

BASINÇLI SULAMA SİSTEMLERİNİN TASARIMI DERSİ YARIYIL SONU SINAVI

Ad ve Soyadı : Cevap

16.06.2022

Öğrenci No : (A)

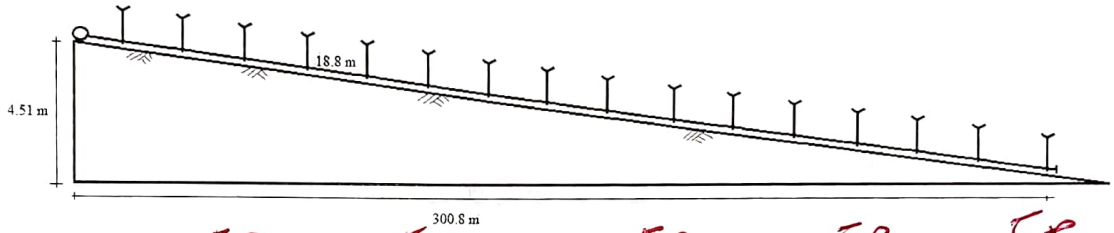
İmza : anahitarı

Prof. Dr. Ali Ünlükara

PROBLEMLER

1- Aşağıda eğim aşağı uzanan polietilen lateral boruda (C= 150) 18.8 m arayla 16 adet başlık bulunmaktadır. Meme çapı 5.2 mm olan yağmurlama başlıkları $P_a = 380$ kPa basınçta ortalama $q_a = 33.5$ l/dk debi püskürtmektedir. Lateralde ortalama işletme basıncının %20'sinden daha az yük kaybı istenmektedir. Bu lateral için en uygun boru çapını Hazen-Williams Eşitliği kullanarak hesaplayınız (25 P). 16 adet başlık için $F = 0.38$.

$$J = h_f \times \frac{100}{L} \times F = K \cdot \left(\frac{Q}{C} \right)^{1.852} \cdot \frac{1}{D^{4.87}}; K = 1.212 \times 10^{12}$$



$D_{dış}$ (mm)	$D_{iç}$ (mm)	Debi (L/s)	C	J (m/100 m)	L (m)	F	h_f (m)	ΔH_e (m)	h_{izin} (m)	Uygunluk
75	67.4	8.93	150	8.11	300.8	0.38	9.27	4.51	12.27	UYGUN
90	83.4	8.93	150			0.38		4.51		

$$Q_l = n \cdot q_a = 16 \times 33.5 = 536 \frac{L}{dk} \times \frac{1 dk}{60 s} = 8.93 \text{ L/s}$$

$$J = 1.212 \times 10^{12} \frac{\left(\frac{8.93}{150} \right)^{1.852}}{(67.4)^{4.87}} = 8.11 \text{ m/100 m}$$

$$h_f = \frac{J}{100} \cdot L \cdot F = \frac{8.11}{100} \times 300.8 \times 0.38 = 9.27 \text{ m}$$

$$H_a = \frac{P_a}{\gamma} = \frac{380}{9.79} = 38.82 \text{ m}$$

$$h_{izin} = 0.20 \times 38.82 + \Delta H_e = 7.76 + 4.51 = 12.27 \text{ m}$$

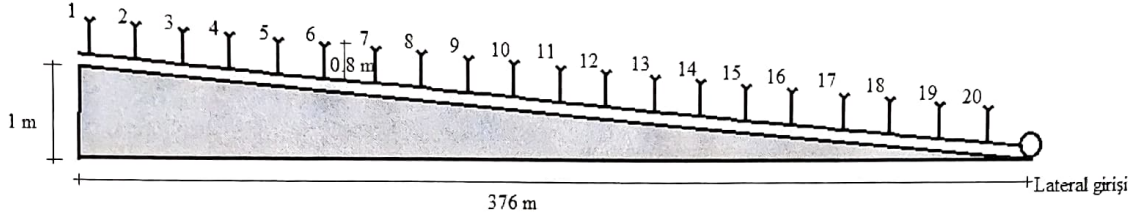
$$h_f = 9.27 \text{ m} < h_{izin} = 12.27 \text{ m} \text{ olduğu için } 75 \text{ mm boru}$$

uygundur.

90 mm boru izin aşım yapmaya gerek yoktur.

2- 310 kPa (31.66 m) ortalama işletme basıncında çalıştırılan 376 m uzunluğunda, 90 mm dış çapında ve üzerinde $q_a = 21.57$ l/dk debi veren 20 adet yağmurlama başlığının bulunduğu aşağıdaki lateral eğim yukarı döşenmiştir. Boruda sürtünme yük kaybı 2.75 m, kot farkı 1 m, yükseltici yüksekliği 0.8 m ise lateral giriş basınç yükü ve giriş basıncı ne olmalıdır? (15 P)

$$H_l = H_a + \frac{3}{4} h_f + \frac{1}{2} \Delta H_e + H_r \quad P_l = P_a + \frac{3}{4} P_f + \frac{1}{2} \Delta P_e + P_r$$



$$h_f = 2.75 \text{ m}, H_a = 31.66 \text{ m}$$

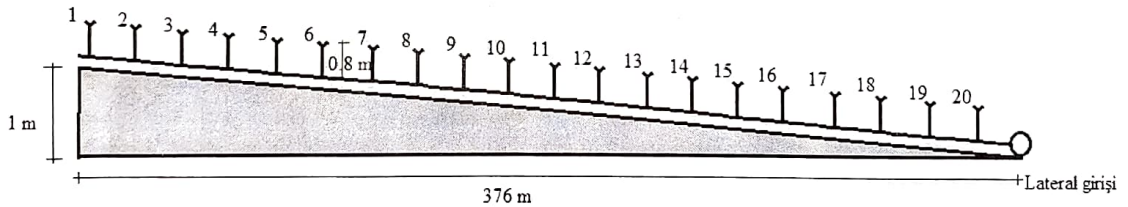
$$\Delta H_e = 1 \text{ m} \quad H_l = H_a + \frac{3}{4} h_f + \frac{1}{2} \Delta H_e + H_r = 31.66 + \frac{3}{4} \cdot 2.75 + \frac{1}{2} \cdot 1 + 0.8$$

$$H_r = 0.8 \text{ m} \quad H_l = 35.02 \text{ m}$$

$$H_l = ? \quad P_l = H_l \times 8 = 35.02 \times 9.79 = 342.94 \text{ Pa} = 343 \text{ Pa}$$

$$P_l = ?$$

3- Aşağıdaki lateralde 20 nolu başlıkta basınç yükü 33.99 m ve 1 nolu başlıkta basınç yükü 30.72 m ölçülmüştür. Ortalama 31.66 m basınç yükünde 21.57 l/dk debi veren yağmurlama başlıklarının bulunduğu bu lateralde 1 ve 20 nolu başlıklardan çıkan debi miktarlarını ve ortalama debiye göre her iki başlık arası debi farkı varyasyonunu bulunuz? (15 P) $q_a = K_d \cdot \sqrt{H_a}$



$$H_{20} = 33.99 \text{ m}$$

$$H_1 = 30.72 \text{ m}$$

$$H_a = 31.66 \text{ m}$$

$$q_a = 21.57 \text{ l/dk}$$

$$q_1 \text{ ve } q_{20} = ?$$

$$\frac{\Delta q}{q_a} \times 100 = ?$$

$$q_a = K_d \cdot \sqrt{H_a}$$

$$21.57 = K_d \sqrt{31.66} \quad ; \quad K_d = 3.833$$

$$q_{20} = K_d \sqrt{H_{20}} = 3.833 \times \sqrt{33.99} = 22.35 \text{ l/dk}$$

$$q_1 = K_d \sqrt{H_1} = 3.833 \times \sqrt{30.72} = 21.25 \text{ l/dk}$$

$$\Delta q = q_{20} - q_1 = 22.35 - 21.25 = 1.1 \text{ l/dk}$$

$$\text{Debi varyasyonu} = \frac{1.1}{21.57} \times 100 = \%5.1$$

4- Aşağıda özellikleri verilen damla sulama su dağıtıcısının debi-basınç ilişkisini bulunuz? (15 P)

$$q = K_d \times H^x$$

Basınç (bar)	1.0	3.0
Basınç yükü (m)	10.2	30.6
q Yeşil (lt/h)	4.00	8.46

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{K_d \times (10.2)^x}{K_d \times (30.6)^x} ; \frac{4}{8.46} = \left(\frac{10.2}{30.6}\right)^x$$

$$\log(0.4728) = x \log(0.3333) ; x = 0.68$$

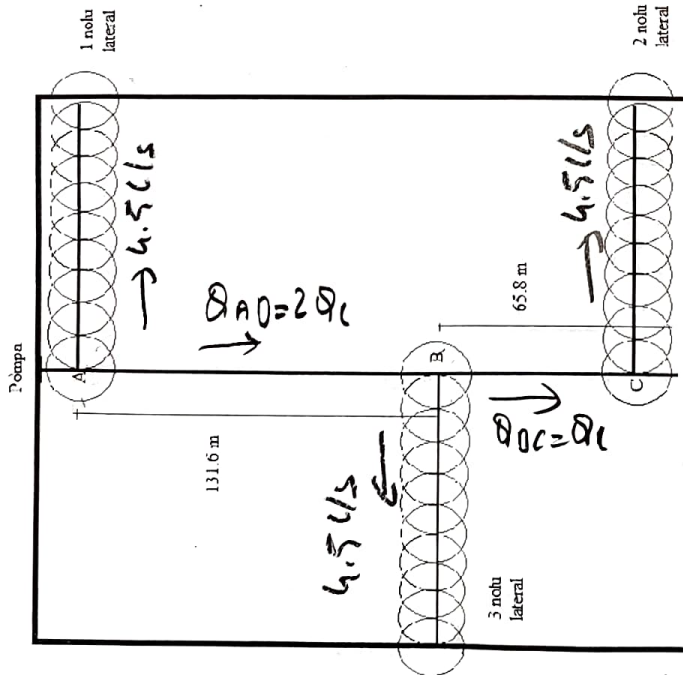
$$q_1 = K_d \cdot (10.2)^{0.682}$$

$$4 = K_d \times (10.2)^{0.682} ; K_d = 0.821$$

$$q = 0.821 \times H^{0.682}$$

5- Boyutları 376×197 m olan aşağıdaki düz tarlada aynı anda 3 lateral çalıştırılarak 7 günde sulama tamamlanmaktadır. Ortalama işletme basıncı 344.3 kPa ($H_a = 35.2$ m) olan 4.8 mm meme çapındaki başlıkların ortalama debisi $q_a = 27$ l/dk dır. Her bir lateralde 18.8 m arayla 10 adet başlık bulunmaktadır. Ana boruda işletme basınç yükünün %15'inden daha yüksek basınç kaybı istenilmemektedir. A-B ve B-C kısmı için en uygun ana boru çaplarını bulunuz? (30 P) Plastik boru için Hazen-Williams katsayısı

$$C = 150 ; J = h_f \times \frac{100}{L} = K \cdot \left(\frac{Q}{C}\right)^{1.852} ; K = 1.212 \times 10^{12}$$



$$P_a = 344.3 \text{ kPa}$$

$$H_a = 35.2 \text{ m}$$

$$q_a = 27 \text{ l/dk}$$

$$n = 10$$

$$Q_L = n \cdot q_a = 10 \times 27 = 270 \text{ l/dk}$$

$$Q_L = 270 \frac{\text{l}}{\text{dk}} \times \frac{1 \text{ dk}}{60 \text{ s}} = 4.5 \text{ l/s}$$

$$Q_{AD} = 2 \times Q_L = 2 \times 4.5 = 9 \text{ l/s}$$

$$Q_{OC} = Q_L = 4.5 \text{ l/s}$$

$$h_{izim} = 0.15 \times 35.2 = 5.28 \text{ m}$$

YÜZDE YÜK KAYBI YÖNTEMİ									
$h_{fizin} < 0.15 \times H_a =$									
D _{diş} (mm)	D _{iç} (mm)	Boru kısımı	Debi (L/s)	A _{iç} (m ²)	V (m/s)	J (m/100 m)	L (m)	h _f (m)	Sonuç
63	55.4	B-C	4.5	0.0024	1.875	5.92	65.8	3.89	Deği
75	67.4	B-C	4.5	0.0036	1.25	2.28	65.8	1.5	Deği
90	83.4	B-C	4.5	0.0055	0.82	0.80	65.8	0.53	4760N
63	55.4	A-B	9.0	0.0024	3.75	21.38	131.6	28.12	Deği
75	67.4	A-B	9.0	0.0036	2.5	8.22	131.6	10.82	Deği
90	83.4	A-B	9.0	0.0055	1.64	2.91	131.6	3.83	4760N

B-C Kümü

$$A_{60} = \frac{\pi \times (0.0554)^2}{4} = 0.0024 \text{ m}^2 ; U_{60} = \frac{0.0045}{0.0024} = 1.875 \text{ m/s}$$

$$A_{75} = \frac{\pi \times (0.0674)^2}{4} = 0.0036 \text{ m}^2 ; U_{75} = \frac{0.0045}{0.0036} = 1.25 \text{ m/s}$$

$$A_{90} = \frac{\pi \times (0.0834)^2}{4} = 0.0055 \text{ m}^2 ; U_{90} = \frac{0.0045}{0.0055} = 0.82 \text{ m/s}$$

$$J_{60} = 1.212 \times 10^{12} \frac{\left(\frac{4.5}{150}\right)^{1.852}}{(55.4)^{4.87}} = 5.92 \text{ m/100 m}$$

$$h_f = \frac{J}{100} \cdot L = \frac{5.92 \times 65.8}{100} = 3.89 \text{ m}$$

$$J_{75} = 1.212 \times 10^{12} \frac{\left(\frac{4.5}{150}\right)^{1.852}}{(67.4)^{4.87}} = 2.28 ; h_f = 1.5 \text{ m}$$

$$J_{90} = 1.212 \times 10^{12} \frac{\left(\frac{4.5}{150}\right)^{1.852}}{(83.4)^{4.87}} = 0.80 \text{ m/100} ; h_f = 0.53 \text{ m}$$

A-B Kümü

$$V_{60} = \frac{0.009}{0.0024} = 3.75 \text{ m/s} ; U_{75} = \frac{0.009}{0.0036} = 2.5 \text{ m/s} ; U_{90} = \frac{0.009}{0.0055} = 1.64 \text{ m/s}$$

$$J_{60} = 1.212 \times 10^{12} \frac{\left(\frac{9.0}{150}\right)^{1.852}}{(55.4)^{4.87}} = \frac{6616658731}{(55.4)^{4.87}} = 21.38 \text{ m/100 m}$$

A-B ve B-C arası toplam boru 90mm için $0.53 + 3.83 = 4.36 \text{ m}$
 $\leq h_{izn} = 5.28 \text{ m}$