj alanları ve refüj alanlarında yapılan sulamalar Şekil 6/b-c-d'de gösterilmiştir. Şekil 6/b'de yapılan sulamada, yanlış

bir yağmurlama başlığının seçilmesi veya gereğinden daha fazla sulamanın yapılması sonucu, sulama suyunun yüzey akışına geçtiği ve karayolunu ıslattığı ve burada trafik açısından önemli bir tehdit oluşturduğu görülmektedir. Şekil 6/c'de yağmurlama başlıklarının düzensiz yerleştirilmesi sonucu belli bir alan kuru kalmakta, aynı zamanda yüzey sulamanın da uygulanması sonucu suyun kendine yol açarak karık sulamaya benzer bir sulama şeklinin oluştuğu görülmektedir. Şekil 6/d'de bir belediye görevlisinin hortumla yaptığı sulama sonucu su bir tarafa fazla, bir tarafa az verilerek eş olmayan bir sulama uygulanmaktadır. Maalesef, ülkemizde peyzaj alanlarında yapılan sulamalarda buna benzer hatalar yapılmakta ve buna rağmen bu alanlardaki sulama sistemleri konunun uzmanı olmayan kişilere yaptırılmaktadır.







Şekil 6. Çanakkale İli İçerisinde Farklı Peyzaj ve Refüj Alanlarında Yapılan Mevcut Sulama

### SONUÇ VE ÖNERİLER

Çanakkale peyzaj alanlarının birçoğunda sulama sistemleri, konusunda uzman olmayan kişiler tarafından yapılmıştır. Bunun sonucunda da yanlış seçilen yağmurlama başlıkları ve bunların araziye düzensiz bir şekilde yerleştirilmesi neticesinde hem üniform olmayan bir su dağılımı meydana gelmiş, hem de aşırı su uygulanarak yüzey akışının oluşmasına sebep olmuştur. Bu gibi durumlar hem estetik bir görüntü oluşturmamakta, hem de özellikle refüj sulamalarında suyun karayoluna akması nedeniyle trafik açısından tehlikeli bir durum oluşturmaktadır.

Bu da gösteriyor ki, ülkemizde sulama hala toprağın ıslatılması olarak düşünülmekte, toprağın ve bitkinin su istekleri göz önünde bulundurulmamaktadır. Sulama sistemlerinin projelenmesinde gerekli teknik özelliklere uyulmadan yapılan sulama estetik bir görüntü oluşturmadığı gibi suyun boş yere harcanmasına neden olmaktadır. Halbuki bu suyun Çanakkale'de %

53.9 gibi yüksek bir oranda sulanmayan peyzaj alanlarına iletilmesi sağlanabilir.

Yağmurlama ile sulan alanların tümünde yarı sabit sistemler kullanıldığı belirlenmiştir. Bu da çeşitli yollarla yağmurlama başlıklarının zarar görmesine yol açmaktadır. Bunun önlenmesi amacıyla tüm çim alanlarının sulanmasında toprak altına gömülü ve basınçla birlikte yerden belli bir yüksekliğe çıkarak sulama yapan pop-up tipi yağmurlama başlıklarının kullanılması önerilebilir.

Büyüyen kentlerimizde yeşil alan oranının yetersiz olduğu bilinmektedir. Şehirlerimizde mevcut olan peyzaj alanlarındaki yeşil vejetasyonun canlılığının sürdürülebilmesi için de sulama sisteminin projelenmesi ve bu projelmeden yüksek performansın elde edilmesi, peyzaj alanlarında eş su dağılımının sağlanmasına, daha iyi bir sulama programının yapılmasına, sulama sistemlerini projelirmede belli kriterlere uyulmasına ve bu kriterleri yerine getirecek kişilerin de konusunda uzman olan peyzaj mimarı ve sulama uzmanlarının olmasına bağlıdır. Özellikle yeşil alan sulamasında,

sulama sistemini projelenecek sulama uzmanının toprak-bitki-su arasındaki ilişkileri iyi bilen, bunlar ve sulama sisteminde kullanılacak elemanlar arasındaki kombinasyonu en iyi sağlayabilecek bilgi birikimine sahip olması gerekir.

### KAYNAKLAR

- Ak, T., 2005. Kentsel Dış Mekanlar Bağlamında Çanakkale Saat Kulesi ve Çevresine Yönelik Bir Görsel Analiz Çalışması. Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale. s. 94.
- Altunkasa, M.F., 1998. Peyzaj Mühendisliği. Çukurova Üniv. Ziraat Fak Yayınları No:123, Adana. s. 207.
- Anonim, 1973. " Minimum Requirements For the Design, Installation and Performance of Irrigation Equipment" ASAE Standard. ASAE R264.1, ASAE Yearbook, St Joseph, Michigan USA. p. 505-506.
- Anonim, 2001. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Arşivinden, 1930-2001 Yıllarına Ait İklim Verileri.
- Anonim, 2005. Çanakkale Belediyesi Park Bahçe Müdürlüğü Dökümanları, Çanakkale.
- Benami, A., Dıskın, M.H., 1965. "Design of Sprinkler Irrigation" Technion-Israil Institute of Technology, Haifa-ISRAEL. p.178.
- Christiansen, E. J., Davis, J.R., 1967. "Sprinkler Irrigation Systems" Irrigation of Agricultural Lands. Ed. American Society of Agronomy, Wiskonsin, USA. p. 885-904.
- Demirel, K., 2005. Peyzaj Projelerinde Kullanılan Farklı Yağmurlama Sulama Başlıklarının Performanslarının Belirlenmesi Üzerinde Bir Araştırma, Çanakkale Onsekiz Mart Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale. s. 64.
- Güngör, Y., Erözel, A.Z., Yıldırım, O., 1996. Sulama. Ankara Üniv. Ziraat. Fak. Ders Kitabı: 424, Yayın No:1443, Ankara.
- Kelkit, A., 2002. Çanakkale İli Süs Bitkileri Fidancılığının Durumu. Türk-Koop Ekin Dergisi, Ankara. s. 76-78.
- Özden, M.A., 1993. Peyzaj Çalışmalarında Farklı Sulama Tekniklerinin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma, Ankara Üniv. Fen Bil.Enst. Yüksek Lisans Tezi, Ankara. s.2.
- Seçkin, Ö.B., 1998. Peyzaj Uygulama Tekniği. İstanbul Üniv. Yayın No:4105, İstanbul. s. 174-188.
- Smith, W.S., 1997. Landscape Irrigation Design and Management, John Wiley& Sons, Inc, New York. p. 9-11.
- Şahinler, Ç., Yazgan, S., 1997. Peyzaj Sulama Tasarımı ve Bursa Büyükşehir Belediyesi Soğanlı Kent Parkı Uygulaması.6. Ulusal Kültürteknik Kongresi. 5-8 Haziran 1997. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fak. ve Kültürteknik Derneği. s. 427-435.
- Yıldırım, O., 1994. Çim Alanlarının Sulanması. Çağdaş Yaşamda Çim Alanlar Sempozyumu II ve III. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No:2. s.16-46.
- Yıldırım, O., 1996. Sulama Sistemleri 2 Kitabı. Ankara Üniv. Ziraat Fak Yayınları No:1449, Ankara. s.165-166.
- Yıldırım, O., Korukçu, A., 1999. Damla Sulama Sistemlerinin Projelenmesi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, Ders Notları (Basılmamış), Ankara. s.17.
- Yıldırım, M., 2003. Rekreasyon Alanı Sulama Sistemlerinde Uygulanması Gerekli Kurallar. 2. Ulusal Sulama Kongresi, Bildiriler Kitabı, 16-19 Ekim 2003. Pine Bay Holiday Resort, Kuşadası-Aydın, Kültürteknik Derneği. s. 134-142.