

ÖRNEK PROJE 3: Konya bölgesinde 400 x 250 m boyutlarında %5-8 eğiminde bir arazide buğday tarımı yapılacaktır. Mevcut toprak neminin %50 azaldığı bir dönemde bu arazinin yağmurlama sulama sistemi ile sulanması planlanmaktadır. Çiftçi günde 20 saat sulama yapmayı planlamaktadır. Su kaynağı arazinin ortasında olup arazideki toprağa ve bitkiye ait veriler aşağıdaki gibidir. Verilerden yola çıkarak sistemin projelendirmesini yapınız.

a) Toprağa ait veriler:

Toprak : Kumlu
Toprağın su tutma kapasitesi : $AW=120$ mm/m,
Kök derinliği : $Drz=1.5$ m olduğuna göre

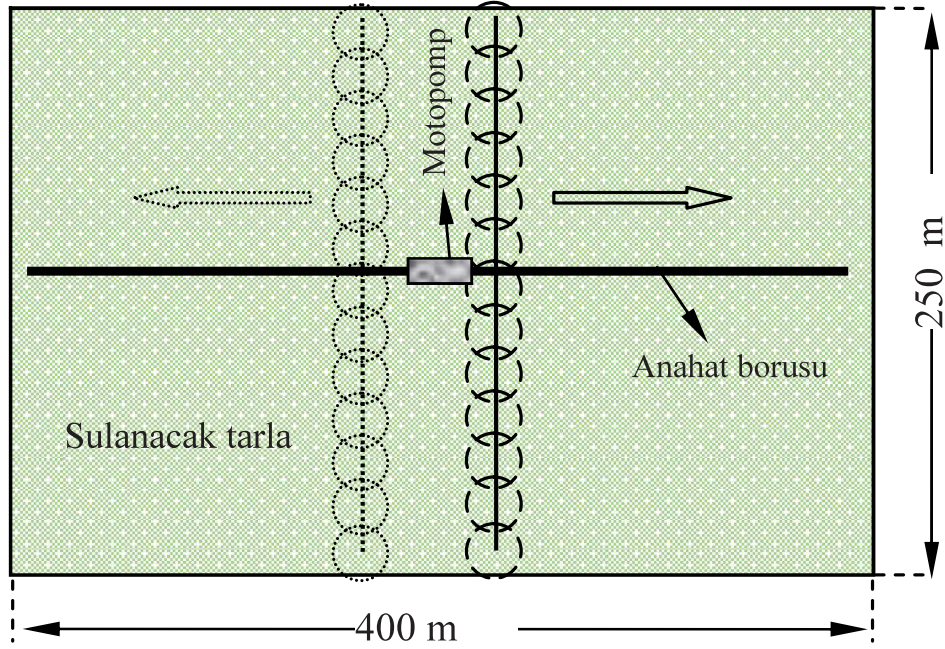
Bu derinlikteki su tutma kapasitesi : 120 mm/m* 1.5 m= 180 mm.

Nem % 50 azaldığına göre (MAD) : Verilecek net sulama suyu miktarı;
 $dn= 180$ mm* $0.50 = 90$ mm olarak hesaplanır.

Toprağın su tutma kapasitesi : 1.20 mm/cm

b) Bitki verileri

Bitki : Buğday
Etkili kök derinliği : 150 m (Tablo 4)
Bitkinin günlük su tüketimi : 7.5 mm/gün (Tablo 5)



Şekil 37. 400 x 250 m boyutlarında sulanacak buğday tarlası

1) Sulama Aralığı,

$$\text{Sulama Aralığı} = \frac{\text{Sulama derinliği}}{\text{Maksimum sulama ihtiyacı}}$$

$$SA = \frac{d_n}{E_t} = \frac{90 \text{ mm}}{7.5 \text{ mm / gün}} = 12 \text{ gün}$$

Bu aşamadan sonra *Toplam sulama suyu miktarı* (dt) hesaplanır; (Toplam sulama suyu miktarı = (Net sulama suyu miktarı /Sulama randımanı). dt= (dn/Ea) Sulama randımanı kurak bölgelerde %70, Yağışlı ve ılıman bölgelerde %75 alınır.)

Toplam Sulama Suyu Miktarı:

$$\text{Toplam sulama suyu miktarı} = \frac{\text{Net sulama suyu miktarı}}{\text{Sulama randımanı}}$$

$$dt = \frac{dn}{Ea} =$$

$$\begin{aligned} \text{En kısa sulama periyodu} &= \frac{\text{Sulama derinliği}}{\text{Maksimum sulama ihtiyacı}} \\ &= \frac{90 \text{ mm}}{7.5 \text{ mm / gün}} = 12 \text{ gün} \end{aligned}$$

Sistemin Kapasitesi

$$\text{Sistemin kapasitesi} = \frac{\text{Sulama derinliği} * \text{Alan}}{\text{Sulama periyodu} * \text{Günlük alıřma süresi} * \text{Sulama verimliliđi}} * 0.278$$

$$\text{Sistemin kapasitesi} = 14.9 \text{ litre / saniye}$$

2) İdeal Sulama Hızı

İdeal sulama hızı = 2 cm/ saat (Tablo 1'den, Kaba ve ince bünyeli kumlar ve tınlı kumlar)

3) Yağmurlama Başlığı Aralığı, Debisi ve Basıncı

$L_1 = 12.2 \text{ m}$, $L_2 = 18.3 \text{ m}$, İdeal yağmurlama hızı = 1 cm/ saat (Tablo 1'den, Kaba ve ince bünyeli kumlar ve tınlı kumlar)

$$I_y = \frac{1000 * q * 3.6}{L_1 * L_2}$$

$$q = \frac{L_1 * L_2 * I_y}{1000 * 3.6} = \frac{12 * 18 * 10}{1000 * 3.6} = 0.6 \text{ litre / saniye}$$

$I_y = \text{Yağmurlama hızı (mm / saat)}$

$q = \text{Başlık debisi (litre / saniye)}$

$L_1 = \text{Başlıklar arası mesafe (m)}$

$L_2 = \text{Lateraller arası mesafe (m)}$

Böylece seçilecek olan yağmurlama başlıklarının bu debiyi vermesi gerekir.

4) Gerekli Yağmurlama Başlıklarının Sayısı

Tarlanın geniřliđi 250 m olup ana boru ortadan geçeceđi için her bir

lateral 125 m olacaktır. Yağmurlama başlıkları arası 12 m alınırsa herekli yağmurlama başlık sayısı $125 / 12 \approx 10$ başlık bulunur.

5) Gerekli Sulama Suyu

Her bir lateraldeki debi = $10 * 0.6 = 6$ litre/saniye

Her bir sulamada 2 lateral sulandığı esas alınırsa gerekli toplam debi = $2 * 6 = 12$ litre /saniye olur.

6) Lateral Boruda Oluşan Yük Kaybı:

Ø75 mm'lik polietilen boru seçilirse borunun iç çapı 70.3 mm olacaktır. Lateral boru boyu 116 m olacaktır.

$$P_{sürtünme} = 10,78 * 10^9 * \left(\frac{6}{145} \right)^{1,852} \frac{1}{70.3^{4,852}} * 116 = 3.75 m$$

Boru üzerinde 10 adet başlık çalıştığından Tablo 6'dan $F = 0.37$ bulunur.

$$h_L = F * J = 0.37 * 3.75 = 1.39 m$$

7) Ana Boru Debisi

Sistemde aynı anda 1 lateral çalışacaksa;

$$Q = I * q = 1 * 6 = 6 \text{ lt / saniye}$$

Ana boru için Ø110 mm'lik polietilen boru seçilirse borunun iç çapı Ø102,5 mm olacaktır. Eğer su kaynağı tarlanın ortasında ise gerekli ana borunun boyu ise 192 m olur.

$$P_{sürtünme} = 10,78 * 10^9 * \left(\frac{6}{145} \right)^{1,852} \frac{1}{102.5^{4,852}} * 192 = 1 m$$

8) Pompa Seçimi

Pompa seçiminde önemli olan parametreler pompanın debisi ve manometrik basma yüksekliğidir.

Pompanın debisi : 6,0 litre/saniye = 21,6 m³/saat
Pompanın manometrik basma yüksekliği

| | |
|------------------------------|-----------|
| İşletme Basıncı..... | : 25.00 m |
| Ana hat Sürtünme kaybı..... | : 1.00 m |
| Lateral Sürtünme kaybı..... | : 3.75 m |
| Lokal basınç kayıpları..... | : 1.39 m |
| Statik emme yüksekliği..... | : 10.00 m |
| Topografya (Eğim) kaybı..... | : 0.00 m |
| ± Başlık yükseltici..... | : 0.6 m |

Toplam basma yüksekliği : 41.74 m ≈ 42.00 m

9) Pompa ve Motor Gücü: Sistemde pompa verimini %60, motor verimini de %70 alınacaktır. 42 m manometrik basma yüksekliği **4.2 bar** olacağından;

$$N = 0,134 * \frac{Q * P}{\eta_p * \eta_m}$$

$$N = 0,134 * \frac{6 (\text{Litre / saniye}) * 4,2 (\text{bar})}{0,6 * 0,7} \cong 8.04 \text{ BG}$$

$$N = 8.04 \text{ BG} = \frac{8 (\text{BG})}{1,341} \cong 6.0 \text{ kW}$$

10) Gerekli malzeme Listesi

| | |
|--|-----------|
| Ø110 mm Çaplı ana boru | : 135 m |
| Ø75 mm Çaplı lateral boru | : 342 m |
| Ø110 mm Motopomp..... | : 1 adet |
| Ø110 mm ES | : 1 adet |
| Ø110 - Ø 75 mm TE | : 2 adet |
| Ø110 mm Körtapa..... | : 1 adet |
| Ø75 mm Körtapa..... | : 2 adet |
| Yağmurlama başlığı (sprinkler) | : 30 adet |
| Ø75 Abot ve bağlantı takımı | : 30 adet |
| Emme borusu (Pompa emme ağzına bağlanacak).. | : 6 metre |