



YAĞMUR SUYU UYGULAMA-2

05.04.2023

Görüldüğü gibi AB kısmının ihmal edilmemesi halinde debi 296 l/sn olurken ihmal edilmesi durumunda 694,7 l/sn olmaktadır. Bu sebeple boyutlandırma 694,7 l/sn lik debiye göre yapılmalıdır.

Burada görüldüğü gibi farklı karakterdeki iki drenaj sahası arka arkaya gelmeleri halinde bu bölgelere düşenecek kanalların boyutlandırılmasına esas olacak debi çeşitli kombinezonlar gözönünde tutularak belirlenmelidir.

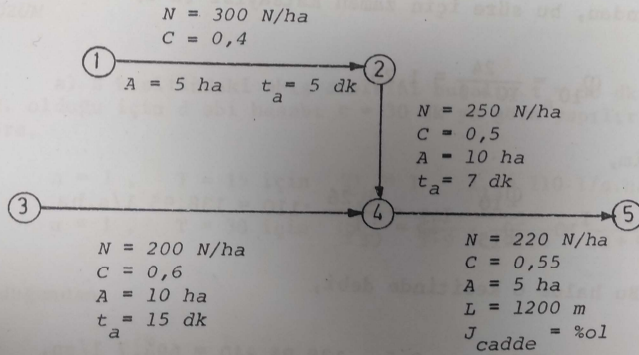
MİSAL -13

Şekildeki 45 numaralı birleşik sistem kanalını Kuttër tablolarına göre boyutlandırılıp gerekli tahkikleri yapınız.

$J_{kanal} = J_{cadde}$ kabul edilecektir. Maks. $Q_{gün} = 150$ l/N.G

Rasat yağmuru $T = 15$ dk, $n = 1$, $I = 125$ l/s.ha,

Hesap Yağmuru $T = 5$ dk, $n = 1$ dir.



ÇÖZÜM

124 ve 34 no.lu kanallardaki akış süreleri,

$$t_{124} = 5 + 7 = 12 \text{ dk.}$$

$$\frac{\varphi_r}{\varphi_h} = \frac{I_r}{I_h}$$

$$\varphi = \frac{24}{(T + 9) n^{0,35}}$$

$$I_r = \frac{\varphi_r}{\varphi_h} \cdot I_h$$

$$\varphi = \frac{\varphi_h}{\varphi_r}$$

$$Q = CIA$$

$$t_{34} = 15 \text{ dk.} > t_{124} = 12 \text{ dk.}$$

dir. 45 kanalı boyutlandırılırken bütün suyun 3 bacasından geldiği kabul edilecektir. 45 kanalındaki akış hızı $v = 1 \text{ m/sn}$ kabul edilirse bu kanaldaki akış süresi,

$$t_{45} = \frac{L}{v} = \frac{1200}{1 \cdot 60} = 20 \text{ dk.}$$

olur. Buna göre, 45 kanalını boyutlandırırken mada esas alınacak akış süresi,

$$t_{35} = 15 + 20 = 35 \text{ dk.}$$

olur. Burada $t = 35 \text{ dk} > 5 \text{ dk}$ olduğundan verim,

$$I_{35} = \frac{Q_{35}}{Q_{15}} \cdot I_{15} = \frac{24}{35 + 9} \cdot \frac{125}{1} = 68 \text{ l/s.ha}$$

bulunur. Buna göre yağmur suyu ve kullanılmış su debileri:

$$\begin{aligned} Q_y &= (5 \cdot 0,4 + 10 \cdot 0,5 + 10 \cdot 0,6 + 5 \cdot 0,55) \cdot 68 = 1073 \text{ l/sn} \\ Q_k &= (5 \cdot 300 + 10 \cdot 250 + 10 \cdot 200 + 5 \cdot 220) \cdot \frac{150}{12 \cdot 3600} \\ &= 24,6 \text{ l/sn} \end{aligned}$$

olur. Toplam debi,

$$Q_t = Q_k + Q_y = 24,6 + 1073 = 1098 \text{ l/sn}$$

olur. Bu debiyi $J_{\text{kanal}} = J_{\text{cadde}} = 0,001$ eğiminde ileten kanalın çapı $D = 120 \text{ cm}$, tablodan dolu halde akıttığı debi $Q_d = 1200 \text{ l/sn}$ ve hızı $v_d = 1,06 \text{ m/sn}$ okunur.

$$Q_t = 1098 \text{ l/sn}, \quad \frac{1}{2} Q_d = 600 \text{ l/sn} < Q_t < Q_d = 1200$$

olduğundan,

$v = v_d = 1,06 \text{ m/sn}$ alınabilir. Bu halde,

$$t_{45} = \frac{1200}{1,06 \cdot 60} = 19,0 \text{ dk} \approx 20 \text{ dk.}$$

olduğundan başlangıçta yaptığımız 20 dk'lık kabul doğrudur.

Soru 6.8: Şekil 6.8.1’de görülen birleşik kanalizasyon sisteminde 1-2, 2-5, 3-4, 4-5 ve 5-6 kanallarındaki atıksu ve yağmursuyu hesap debilerini belirleyiniz.



Verilenler :

Rasat yağmuru için :
 $n_r = 1$; $T_r = 15$ dk; $I_r = 150$ lt/s.ha
 Hesap yağmuru için :

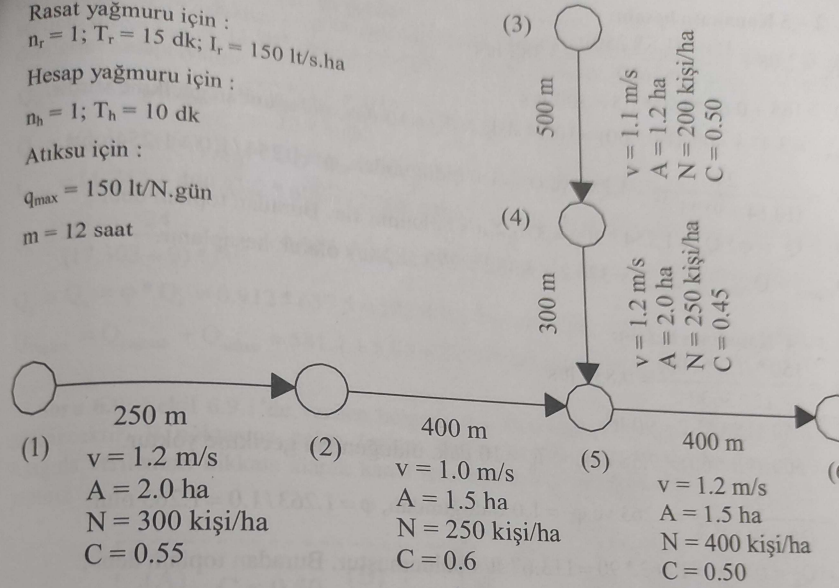
$n_h = 1$; $T_h = 10$ dk

Atıksu için :

$q_{max} = 150$ lt/N.gün

$m = 12$ saat

Su Getirme ve Kanalizasyon Uygulamaları *** 32



Şekil 6.8.1

Çözüm 6.8: Birleşik sistemde her kanal için yağmursuyu ve atıksu debi hesaplandıktan sonra toplam debi elde edilecektir.

1-2 Kanalı için hesabı:

$$Q_k = \frac{q_{max} * N}{m * 3600} = \frac{150 * (2 * 300)}{12 * 3600} = 2.08 \text{ lt/s}$$

$$Q_r = C * I_r * A = 0.55 * 150 * 2 = 165 \text{ lt/s}$$

$$t_{akış} = 250 / (1.2 * 60) = 3.47 \text{ dak.} < T_h = 10 \text{ dak. olduğundan gecikme yoktur.}$$

$$\phi_h = \frac{24}{(10 + 9) * 1^{0.35}} = 1.263 \text{ ve } \phi_r = 1.0 \text{ olduğundan, } \phi = 1.263 / 1.0 = 1.263 \text{ olur.}$$

$$Q_y = Q_a = \phi * Q_r = 1.263 * 165 = 208.4 \text{ lt/s bulunmuştur. Buradan toplam debi ;}$$

$$Q_{Toplam} = Q_{yağmur} + Q_{atıksu} = 208.4 + 2.08 = 210.48 \text{ lt/s olarak hesaplanır.}$$

2 - 5 Kanalının hesabı:

$$Q_K = 2.08 + \frac{150 * (1.5 * 250)}{12 * 3600} = 3.382 \text{ lt/s}$$

$$Q_r = 165 + 0.60 * 150 * 1.5 = 300 \text{ lt/s}$$

$$t_{geçiş} = 3.47 + 400 / (1.0 * 60) = 10.14 \text{ dak.} > T_h = 10 \text{ dak. olduğundan gecikme vardır.}$$

$$\phi_h = \frac{24}{(10.14 + 9) * 1^{0.35}} = 1.254 \text{ ve } \phi_r = 1.0 \text{ olduğundan, } \phi = 1.254 / 1.0 = 1.254 \text{ olur.}$$

$$Q_y = Q_a = \phi * Q_r = 1.254 * 300 = 376.2 \text{ lt/s bulunmuştur. Buradan toplam debi ;}$$

$$Q_{Toplam} = Q_{yağmur} + Q_{atıksu} = 376.2 + 3.382 = 379.582 \text{ lt/s olarak hesaplanır.}$$

3 - 4 Kanalının hesabı:

$$Q_K = \frac{150 * (1.2 * 200)}{12 * 3600} = 0.833 \text{ lt/s}$$

$$Q_r = 0.50 * 150 * 1.2 = 90 \text{ lt/s}$$

$$t_{akış} = 500 / (1.1 * 60) = 7.58 \text{ dak.} < T_h = 10 \text{ dak. olduğundan gecikme yoktur.}$$

$$\phi_h = \frac{24}{(10 + 9) * 1^{0.35}} = 1.263 \text{ ve } \phi_r = 1.0 \text{ olduğundan, } \phi = 1.263 / 1.0 = 1.263 \text{ olur.}$$

$$Q_y = Q_a = \phi * Q_r = 1.263 * 90 = 113.67 \text{ lt/s bulunmuştur. Buradan toplam debi ;}$$

$$Q_{Toplam} = Q_{yağmur} + Q_{atıksu} = 113.67 + 0.833 = 114.503 \text{ lt/s olarak hesaplanır.}$$

4 - 5 Kanalının hesabı:

$$Q_K = 0.833 + \frac{150 * (2.0 * 250)}{12 * 3600} = 2.569 \text{ lt/s}$$

$$Q_r = 90 + 0.45 * 150 * 2.0 = 225 \text{ lt/s}$$

$$t_{geçiş} = 7.58 + 300 / (1.2 * 60) = 11.747 \text{ dak.} > T_h = 10 \text{ dak. olduğundan gecikme vardır.}$$

$$\phi_h = \frac{24}{(11.747 + 9) * 1^{0.35}} = 1.157 \text{ ve } \phi_r = 1.0 \text{ olduğundan, } \phi = 1.157 / 1.0 = 1.157 \text{ olur.}$$

$$Q_y = Q_a = \phi * Q_r = 1.157 * 225 = 260.325 \text{ lt/s bulunmuştur. Buradan toplam debi ;}$$

$$Q_{Toplam} = Q_{yağmur} + Q_{atıksu} = 260.325 + 2.569 = 262.894 \text{ lt/s olarak hesaplanır.}$$

5 - 6 Kanalının hesabı:

Burada 5 - 6 kanalına bağlanan kanallar için toplam giriş sürelerini karşılaştıralım. Buna göre;

$$\sum t_{1-2-5} = 3.47 + 6.67 = 10.14 \text{ dakika}$$

$\sum t_{2-4-5} = 7.58 + 4.167 = 11.747$ dakika
olmaktadır. 11.747 dakika > 10.14 dakika olduğundan 5 - 6 kanalı için giriş süresi olarak seçilen süre, $t_{giris} = 11.747$ dakika olacaktır. Şimdi bu kanal için yağmursuyu ve atıksu debilerini hesaplayalım.

$$Q_k = 3.382 + 2.569 + \frac{150 * (1.5 * 400)}{12 * 3600} = 8.03 \text{ lt/s}$$

$$Q_r = (Q_r)_{2-5} + (Q_r)_{4-5} + (Q_r)_{5-6} = 300 + 225 + 0.50 * 150 * 1.5 = 637.5 \text{ lt/s}$$

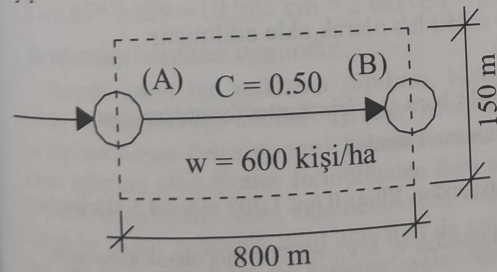
$$t_{geçiş} = 11.747 + 400 / (1.2 * 60) = 17.303 \text{ dak.} > T_h = 10 \text{ dak. olduğundan gecikme vardır.}$$

$$\phi = \frac{24}{(17.303 + 9) * 1^{0.35}} = 0.912 \text{ ve } \phi_r = 1.0 \text{ olduğundan, } \phi = 0.912 / 1.0 = 0.912 \text{ olur.}$$

$$Q_y = Q_s = \phi * Q_r = 0.912 * 637.5 = 581.4 \text{ lt/s bulunmuştur. Buradan toplam debi ;}$$

$$Q_{\text{Toplam}} = Q_{\text{yağmur}} + Q_{\text{atıksu}} = 581.4 + 8.03 = 589.43 \text{ lt/s olarak hesaplanır.}$$

Soru 6.9: Şekil 6.9.1'de verilen bölgede A - B noktaları arasında kanalizasyon borusu döşenecektir. B noktasına gelen toplam debiyi hesaplayınız ve kanalı boyutlandırınız. Aşağıda verilenleri dikkate alarak kanal için uygun çap ve eğimi seçip gereken tahkikleri yapınız.



Verilenler :

Rasat yağmuru için :
 $n_r = 1$; $T_r = 10$ dk; $H = 6$ mm

Hesap yağmuru için :
 $n_h = 0.5$; $T_h = 5$ dk

Atıksu için :
 $q_{ort} = 150 \text{ lt/N.gün}$

Şekil 6.9.1

Çözüm 6.9:

$$\text{Yağmur şiddeti} = i = \frac{H}{T_r} = \frac{6}{10} = 0.6 \text{ mm/dk}$$

$$\text{Yağmur verimi} = I_r (\text{lt / sn.ha}) = 166.67 * i (\text{mm / dk}) = 166.67 * 0.6 \approx 100 \text{ lt/sn.ha}$$

Kanaldaki akış hızı belli olmadığından $v_a = 1.5$ m/s olarak tahmin edelim.

$$t_{akış} = \frac{L}{V} = \frac{800}{1.5 \cdot 60} = 8.89 \text{ dak.} > T_{hesap} = 5 \text{ dak. olduğundan gecikme vardır,}$$

$$\phi_h = \frac{24}{(T_h + 9) \cdot n_h^{0.35}} = \frac{24}{(8.89 + 9) \cdot 0.5^{0.35}} = 1.71$$

$$\phi_r = \frac{24}{(T_r + 9) \cdot n_r^{0.35}} = \frac{24}{(10 + 9) \cdot 1^{0.35}} = 1.263$$

olarak hesaplanmıştır. Buradan gecikme katsayısı, $\phi = 1.71 / 1.263 = 1.354$ olur.

Buna göre ; $I_a = \phi \cdot I_r = 1.354 \cdot 100 = 135.4$ lt/s.ha olmaktadır. Buradan

$$\text{yağmursuyu hesap debisi ; } Q_y = Q_a = C \cdot I_a \cdot A = 0.50 \cdot 135.4 \cdot \left(\frac{800 \cdot 150}{10000} \right)$$

= 812.4 lt/s olarak hesaplanır.

Atıksu debisi ise ;

$$Q_K = \frac{1.5 \cdot 150 \cdot (800 \cdot 150 / 10000) \cdot 600}{12 \cdot 3600} = 37.5 \text{ lt/s olur. Buradan toplam hesap debisi ;}$$

$$Q_{toplam} = Q_K + Q_y = 37.5 + 812.4 = 849.9 \approx 850 \text{ lt/s olarak elde edilmiştir.}$$

$J_K = 0.0046$ m/m'lik kanal eğimi ve $D = 800$ mm'lik boru çapı için Kutter formülüne göre ;

$v_D = 1.702$ m/s ve $Q_D = 855$ lt/s olarak hesaplanmıştır. Burada ;

$$\frac{Q_D}{2} < Q < Q_D \rightarrow \frac{855}{2} < 850 < 855 \text{ olduğundan uygundur. Yine, } 0.6 < 1.702 \text{ m/s} < 4.5 \text{ olduğundan}$$

hız tahkiki de uygundur. Bu tahkikler uygun olduğundan $v_a = v_D = 1.702$ m/s olarak alınacaktır.

Şimdi buna göre akış süresini tahkik edelim ;

$$t_a = \frac{L}{V} = \frac{800}{1.702 \cdot 60} = 7.834 \text{ dak.} < 8.89 \text{ dak. olduğundan başlangıçta yapılan tahmin doğru değildir}$$

Buna göre $T = 7.834$ dak. alınarak hesaplar tekrar edilecektir.

$$\phi_h = \frac{24}{(T_h + 9) \cdot n_h^{0.35}} = \frac{24}{(7.834 + 9) \cdot 0.5^{0.35}} = 1.817 \text{ ve } \phi_r = 1.263$$

olarak hesaplanmıştır. Buradan gecikme katsayısı, $\phi = 1.817 / 1.263 = 1.439$ olur. Buna göre ;

$I_a = \phi \cdot I_r = 1.439 \cdot 100 = 143.9$ lt/s.ha olmaktadır. Buradan yağmursuyu hesap debisi ;

$$Q_y = Q_a = C \cdot I_a \cdot A = 0.50 \cdot 143.9 \cdot \left(\frac{800 \cdot 150}{10000} \right) = 863.4 \text{ lt/s olarak hesaplanır.}$$

Buradan toplam hesap debisi hesaplanırsa ;

$$Q_{\text{toplam}} = Q_k + Q_y = 37.5 + 863.4 = 900.9 \text{ lt/s olarak elde edilmiştir.}$$

$J_k = 0.0046 \text{ m/m'lik kanal eğimi ve } D = 850 \text{ mm'lik boru çapı için Kutter formülüne göre ;}$

$v_D = 1.777 \text{ m/s ve } Q_D = 1008.2 \text{ lt/s olarak hesaplanmıştır. Burada ;}$

$$\frac{Q_D}{2} < Q < Q_D \rightarrow \frac{1008.2}{2} < 900.9 < 1008.2 \text{ olduğundan uygundur.}$$

Burada, $0.6 \text{ m/s} < 1.777 \text{ m/s} < 4.5 \text{ m/s}$ olduğundan hız tahkiki de uygundur.

Bu tahkikler uygun olduğundan $v_a = v_D = 1.777 \text{ m/s}$ olarak alınacaktır.

Şimdi buna göre akış süresini tahkik edelim :

$$t_s = \frac{L}{V} = \frac{800}{1.777 * 60} = 7.503 \text{ dak.} \approx 7.834 \text{ dak. olarak alınmıştır. Kurak hava}$$

tahkiki yapalım :

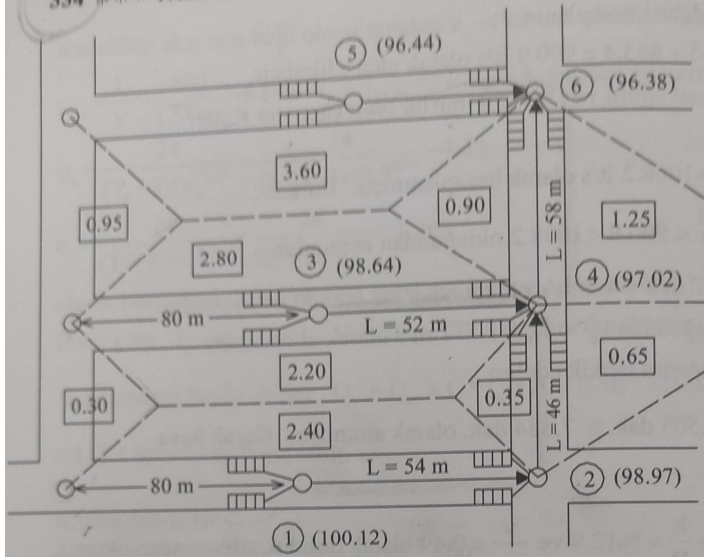
$$\frac{Q_k}{Q_D} = \frac{37.5}{1008.2} = 0.037 \rightarrow \frac{h}{D} = \%12.9 \text{ ve } \frac{v}{v_D} = 0.49 \text{ olarak doluluk tablosundan okunur.}$$

$$h = 0.85 * 0.129 = 10.965 \text{ cm} > 2 \text{ cm ve } v = 0.49 * 1.777 = 0.87 \text{ m/s} > 0.60 \text{ m/s}$$

olduğundan hesaplar uygundur.

Burada genel bir açıklama yapılırsa, birleşik sistem kanalizasyonunda, kanala gelen atıksu ve yağmursuyu debileri ayrı ayrı hesaplanır ve sonra toplam debi belirlenir. Bulunan bu toplam hesap debisini yani boyutlandırma debisini geçirebilecek boru çapı seçilir ve kanal eğimine göre Kutter formülünden dolu akış halindeki debi ve hız değeri hesaplanır. Toplam hesap debisi, dolu akış debisinden küçük, dolu akış debisinin yarısından da büyük olmalıdır. Aynı zamanda dolu akış hızı da minimum 0.6 m/s 'den fazla ve maksimum 4.5 m/s 'den de az olmalıdır. Bu kriterler sağlandığında kanaldaki akış hızı dolu akış hızı olarak alınır ve akış süresi tahkik edilir. Elde edilen değer, başlangıçtaki akış süresine eşit veya yakın olmalıdır. Bu tahkik de sağlandıktan sonra kurak hava tahkiki yapılır. Toplam atıksu debisi dolu akış debisine oranlanır ve doluluk tablosundan yararlanarak borudaki atıksuyun yüksekliği ve akış hızı bulunur. Atıksu yüksekliği katı madde çökelmelerinin engellenmesi için en az 2 cm olmalıdır. Bunun sınırı da minimum hızdır. Bu değer de $0.5 - 0.6 \text{ m/s}$ 'dir.

Soru 6.10: Şekil 6.10.1'de görülen bölgeden yağmursuyu kanal şebekesi geçirilmiştir. Buna göre, kanalları verilenleri dikkate alarak boyutlandırınız.



Şekil 6.10.1

Verilenler :Rasat için :
 $n_r = 0.5$ $T_r = 15$ dk. $I_r = 120$ lt/s.ha

Hesap için :

 $n_h = 0.5$ $T_h = 5$ dk. $\phi_{\min} = 300$ mm $J_{\min} = 0.0033$ m/m $J_{\max} = 0.066$ m/m $h_{\min} = 1.5$ m $C_{ort} = 0.30$

Çözüm 6.10: Burada, "1 - 2", "2 - 4", "3 - 4" ve "4 - 6" kanalları için hesaplamalar yapılacaktır.

1 - 2 Kanalının hesabı:

$$L_K = 54 \text{ m}$$

$$J_Z = \frac{100.12 - 98.97}{54} = 0.0213 \text{ m/m} \rightarrow J_{\min} < J_Z < J_{\max} \rightarrow J_Z = J_K = 0.0213 \text{ m/m}$$

$$Q_r = C \cdot I_r \cdot A = 0.30 \cdot 120 \cdot 2.40 = 86.4 \text{ lt/s olarak elde edilmiştir.}$$

$t_a < T_h = 5$ dak. kabulü ile hesap yapılırsa ;

$$\phi_r = \frac{24}{(T_r + 9) \cdot n_r^{0.35}} = \frac{24}{(15 + 9) \cdot 0.5^{0.35}} = 1.275$$

$$\phi_h = \frac{24}{(T_h + 9) \cdot n_h^{0.35}} = \frac{24}{(5 + 9) \cdot 0.5^{0.35}} = 2.185$$

$$\text{olur. Buradan gecikme katsayısı, } \phi = \frac{\phi_h}{\phi_r} = \frac{2.185}{1.275} = 1.714 \text{ şeklinde}$$

elde edilir. Hesap debisi,

$$Q_a = \phi \cdot Q_r = 1.714 \cdot 86.4 = 148.09 \text{ lt/s olur. Bu debi değeri için ;}$$

Kutter formülünden, $J_K = 0.0213$ m/m ve $D = 400$ mm için v_D ve Q_D değerlerini hesaplırsak ;

$v_D = 2.19$ m/s ve $Q_D = 275$ lt/s olarak elde edilmiştir. Burada ;

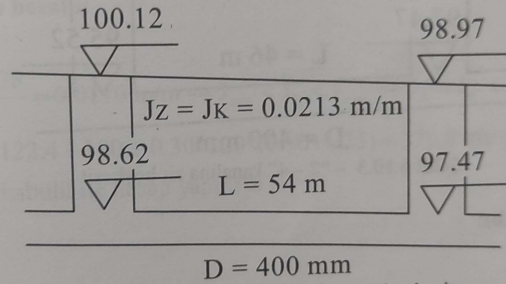
$$\frac{Q_D}{2} < Q_a < Q_D \rightarrow \frac{275}{2} < 148.09 < 275 \text{ lt/s ve } 0.6 < 2.19 < 4.5 \text{ m/s olduğundan}$$

kanaldaki akış hızı ;

$v_a = v_D = 2.19$ m/s olarak alınabilir. Buna göre kanaldaki akış süresi ;

$$t_s = \frac{L}{V} = \frac{(80 + 54)}{2.19 \cdot 60} = \frac{134}{2.19 \cdot 60} = 1.02 \text{ dk.} < 5 \text{ dk. olduğundan başlangıçta yapılan}$$

kabul doğrudur.



Şekil 6.10.2 - "1-2" kanalına ait boykesit

2-4 Kanalının hesabı:

$$L_K = 46 \text{ m}$$

$$J_Z = \frac{98.97 - 97.02}{46} = 0.0424 \text{ m/m} \rightarrow J_{\min} < J_Z < J_{\max} \rightarrow J_Z = J_K = 0.0424 \text{ m/m}$$

$$Q_r = C \cdot I_r^A = 86.4 + 0.30 \cdot 120 \cdot (0.35 + 0.65) = 122.4 \text{ lt/s olarak elde edilmiştir.}$$

Yine bu kanal için de $t_a < T_h = 5$ dak. kabulü ile hesap yapılırsa ;

$$\varphi_r = \frac{24}{(T_r + 9) \cdot n_r^{0.35}} = \frac{24}{(15 + 9) \cdot 0.5^{0.35}} = 1.275$$

$$\varphi_h = \frac{24}{(T_h + 9) \cdot n_h^{0.35}} = \frac{24}{(5 + 9) \cdot 0.5^{0.35}} = 2.185$$

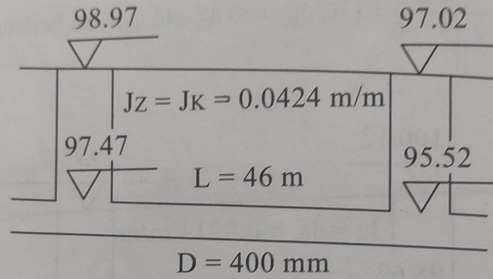
$$\varphi = \frac{\varphi_h}{\varphi_r} = \frac{2.185}{1.275} = 1.714 \text{ şeklindedir. Hesap debisi,}$$

olur. Buradan gecikme katsayısı, $\varphi = 1.714$ şeklindedir. Bu debi değeri için ;

$$Q_a = \varphi \cdot Q_r = 1.714 \cdot 122.4 = 209.794 \text{ lt/s olur. Bu debi değeri için ;}$$

Kutter formülünden, $J_K = 0.0424$ m/m ve $D = 400$ mm için v_D ve Q_D değerlerini hesaplırsak ; $v_D = 3.09$ m/s ve $Q_D = 388.29$ lt/s olarak elde edilmiştir. Burada ;

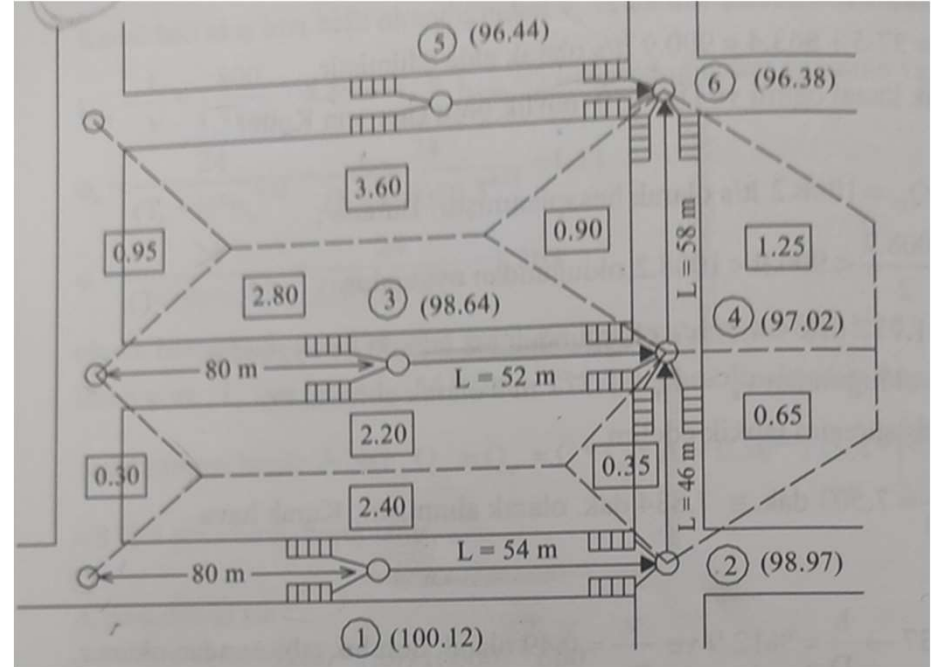
$\frac{Q_D}{2} < Q_a < Q_D \rightarrow \frac{388.29}{2} < 209.794 < 388.29 \text{ lt/s}$ ve $0.6 < 3.09 < 4.5 \text{ m/s}$ olduğundan ;
 $v_a = v_D = 3.09 \text{ m/s}$ olarak alınabilir. Buna göre kanaldaki akış süresi ;
 $t_a = \frac{L}{V} = \frac{46}{3.09 \cdot 60} = 0.25 \text{ dk.}$ olmaktadır.
 $t_{\text{geçiş}} = t_{\text{giriş}} + t_{\text{akış}} = 1.02 + 0.25 = 1.27 \text{ dak.} < 5 \text{ dak.}$ olduğundan hesaplar uygundur.
 Şekil 6.10.3'te hesabı yapılan "2 - 4" kanalına ait boykesit görülmektedir.

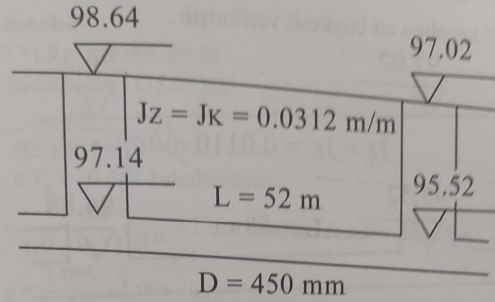


Şekil 6.10.3 - "2 - 4" kanalına ait boykesit

3 - 4 Kanalının hesabı:

$L_K = 52 \text{ m}$
 $J_z = \frac{98.64 - 97.02}{52} = 0.0312 \text{ m/m} \rightarrow J_{\min} < J_z < J_{\max} \rightarrow J_z = J_K = 0.0312 \text{ m/m}$
 $Q_r = C \cdot I_r \cdot A = 0.30 \cdot 120 \cdot (2.80 + 2.20) = 180 \text{ lt/s}$ olarak elde edilmiştir.
 $t_a < T_h = 5 \text{ dak.}$ kabulü ile hesap yapılırsa ;
 $\phi_r = 1.275$
 $\phi_h = 2.185$
 $\phi = \frac{\phi_h}{\phi_r} = \frac{2.185}{1.275} = 1.714$ şeklindedir. Hesap debisi,
 $Q_a = \phi \cdot Q_r = 1.714 \cdot 180 = 308.52 \text{ lt/s}$ olur. Bu debi değeri için ;
 Kutter formülünden, $J_K = 0.0312 \text{ m/m}$ ve $D = 450 \text{ mm}$ için v_D ve Q_D değerlerini hesaplırsak ; $v_D = 2.90 \text{ m/s}$ ve $Q_D = 460.98 \text{ lt/s}$ olarak elde edilmiştir. Burada ;
 $\frac{Q_D}{2} < Q_a < Q_D \rightarrow \frac{460.98}{2} < 308.52 < 460.98 \text{ lt/s}$ ve $0.6 < 2.90 < 4.5 \text{ m/s}$ olduğundan ;
 $v_a = v_D = 2.90 \text{ m/s}$ olarak alınabilir. Buna göre kanaldaki akış süresi ;
 $t_a = \frac{L}{V} = \frac{(80 + 52)}{2.90 \cdot 60} = 0.76 \text{ dk.} < 5 \text{ dk.}$ olduğundan başlangıçta yapılan kabul doğrudur.





Şekil 6.10.4 - "3 - 4" kanalına ait boykesit

Şekil 6.10.4'te "3 - 4" kanalına ait boykesit görülmektedir.

4 - 6 Kanallının hesabı:

$$L_K = 58 \text{ m}$$

$$J_z = \frac{97.02 - 96.38}{58} = 0.0110 \text{ m/m} \rightarrow J_{\min} < J_z < J_{\max} \rightarrow J_z = J_K = 0.0110 \text{ m/m}$$

$$Q_r = C * I_r * A = 122.4 + 180 + 0.30 * 120 * (0.90 + 1.25) = 379.8 \text{ lt/s olur.}$$

$$t_a < T_h = 5 \text{ dak. kabulü ile hesap yapılırsa ;}$$

$$\phi_r = 1.275$$

$$\phi_h = 2.185$$

$$\phi = \frac{\phi_h}{\phi_r} = \frac{2.185}{1.275} = 1.714 \text{ şeklindedir. Hesap debisi,}$$

$$Q_a = \phi * Q_r = 1.714 * 379.8 = 650.98 \text{ lt/s olur. Bu debi değeri için ;}$$

Kutter formülünden, $J_K = 0.0110 \text{ m/m}$ ve $D = 650 \text{ mm}$ için v_D ve Q_D değerlerini hesaplırsak ; $v_D = 2.26 \text{ m/s}$ ve $Q_D = 750.75 \text{ lt/s}$ olarak elde edilmiştir. Burada ;

$$\frac{Q_D}{2} < Q_a < Q_D \rightarrow \frac{750.75}{2} < 650.98 < 750.75 \text{ lt/s ve } 0.6 < 2.26 < 4.5 \text{ m/s olduğundan ;}$$

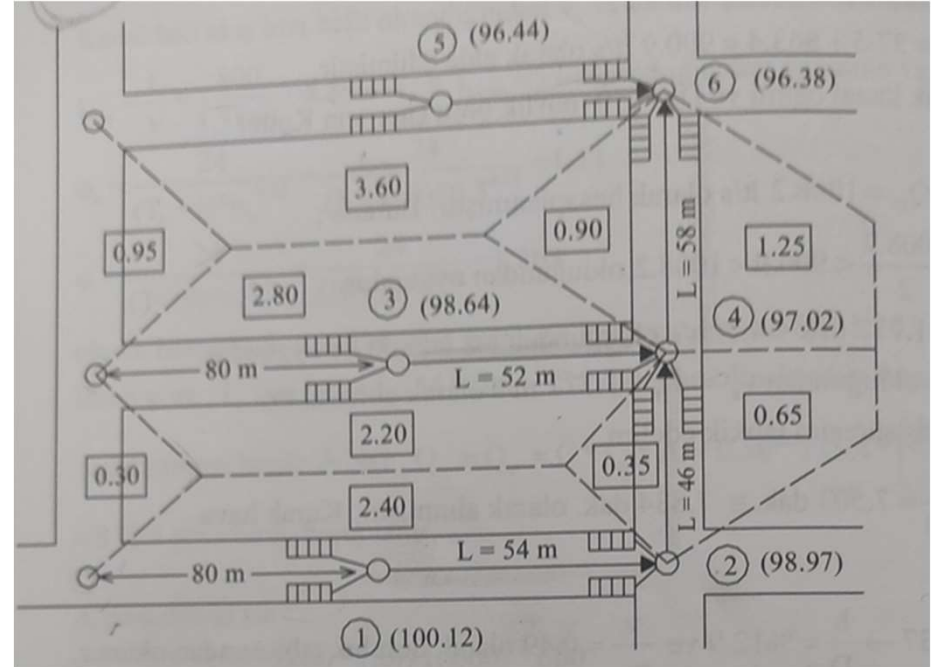
$$v_a = v_D = 2.26 \text{ m/s olarak alınabilir. Buna göre kanaldaki akış süresi ;}$$

$$t_a = \frac{L}{V} = \frac{58}{2.26 * 60} = 0.43 \text{ dk. olur. "4 - 6" kanalına giriş süresi için ;}$$

$$\sum t_{1-2-4} = 1.02 + 0.25 = 1.27 \text{ dak.}$$

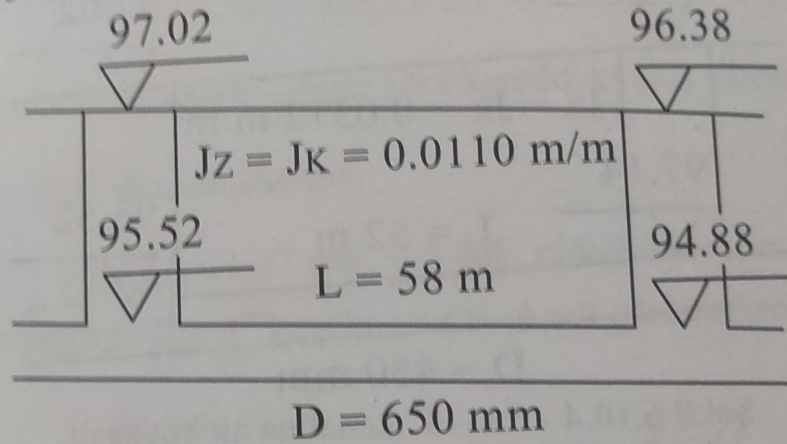
$$\sum t_{3-4} = 0.76 \text{ dak. olur. Son kanal için geçiş süresi bulunursa ;}$$

$$t_{\text{geçiş}} = 1.27 + 0.43 = 1.7 \text{ dak.} < 5 \text{ dak. olduğundan uygundur.}$$



338 *** F. İler TÜRKDOĞAN – Kaan YETİLMEZSOY

Şekil 6.10.5'te "4 – 6" kanalına ait boykesit verilmiştir.



Şekil 6.10.5 – "4 – 6" kanalına ait boykesit

Soru 6.11: Şekil 6.11.1'de görülen sistemde, $A = 10 \text{ ha}$ 'lık bir bölgenin yağmur ve atıksularını toplayan "1 – 2" ana kanalındaki sular, $1/8$ oranında seyreltildikten sonra bir dolu savak yapısı ile sağanak kanalına iletilmekte ve buradan da nehre verilmektedir. Atıksuları, arıtma tesisine ileten "2 – 3" kanalının uzunluğu 400 m 'dir. Verilen diğer parametreleri dikkate alarak kanal kesitlerini tayin ediniz ve gereken tahkikleri yapınız.