

SULAMA SÜRESİ ve ANA HAT BORU ÇAPI HESABI

9.1 BİTKİNİN SU İHTİYACI ve P.E.T. TABLOSU

Bitkinin su ihtiyacını belirleyen en temel etken yerel iklimdir. Bitkinin su ihtiyacı, topraktan ve toprak yüzeyinden buharlaşarak (evaporasyon) kaybedilen suyu ve bitki tarafından terleme (transpirasyon) yoluyla gerçekte kullanılan suyun toplamını içerir. Bu kombinasyona EVAPOTRANSPIRASYON ya da kısaca E.T. denir. Belirli bir iklimde bitkiler için gerekli maksimum su miktarını ise P.E.T şeklinde ifade ederiz. Hava ne kadar sıcaksa, oluşacak su kaybının o kadar fazla olacağını düşünebiliriz.

Diğer bir önemli faktör de havadaki su buharı oranıdır. “Bitkiye ne kadar su verilmeli?” ve “Sistem ne sıklıkla ve ne kadar süreyle çalıştırılmalı?” sorularının yanıtlanabilmesi için sulanacak alanın hangi iklim şartlarına sahip olduğunu bilmemiz şarttır. Pratik olarak dünya iklimleri basit sınıflara ayrılarak aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

Not : Peyzaj alanlarda en yoğun bitki çimdir ve bütün hesaplar çim bitkisi üzerine kuruludur. Aşağıdaki bütün tablo ve hesapların çim bitkisi için geçerlidir

P.E.T. Tablosu

İklim	mm/Güm
Soğuk Nemli	2.54 – 3.81
Soğuk Kuru	3.81 – 5.08
Ilık Nemli	3.81 – 5.08
Ilık Kuru	5.08 – 6.35
Sıcak Nemli	5.08 – 7.62
Sıcak Kuru	7.62 – 11.43

Bitkinin su ihtiyacını ve hangi sıklıkla ne zaman sulanacağını belirleyen sadece iklim değil başka faktörler de vardır. Rüzgar, toprak tipi ve su tutma oranı bunlardan bir kısmıdır.

9.2 HAT ÇALIŞMA SÜRESİ HESABI

Yöntem, sahanın haftalık su ihtiyacını karşılamak üzere her hattın günlük çalışma süresini dakika cinsinden belirlemektir. Eğer sulama yapmak için kısıtlı bir zaman varsa, kullanılan sprink tipleri, hatların oluşturulması ve aynı anda çalışan istasyon sayısı son derece kritik etkenlerdir.

Formül şöyledir:

$$T_o = I \times 60 / PR \times DA$$

- .
- T_o = Hattın günlük çalışma süresi, dakika olarak
 I = Sistemin haftalık su ihtiyacı, en kötü şartlarda, milimetre olarak (P.E.T. TABLOSUNDAN)
 PR = Sprink yağmurlama hızı (mm/h)
 DA = Sulama yapılacak gün sayısı, bir hafta içerisinde
 60 = Saat/dakika çeviri faktörü

ÖNEMLİ NOT : Sulama süresini kısaltmak yada uzatmak sprinkleri değiştirerek dolayısıyla debi ve buna bağlı olarak siprnik yağmurlama hızını değiştirmekle mümkündür. Ancak bir projeci debiyi

ve dolayısıyla siprinc yağmurlama hızını arttırmadan önce toprağın su alma hızının bu miktar için yeterli düzeyde olup olmadığını kontrol etmelidir.

9.3 SİSTEMİN GÜNLÜK SULAMA SÜRESİ HESABI

Sprey, rotor ve mikro sprinklerin yağmurlama hızları farklı olduğundan vana sulama süreleri de farklıdır. Dolayısı ile her cins vana sulama süreleri ayrı ayrı hesaplanır ve toplanır. Damlama hatları uzun süreli çalışacağından ayrı hesaplanır ve yağmurlama süresine eklenir.

$$\text{Sistemin günlük çalışma süresi hesabı} = \frac{\text{Toplam (S x h1) + Toplam(R x h2) + Toplam (Z x h3)}{\text{Eş zamanlı çalışacak vana adedi}} + D$$

S = sprej hat vanası

h1 = sprej hat çalışma süresi

R = 3/4" Rotor hat vanası

h2 = 3/4" Rotor hat çalışma süresi

Z = 1" Rotor vanası

h3 = 1" Rotor hat çalışma süresi

D = Damlama vana süresi

9.4 ANA HAT BORU ÇAPI HESAPLANMASI

1- SİSTEM ŞEBEKEDEN BESLENİYOR İSE

Sistemde belediye su şebeke hattı sulama suyu olarak kullanılacaksa ana hat borusu mevcut şebeke boru çapı ile aynı, veya aynı anda çalışacak vanaların toplam debisini kaldıracak, şebeke hattından daha küçük çapta olabilir.

2- SİSTEMDE DEPO VE DEPOYA BAĞLI POMPA / HİDROFOR KULLANILIYOR İSE

1. Yukarıda anlatılan hat çalışma süreleri toplanarak, projenin toplam sulama süresi tespit edilir. Sürenin operasyonel olarak mümkün olup olmadığı kontrol edilir. Bulunan süre operasyonel olarak gerçekleşmeyecek uzunlukta ve su kaynağı yeterli ise, aynı anda birden fazla alan (İSTASYON) birlikte sulanmalıdır. Bu halde ana hat debisi aynı anda çalışan vana debisi toplamı kadardır.
2. Sistem debisi bir yada daha fazla vanayı kaldıracak büyüklükte değil, ama debisi daha yüksek, dolayısı ile yağmurlama hızı daha yüksek sprinklerin kullanımına olanak veriyorsa, sprink değişimi düşünülebilir. Bu değişim, toprak geçirgenliğinin de müsaade etmesi durumunda, sistem sulama süresini kısaltacağından önemlidir.
3. Debisi tespit edilen ana hat ,malzeme cinsi ve istenilen basınç aralığındaki üretici boru kayıp cetvelinden V=1,5-2 m/sn su huzmesi hız aralığında boru çapına ulaşılır.
4. Projenin uygun olması halinde debi değerini ikiye bölerek ana hattı küçültüp ring, yada ana hatta ortadan giriş yaparak, ana boru çapını düşürebilir, sistemi basınç olarak dengeleyebiliriz. Bu durumda boru çapı küçüldüğünden ana hat fiyatını da ucuzlatmış oluruz
5. Burada önemle dikkat edilmesi gereken husus, ring yada ortadan ikiye bölünmüş ana hatlarda sistem debisinin ana hattı ikiye ayıran noktaya kadar değişmediği ve sistem debisini karşılayacak çapta olduğudur.

PROJEDE 6. ADIM

SULAMA SÜRESİ VE ANA HAT OLUŞTURMA ve ÇAP HESABI

1-BİR HATTIN SULAMA SÜRESİ HESABI

$$T_o = \frac{I \times 60}{PR \times DA} = \frac{6\text{mm/h} \times 7\text{gün} \times 60}{49 \text{ mm /h} \times 7 \text{ gün}} = 7,34 \text{ dak} \sim 8 \text{ dak}$$

2-TOPLAM PROJENİN SULAMA SÜRESİ HESABI :

$$T.\text{Sulama Süresi} = \frac{\text{Projedeki Vana Sayısı}}{\text{Hat Sulama Süresi}}$$

Eş Zamanlı Çalışan Vana Sayısı

$$T.SULAMA SÜRESİ = \frac{6}{1} \times 8 = 48 \text{ dakika}$$

Not : 2 adet damlama hattı operasyonel sürenin dışında tutulmuştur.

Bu değer operasyonel süre için normaldir.

3-ANA HAT ÇAP HESABI

1- Eş zamanlı çalışacak vana sayısı tespiti:

Sulama süresi operasyon için normal olduğundan aynı anda 1 vana çalışabilir (süre uzun olsaydı aynı anda 2 veya daha fazla vanayı birlikte çalıştırıp süreyi kısaltacaktık)

2- Ana hat debisi :

Ana hat debisi projemizde kullanılan en büyük vananın debisine eşit yada büyük olabilir.

Projede en büyük vana debisi 6.BÖLGE deki vana idi, debisini = 9,13 m³/h olarak bulmuştuk.

Ana hat debisi = En büyük vana debisi = 9,13 = 10.m³/h olarak seçildi

3- Ana hat çapı :

Hat debisi 10 m³/h = 10x 1000/3600 = 2,77 lt/sn

Boru kayıp cetvelinden (tablo 12), ve hız V=1,23 m/sn de

Ana hat Boru Çapı = 63 mm olarak bulunur.



Ana Hat

PROJEDE 7. ADIM

DAMLAMA HATLARI

Projemizde çalı ve çiçekli bitkiler grupları damlama ile sulanması planlanmıştır.

1. Bitki projesi üzerinde çalı ve çiçekli bitkilerin su ihtiyacı ve dikim aralıkları göz önüne alınarak üretici katalogundan damlama borusu seçelim.Projemiz için 16 mm çaplı 20 cm damlatıcı aralığı olan ve 2 lt/h debili içten emitörlü damlama borusunu uygun olacaktır.
2. Her damlama borusu kümesinin küme debisini aşağıdaki formüle göre hesaplayalım .

$$\text{Küme debisi} = \text{Boru Boyu (mt)} / \text{Damlatıcı Aralığı (mt)} \times \text{Damlatıcı Debisi (m³/h)}$$

Şimdi ,kümeleri gruplandırarak bölgeler oluşturalım,ve bölge debilerini hesaplayalım

1. BÖLGE 440 mt
2. BÖLGE 380 mt ölçüldü.

Aslında projemizde çalı ve mevsimlik gurupları iki ayrı gurup olarak değerlendirmek ve ayrı ayrı sulamak en doğru seçenek olmasına karşın, kullanılan bitkilerin su ihtiyaçları birbirine yakın olması sebebiyle bölgelere ayırma , konum itibariyle yapılmıştır.

$$1. \text{BÖLGE DEBİSİ} = 440 \text{ mt} / 0,20 \text{ mt} \times 2 \text{ lt/h} = 4400 \text{ lt/h} = 4,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

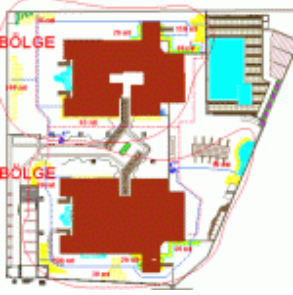
$$2. \text{BÖLGE DEBİSİ} = 380 \text{ mt} \times 0,20 \text{ mt} \times 2 \text{ lt/h} = 3800 \text{ lt/h} = 3,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Debisi belirlenen hattın boru çapı boru kayıp cetvelinden daha önce öğrendiğimiz gibi hesaplanır.

$$Q = 4,4 \text{ m}^3/\text{h} = 1,22 \text{ lt/sn} \text{ boru çapı } 32 \text{ bulunur.}$$

$$Q = 3,8 \text{ m}^3/\text{h} = 1,05 \text{ lt/sn} \text{ boru çapı } 32 \text{ bulunur}$$

Debiye göre vana çapı 1" olarak bulunur, ve proje üzerine işlenir.



Sulama Bölgeleri