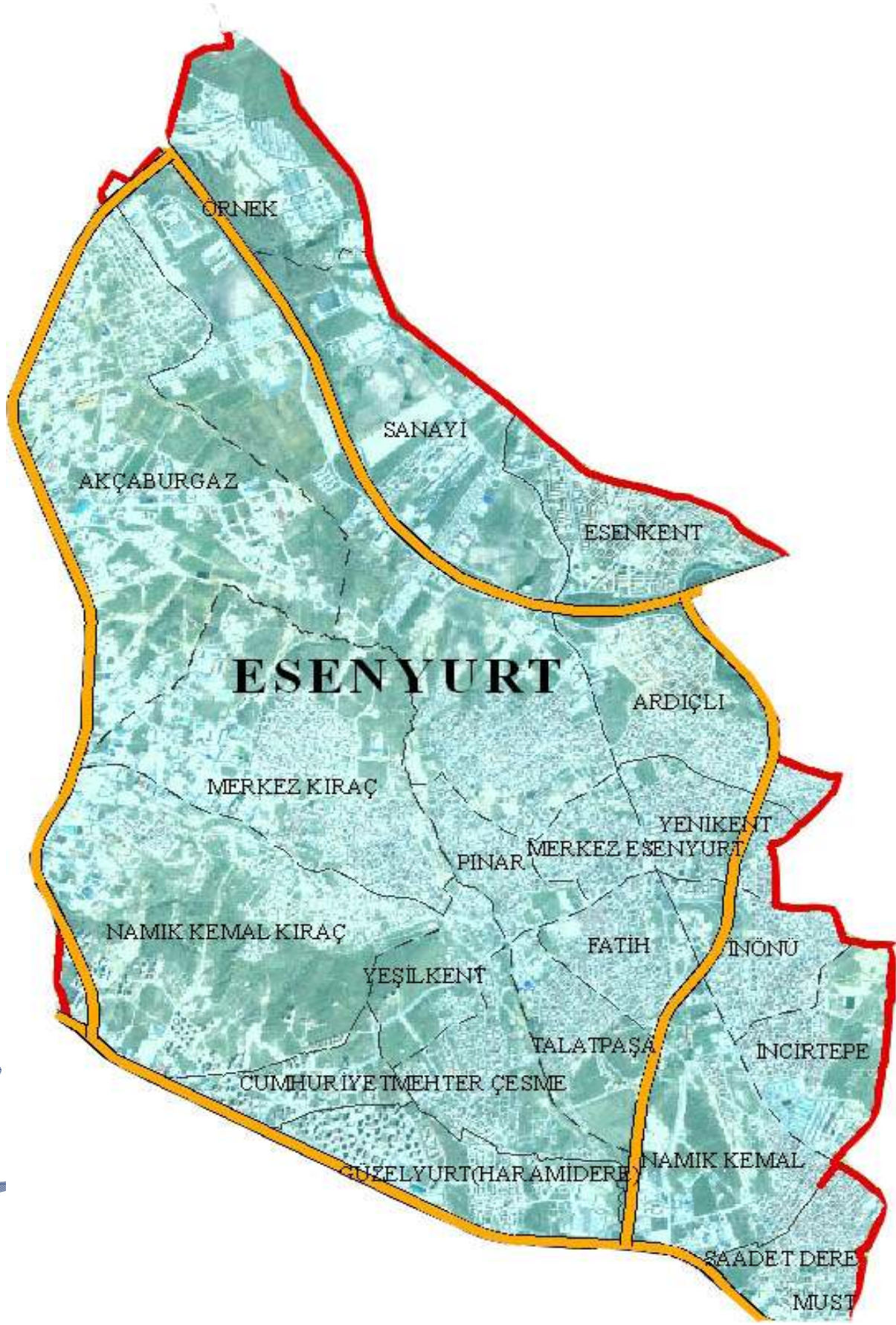


İÇİNDEKİLER

Sayfa No

Harita 1: Esenyurt'un İstanbuldaki Yeri.....	2
Harita 2: Esenyurt Mahalli Yapısı.....	3
Harita 3: Su Kaynakları Bakımından Esenyurt.....	4
A. Kaynaktan Alınan Suyun Yerleşim Merkezine Getirilmesi ve Dağıtım Şebekesinin Hazırlanması.....	5
A.1. Yerleşim Bölgesinin Tanıtımı.....	5
A1.1. Tarih.....	5
A1.2. Yerleşim Dağılımı.....	5
A1.3. Coğrafi Konumu.....	5
A1.4. Yeraltı ve Yeryüzü Kaynakları.....	5
A1.5. İdari Teşkilatlanma.....	5
A1.6. Sosyal, Kültürel ve Hizmet Yapılanması.....	6
A2 Nüfus ve Debi Hesapları.....	6
A2.1. Aritmetik Artış Metodu.....	6
A2.2. Geometrik Artış Metodu.....	8
A2.3. İller Bankası Metodu.....	10
A2.4. Lojistik Eğri Metodu.....	11
A2.5. İller Bankası Metoduna Göre Debi Hesapları.....	13
A3 Yüzeysel Su Alma Yapılarının Boyutlandırılması.....	14
A3.1. Su alma yapısı Hacmi'nin Belirlenmesi.....	14
A3.3. Su Alma Kanalının Çapının Belirlenmesi.....	15
A4 Cazibeli İsale Hattının Projelendirilmesi.....	16
A4.1. Boru Çapının Tayin Edilmesi.....	16
A4.2. "William Hazen" Bağantısı Yardımıyla S [eğim] hesabı (c=95).....	17
A4.3. İsale Hattı İçin Maslak Kontrolü.....	17
A4.4. İsale Hattında Yer alacak Hazne Yerinin ve Kotunun Hesaplanması.....	17
A4.5. Piyezometre Kotlarının Hesaplanması.....	18
A4.6. İşletme ve Statik Basınçların Hesaplanması.....	18
A5 Haznenin Boyutlandırılması.....	20
A5.1. Düzeltilmiş Debi Hesabı.....	20
A5.2. Hazne Hacminin Hesaplanması.....	20
A5.4. Havalandırma Baca Sayısı.....	22
A5.5. Hazne Dolu Savak Hesabı.....	22
A5.6. Hazne Dip Savağının Hesabı.....	23
A5.7. Manevra Odası.....	24
A6 Dağıtım Şebekesinin Projelendirilmesi.....	25
A6.1. Ölü Nokta Metoduna Göre Şebeke Çözümü.....	25
A6.1.1. Cadde Nüfuslarının Bulunması.....	25
A6.1.2. Kesafet (yoğunluk) katsayılarının hesaplanması.....	27
A6.1.3. Debi Hesapları.....	28
A6.1.4. Ölü noktaların yük kaybı kontrol analizleri.....	28
B. Kanalizasyon ve Yağmursuyu Şebekelerinin Projelendirilmesi ve Atıksuyun Arıtma Tesisine İletilmesi.....	30
B1. Kanalizasyon Şebekesinin Projelendirilmesi.....	30
B1.1. Kanalizasyon Şebekesi Kanallarının Profillendirilmesi.....	30
B1.2. Kanallardaki Su Yükseklikleri ve Akış Hızının Belirlenmesi.....	44
B2. Yağmursuyu Şebekelerinin Projelendirilmesi.....	70
Kaynaklar.....	100





Harita2: Esenyurt Mahalli Yapısı

A. Kaynaktan Alınan Suyun Yerleşim Merkezine Getirilmesi ve Dağıtım Şebekesinin Hazırlanması

A1 Yerleşim Bölgesi'nin (Esenyurt / İstanbul) Tanıtımı

A1.1. Tarih

XIX. yy. başlarında Ekrem Ömer Paşaya ait çiftlik toprağında kurulan yerleşme, buranın hissedarlarından olan Eşkinozgiller'den Eşkinoz adını almıştır. 1967'de de yerleşimin adı Esenyurt olarak değiştirilmiştir. Eşkinoz Çiftliği'nde çalışanların oluşturduğu yerli halka 1920-1938 yıllarında Romanya ve Bulgaristan'dan göçenlerin katılımı ve son yıllarda iç ve dış göçlerle (Bulgaristan, Almanya, Kars, Artvin v.s.) gelen nüfus, etnik yapının bugünkü halini almasını sağlamıştır.

A1.2. Yerleşim Dağılımı

İlk yerleşim, Merkez Mahallesi'nde Köyiçi Mevkiinde oluşmuştur. Bugün hala bu alanda bulunan çingenelerin yaşadığı ve yerleşmenin en yoğun özelliklerini taşıyan Çingene Mahallesi ilk yerleşmenin çekirdek alanlarından biridir. 1920-1938 yıllarında bölgeye gelen Romanya ve Bulgaristan göçmenlerinin ikamet ettiği Merkez Mahallesi'nin kuzey kesiminde bulunan göçmen mahallesi de yerleşmenin en eski bölgesidir.

A1.3. Coğrafi Konumu

Esenyurt yerleşim yeri bütünü, Marmara bölgesinin Trakya alt bölgesinde, İstanbul Metropolitan alan sınırları içerisinde yer almaktadır. Bu bölgenin doğusunda Küçükçekmece Gölü, batısında Büyükçekmece, kuzeyinde Hoşdere köyü ve TEM Karayolu, güneyinde Firizköy ve E-5 Karayolu bulunmaktadır.

A1.4. Yeraltı ve Yeryüzü Kaynakları

Esenyurt su kaynakları bakımından oldukça zengin bir plana sahip İstanbul'un sayılı ilçelerinden birisidir. Doğusunda Küçük Çekmece gölü, Batısında Büyük Çekmece gölü ve Kuzeyinde de Sazlıdere Baraj gölü bulunmaktadır.

A1.5. İdari Teşkilatlanma

Esenyurt'un yüzölçümü 2770 hektardır ve 1989 yılında belediye olma niteliği kazanmıştır. Belediye teşkilatının kurulmasıyla bölgede bir hizmet atağı başlatılmıştır. Esenyurt idari olarak Büyükçekmece ilçesine bağlıdır. Namık Kemal Mahallesi, İncirtepe Mahallesi, Saadetdere Mahallesi, İnönü Mahallesi, Fatih Mahallesi, Örnek Mahallesi, Talatpaşa Mahallesi, Mehterçeşme Mahallesi, Yenikent Mahallesi ve Merkez Mahallesi olmak üzere on mahalleden oluşmaktadır.

Esenyurt, İstanbul'un Büyükçekmece İlçesinin semtlerinden biri, 2008 yılında ilçe olan bir yerleşim birimidir.

Yeni tasarıya göre istanbul'un yeni ilçesi olmuştur ve sınırları genişletilerek Kıracı sınırları içerisine katmıştır. esenyurt un örnek mahallesi yenikent mahallesi gibi mahhalleri bulunmaktadır.Yine buradada inönü mahallesi ve incirtepe mahallesi gecekondulaşmanın çok

olduğu bir mahalledir. Sokak çetelerinin ve madde bağımlısı gençlerin çok bulunduğu bir mahalledir. Fatih mahallesi ise romanların bulunduğu mahallelerden birisidir. Merkez mahallesi ise buranın en kalabalık mahallelerinden biridir. Namık kemal mahallesi ise jandarma karakolunun bulunduğu ve recep tayyip erdoğan parkının sınırları içerisinde bir mahalledir. Örnek mahallesi ise çeteleşmenin çok olduğu bir mahalledir.

A1.6. Sosyal, Kültürel ve Hizmet Yapılanması

Esenyurt, mahallerinde toplamda 19 adet ilköğretim okulu ve biri çok programlı olmak üzere 3 adet liseye sahip bir ilçedir.

Esenyurt, sınırları içerisinde 1 adet devlet hastanesi, verem savaş dispanserleri, ana ve kadın sağlığı merkezleri, engelliler koordinasyon merkezleri, diyaliz merkezleri ve her mahallede istisnasız bulunan sağlık ocaklarıyla sağlık kuruluşları bakımından 33 adet sağlık kuruluşuyla büyük olmayan yüzölçümüne rağmen oldukça iyi teşkilatlanmış bir ilçe görüntüsü vermektedir.

A2 Nüfus ve Debi Hesapları

Yıllar	Nüfus
1955	
1960	
1965	
1970	
1975	
1980	
1985	
1990	
1997	
2000	
2007	

Tablo 1: Yıllara göre Nüfus Dağılımı [Esenyurt / İstanbul]

A2.1. Aritmetik Artış Metodu

$$K_A = \frac{y_s - y_i}{t_s - t_i}$$

K_A : Nüfusun zamanla artış sabiti y : Nüfus t : Zaman (Yıl)

$$K_{A_1} = \frac{981 - 531}{1960 - 1955} = 90$$

$$K_{A_2} = \frac{1410 - 981}{1965 - 1960} = 85,8$$

$$K_{A_3} = \frac{923-1910}{1970-1965} = -97,4$$

$$K_{A_4} = \frac{1631-923}{1975-1970} = 141,6$$

$$K_{A_5} = \frac{6636-1631}{1980-1975} = 1001$$

$$K_{A_6} = \frac{21290-6636}{1985-1980} = 2930,8$$

$$K_{A_7} = \frac{70280-21290}{1985-1980} = 9798$$

$$K_{A_8} = \frac{143469-70280}{1990-1985} = 10455,57$$

$$K_{A_9} = \frac{213581-143469}{1995-1990} = 23370,67$$

$$K_{A_{10}} = \frac{335316-213581}{2007-2000} = 17390$$

$$K_{A_{ort}} = \frac{\sum K_A}{10} = 6516,6$$

$$y = y_{son} + K_A \cdot (t - t_{son})$$

y : Gelecekteki Nüfus

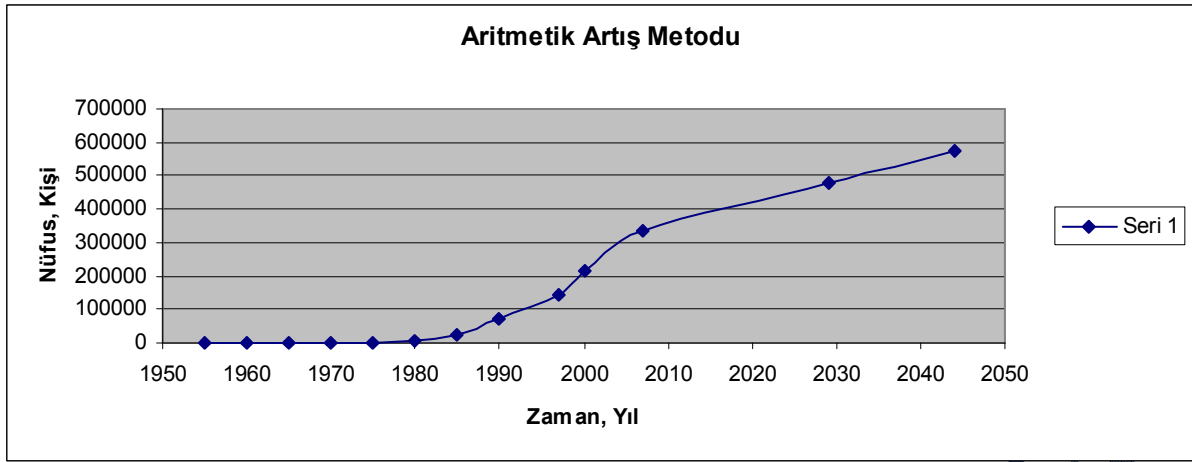
y_{son} : Yapılan son nüfus sayımı

t : Gelecekteki yıl

t_{son} : Son nüfus sayımı yılı

$$y_{2029} = 335316 + 6516,6 (2029 - 2007) = 478.682 \text{ kişi}$$

$$y_{2044} = 335316 + 6516,6 (2044 - 2007) = 576.431 \text{ kişi}$$



Grafik 1: Aritmetik Artış Metodu

A2.2. Geometrik Artış Metodu

$$K_g = \frac{\ln(y_s) - \ln(y_i)}{t_s - t_i}$$

K_g : Nüfusun zamanla artış sabiti y : Nüfus t : Zaman (Yıl)

$$K_{g_1} = \frac{\ln(981) - \ln(531)}{1960 - 1955} = 0,112$$

$$K_{g_2} = \frac{\ln(1410) - \ln(981)}{1965 - 1960} = 0,073$$

$$K_{g_3} = \frac{\ln(923) - \ln(1410)}{1970 - 1965} = -0,085$$

$$K_{g_4} = \frac{\ln(1631) - \ln(923)}{1975 - 1970} = 0,114$$

$$K_{g_5} = \frac{\ln(6636) - \ln(1631)}{1980 - 1975} = 0,281$$

$$K_{g_6} = \frac{\ln(21290) - \ln(6636)}{1985 - 1980} = 0,233$$

$$K_{g_7} = \frac{\ln(70280) - \ln(21290)}{1990 - 1985} = 0,233$$

$$K_{g_8} = \frac{\ln(143469) - \ln(70280)}{1997 - 1990} = 0,102$$

$$K_{g_9} = \frac{\ln(213581) - \ln(143469)}{2000 - 1997} = 0,133$$

$$K_{g_{10}} = \frac{\ln(335316) - \ln(213581)}{2007 - 2000} = 0,064$$

$$K_{g_{ort}} = \frac{\sum K_g}{10} = 0,127$$

$$y = y_s \cdot e^{K_g \cdot (t - t_s)}$$

y : Gelecekteki nüfus

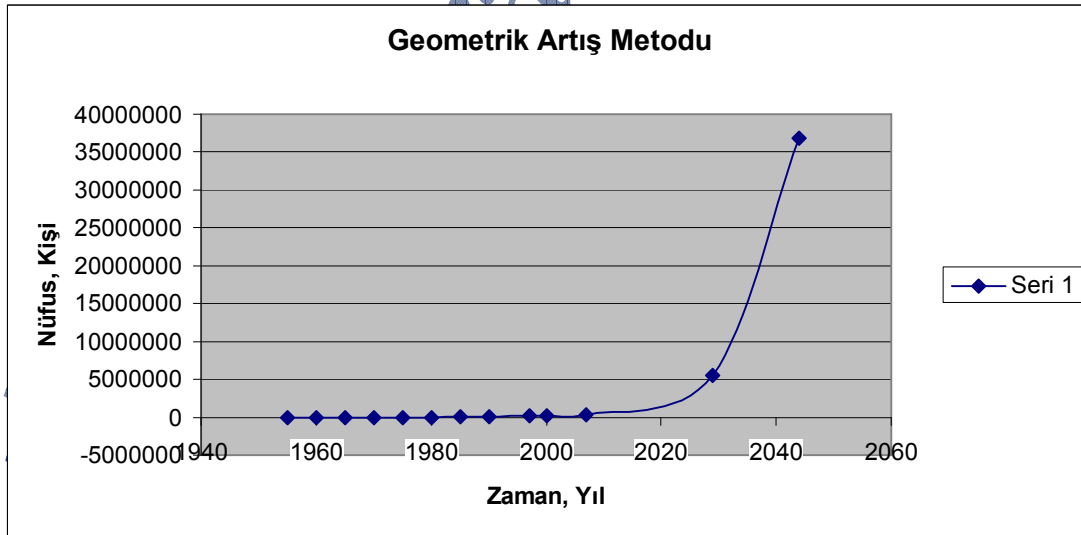
t : Gelecekteki yıl

y_s : Son nüfus sayımı

t_s : Son nüfus sayım yılı

$$y_{2029} = 335316 e^{0,127 (2029 - 2007)} = 5.481.168 \text{ kişi}$$

$$y_{2044} = 335316 e^{0,127 (2044 - 2007)} = 36.830.198 \text{ kişi}$$



Grafik 2: Geometrik Artış Metodu

A2.3. İller Bankası Metodu

$$P = \left[\left(\frac{y_s}{y_i} \right)^{\frac{1}{t_s - t_i}} - 1 \right] \cdot 100$$

P: Nüfusun zamanla artış sabiti y : Nüfus t : Zaman (Yıl)

$$P_1 = \left[\left(\frac{981}{531} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right] \cdot 100 = 13,062$$

$$P_2 = \left[\left(\frac{1410}{981} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right] \cdot 100 = 7,525$$

$$P_3 = \left[\left(\frac{923}{1410} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right] \cdot 100 = -8,125$$

$$P_4 = \left[\left(\frac{1631}{923} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right] \cdot 100 = 12,060$$

$$P_5 = \left[\left(\frac{6636}{1631} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right] \cdot 100 = 32,400$$

$$P_6 = \left[\left(\frac{21290}{6636} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right] \cdot 100 = 26,257$$

$$P_7 = \left[\left(\frac{70280}{21290} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right] \cdot 100 = 26,979$$

$$P_8 = \left[\left(\frac{143469}{70280} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right] \cdot 100 = 10,733$$

$$P_9 = \left[\left(\frac{213581}{143469} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right] \cdot 100 = 14,183$$

$$P_{10} = \left[\left(\frac{335316}{213581} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 \right] \cdot 100 = 6,656$$

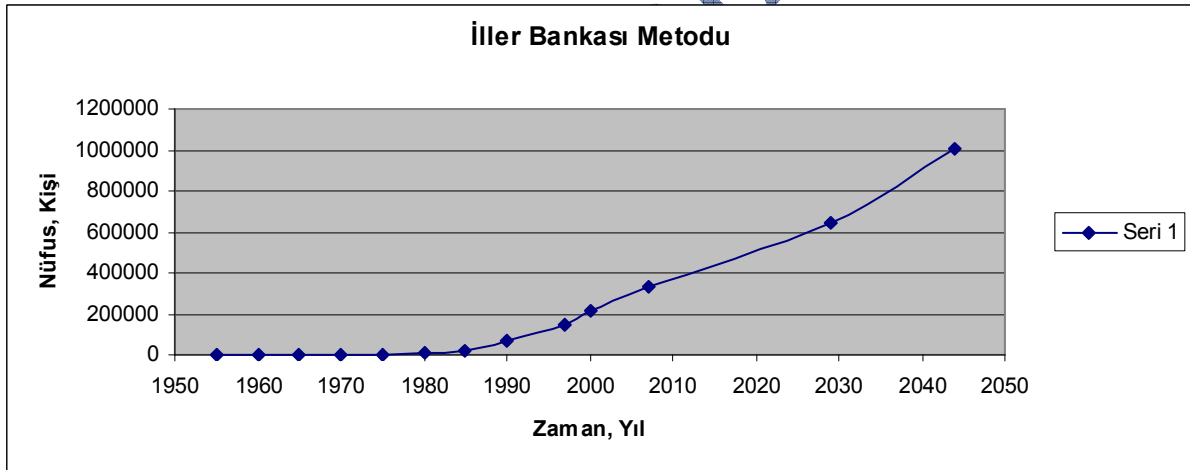
$$P_{ort} = \frac{\sum P}{10} = 14,173$$

$P_{ort} > 3$ olduğundan $P = 3$ kabul edilmiştir.

$$y = y_s \cdot \left(1 + \frac{P}{100} \right)^{t-t_s}$$

$$y_{2029} = 335316 (1 + 3/100)^{2029 - 2007} = 642.501 \text{ kişi}$$

$$y_{2044} = 335316 (1 + 3/100)^{2044 - 2007} = 1.000.995 \text{ kişi}$$



Grafik 3: İller Bankası Metodu

A2.4. Lojistik Eğri Metodu

$$L = \frac{2 \cdot y_0 \cdot y_1 \cdot y_2 - (y_1^2 \cdot (y_0 + y_2))}{(y_0 \cdot y_2) - y_1^2}$$

L : Doygunluk

$$b = \frac{1}{n} \cdot \ln \left(\frac{y_0(L - y_1)}{y_1(L - y_0)} \right)$$

$$m = \frac{L - y_0}{y_0}$$

$$y = \frac{L}{1 + (m \cdot e^{b \cdot \Delta t})}$$

$$t_0 = 1980 \Rightarrow y_0 = 6636$$

$$t_1 = 1990 \Rightarrow y_1 = 70280$$

$$t_2 = 2000 \Rightarrow y_2 = 213581$$

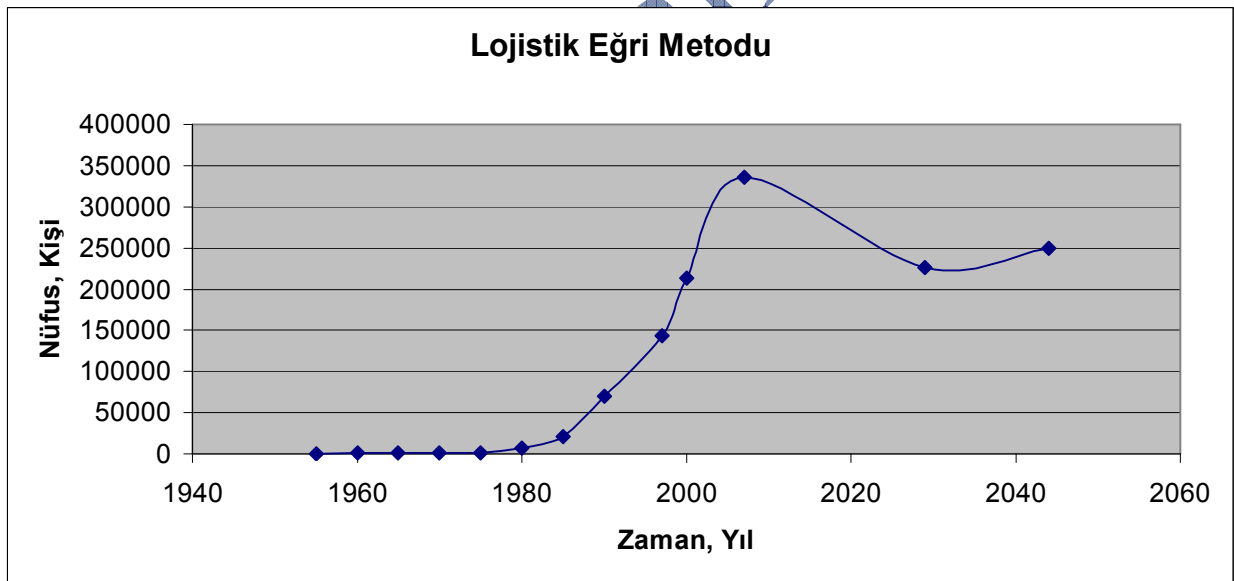
$$L = 250145,17$$

$$b = -0,266$$

$$m = 36,7$$

$$y_{2029} = 226.278 \text{ kişi}$$

$$y_{2044} = 249.658 \text{ kişi}$$



Grafik 4: Lojistik Eğri Metodu

	2029	2044
Aritmetik Artış Metodu	478.682 kişi	576.431 kişi
Geometrik Artış Metodu	5.481.168 kişi	36.830.198 kişi
İller Bankası Metodu	642.501 kişi	1.000.995 kişi
Lojistik Eğri Metodu	226.228 kişi	249.658 kişi

Tablo2: Tüm metotlara ait 2029 ve 2044 yılları Nüfus Projeksiyonları.

A2.5. İller Bankası Metoduna Göre Debi Hesapları

Beldenin Gelecekteki Nüfusu	Sarfiyat (lt/kişi.gün)
3000'e kadar	60
3001-5000	70
5001-10000	80
10001-30000	100
30001-50000	120
50001-100000	170
100001-200000	200
200001-300000	225
300000'den büyük	250

Tablo 3: İller Bankası Yönetmeliğine nüfusa göre belirlenen günlük kişi başı su sarfiyat miktarları.

Buna göre;

2029 Yılı için;

$N_{2029} = 642.501$ kişi için sarfiyat 250 lt/kişi.gün olarak kabul edilir.

$$Q_{\max} = \frac{1,5 \cdot q_{\text{ort}} \cdot N}{86400s}$$

$$Q_{\max} = \frac{1,5 \cdot 250 \cdot 642501}{86400s}$$

$$Q_{\max} = 2788,63 \text{ lt/s}$$

$$Q_{\max} = 2,79 \text{ m}^3/\text{s}$$

2042 Yılı için;

$N_{2042} = 1.000.995$ kişi için sarfiyat 250 lt/kişi.gün olarak kabul edilir.

$$Q_{\max} = \frac{1,5 \cdot q_{\text{ort}} \cdot N}{86400s}$$

$$Q_{\max} = \frac{1,5 \cdot 250 \cdot 1000995}{86400s}$$

$$Q_{\max} = 4344,6 \text{ lt/s} \Rightarrow Q_{\max} = 4,35 \text{ m}^3/\text{s}$$

A3 Yüzeysel Su Alma Yapılarının Boyutlandırılması

$$Q = 2,79m^3 / s \text{ [2029 yılına göre]}$$

t_d = Teorik Bekleme Süresi

Yüzeysel Su Kaynaklarından su alırken, su alma yapısı suyun yapının içerisinde çok uzun zaman beklememesi esasına dayanarak boyutlandırılır. Bunun için teorik bir bekleme süresi kabul edilerek gerekli hidrolik hesaplamalar yapılır.

$t_d = 20 \text{ dk}$ olarak kabul edildi.

$$Q = 2,79m^3 / s \cdot \frac{60s}{1dk} = 167,4m^3 / dk$$

A3.1. Su alma yapısı Hacmi'nin Belirlenmesi;

$$V = Q \cdot t_d \text{ o halde,}$$

$$V = 167,4m^3 / dk \cdot 20dk$$

$$V = 3348m^3 \text{ olarak bulunur.}$$

A3.2. Su Alma Yapısının Boyutlandırılması;

* Yüzeysel Su Kaynağı olarak yararlanacağımız olan göl gemi trafiğine kapalı olarak kabul edilerek, derinliği 25 m olarak kabul edilmiştir.

$$h = 25m$$

* “Birleşik Kaplar Kanunu” gereğince planlamakta olduğumuz su alma yapısının da su göl derinliği kadar bir seviyede olacaktır.

* Mevsim farklılıklarının ve rüzgar'ın da etkisiyle su seviyesinde olan değişimler göz önünde bulundurularak 4,5m de emniyet yüksekliği dahil edilmiştir.

* Vana kapaklarının ve her türlü elektronik teçhizatın bulunacağı “Manevra Odası” ise;

$$b = 13,5m$$

olarak planlanmıştır.

* 3. boyut uzunluğu ise aşağıdaki gibi öngörülerek hesaplanır;

$$V = h.b.L$$

$$\begin{aligned} h &= 25m \\ b &= 13,5m \\ V &= 3348m^3 \end{aligned} \quad \rightarrow \quad \begin{aligned} 3348m^3 &= 25m \cdot 13,5m \cdot L \\ \frac{3348m^3}{25m \cdot 13,5m} &= L \\ L &= 9,92m \approx 10m \end{aligned}$$

* Su alma yapısının durgun suya maruz kalan duvarlarında et kalınlığı ;

$$m = 1m$$

olarak öngörülmüş, manevra odasının duvarları ise suya mukavemet etmiyeceği göz önüne alınarak;

$$m = 0,75m$$

şeklinde boyutlamaya eklenmiştir.

* Su alma yapısının boşlukları ise su seviyesinden aşağıya doğru;

$$k_1 = 3m$$

$$k_2 = 10m$$

$$k_3 = 17m$$

şeklinde 3 boşluk olarak su alma yapısının su ile temas eden iki tarafında toplamda 6 boşluk olmak üzere tasarlanmıştır.

Her boşluk 3m boyunda olup bu boşlukları gerekli durumlarda kapatmak üzere tasarlanmış olan kapaklar ise 3,5m olarak belirlenmiştir.

A3.3. Su Alma Kanalının Çapının Belirlenmesi;

$$2,79m^3 / s = 1m / s \cdot \frac{\pi D^2}{4}$$

$$\underline{D = 1,88m \approx 2m}$$

Hız Kontrolü;

$$2,79 \text{ m}^3 / \text{s} = v \cdot \frac{\pi 2^2}{4} \rightarrow \underline{v = 0,88 \text{ m/s}} \quad (0,8 \text{ m/s} < v < 1,8 \text{ m/s}) \quad \checkmark$$

A4 Cazibeli İsale Hattının Projelendirilmesi:

Şebeke

$$\left(\frac{P}{\rho g}\right)_{\min} = 30 \text{ mss}$$

$$\left(\frac{P}{\rho g}\right)_{\max} = 80 \text{ mss}$$

İsale

$$\left(\frac{P}{\rho g}\right)_{\min} = 3 \text{ mss}$$

$$\left(\frac{P}{\rho g}\right)_{\max} = 150 \text{ mss} [15 \text{ Atü}]$$

$$Q_{2044} = 4,35 \text{ m}^3/\text{s}$$

Debi 1 adet boruyla taşınmayacak kadar büyük olduğundan, 2 adet boruyla taşınması öngörülmüştür. O halde;

$$Q_T = Q_1 + Q_2$$

$$Q_1 = 2,175 \text{ m}^3/\text{s}, \quad Q_2 = 2,175 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$0,6 \text{ m/s} \leq V \leq 1,8 \text{ m/s}$$

A4.1. Boru Çapının Tayin Edilmesi

$$Q = V \cdot A$$

$$2,175 \text{ m}^3/\text{s} = 1 \text{ m/s} \cdot \frac{\pi D^2}{4}$$

$$D = 1,66 \text{ m} \quad \square \quad 1,5 \text{ m standart çapı uygun bulunmuştur.}$$

Hız Kontrolü;

$$2,175 \text{ m}^3/\text{s} = V \cdot \frac{\pi 1,5^2}{4}$$

$$V = 1,23 \text{ m/s} \quad [0,6 \text{ m/s} \leq V \leq 1,8 \text{ m/s}] \quad \checkmark$$

A4.2. “William Hazen” Bağuntısı Yardımıyla S [eğim] hesabı ($c=95$)

$$Q = 0,2785 \cdot c \cdot D^{2,63} \cdot S^{0,54}$$

$$2,175 \text{ m}^3/\text{s} = 0,2785 \cdot 95 \cdot 1,5^{2,63} \cdot S^{0,54}$$

$S = 0,001358$ olarak tespit edildi.

A4.3. İsale Hattı İçin Maslak Kontrolü

En Yüksek Kot : 1800m , En Düşük Kot : 1600m

1800 – 1600 = 200m’dir ve İsaledeki maksimum Basınç 150 mss olmalıdır. O halde 1 adet Maslak yapmak uygun olacaktır.

Maslak Kotu’nun Belirlenmesi;

$$1600 + 150 = 1750 \text{ m Maslak Kotu.}$$

Maslak Yerinin Belirlenmesi;

$$\frac{1750 - 1700}{x} = \frac{1800 - 1700}{1500}$$

$$x = 750 \text{ m Maslak Yeri}$$

A4.4. İsale Hattında Yer alacak Hazne Yerinin ve Kotunun Hesaplanması

Hazne Yerinin Tayin Edilmesi;

$$1585 + 30 + 0,001358(1850 + x) + 6 = 1620 + \frac{1650 - 1620}{750} x = y$$

$$x = 90,89\text{m} \approx 91\text{m}$$

Kaynaktan itibaren ; 1500+1500+1000+1000+(750-91) = 5659m ‘de.
Şebekeden itibaren ; 850+91 = 941 m ‘de.

Minimum Hazne Kotunun Hesaplanması;

$$y = 1620 + \frac{1650 - 1620}{750}x$$

$$y = 1623,64 \approx 1624\text{m Minimum Hazne Kotu}$$

A4.5. Piyezometre Kotlarının Hesaplanması

$$M = 1800 - [0,001358(1500-750)] \rightarrow M = 1798,98\text{m [Maslak]}$$

$$B = 1750 - [0,001358 \cdot 750] \rightarrow B = 1748,98\text{m}$$

$$C = 1748,98 - [0,001358 \cdot 1500] \rightarrow C = 1746,91\text{m}$$

$$D = 1746,91 - [0,001358 \cdot 1000] \rightarrow D = 1745,55\text{m}$$

$$E = 1745,55 - [0,001358 \cdot 1000] \rightarrow E = 1744,19\text{m}$$

$$H = 1744,19 - [0,001358(750-91)] \rightarrow H = 1743,30\text{m [Hazne]}$$

$$F = 1624 - [0,001358 \cdot 91] \rightarrow F = 1623,88\text{m}$$

$$G = 1623,88 - [0,001358 \cdot 850] \rightarrow G = 1622,73\text{m}$$

$$G' = 1622,73 - [0,001358 \cdot 1000] \rightarrow G' = 1621,37\text{m}$$

A4.6. İşletme ve Statik Basınçların Hesaplanması

“İşletme Basıncı = Piyezometre Kotu – Boru Eksen Kotu “

$$M \text{ Noktası} \rightarrow 1798,98 - 1750 = 48,98\text{m}$$

$$B \text{ Noktası} \rightarrow 1748,98 - 1700 = 48,98\text{m}$$

$$C \text{ Noktası} \rightarrow 1746,91 - 1650 = 96,91\text{m}$$

$$D \text{ Noktası} \rightarrow 1745,55 - 1600 = 145,55\text{m}$$

$$E \text{ noktası} \rightarrow 1744,19 - 1650 = 94,19\text{m}$$

$$H \text{ Noktası} \rightarrow 1743,30 - 1624 = 119,3\text{m}$$

F Noktası $\rightarrow 1623,88 - 1620 = 3,88\text{m}$

G Noktası $\rightarrow 1622,73 - 1600 = 22,73\text{m}$

G' Noktası $\rightarrow 1621,37 - 1585 = 36,37\text{m}$

“ Statik Basınç = Statik Su Seviyesi – Boru Eksen Kotu ”

M Noktası $\rightarrow 1800 - 1750 = 50\text{m}$

B Noktası $\rightarrow 1800 - 1700 = 100\text{m}$

C Noktası $\rightarrow 1800 - 1650 = 150\text{m}$

D Noktası $\rightarrow 1800 - 1600 = 200\text{m}$

E noktası $\rightarrow 1800 - 1650 = 150\text{m}$

H Noktası $\rightarrow 1800 - 1624 = 176\text{m}$

F Noktası $\rightarrow 1800 - 1620 = 180\text{m}$

G Noktası $\rightarrow 1800 - 1600 = 200\text{m}$

G' Noktası $\rightarrow 1800 - 1585 = 215\text{m}$

A5 Haznenin Boyutlandırılması

A5.1. Düzeltilmiş Debi Hesabı

Şebekenin günlük su ihtiyacını karşılamak ve kesintiye uğramasını engellemek amacıyla yapılması planlanan hazne günün çok su kullanılan saatlerinde şebekeye su verecek az kullanılan saatlerinde bünyesinde su biriktirecektir. Bu salınımların dengelenmesi ve düzgün bir şekilde değerlendirilmesi açısından hazne bünyesinde şehrin günlük maximum su ihtiyacının [proje debisi] %25'i kadar su tutulması gerekmekte ve istenmektedir.

O halde;

$Q_{\max} = 2,79m^3 / s$ ' dir. İsale hattını iki boru paralel olacak şekilde döşediğimizden maksimum debiyi 2'ye bölerek bundan sonraki işlemler buna uygun yapılacaktır. Ayrıca burada kullanılacak debi de 20 yıllık nüfus projeksiyonuna göre tespit edilmiş debi olmaktadır.

Yeni $Q_{\max} = 1,395m^3 / s$ olacaktır.

$$\%25Q_{\max} = \frac{25}{100} \cdot 1,395m^3 / s = 0,349m^3 / s \text{ ' dir.}$$

Günlük su ihtiyacındaki salınımları dengelemek için kullandığımız haznelerin bekleme süreleri 8, 10, 12 saat olarak tasarlanabilir. Haznedeki suyun bayatlamasını önlemek adına 10 saatlik bir bekleme süresi uygun bulunmuştur.

$$Q = 0,349 \frac{m^3}{s} \cdot \frac{60s}{1dk} \cdot \frac{60dk}{1sa} \cdot 10sa = 12564m^3$$

Günlük su ihtiyacının %25'i yukarıdaki şekliyle hesaplanmıştır.

A5.2. Hazne Hacminin Hesaplanması

Yukarıda hesaplanmış olduğumuz günlük su ihtiyacı miktarının yanı sıra hazne içerisinde şehirde olası afet, yangın durumları için de şehrin nüfusuna göre bir miktar su bulunması gerekmektedir. İller bankası yönetmeliğine belirlenen nüfus yoğunluklarına göre haznelerde olması gereken yangın hacmi aşağıdaki gibidir;

Gelecekteki Nüfus, <i>kişi</i>	Yangın Hacmi, m^3
$N \leq 10000$	36
$10001 \leq N \leq 50000$	72
$50001 \leq N \leq 100000$	360
$N \geq 100001$	360

Tablo4: İller Bankası Yönetmeliğine göre Haznede bulunması gereken Nüfusa bağlı yangın hacmi miktarları

Nüfus : $642501 \geq 100001$ olduğundan $V_y = 360m^3$ olarak belirlenir.

$$V = \%25Q_{\max} + V_y$$

$$V = 12564m^3 / \text{gün} + 360m^3$$

$V = 12924m^3$ olarak hazne hacmi tayin edilir.

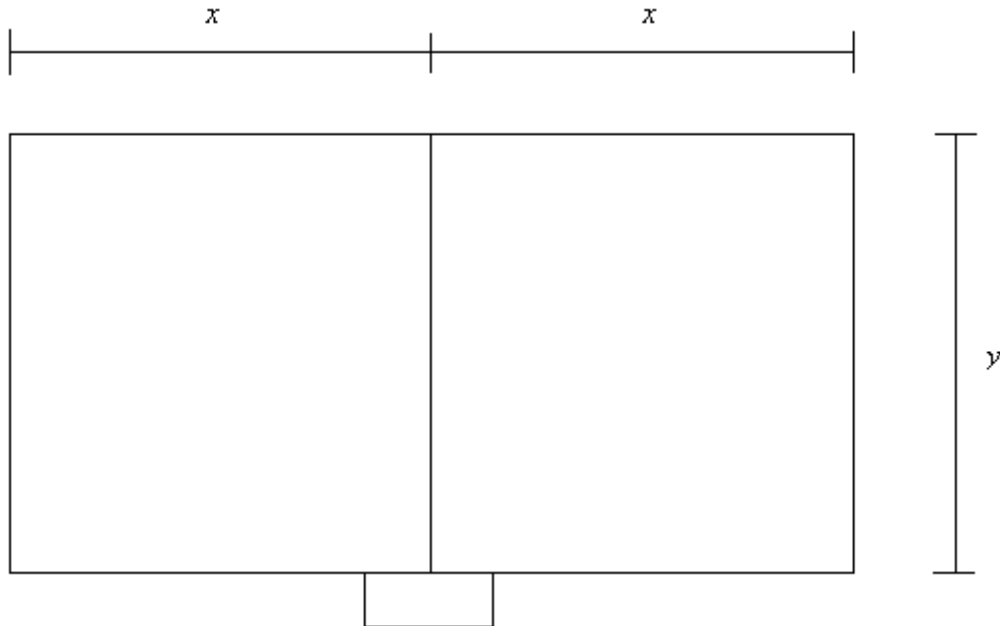
A5.3. Hazne Yapısının Boyutlandırılması

$V = 12924m^3$ olarak bulunan su hacmine yer teşkil edecek olan haznenin derinliği İller Bankası yönetmeliğince nüfusa oranla aşağıdaki gibi belirlenmiştir;

Nüfus, kişi	V, m^3	h, m
$N < 10000$	50 – 350	3
$N < 10000$	400 – 500	3,5
$10000 < N < 50000$	600 – 900	4
$N > 50000$	1000 - 2000	5
$N > 50000$	> 2000	6

Tablo5: İller Bankası Yönetmeliğince nüfusa ve hazne hacminin büyüklüğüne göre belirlenen hazne derinliği değerleri.

Hazne Hacmi, $V = 12924m^3 > 2000 m^3$ olduğundan, Hazne Derinliği (h) = 6 m alınacaktır.



Şekil1: Hazne Plan Görünüşü

$$A = \frac{12924m^3}{6m} = 2154m^2$$

$$A_1 = \frac{2154m^2}{2} = 1077m^2$$

$$\frac{x}{y} = \frac{3}{4}$$

$$x \cdot y = 1077m^2 \text{ ise } x = 28,42m \approx 29m$$

$$y = 37,89m \approx 38m$$

$V = 2 \cdot 29 \cdot 38 \cdot 6 = 13224m^3$ olarak tespit edilir.

A5.4. Havalandırma Baca Sayısı

Haznedeki suyun havalanması için her bölmede en az bir tane olmak üzere bacalar teşkil edilir. Bacaların sayısı her $20m^3$ 'lük yüzey için bir tane olmak üzere tespit edilir. Bacalar su yüzeyine doğrudan açılmamalıdır. Bacalardan hazneye toz, toprak, böcek v.s girmemesi için gerekli tedbirler alınmalıdır.

$$V \leq 10000m^3 \Rightarrow n = \frac{V}{20}$$

$$V > 10000m^3 \Rightarrow n = \frac{V}{40} \text{ ifadeleri kullanılacaktır.}$$

$$V = 13224m^3 > 10000m^3 \Rightarrow n = \frac{13224}{40} = 330,6 \approx 331 \text{ Adet baca kullanılması uygundur.}$$

A5.5. Hazne Dolu Savak Hesabı

Haznelerde suyun tespit edilen maksimum seviyenin üstüne çıkmaması için max isale debisinin maksimum isale debisini geçirecek şekilde bir dolu savağı teşkil edilir. Dolu savak borusu üzerinde yavaş bulunmaz. Haznenin bir gözünün kapalı olduğu varsayıma göre hesap yapılır. Buna göre dolu savak çapı;

$$h < 0,22xD \text{ için Poleni Formülü } \Rightarrow D = \sqrt{\frac{3 \times Q}{2 \times C_D \times \pi \times h^{1,5} \times \sqrt{2 \times g}}}$$

Savak uzunluğu, b

$$\Rightarrow b = \pi D$$

h: Hidrolik Yükseklik

$$\Rightarrow h = 7 - 10cm$$

C_D :Debi Katsayısı

$$\Rightarrow C_D : 0,5 - 0,8$$

Buna göre Poleni formülü için D değeri hesaplanır, $h < 0,22xD$ bağıntısı ile uygunluğu kıyaslanır.

Eğer;

$$h > 0,3xD \text{ olduğu takdirde} \rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{3 \times c_D \times \sqrt{2 \times g \times h}}} \text{ alınır.}$$

Poleni Formülü için;

$$D = \sqrt{\frac{3 \times 1,395 \text{ m}^3 / \text{s}}{2 \times 0,5 \times \pi \times 0,1^{1,5} \times \sqrt{2 \times 9,81}}} = 9,51 \text{ m}$$

$$h = 0,10 < (9,51 \cdot 0,22) = 2,1 \text{ uygundur.}$$

$$Q = V \cdot A \rightarrow V = 2 - 3 \text{ m/s olmalı, } V = 2,5 \text{ m/s kabul edelim.}$$

$$1,395 = 2,5 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \rightarrow D = 0,843 \text{ m} \approx 900 \text{ mm}$$

Hız Kontrolü;

$$V = \frac{Q}{A} = \frac{1,395}{\frac{\pi \cdot 0,9^2}{4}} = 2,19 \text{ m/s uygundur.}$$

A5.6. Hazne Dip Savaşının Hesabı

Haznedeki suyun makul bir bekleme süresi içinde tamamen boşaltılması esasına göre hesaplanır.

$$T = \frac{2 \times A \times h}{c_D \times a \times L_y \times \sqrt{2gh}}$$

$$T: \text{Tahliye süresi, 1 - 2 saat aralığında alınır. } T = 2 \text{ saat olsun, } T = 2 \text{ sa} \cdot \frac{60 \text{ dk}}{1 \text{ sa}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}} = 7200 \text{ s}$$

$$a: \text{Dip savak (tahliye borusu) en kesiti. } a = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$A: \text{Bir gözün plandaki alanı. } A = 1077 \text{ m}^2$$

$$L_y: \text{Haznenin y uzunluğu, } L_y = 38 \text{ m}$$

$$h: \text{Hazne Su Yüksekliği, } h = 6 \text{ m}$$

$$C_D: \text{Debi Katsayısı, } C_D = 0,6 \text{ olsun.}$$

$$7200s = \frac{2 \cdot 1077m^2 \cdot 6m}{0,6 \cdot \frac{\pi D^2}{4} \cdot 38m \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 6}}$$

$D = 0,096m \approx 96mm \approx 100mm$ olarak kabul edilir.

A5.7. Manevra Odası

Haznelerde yukarıda hesapları yalpan kısımları, vanaları, ölçü aletleri gibi teçhizatı içine alan bir bölmedir. Bu bölme ufak haznelerde tek katlı, büyük haznelerde iki katlı yapılır. Boyutları değişik yapılabilir. 2m'den 8m'ye kadar olabilir. Manevra odalarının planları hazne tipine ve şekline göre değişiklik gösterir. Giriş-çıkış boruları birbirine bir çevrim borusu ile birleştirilir ve vana konur. Tamir ve temizlik sırasında sular hazneye girmeden şebekeye gönderilir.

A6 Dağıtım Şebekesinin Projelendirilmesi

A6.1. Ölü Nokta Metoduna Göre Şebeke Çözümü

Dal sistemi oluşturulan şebekenin ölü nokta metoduna göre hesabında şebeke borularının dağıttığı debilerinin hesaplanması için bölgedeki nüfus yoğunluğu aşağıdaki gibi bulunmuştur. Sokak ve caddedeki binaların durumuna göre 1m uzunluğa düşen nüfus Tablo6’da verilmiştir.

Kat Adedi	1	2	3	4	5
Tek Taraflı İnşaat, N/m	0,5	1	1,5	1,75	2
Çift Taraflı İnşaat, N/m	1	2	3	3,5	4

Tablo6: 1m sokak uzunluğundaki Nüfus değerleri (M. Karpuzcu-Su Temini ve Çevre Sağlığı)

A6.1.1. Cadde Nüfuslarının Bulunması

Caddelerin tek tarafında bina bulunmasına veya çift taraflı yapılaşmaya uygun olarak her bir caddenin nüfus katsayılarına göre, nüfus hesapları aşağıdaki gibi yapılmıştır;

2-1 Caddesi;

$$\left. \begin{array}{l} n = 2 \\ L = 115m \end{array} \right\} N = n \cdot L \Leftrightarrow N = 2 \cdot 115 = 230kişi$$

12-2 Caddesi;

$$\left. \begin{array}{l} n = 3,5 \\ L = 160m \end{array} \right\} N = n \cdot L \Leftrightarrow N = 3,5 \cdot 160 = 560kişi$$

12-13 Caddesi;

$$\left. \begin{array}{l} n = 2 \\ L = 115m \end{array} \right\} N = n \cdot L \Leftrightarrow N = 2 \cdot 115 = 230kişi$$

13-1 Caddesi;

$$\left. \begin{array}{l} n = 2 \\ L = 155m \end{array} \right\} N = n \cdot L \Leftrightarrow N = 2 \cdot 155 = 310kişi$$

3-2 Caddesi;

$$\left. \begin{array}{l} n = 1,5 \\ L = 70m \end{array} \right\} N = n \cdot L \Leftrightarrow N = 1,5 \cdot 70 = 105kişi$$

Diğer caddelerin sahip oldukları nüfuslarda yukarıdaki işlem uygulanarak hesaplanmış ve Tablo7 aşağıdaki gibi elde edilmiştir;

Cadde No	Cadde Boyu(L), m	Nüfus Katsayısı(n), N/m	Nüfus(N) kişi
2-1	115	2	230
12-2	160	3,5	560
12-13	115	2	230
13-1	155	2	310
3-2	70	1,5	105
6-3	80	3	240
10-6	80	3	240
10-11	15	3	45
11-12	30	1,5	45
4-3	140	2	280
5-4	90	2	180
5-6	130	4	520
7-5	50	2	100
7-8	25	2	50
8-9	105	3	315
9-10	10	3	30
8-14	60	1,5	90
14-15	105	3	315
9-15	60	3	180
15-16	50	2	100
11-16	60	1	60
16-17	35	1,5	53
12-18	25	1,5	38
18-17	40	1,5	60
18-19	115	1,5	173
19-13	20	1,5	30
14-20	75	1,5	113
21-20	105	1,5	158
15-21	75	3	225
21-22	90	1,5	135
17-22	75	3	225
22-23	125	1,5	188
23-19	65	1,5	98

Tablo7: Şebeke geçirilen caddelerin nüfus katsayıları ve cadde nüfus değerleri

A6.1.2. Kesafet (yoğunluk) katsayılarının hesaplanması

Nüfus oranları hesaplanan caddelerin kesafet katsayılarının hesaplanması en küçük nüfus yoğunluğu referans kabul edilerek hesaplanmıştır.

$$n = 1$$

En küçük nüfus yoğunluğu olduğundan caddelerin sahip oldukları nüfus yoğunluklarının bu en küçük yoğunluğa oranı her caddenin kesafet sayısını verecektir.

Yani;

2-1 caddesi için;

$$k = \frac{n}{n_{\min}} \Leftrightarrow k = \frac{2}{1} = 2$$

12-2 caddesi için;

$$k = \frac{n}{n_{\min}} \Leftrightarrow k = \frac{3,5}{1} = 3,5$$

12-13 caddesi için;

$$k = \frac{n}{n_{\min}} \Leftrightarrow k = \frac{2}{1} = 2$$

13-1 caddesi için;

$$k = \frac{n}{n_{\min}} \Leftrightarrow k = \frac{2}{1} = 2$$

Yukarıda bir kısmı hesaplanmış olan kesafet katsayıları diğer caddeler içinde hesaplanmış ve sonucun Nüfus Katsayısı (n)' na eşit olduğu gözlenmiştir.

Bu yüzden her caddenin kesafet katsayıları aynı zamanda Nüfus Katsayıları olduğundan farklı bir tabloda incelenmesine gerek duyulmamıştır.

A6.1.3. Debi Hesapları

2044 yılına ait nüfus projeksiyonunda “İller Bankası Artış Metoduna” göre hesaplanan Q debisi kullanılarak,

$$Q_{2044} = 4,35 m^3 / s$$

$$Q/2 = 2,175 m^3 / s$$

İlgili paftanın alanı ve nüfus bilgileri dikkate alınarak İhtiyaç duyulan toplam debinin %25'inin bu bölgeye dağıtılması uygun görülmüştür. Buna göre;

$$\%25 \cdot Q_{ihtiyaç} = Q_{dağıtım}$$

$$Q_{dağıtım} = \frac{2,175 m^3 / s \cdot 25}{100} \cdot \frac{1000 L}{1 m^3} = 543,75 L / s \text{ olarak hesaplanmıştır}$$

Birim boy debisinin Hesaplanması;

$$L_i = k \cdot L \Leftrightarrow \sum L_i = 5721 m$$

$$\text{Birim Boy Debisi} = q_i = \frac{Q_d}{\sum L_i} = \frac{543,75 L / s}{5721 m} = 0,09504 L / s / m$$

A6.1.4. Ölü noktaların yük kaybı kontrol analizleri

1. Göz

$$hf_{5-4} + hf_{4-3} - (hf_{5-6} + hf_{6-3}) = -0,0678$$

2. Göz

$$hf_{7-5} + hf_{5-6} - (hf_{7-8} + hf_{8-9} + hf_{9-10} + hf_{10-6}) = -0,2492$$

3. Göz

$$hf_{7-5} + hf_{5-4} + hf_{4-3} + hf_{3-2} - (hf_{7-8} + hf_{8-9} + hf_{9-10} + hf_{10-11} + hf_{11-12} + hf_{12-2}) = 0,208$$

4. Göz

$$hf_{7-5} + hf_{5-4} + hf_{4-3} + hf_{3-2} + hf_{2-1} - (hf_{7-8} + hf_{8-14} + hf_{14-15} + hf_{15-16} + hf_{16-17} + hf_{17-22} + hf_{22-23} + hf_{23-19} + hf_{19-13} + hf_{13-1}) = -1,649$$

5.Göz

$$hf_{8-14} + hf_{14-15} - (hf_{8-9} + hf_{9-15}) = 0,194$$

6.Göz

$$hf_{8-14} + hf_{14-15} + hf_{15-16} - (hf_{8-9} + hf_{9-10} + hf_{10-11} + hf_{11-16}) = -0,031$$

7.Göz

$$hf_{8-14} + hf_{14-15} + hf_{15-16} + hf_{16-17} - (hf_{8-9} + hf_{9-10} + hf_{10-11} + hf_{11-12} + hf_{12-18} + hf_{18-17}) = -0,071$$

8.Göz

$$hf_{8-9} + hf_{9-10} + hf_{10-11} + hf_{11-12} + hf_{12-13} - (hf_{8-14} + hf_{14-15} + hf_{15-16} + hf_{16-17} + hf_{17-22} + hf_{22-23} + hf_{23-19} + hf_{19-13}) = -0,498$$

9.Göz

$$hf_{14-20} - (hf_{14-15} + hf_{15-21} + hf_{21-20}) = -0,608$$

10.Göz

$$hf_{15-16} + hf_{16-17} + hf_{17-22} - (hf_{15-21} + hf_{21-22}) = -0,104$$

11.Göz

$$hf_{8-14} + hf_{14-15} + hf_{15-16} + hf_{16-17} + hf_{17-22} + hf_{22-23} + hf_{23-19} - (hf_{8-9} + hf_{9-10} + hf_{10-11} + hf_{11-12} + hf_{12-18} + hf_{18-19}) = 0,447$$

“ Ölü noktaların yeri uygun seçilmişse, kapalı çevreler boyunca yük kayıplarının cebirsel toplamı sıfır etmelidir. Genel olarak bunu sağlamak zor olduğundan İller Bankası Yönetmeliği bu hususta bir hata toleransı tanımıştır. Yönetmeliğe göre gelecekteki nüfusu 50000’e kadar olan beldelerde 1,0m’ye kadar olan kapanma hatasına müsaade edilmektedir. Daha büyük beldelerde bu değerin 2m’ye çıkarılması mümkündür”(Muslu Y. – Su Temini ve Çevre Sağlığı)

Yukarıdaki bilgi ışığında incelendiğinde ölü noktaların yerinde yönetmeliğe aykırı herhangi bir durum saptanmamıştır.

B.Kanalizasyon ve Yağmursuyu Şebekelerinin Projelendirilmesi ve Atıksuyun Arıtma Tesisine İletilmesi

B1.Kanalizasyon Şebekesinin Projelendirilmesi

Toplanacak Debi = Dağıtılan içme suyu debisi x %80

Toplanacak Debi = 543,75 L/s x 0,8

Toplanacak Debi = Q = 435 L/s

Toplam Alan = 7,0174 ha

$$\text{Birim Debi} = \frac{Q}{\Sigma \text{Alan}} = \frac{435}{7,0174} = 61,989 \text{ L/s}$$

B1.1. Kanalizasyon Şebekesi Kanallarının Profillendirilmesi

$$L_{\max} = 75m$$

$$S_{\min} = \frac{1}{300}$$

$$S_{\max} = \frac{1}{15}$$

1-2 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1135 - 1130}{50} = 0,1$$

$$S_c > S_{\max} \Rightarrow S_k = S_{\max}$$

$$\underline{\text{1 nolu baca zemin kotu}} = 1135m$$

$$\underline{\text{1 nolu baca mecra sırt kotu}} = 1130,2m$$

$$\underline{\text{2 nolu baca zemin kotu}} = 1135 - (0,1 \times 50) = 1130m$$

$$\underline{\text{2 nolu baca mecra sırt kotu}} = 1130 - \left(\frac{1}{15} \times 50\right) = 1126,87m$$

2-3-4 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1130 - 1124}{90} = 0,067$$

$$S_c = S_{\max} \Rightarrow S_k = S_{\max}$$

$$\text{2 nolu baca zemin kotu} = 1130m$$

$$\text{2 nolu baca mecra sirt kotu} = 1126,87m$$

$$\text{3 nolu baca zemin kotu} = 1130 - \left(\frac{1}{15} \times 45\right) = 1127m$$

$$\text{3 nolu baca mecra sirt kotu} = 1126,67 - \left(\frac{1}{15} \times 45\right) = 1123,86m$$

$$\text{4 nolu baca zemin kotu} = 1127 - \left(\frac{1}{15} \times 45\right) = 1124m$$

$$\text{4 nolu baca mecra sirt kotu} = 1123,66 - \left(\frac{1}{15} \times 45\right) = 1120,84m$$

4-5-17 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1124 - 1117}{140} = 0,05$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\text{5 nolu baca zemin kotu} = 1124 - (0,05 \times 70) = 1120,5m$$

$$\text{5 nolu baca mecra sirt kotu} = 1120,64 - (0,05 \times 70) = 1117,34m$$

$$\text{17 nolu baca zemin kotu} = 1120,5 - (0,05 \times 70) = 1117m$$

$$\text{17 nolu baca mecra sirt kotu} = 1117,14 - (0,05 \times 70) = 1113,84m$$

2-10-15 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1130 - 1124}{130} = 0,046$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{10 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1130 - (0,046 \times 65) = 1127m$$

$$\underline{10 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1126,67 - (0,046 \times 65) = 1123,87m$$

$$\underline{15 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1127 - (0,046 \times 65) = 1124m$$

$$\underline{15 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1123,68 - (0,046 \times 65) = 1120,87m$$

1-6 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1135 - 1133,5}{25} = 0,06$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{6 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1135 - (0,06 \times 25) = 1133,5m$$

$$\underline{6 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1130 - (0,06 \times 25) = 1128,7m$$

6-7 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1133,5 - 1131}{60} = 0,042$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{7 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1133,5 - (0,042 \times 60) = 1131m$$

$$\underline{7 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1128,5 - (0,042 \times 60) = 1126,2m$$

7-8 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1131-1126}{75} = 0,067$$

$$S_c = S_{\max} \Rightarrow S_k = S_{\max}$$

$$\underline{8 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1131 - (0,067 \times 75) = 1125m$$

$$\underline{8 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1126 - (0,067 \times 75) = 1120,2m$$

6-11-12 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1133,5-1128,5}{105} = 0,048$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{11 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1133,5 - (0,048 \times 52,5) = 1132,25m$$

$$\underline{11 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1128,5 - (0,048 \times 52,5) = 1127,7m$$

$$\underline{12 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1132,25 - (0,048 \times 52,5) = 1131m$$

$$\underline{12 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1127,5 - (0,048 \times 52,5) = 1126,75m$$

7-18-19 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1131-1130}{105} = 0,0095$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{18 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1131 - (0,0095 \times 52,5) = 1130,5m$$

$$\underline{18 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1126 - (0,0095 \times 52,5) = 1125,7m$$

$$\underline{19 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1130,5 - (0,0095 \times 52,5) = 1130m$$

$$\underline{19 \text{ nolu baca mecra zemin kotu}} = 1125,5 - (0,0095 \times 52,5) = 1125,2m$$

8-9-20 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1125 - 1127,5}{105} = -0,024 \text{ (Ters Eğim)}$$

$$S_k = S_{\min}$$

$$\underline{\text{8 nolu baca zemin kotu}} = 1125m$$

$$\underline{\text{8 nolu baca mecra sırt kotu}} = 1120 + 2 = 1122,3m \text{ (2 m terfi yapılmıştır)}$$

$$\underline{\text{9 nolu baca zemin kotu}} = 1125 + (0,024 \times 52,5) = 1126,25m$$

$$\underline{\text{9 nolu baca mecra sırt kotu}} = 1122 - \left(\frac{1}{300} \times 52,5\right) = 1122,13m$$

$$\underline{\text{20 nolu baca zemin kotu}} = 1126,25 + (0,024 \times 52,5) = 1127,5m$$

$$\underline{\text{20 nolu baca mecra sırt kotu}} = 1121,83 - \left(\frac{1}{300} \times 52,5\right) = 1121,95m$$

12-13 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1131 - 1130,5}{10} = 0,05$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{\text{13 nolu baca zemin kotu}} = 1131 - (0,05 \times 10) = 1130,5m$$

$$\underline{\text{13 nolu baca mecra sırt kotu}} = 1126,5 - (0,05 \times 10) = 1126,25m$$

13-14-15 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1130,5 - 1124}{80} = 0,08125$$

$$S_c > S_{\max} \Rightarrow S_k = S_{\max}$$

$$\underline{14 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1130,5 - (0,08125 \times 40) = 1127,25m$$

$$\underline{14 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1126 - \left(\frac{1}{15} \times 40\right) = 1123,58m$$

$$\underline{15 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1127,25 - (0,08125 \times 40) = 1124m$$

$$\underline{15 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1123,33 - \left(\frac{1}{15} \times 40\right) = 1120,92m$$

15-16-17 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1124 - 1117}{80} = 0,0875$$

$$S_c > S_{\max} \Rightarrow S_k = S_{\max}$$

$$\underline{16 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1124 - (0,0875 \times 40) = 1120,5m$$

$$\underline{16 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1120,69 - \left(\frac{1}{15} \times 40\right) = 1117,47m$$

$$\underline{17 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1120,5 - (0,0875 \times 40) = 1117m$$

$$\underline{17 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1117,19 - \left(\frac{1}{15} \times 40\right) = 1113,97m$$

12-19 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1131-1130}{60} = 0,0167$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{19 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1131 - (0,0167 \times 60) = 1130m$$

$$\underline{19 \text{ nolu baca mecra sırt kotu}} = 1126,5 - (0,0167 \times 60) = 1125,2m$$

19-20 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1130-1127,5}{75} = 0,033$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{20 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1130 - (0,033 \times 75) = 1127,5m$$

$$\underline{20 \text{ nolu baca mecra sırt kotu}} = 1125 - (0,033 \times 75) = 1122,7m$$

17-38 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1117-1115}{70} = 0,029$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{38 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1117 - (0,029 \times 70) = 1115m$$

$$\underline{38 \text{ nolu baca mecra sırt kotu}} = 1113,69 - (0,029 \times 70) = 1112,07m$$

13-22 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1130,5 - 1129,5}{15} = 0,067$$

$$S_c = S_{\max} \Rightarrow S_k = S_{\max}$$

$$\underline{22 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1130,5 - (0,067 \times 15) = 1129,5m$$

$$\underline{22 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1126 - (0,067 \times 15) = 1125,2m$$

22-23 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1129,5 - 1129}{30} = 0,016$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{23 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1129,5 - (0,016 \times 30) = 1129m$$

$$\underline{23 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1125 - (0,016 \times 30) = 1124,7m$$

19-25 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1130 - 1129}{50} = 0,02$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{25 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1130 - (0,02 \times 50) = 1129m$$

$$\underline{25 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1125 - (0,02 \times 50) = 1124,25m$$

25-27 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1129 - 1128}{35} = 0,02857$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{27 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1129 - (0,02857 \times 35) = 1128m$$

$$\underline{27 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1124 - (0,02857 \times 35) = 1123,2m$$

20-21-28 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1127,5 - 1126}{90} = 0,016$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{21 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1127,5 - (0,016 \times 45) = 1126,75m$$

$$\underline{21 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1122,5 - (0,016 \times 45) = 1122,1m$$

$$\underline{28 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1126,75 - (0,016 \times 45) = 1126m$$

$$\underline{28 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1121,75 - (0,016 \times 45) = 1121,4m$$

23-36-37-38 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1129 - 1115}{160} = 0,0875$$

$$S_c > S_{\max} \Rightarrow S_k = S_{\max}$$

$$\underline{\text{36 nolu baca zemin kotu}} = 1129 - (0,0875 \times 60) = 1123,75m$$

$$\begin{aligned} \underline{\text{36 nolu baca mecra sırt kotu}} &= 1124,5 - \left(\frac{1}{15} \times 60\right) = 1120,7m \\ 1120,7 - 2,14 &= 1118,56m \quad (2,14 \text{ m düşü yapıldı}) \end{aligned}$$

$$\underline{\text{37 nolu baca zemin kotu}} = 1123,75 - (0,0875 \times 50) = 1119,375m$$

$$\underline{\text{37 nolu baca mecra sırt kotu}} = 1118,36 - \left(\frac{1}{15} \times 50\right) = 1115,22m$$

$$\underline{\text{38 nolu baca zemin kotu}} = 1119,375 - (0,0875 \times 50) = 1115m$$

$$\underline{\text{38 nolu baca mecra sırt kotu}} = 1115,02 - \left(\frac{1}{15} \times 50\right) = 1112,09m$$

22-25 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1129,5 - 1129}{60} = 0,00833$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{\text{25 nolu baca zemin kotu}} = 1129,5 - (0,00833 \times 60) = 1129m$$

$$\underline{\text{25 nolu baca mecra sırt kotu}} = 1125 - (0,00833 \times 60) = 1124,7m$$

23-26 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1129 - 1128,5}{25} = 0,02$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{26 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1129 - (0,02 \times 25) = 1128,5m$$

$$\underline{26 \text{ nolu baca mecra sırt kotu}} = 1124,5 - (0,02 \times 25) = 1124,2m$$

26-27 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1128,5 - 1128}{40} = 0,0125$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{27 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1128,5 - (0,0125 \times 40) = 1128m$$

$$\underline{27 \text{ nolu baca mecra sırt kotu}} = 1124 - (0,0125 \times 40) = 1123,75m$$

27-28 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1128 - 1126}{75} = 0,0267$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{28 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1128 - (0,0267 \times 75) = 1126m$$

$$\underline{28 \text{ nolu baca mecra sırt kotu}} = 1123,5 - (0,0267 \times 75) = 1121,25m$$

38-39-40 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1115 - 1111}{115} = 0,03478$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{\text{39 nolu baca zemin kotu}} = 1115 - (0,03478 \times 57,5) = 1113m$$

$$\underline{\text{39 nolu baca mecra sirt kotu}} = 1111,69 - (0,03478 \times 57,5) = 1110,09m$$

$$\underline{\text{40 nolu baca zemin kotu}} = 1113 - (0,03478 \times 57,5) = 1111m$$

$$\underline{\text{40 nolu baca mecra sirt kotu}} = 1109,69 - (0,03478 \times 57,5) = 1108,04m$$

23-24-33 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1129 - 1121}{115} = 0,069$$

$$S_c > S_{\max} \Rightarrow S_k = S_{\max}$$

$$\underline{\text{24 nolu baca zemin kotu}} = 1129 - (0,069 \times 57,5) = 1125m$$

$$\underline{\text{24 nolu baca mecra sirt kotu}} = 1124,5 - \left(\frac{1}{15} \times 57,5\right) = 1120,87m$$

$$\underline{\text{33 nolu baca zemin kotu}} = 1125 - (0,069 \times 57,5) = 1121m$$

$$\underline{\text{33 nolu baca mecra sirt kotu}} = 1120,67 - \left(\frac{1}{15} \times 57,5\right) = 1118,02m$$

26-31-32 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1128,5 - 1124}{115} = 0,039$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{31 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1128,5 - (0,039 \times 57,5) = 1126,25m$$

$$\underline{31 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1124 - (0,039 \times 57,5) = 1122,2m$$

$$\underline{32 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1126,25 - (0,039 \times 57,5) = 1124m$$

$$\underline{32 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1122 - (0,039 \times 57,5) = 1119,35m$$

28-29-30 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1126 - 1124,5}{125} = 0,012$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{29 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1126 - (0,012 \times 62,5) = 1125,25m$$

$$\underline{29 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1121 - (0,012 \times 62,5) = 1120,65m$$

$$\underline{30 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1125,25 - (0,012 \times 62,5) = 1124,5m$$

$$\underline{30 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1120,25 - (0,012 \times 62,5) = 1119,95m$$

30-32 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1124,5 - 1124}{65} = 0,007692$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{32 \text{ nolu baca zemin kotu}} = 1124,5 - (0,007692 \times 65) = 1124m$$

$$\underline{32 \text{ nolu baca mecra sirt kotu}} = 1119,5 - (0,007692 \times 65) = 1119,35m$$

32-33 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1124 - 1121}{20} = 0,15$$

$$S_c > S_{\max} \Rightarrow S_k = S_{\max}$$

$$\underline{\text{33 nolu baca zemin kotu}} = 1124 - (0,15 \times 20) = 1121m$$

$$\underline{\text{33 nolu baca mecra sirt kotu}} = 1119 - \left(\frac{1}{15} \times 20\right) = 1118,02m$$

33-34-35-40 No'lu Kanal

$$S_c = \frac{1121 - 1111}{155} = 0,0645$$

$$S_{\max} > S_c > S_{\min} \Rightarrow S_k = S_c$$

$$\underline{\text{34 nolu baca zemin kotu}} = 1121 - (0,0645 \times 55) = 1117,45m$$

$$\underline{\text{34 nolu baca mecra sirt kotu}} = 1117,67 - (0,0645 \times 55) = 1114,47m$$

$$\underline{\text{35 nolu baca zemin kotu}} = 1117,45 - (0,0645 \times 50) = 1114,225m$$

$$\underline{\text{35 nolu baca mecra sirt kotu}} = 1114,12 - (0,0645 \times 50) = 1111,25m$$

$$\underline{\text{40 nolu baca zemin kotu}} = 1114,225 - (0,0645 \times 50) = 1111m$$

$$\underline{\text{40 nolu baca mecra sirt kotu}} = 1110,9 - (0,0645 \times 50) = 1108,04m$$

B1.2. Kanallardaki Su Yükseklikleri ve Akış Hızının Belirlenmesi

1-2 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 4,89$$

$$S = ‰ 60$$

$$Q_d = 67 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 2,14 \text{ m / s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{4,89}{0,67} \Rightarrow Q_d = 7,299 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{4,89}{67} = 0,073$$

$$\frac{h}{D} = 0,18 \Rightarrow h = 20 \times 0,18$$

$$h = 3,6 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,60 \Rightarrow V = 2,14 \times 0,60$$

$$V = 1,28 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

2-3 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 9,6$$

$$S = ‰ 60$$

$$Q_d = 67 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 2,14 \text{ m / s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{9,6}{0,67} \Rightarrow Q_d = 14,328 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{9,6}{67} = 0,14$$

$$\frac{h}{D} = 0,25 \Rightarrow h = 20 \times 0,25$$

$$h = 5 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,70 \Rightarrow V = 2,14 \times 0,70$$

$$V = 1,5 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

3-4 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 16,02$$

$$S = \text{‰} 60$$

$$Q_d = 67 \text{ lt} / \text{s}$$

$$V_d = 2,14 \text{ m} / \text{s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{16,02}{0,67} \Rightarrow Q_d = 23,910 \text{ lt} / \text{s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{16,02}{67} = 0,24$$

$$\frac{h}{D} = 0,35 \Rightarrow h = 20 \times 0,35$$

$$h = 7 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,85 \Rightarrow V = 2,14 \times 0,85$$

$$V = 1,82 \text{ m} / \text{s} > 0,5 \text{ m} / \text{s}$$

4-5 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 25,77$$

$$S = \text{‰} 50$$

$$Q_d = 61 \text{ lt} / \text{s}$$

$$V_d = 1,95 \text{ m} / \text{s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{25,77}{0,67} \Rightarrow Q_d = 38,463 \text{ lt} / \text{s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{25,77}{61} = 0,42$$

$$\frac{h}{D} = 0,45 \Rightarrow h = 20 \times 0,45$$

$$h = 9 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,95 \Rightarrow V = 1,95 \times 0,95$$

$$V = 1,85 \text{ m} / \text{s} > 0,5 \text{ m} / \text{s}$$

5-17 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 35,86$$

$$S = ‰ 50$$

$$Q_d = 61 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 1,95 \text{ m / s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{35,86}{0,67} \Rightarrow Q_d = 53,522 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{35,86}{61} = 0,59$$

$$\frac{h}{D} = 0,55 \Rightarrow h = 20 \times 0,55$$

$$h = 11 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 1,03 \Rightarrow V = 1,95 \times 1,03$$

$$V = 2 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

1-6 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 1,24$$

$$S = ‰ 60$$

$$Q_d = 67 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 2,14 \text{ m / s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{1,24}{0,67} \Rightarrow Q_d = 1,851 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{1,24}{67} = 0,018$$

$$\frac{h}{D} = 0,08 \Rightarrow h = 20 \times 0,08$$

$$h = 1,6 \text{ cm} < 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,40 \Rightarrow V = 2,14 \times 0,40$$

$$V = 0,86 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

6-7 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 8,52$$

$$S = ‰ 42$$

$$Q_d = 55lt / s$$

$$V_d = 1,74m / s$$

$$D = 200mm$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{8,52}{0,67} \Rightarrow Q_d = 12,716lt / s$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{8,52}{55} = 0,15$$

$$\frac{h}{D} = 0,25 \Rightarrow h = 20 \times 0,25$$

$$h = 5cm > 2cm$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,85 \Rightarrow V = 1,74 \times 0,85$$

$$V = 1,48m / s > 0,5m / s$$

7-8 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 13,557$$

$$S = ‰ 60$$

$$Q_d = 67lt / s$$

$$V_d = 2,14m / s$$

$$D = 200mm$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{13,557}{0,67} \Rightarrow Q_d = 20,234lt / s$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{13,557}{67} = 0,20$$

$$\frac{h}{D} = 0,30 \Rightarrow h = 20 \times 0,30$$

$$h = 6cm > 2cm$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,78 \Rightarrow V = 2,14 \times 0,78$$

$$V = 1,67m / s > 0,5m / s$$

8-9 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 21,15$$

$$S = ‰ 3$$

$$Q_d = 47 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 0,66 \text{ m / s}$$

$$D = 300 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{21,15}{0,67} \Rightarrow Q_d = 31,567 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{21,15}{47} = 0,45$$

$$\frac{h}{D} = 0,47 \Rightarrow h = 30 \times 0,47$$

$$h = 14,1 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,98 \Rightarrow V = 0,66 \times 0,98$$

$$V = 0,65 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

9-20 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 28,74$$

$$S = ‰ 3$$

$$Q_d = 47 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 0,66 \text{ m / s}$$

$$D = 300 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{28,74}{0,67} \Rightarrow Q_d = 42,896 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{28,74}{47} = 0,61$$

$$\frac{h}{D} = 0,55 \Rightarrow h = 30 \times 0,55$$

$$h = 16,5 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 1,03 \Rightarrow V = 0,66 \times 1,03$$

$$V = 0,68 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

2-10 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 18,1$$

$$S = ‰ 46$$

$$Q_d = 59 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 1,87 \text{ m / s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{18,1}{0,67} \Rightarrow Q_d = 27,015 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{18,1}{59} = 0,31$$

$$\frac{h}{D} = 0,38 \Rightarrow h = 20 \times 0,38$$

$$h = 7,6 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,87 \Rightarrow V = 1,87 \times 0,87$$

$$V = 1,63 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

10-15 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 36,23$$

$$S = ‰ 46$$

$$Q_d = 59 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 1,87 \text{ m / s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{36,23}{0,67} \Rightarrow Q_d = 54,075 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{36,23}{59} = 0,62$$

$$\frac{h}{D} = 0,56 \Rightarrow h = 20 \times 0,56$$

$$h = 11,2 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 1,03 \Rightarrow V = 1,87 \times 1,03$$

$$V = 1,93 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

6-11 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 11,7$$

$$S = ‰ 48$$

$$Q_d = 60lt / s$$

$$V_d = 1,91m / s$$

$$D = 200mm$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{11,7}{0,67} \Rightarrow Q_d = 17,463lt / s$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{11,7}{60} = 0,2$$

$$\frac{h}{D} = 0,30 \Rightarrow h = 20 \times 0,30$$

$$h = 6cm > 2cm$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,78 \Rightarrow V = 1,91 \times 0,78$$

$$V = 1,49m / s > 0,5m / s$$

11-12 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 34,71$$

$$S = ‰ 48$$

$$Q_d = 112lt / s$$

$$V_d = 2,28m / s$$

$$D = 250mm$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{34,71}{0,67} \Rightarrow Q_d = 51,806lt / s$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{34,71}{112} = 0,31$$

$$\frac{h}{D} = 0,38 \Rightarrow h = 25 \times 0,38$$

$$h = 9,5cm > 2cm$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,88 \Rightarrow V = 2,28 \times 0,88$$

$$V = 2m / s > 0,5m / s$$

12-13 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 35,33$$

$$S = ‰ 50$$

$$Q_d = 114 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 2,33 \text{ m / s}$$

$$D = 250 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{35,33}{0,67} \Rightarrow Q_d = 52,731 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{35,33}{114} = 0,31$$

$$\frac{h}{D} = 0,38 \Rightarrow h = 25 \times 0,38$$

$$h = 9,5 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,88 \Rightarrow V = 2,28 \times 0,88$$

$$V = 2 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

7-18 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 10,02$$

$$S = ‰ 9$$

$$Q_d = 26 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 0,83 \text{ m / s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{10,02}{0,67} \Rightarrow Q_d = 14,955 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{10,02}{26} = 0,39$$

$$\frac{h}{D} = 0,44 \Rightarrow h = 20 \times 0,44$$

$$h = 8,8 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,94 \Rightarrow V = 0,83 \times 0,94$$

$$V = 0,78 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

18-19 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 11,36$$

$$S = ‰ 9$$

$$Q_d = 26 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 0,83 \text{ m / s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{11,36}{0,67} \Rightarrow Q_d = 16,955 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{11,36}{26} = 0,44$$

$$\frac{h}{D} = 0,45 \Rightarrow h = 20 \times 0,45$$

$$h = 9 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,94 \Rightarrow V = 0,83 \times 0,94$$

$$V = 0,78 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

13-14 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 42,6$$

$$S = ‰ 60$$

$$Q_d = 67 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 2,14 \text{ m / s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{42,6}{0,67} \Rightarrow Q_d = 63,582 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{42,6}{67} = 0,64$$

$$\frac{h}{D} = 0,59 \Rightarrow h = 20 \times 0,59$$

$$h = 11,8 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 1,04 \Rightarrow V = 2,14 \times 1,04$$

$$V = 2,23 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

14-15 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 53,12$$

$$S = \text{‰} 60$$

$$Q_d = 125 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 2,55 \text{ m / s}$$

$$D = 250 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{53,12}{0,67} \Rightarrow Q_d = 79,284 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{53,12}{125} = 0,42$$

$$\frac{h}{D} = 0,45 \Rightarrow h = 25 \times 0,45$$

$$h = 11,25 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,95 \Rightarrow V = 2,55 \times 0,95$$

$$V = 2,38 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

15-16 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 100,47$$

$$S = \text{‰} 60$$

$$Q_d = 208 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 2,94 \text{ m / s}$$

$$D = 300 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{100,47}{0,67} \Rightarrow Q_d = 149,955 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{100,47}{208} = 0,48$$

$$\frac{h}{D} = 0,49 \Rightarrow h = 30 \times 0,49$$

$$h = 14,7 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,99 \Rightarrow V = 2,94 \times 0,99$$

$$V = 2,91 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

16-17 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 107,9$$

$$S = \text{‰} 60$$

$$Q_d = 208 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 2,94 \text{ m / s}$$

$$D = 300 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{107,9}{0,67} \Rightarrow Q_d = 161,045 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{107,9}{208} = 0,52$$

$$\frac{h}{D} = 0,51 \Rightarrow h = 30 \times 0,51$$

$$h = 15,3 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 1,01 \Rightarrow V = 2,94 \times 1,01$$

$$V = 2,97 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

12-19 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 9,14$$

$$S = \text{‰} 17$$

$$Q_d = 36 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 1,14 \text{ m / s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{9,14}{0,67} \Rightarrow Q_d = 13,642 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{9,14}{36} = 0,25$$

$$\frac{h}{D} = 0,34 \Rightarrow h = 20 \times 0,34$$

$$h = 6,8 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,83 \Rightarrow V = 1,14 \times 0,83$$

$$V = 0,95 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

19-20 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 31,58$$

$$S = ‰ 33$$

$$Q_d = 50 \text{ lt} / \text{s}$$

$$V_d = 1,58 \text{ m} / \text{s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{31,58}{0,67} \Rightarrow Q_d = 47,134 \text{ lt} / \text{s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{31,58}{93} = 0,34$$

$$\frac{h}{D} = 0,56 \Rightarrow h = 20 \times 0,56$$

$$h = 11,2 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 1,03 \Rightarrow V = 1,89 \times 1,03$$

$$V = 1,95 \text{ m} / \text{s} > 0,5 \text{ m} / \text{s}$$

17-38 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 151,57$$

$$S = ‰ 29$$

$$Q_d = 321 \text{ lt} / \text{s}$$

$$V_d = 2,56 \text{ m} / \text{s}$$

$$D = 400 \text{ mm} \left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{151,57}{0,67} \Rightarrow Q_d = 226,224 \text{ lt} / \text{s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{151,57}{321} = 0,47$$

$$\frac{h}{D} = 0,48 \Rightarrow h = 40 \times 0,48$$

$$h = 19,2 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,99 \Rightarrow V = 2,56 \times 0,99$$

$$V = 2,53 \text{ m} / \text{s} > 0,5 \text{ m} / \text{s}$$

13-22 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 3,1$$

$$S = \text{‰} 60$$

$$Q_d = 67 \text{ lt} / \text{s}$$

$$V_d = 2,14 \text{ m} / \text{s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{3,1}{0,67} \Rightarrow Q_d = 4,627 \text{ lt} / \text{s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{3,1}{67} = 0,046$$

$$\frac{h}{D} = 0,15 \Rightarrow h = 20 \times 0,15$$

$$h = 3 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,54 \Rightarrow V = 2,14 \times 0,54$$

$$V = 1,16 \text{ m} / \text{s} > 0,5 \text{ m} / \text{s}$$

22-23 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 6,98$$

$$S = \text{‰} 16$$

$$Q_d = 35 \text{ lt} / \text{s}$$

$$V_d = 1,10 \text{ m} / \text{s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{6,98}{0,67} \Rightarrow Q_d = 10,418 \text{ lt} / \text{s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{6,98}{35} = 0,20$$

$$\frac{h}{D} = 0,30 \Rightarrow h = 20 \times 0,30$$

$$h = 6 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,79 \Rightarrow V = 1,10 \times 0,79$$

$$V = 0,87 \text{ m} / \text{s} > 0,5 \text{ m} / \text{s}$$

22-25 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 7,18$$

$$S = ‰ 8$$

$$Q_d = 24lt / s$$

$$V_d = 0,78m / s$$

$$D = 200mm$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{7,18}{0,67} \Rightarrow Q_d = 10,716lt / s$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{7,18}{24} = 0,3$$

$$\frac{h}{D} = 0,38 \Rightarrow h = 20 \times 0,38$$

$$h = 7,6cm > 2cm$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,89 \Rightarrow V = 0,78 \times 0,89$$

$$V = 0,69m / s > 0,5m / s$$

19-25 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 5,81$$

$$S = ‰ 2$$

$$Q_d = 38lt / s$$

$$V_d = 0,54m / s$$

$$D = 250mm$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{5,81}{0,67} \Rightarrow Q_d = 8,672lt / s$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{5,81}{38} = 0,15$$

$$\frac{h}{D} = 0,25 \Rightarrow h = 25 \times 0,25$$

$$h = 6,25cm > 2cm$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,70 \Rightarrow V = 0,54 \times 0,70$$

$$V = 0,38m / s < 0,5m / s$$

25-27 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 16,72$$

$$S = ‰ 29$$

$$Q_d = 47 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 1,48 \text{ m / s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{16,72}{0,67} \Rightarrow Q_d = 24,955 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{16,72}{47} = 0,36$$

$$\frac{h}{D} = 0,42 \Rightarrow h = 20 \times 0,42$$

$$h = 8,4 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,92 \Rightarrow V = 1,48 \times 0,92$$

$$V = 1,36 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

20-21 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 68$$

$$S = ‰ 16$$

$$Q_d = 107 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 1,52 \text{ m / s}$$

$$D = 300 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{68}{0,67} \Rightarrow Q_d = 101,492 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{68}{107} = 0,64$$

$$\frac{h}{D} = 0,58 \Rightarrow h = 30 \times 0,58$$

$$h = 17,4 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 1,03 \Rightarrow V = 1,52 \times 1,03$$

$$V = 1,57 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

21-28 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 73,64$$

$$S = \text{‰} 16$$

$$Q_d = 165 \text{ lt} / \text{s}$$

$$V_d = 1,71 \text{ m} / \text{s}$$

$$D = 350 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{73,64}{0,67} \Rightarrow Q_d = 109,910 \text{ lt} / \text{s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{73,64}{165} = 0,45$$

$$\frac{h}{D} = 0,46 \Rightarrow h = 35 \times 0,46$$

$$h = 16,1 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,95 \Rightarrow V = 1,71 \times 0,95$$

$$V = 1,62 \text{ m} / \text{s} > 0,5 \text{ m} / \text{s}$$

23-36 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 13,48$$

$$S = \text{‰} 60$$

$$Q_d = 67 \text{ lt} / \text{s}$$

$$V_d = 2,14 \text{ m} / \text{s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{13,48}{0,67} \Rightarrow Q_d = 20,119 \text{ lt} / \text{s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{13,48}{67} = 0,20$$

$$\frac{h}{D} = 0,30 \Rightarrow h = 20 \times 0,30$$

$$h = 6 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,78 \Rightarrow V = 2,14 \times 0,78$$

$$V = 1,67 \text{ m} / \text{s} > 0,5 \text{ m} / \text{s}$$

36-37 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 38,28$$

$$S = ‰ 60$$

$$Q_d = 67lt / s$$

$$V_d = 2,14m / s$$

$$D = 200mm$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{38,28}{0,67} \Rightarrow Q_d = 57,134lt / s$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{38,28}{67} = 0,57$$

$$\frac{h}{D} = 0,55 \Rightarrow h = 20 \times 0,55$$

$$h = 11cm > 2cm$$

$$\frac{V}{V_d} = 1,03 \Rightarrow V = 2,14 \times 1,03$$

$$V = 2,20m / s > 0,5m / s$$

37-38 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 49,13$$

$$S = ‰ 60$$

$$Q_d = 125lt / s$$

$$V_d = 2,55m / s$$

$$D = 250mm$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{49,13}{0,67} \Rightarrow Q_d = 73,328lt / s$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{49,13}{125} = 0,4$$

$$\frac{h}{D} = 0,45 \Rightarrow h = 25 \times 0,45$$

$$h = 11,25cm > 2cm$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,95 \Rightarrow V = 2,55 \times 0,95$$

$$V = 2,42m / s > 0,5m / s$$

23-26 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 0,97$$

$$S = ‰ 2$$

$$Q_d = 38lt / s$$

$$V_d = 0,54m / s$$

$$D = 300mm$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{0,97}{0,67} \Rightarrow Q_d = 1,448lt / s$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{0,97}{38} = 0,025$$

$$\frac{h}{D} = 0,10 \Rightarrow h = 30 \times 0,10$$

$$h = 3cm > 2cm$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,43 \Rightarrow V = 0,54 \times 0,43$$

$$V = 0,23m / s < 0,5m / s$$

26-27 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 6,17$$

$$S = ‰ 12$$

$$Q_d = 30lt / s$$

$$V_d = 0,95m / s$$

$$D = 200mm$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{6,17}{0,67} \Rightarrow Q_d = 9,209lt / s$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{6,17}{30} = 0,20$$

$$\frac{h}{D} = 0,30 \Rightarrow h = 20 \times 0,30$$

$$h = 6cm > 2cm$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,78 \Rightarrow V = 0,95 \times 0,78$$

$$V = 0,74m / s > 0,5m / s$$

27-28 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 37,86$$

$$S = ‰ 27$$

$$Q_d = 84 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 1,71 \text{ m / s}$$

$$D = 250 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{37,86}{0,67} \Rightarrow Q_d = 56,507 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{37,86}{84} = 0,45$$

$$\frac{h}{D} = 0,45 \Rightarrow h = 25 \times 0,45$$

$$h = 11,25 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,93 \Rightarrow V = 1,71 \times 0,93$$

$$V = 1,6 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

38-39 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 208,44$$

$$S = ‰ 35$$

$$Q_d = 353 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 2,81 \text{ m / s}$$

$$D = 400 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{208,44}{0,67} \Rightarrow Q_d = 311,104 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{208,44}{353} = 0,6$$

$$\frac{h}{D} = 0,55 \Rightarrow h = 40 \times 0,55$$

$$h = 22 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 1,03 \Rightarrow V = 2,81 \times 1,03$$

$$V = 2,89 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

39-40 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 217,74$$

$$S = ‰ 35$$

$$Q_d = 353 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 2,81 \text{ m / s}$$

$$D = 400 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{217,74}{0,67} \Rightarrow Q_d = 324,985 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{217,74}{353} = 0,62$$

$$\frac{h}{D} = 0,57 \Rightarrow h = 40 \times 0,57$$

$$h = 22,8 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 1,04 \Rightarrow V = 2,81 \times 1,04$$

$$V = 2,92 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

23-24 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 17,21$$

$$S = ‰ 60$$

$$Q_d = 67 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 2,14 \text{ m / s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{17,21}{0,67} \Rightarrow Q_d = 25,687 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{17,21}{67} = 0,26$$

$$\frac{h}{D} = 0,35 \Rightarrow h = 20 \times 0,35$$

$$h = 7 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,83 \Rightarrow V = 2,14 \times 0,83$$

$$V = 1,78 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

24-33 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 27,44$$

$$S = ‰ 60$$

$$Q_d = 67 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 2,14 \text{ m / s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{27,44}{0,67} \Rightarrow Q_d = 40,955 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{27,44}{67} = 0,41$$

$$\frac{h}{D} = 0,45 \Rightarrow h = 20 \times 0,45$$

$$h = 9 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,95 \Rightarrow V = 2,14 \times 0,95$$

$$V = 2,03 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

26-31 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 10,62$$

$$S = ‰ 39$$

$$Q_d = 54 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 1,72 \text{ m / s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{10,62}{0,67} \Rightarrow Q_d = 15,851 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{10,62}{54} = 0,20$$

$$\frac{h}{D} = 0,25 \Rightarrow h = 20 \times 0,25$$

$$h = 5 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,70 \Rightarrow V = 1,72 \times 0,70$$

$$V = 1,2 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

31-32 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 20,77$$

$$S = ‰ 39$$

$$Q_d = 54 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 1,72 \text{ m / s}$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{20,77}{0,67} \Rightarrow Q_d = 31 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{20,77}{54} = 0,38$$

$$\frac{h}{D} = 0,43 \Rightarrow h = 20 \times 0,43$$

$$h = 8,6 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,93 \Rightarrow V = 1,72 \times 0,93$$

$$V = 1,6 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

28-29 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 118,01$$

$$S = ‰ 12$$

$$Q_d = 207 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 1,64 \text{ m / s}$$

$$D = 400 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{118,01}{0,67} \Rightarrow Q_d = 176,134 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{118,01}{207} = 0,57$$

$$\frac{h}{D} = 0,55 \Rightarrow h = 40 \times 0,55$$

$$h = 22 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,60 \Rightarrow V = 1,64 \times 0,60$$

$$V = 0,98 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

29-30 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 128,32$$

$$S = ‰ 12$$

$$Q_d = 207 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 1,64 \text{ m / s}$$

$$D = 400 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{128,32}{0,67} \Rightarrow Q_d = 191,522 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{128,32}{207} = 0,62$$

$$\frac{h}{D} = 0,56 \Rightarrow h = 40 \times 0,56$$

$$h = 22,4 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 1,03 \Rightarrow V = 1,64 \times 1,03$$

$$V = 1,69 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

30-32 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 133,1$$

$$S = ‰ 8$$

$$Q_d = 233 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 1,47 \text{ m / s}$$

$$D = 450 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{133,1}{0,67} \Rightarrow Q_d = 198,657 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{133,1}{233} = 0,57$$

$$\frac{h}{D} = 0,54 \Rightarrow h = 45 \times 0,54$$

$$h = 24,3 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 1,02 \Rightarrow V = 1,47 \times 1,02$$

$$V = 1,5 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

32-33 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 153,86$$

$$S = ‰ 60$$

$$Q_d = 319 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 3,32 \text{ m / s}$$

$$D = 350 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{153,86}{0,67} \Rightarrow Q_d = 229,642 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{153,86}{319} = 0,48$$

$$\frac{h}{D} = 0,49 \Rightarrow h = 35 \times 0,49$$

$$h = 17,15 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 0,98 \Rightarrow V = 3,32 \times 0,98$$

$$V = 3,25 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

33-34 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 190,6$$

$$S = ‰ 60$$

$$Q_d = 319 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 3,32 \text{ m / s}$$

$$D = 350 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{190,6}{0,67} \Rightarrow Q_d = 284,478 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{190,6}{319} = 0,6$$

$$\frac{h}{D} = 0,55 \Rightarrow h = 35 \times 0,55$$

$$h = 19,25 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 1,03 \Rightarrow V = 3,32 \times 1,03$$

$$V = 3,4 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

34-35 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 198,66$$

$$S = ‰ 60$$

$$Q_d = 319 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 3,32 \text{ m / s}$$

$$D = 350 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{198,66}{0,67} \Rightarrow Q_d = 296,507 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{198,66}{319} = 0,62$$

$$\frac{h}{D} = 0,55 \Rightarrow h = 35 \times 0,55$$

$$h = 19,25 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 1,03 \Rightarrow V = 3,32 \times 1,03$$

$$V = 3,4 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

35-40 No'lu Bacalar Arası

$$Q_h = 207,18$$

$$S = ‰ 60$$

$$Q_d = 319 \text{ lt / s}$$

$$V_d = 3,32 \text{ m / s}$$

$$D = 350 \text{ mm}$$

$$\left(\frac{Q}{Q_d} \right)_{\max} = 0,67 \Leftrightarrow Q_d = \frac{207,18}{0,67} \Rightarrow Q_d = 309,223 \text{ lt / s}$$

Kutter Tablosundan max doluluk oranındaki debiden hemen sonraki debi seçilerek işleme devam edildi.

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{207,18}{319} = 0,65$$

$$\frac{h}{D} = 0,60 \Rightarrow h = 35 \times 0,60$$

$$h = 21 \text{ cm} > 2 \text{ cm}$$

$$\frac{V}{V_d} = 1,05 \Rightarrow V = 3,32 \times 1,05$$

$$V = 3,49 \text{ m / s} > 0,5 \text{ m / s}$$

B2. Yağmursuyu Şebekelerinin Projelendirilmesi

Yerleşim yerinin yağış özellikleri aşağıdaki gibidir;

Yerleşim yeri sık bir yapıya sahip olduğundan $c = 0,6$ seçilmiştir.
(Muslu Y. – Su Temini ve Çevre Sağlığı)

Rasat Yağmurları

$$T = 15dk$$

$$n = 1$$

$$i = 0,6mm / dk$$

$$r_{15} = 166,67 \cdot i$$

$$r_{15} = 166,67 \cdot 0,6 = 100L / s \cdot ha$$

Hesap Yağmuru

$$T = 15dk$$

$$n = 0,5$$

$$\phi = \frac{24}{T + 9} \cdot \frac{1}{n^{0,35}}$$

$$\frac{\phi_{T_1}}{r_{T_1}} = \frac{\phi_{T_2}}{r_{T_2}}$$

$$Q = C \cdot r \cdot A$$

formülleri kullanılarak gerekli dönüşüm ve hesaplamalar yapılmıştır.

1-2 Kanalı

$$A = 0,079 \text{ ha}$$

$$L = 90 \text{ m}$$

$$S = \frac{1127,07 - 1121,04}{90} = 0,067$$

$$S_k = S_{\max}$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L/s} \cdot \text{ha}$$

$$Q = C \cdot r \cdot A$$

$$Q_{1-2} = 0,6 \cdot 127 \cdot 0,079$$

$$Q = 6,02 \text{ L/s}$$

$$S = 0,067 \square 0,070$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 6,02 \text{ L/s} \\ S = 0,067 \square 0,070 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 72 \text{ L/s} \quad V_d = 2,31 \text{ m/s} \quad D = 200 \text{ mm}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{6,02}{72} = 0,084 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 0,62 \Rightarrow V = 1,43 \text{ m/s} > 0,6 \text{ m/s} \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{90}{1,43 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 1,05 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 1,05 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

2-3 Kanalı

$$A = 0,1794 \text{ ha}$$

$$L = 70 \text{ m}$$

$$S = \frac{1120,84 - 1117,34}{70} = 0,05$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L/s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{2-3} = C \cdot r \cdot A + Q_{1-2}$$

$$Q_{2-3} = 0,6 \cdot 127 \cdot 0,1794 + 6,02$$

$$Q = 19,7 \text{ L/s}$$

$$S = 0,050$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 19,7 \text{ L/s} \\ S = 0,050 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 61 \text{ L/s} \quad V_d = 1,95 \text{ m/s} \quad D = 200 \text{ mm}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{19,7}{61} = 0,32 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 0,90 \Rightarrow V = 1,85 \text{ m/s} > 0,6 \text{ m/s} \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{70}{1,85 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 0,63 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 0,63 \text{ dk} + 1,05 \text{ dk} = 1,68 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

3-6 Kanalı

$$A = 0,1573 \text{ ha}$$

$$L = 70 \text{ m}$$

$$S = \frac{1117,34 - 1113,84}{70} = 0,014$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{3-6} = C \cdot r \cdot A + Q_{2-3}$$

$$Q_{3-6} = 0,6 \cdot 127 \cdot 0,1573 + 19,7$$

$$Q = 31,68 \text{ L / s}$$

$$S = 0,050$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 31,68 \text{ L / s} \\ S = 0,050 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 61 \text{ L / s} \quad V_d = 1,95 \text{ m / s} \quad D = 200 \text{ mm}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{31,68}{61} = 0,52 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 1,03 \Rightarrow V = 2 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{70}{2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 0,58 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 0,58 \text{ dk} + 1,68 \text{ dk} = 2,26 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

4-5 Kanalı

$$A = 0,2919 \text{ ha}$$

$$L = 65 \text{ m}$$

$$S = \frac{1123,87 - 1120,87}{65} = 0,046$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{4-5} = C \cdot r \cdot A$$

$$Q_{4-5} = 0,6 \cdot 127 \cdot 0,2919$$

$$Q = 22,24 \text{ L / s}$$

$$S = 0,046$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 22,24 \text{ L / s} \\ S = 0,046 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 59 \text{ L / s} \quad V_d = 1,87 \text{ m / s} \quad D = 200 \text{ mm}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{22,4}{59} = 0,38 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 0,94 \Rightarrow V = 1,76 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{70}{1,76 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 0,66 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 0,66 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

5-6 Kanalı

$$A = 0,5795 \text{ ha}$$

$$L = 80 \text{ m}$$

$$S = \frac{1120,87 - 1113,87}{80} = 0,088$$

$$S_k = S_{\max}$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{5-6} = C \cdot r \cdot A + Q_{4-5}$$

$$Q_{5-6} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,2925 + 0,287) + 22,24$$

$$Q = 66,4 \text{ L / s}$$

$$S = 0,067 \square 0,070$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 66,4 \text{ L / s} \\ S = 0,067 \square 0,070 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 72 \text{ L / s} \quad V_d = 2,31 \text{ m / s} \quad D = 200 \text{ mm}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{66,4}{72} = 0,92 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 1,06 \Rightarrow V = 2,45 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{80}{2,45 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 0,54 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 0,54 \text{ dk} + 0,67 \text{ dk} = 1,21 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

6-8 Kanalı

$$A = 0,4621ha$$

$$L = 70m$$

$$S = \frac{1113,87 - 1111,87}{70} = 0,029$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{10+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127L / s \cdot ha$$

$$Q_{6-8} = C \cdot r \cdot A + Q_{5-6} + Q_{3-6}$$

$$Q_{5-6} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,1628 + 0,2993) + 66,4 + 31,68$$

$$Q = 133,29L / s$$

$$S = 0,029$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 133,29L / s \\ S = 0,029 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 145L / s \quad V_d = 2,05m / s \quad D = 300mm$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{133,29}{145} = 0,92 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 1,06 \Rightarrow V = 2,17m / s > 0,6m / s \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{70}{2,17 \frac{m}{s} \cdot \frac{60s}{1dk}} = 0,54dk$$

$$\Sigma T = 0,54dk + 2,26dk = 2,8dk < 15dk \text{ uygundur.}$$

7-8 Kanalı

$$A = 0,5207 \text{ ha}$$

$$L = 80 \text{ m}$$

$$S = \frac{1118,89 - 1111,89}{80} = 0,0875$$

$$S_k = S_{\max}$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{7-8} = C \cdot r \cdot A$$

$$Q_{7-8} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,5207)$$

$$Q = 39,68 \text{ L / s}$$

$$S = 0,067 \square 0,070$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 39,68 \text{ L / s} \\ S = 0,067 \square 0,070 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 72 \text{ L / s} \quad V_d = 2,31 \text{ m / s} \quad D = 200 \text{ mm}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{39,68}{72} = 0,55 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 1,03 \Rightarrow V = 2,38 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{80}{2,38 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 0,56 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 0,56 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

8-9 Kanalı

$$A = 0,6467 \text{ ha}$$

$$L = 57,5 \text{ m}$$

$$S = \frac{1111,89 - 1109,89}{57,5} = 0,035$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{8-9} = C \cdot r \cdot A + Q_{7-8} + Q_{6-8}$$

$$Q_{8-9} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,6467) + 33,68 + 133,29$$

$$Q = 216,15 \text{ L / s}$$

$$S = 0,035$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 216,15 \text{ L / s} \\ S = 0,035 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 244 \text{ L / s} \quad V_d = 2,53 \text{ m / s} \quad D = 300 \text{ mm}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{216,15}{244} = 0,89 \quad \left. \begin{array}{l} \frac{Q}{Q_d} = 0,89 \\ \frac{V}{V_d} = 1,07 \end{array} \right\} \Rightarrow V = 2,71 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.}$$

$$T = \frac{57,5}{2,71 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 0,35 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 0,35 \text{ dk} + 2,8 \text{ dk} = 3,15 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

9-10 Kanalı

$$A = 0,1250 \text{ ha}$$

$$L = 57,5 \text{ m}$$

$$S = \frac{1109,89 - 1107,89}{57,5} = 0,035$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{9-10} = C \cdot r \cdot A + Q_{8-9}$$

$$Q_{9-10} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,1250) + 216,15$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 225,68 \text{ L / s} \\ S = 0,035 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 244 \text{ L / s} \quad V_d = 2,53 \text{ m / s} \quad D = 300 \text{ mm}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{225,68}{244} = 0,92 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 1,08 \Rightarrow V = 2,73 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{57,5}{2,73 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 0,35 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 0,35 \text{ dk} + 3,15 \text{ dk} = 3,5 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

15-19 Kanalı

$$A = 0,1886 \text{ ha}$$

$$L = 62,5 \text{ m}$$

$$S = \frac{1127,7 - 1126,2}{62,5} = 0,024$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{10} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{15-19} = C \cdot r \cdot A$$

$$Q_{15-19} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,1886)$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 14,37 \text{ L / s} \\ S = 0,024 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 42 \text{ L / s} \quad V_d = 1,35 \text{ m / s} \quad D = 200 \text{ mm}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{14,37}{42} = 0,34 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 0,90 \Rightarrow V = 1,22 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{62,5}{1,22 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 0,85 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 0,85 < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

19-20 Kanalı

$$A = 0,2813 \text{ ha}$$

$$L = 15 \text{ m}$$

$$S = \frac{1126,2 - 1125,2}{15} = 0,067$$

$$S_k = S_{\max}$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{19-20} = C \cdot r \cdot A + Q_{15-19}$$

$$Q_{19-20} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,2813) + 14,37$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 35,8 \text{ L / s} \\ S = 0,067 \square 0,070 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 72 \text{ L / s} \quad V_d = 2,31 \text{ m / s} \quad D = 200 \text{ mm}$$

$$\left. \frac{Q}{Q_d} = \frac{35,8}{72} = 0,5 \right\} \frac{V}{V_d} = 1,00 \Rightarrow V = 2,31 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.}$$

$$T = \frac{15}{2,31 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 0,1 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 0,1 \text{ dk} + 0,85 \text{ dk} = 0,95 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

20-21 Kanalı

$$A = 0,0500 \text{ ha}$$

$$L = 30 \text{ m}$$

$$S = \frac{1125,2 - 1124,7}{30} = 0,017$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{20-21} = C \cdot r \cdot A + Q_{19-20}$$

$$Q_{20-21} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,05) + 35,8$$

$$Q = 39,61 \text{ L / s}$$

$$S = 0,017$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 39,61 \text{ L / s} \\ S = 0,017 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 67 \text{ L / s} \quad V_d = 1,36 \text{ m / s} \quad D = 250 \text{ mm}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{39,61}{67} = 0,59 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 1,07 \Rightarrow V = 1,46 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{30}{1,46 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 0,34 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 0,34 \text{ dk} + 0,95 \text{ dk} = 1,29 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

16-17 Kanalı

$$A = 0,1626 \text{ ha}$$

$$L = 52,5 \text{ m}$$

$$S = \frac{1125,7 - 1125,2}{52,5} = 0,01$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s } \cdot \text{ ha}$$

$$Q_{16-17} = C \cdot r \cdot A$$

$$Q_{16-17} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,1626)$$

$$Q = 12,39 \text{ L / s}$$

$$S = 0,01$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 12,39 \text{ L / s} \\ S = 0,01 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel \begin{array}{l} Q_d = 60 \text{ L / s} \quad V_d = 0,47 \text{ m / s} \quad D = 250 \text{ mm} \end{array}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{12,39}{60} = 0,21$$

$$\left. \frac{Q}{Q_d} = 0,21 \right\} \frac{V}{V_d} = 0,78 \Rightarrow V = 0,37 \text{ m / s} < 0,6 \text{ m / s} \text{ uygun değildir, yıkama bacası yapılır.}$$

$$T = \frac{52,5}{0,37 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 2,36 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 2,36 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

17-22 Kanalı

$$A = 0,2257ha$$

$$L = 50m$$

$$S = \frac{1125,2 - 1124,2}{50} = 0,02$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127L / s \cdot ha$$

$$Q_{17-22} = C \cdot r \cdot A + Q_{16-17}$$

$$Q_{17-22} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,2257) + 12,39$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 29,59L / s \\ S = 0,02 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 39L / s \quad V_d = 1,23m / s \quad D = 200mm$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{37,51}{39} = 0,76 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 1,07 \Rightarrow V = 1,32m / s > 0,6m / s \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{50}{1,32 \frac{m}{s} \cdot \frac{60s}{1dk}} = 0,63dk$$

$$\Sigma T = 0,63dk + 2,36dk = 2,99dk < 15dk \text{ uygundur.}$$

21-23 Kanalı

$$A = 0,0626 \text{ ha}$$

$$L = 65 \text{ m}$$

$$S = \frac{1124,7 - 1123,7}{65} = 0,02$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{21-23} = C \cdot r \cdot A + Q_{20-21}$$

$$Q_{21-23} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,0626) + 39,61$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 44,38 \text{ L / s} \\ S = 0,02 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 72 \text{ L / s} \quad V_d = 1,23 \text{ m / s} \quad D = 200 \text{ mm}$$

$$\left. \frac{Q}{Q_d} = \frac{44,38}{72} = 0,62 \right\} \frac{V}{V_d} = 1,05 \Rightarrow V = 1,29 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.}$$

$$T = \frac{65}{1,29 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 0,84 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 0,84 \text{ dk} + 1,29 \text{ dk} = 2,13 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

22-23 Kanalı

$$A = 0,2097ha$$

$$L = 35m$$

$$S = \frac{1124,2 - 1123,2}{35} = 0,03$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127L / s \cdot ha$$

$$Q_{22-23} = C \cdot r \cdot A + Q_{17-22}$$

$$Q_{22-23} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,2097) + 29,59$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 45,57L / s \\ S = 0,03 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 47L / s \quad V_d = 1,51m / s \quad D = 200mm$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{45,57}{47} = 0,97 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 1,11 \Rightarrow V = 1,68m / s > 0,6m / s \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{35}{1,68 \frac{m}{s} \cdot \frac{60s}{1dk}} = 0,35dk$$

$$\Sigma T = 0,35dk + 2,99dk = 3,34dk < 15dk \text{ uygundur.}$$

11-12 Kanalı

$$A = 0,0100 \text{ ha}$$

$$L = 60 \text{ m}$$

$$S = \frac{1128,7 - 1126,2}{60} = 0,042$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{11-12} = C \cdot r \cdot A$$

$$Q_{22-23} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,0100)$$

$$Q = 0,76 \text{ L / s}$$

$$S = 0,042$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 0,76 \text{ L / s} \\ S = 0,042 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 56 \text{ L / s} \quad V_d = 1,79 \text{ m / s} \quad D = 200 \text{ mm}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{0,76}{56} = 0,014 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 0,30 \Rightarrow V = 0,54 \text{ m / s} \Leftrightarrow 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{60}{0,54 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 1,85 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 1,85 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

12-13 Kanalı

$$A = 0,1175 \text{ ha}$$

$$L = 75 \text{ m}$$

$$S = \frac{1126,2 - 1120,2}{75} = 0,08$$

$$S_k = S_{\max}$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{12-13} = C \cdot r \cdot A + Q_{11-12}$$

$$Q_{12-13} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,1175) + 0,76$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 9,71 \text{ L / s} \\ S = 0,067 \square 0,070 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 72 \text{ L / s} \quad V_d = 2,31 \text{ m / s} \quad D = 200 \text{ mm}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{9,71}{72} = 0,13 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 0,70 \Rightarrow V = 1,62 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{75}{1,62 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 0,77 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 0,77 \text{ dk} + 1,85 \text{ dk} = 2,62 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

13-14 Kanalı

$$A = 0,2037 \text{ ha}$$

$$L = 52,5 \text{ m}$$

$$S = \frac{1122,2 - 1122,03}{52,5} = 0,0032$$

$$S_k = S_{\min}$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 L / s \cdot ha$$

$$Q_{13-14} = C \cdot r \cdot A + Q_{12-13}$$

$$Q_{13-14} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,2037) + 9,71$$

$$Q = 25,23 L / s$$

$$S = 0,003 \square 0,004$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 25,23 L / s \\ S = 0,003 \square 0,004 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 175 L / s \quad V_d = 0,46 m / s \quad D = 700 mm$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{25,23}{175} = 0,14 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 0,70 \Rightarrow V = 0,32 m / s < 0,6 m / s \text{ uygun değildir, yıkama bacası yapılır.} \right.$$

$$T = \frac{52,5}{0,32 \frac{m}{s} \cdot \frac{60s}{1dk}} = 2,73 dk$$

$$\Sigma T = 2,73 dk + 2,62 dk = 5,35 dk < 15 dk \text{ uygundur.}$$

14-18 Kanalı

$$A = 0,1225ha$$

$$L = 52,5m$$

$$S = \frac{1122,03 - 1121,85}{52,5} = 0,004$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127L / s \cdot ha$$

$$Q_{14-18} = C \cdot r \cdot A + Q_{13-14}$$

$$Q_{14-18} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,1225) + 25,23$$

$$Q = 34,56L / s$$

$$S = 0,004$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 34,56L / s \\ S = 0,004 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 175L / s \quad V_d = 0,46m / s \quad D = 700mm$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{34,56}{175} = 0,20 \quad \left/ \frac{V}{V_d} = 0,80 \Rightarrow V = 0,37m / s < 0,6m / s \text{ uygun değildir, yıkama bacası yapılır.} \right.$$

$$T = \frac{52,5}{0,37 \frac{m}{s} \cdot \frac{60s}{1dk}} = 2,35dk$$

$$\Sigma T = 2,35dk + 5,35dk = 7,7dk < 15dk \text{ uygundur.}$$

18-24 Kanalı

$$A = 0,1787 \text{ ha}$$

$$L = 90 \text{ m}$$

$$S = \frac{1122,7 - 1121,2}{90} = 0,016$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{18-24} = C \cdot r \cdot A + Q_{14-18}$$

$$Q_{18-24} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,1787) + 34,56$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 48,18 \text{ L / s} \\ S = 0,016 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \left\| \begin{array}{l} Q_d = 65 \text{ L / s} \quad V_d = 1,32 \text{ m / s} \quad D = 250 \text{ mm} \end{array} \right.$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{48,18}{65} = 0,74 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 1,07 \Rightarrow V = 1,41 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{90}{1,41 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 1,06 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 1,06 \text{ dk} + 7,7 \text{ dk} = 8,76 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

23-24 Kanalı

$$A = 0,1595ha$$

$$L = 75m$$

$$S = \frac{1123,7 - 1121,2}{75} = 0,033$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127L / s \cdot ha$$

$$Q_{23-24} = C \cdot r \cdot A + Q_{22-23} + Q_{21-23}$$

$$Q_{23-24} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,1595) + 45,57 + 44,38$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 102,1L / s \\ S = 0,033 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 154L / s \quad V_d = 2,18m / s \quad D = 300mm$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{102,1}{154} = 0,66 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 1,05 \Rightarrow V = 2,29m / s > 0,6m / s \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{75}{2,29 \frac{m}{s} \cdot \frac{60s}{1dk}} = 0,55dk$$

$$\Sigma T = 0,55dk + 3,34dk = 3,89dk < 15dk \text{ uygundur.}$$

24-25 Kanalı

$$A = 0,4564 \text{ ha}$$

$$L = 62,5 \text{ m}$$

$$S = \frac{1121,2 - 1120,45}{62,5} = 0,012$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{24-25} = C \cdot r \cdot A + Q_{23-24} + Q_{18-24}$$

$$Q_{24-25} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,4564) + 102,1 + 48,18$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 185,1 \text{ L / s} \\ S = 0,012 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 207 \text{ L / s} \quad V_d = 1,64 \text{ m / s} \quad D = 400 \text{ mm}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{185,1}{207} = 0,89 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 1,07 \Rightarrow V = 1,75 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{62,5}{1,75 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 0,59 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 0,59 \text{ dk} + 8,76 \text{ dk} = 9,35 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

25-26 Kanalı

$$A = 0,1050 \text{ ha}$$

$$L = 62,5 \text{ m}$$

$$S = \frac{1120,45 - 1119,7}{62,5} = 0,012$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{25-26} = C \cdot r \cdot A + Q_{24-25}$$

$$Q_{25-26} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,1050) + 185,1$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 193,1 \text{ L / s} \\ S = 0,012 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 207 \text{ L / s} \quad V_d = 1,64 \text{ m / s} \quad D = 400 \text{ mm}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{193,1}{207} = 0,93 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 1,07 \Rightarrow V = 1,75 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{62,5}{1,75 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 0,59 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 0,59 \text{ dk} + 9,35 \text{ dk} = 9,94 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

26-28 Kanalı

$$A = 0,0770 \text{ ha}$$

$$L = 65 \text{ m}$$

$$S = \frac{1119,7 - 1119,2}{65} = 0,0076$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{26-28} = C \cdot r \cdot A + Q_{25-26}$$

$$Q_{26-28} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,0770) + 193,1$$

$$Q = 198,97 \text{ L / s}$$

$$S = 0,0076 \square 0,008$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 198,97 \text{ L / s} \\ S = 0,0076 \square 0,008 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 203 \text{ L / s} \quad V_d = 0,61 \text{ m / s} \quad D = 650 \text{ mm}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{198,97}{203} = 0,98 \quad \left/ \quad \frac{V}{V_d} = 1,02 \Rightarrow V = 0,62 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{65}{0,62 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 1,75 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 1,75 \text{ dk} + 9,95 \text{ dk} = 11,7 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

27-28 Kanalı

$$A = 0,1713 \text{ ha}$$

$$L = 57,5 \text{ m}$$

$$S = \frac{1122,2 - 1119,7}{57,5} = 0,052$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{27-28} = C \cdot r \cdot A$$

$$Q_{27-28} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,1713)$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 13,05 \text{ L / s} \\ S = 0,052 \square 0,050 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 61 \text{ L / s} \quad V_d = 1,95 \text{ m / s} \quad D = 200 \text{ mm}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{13,05}{61} = 0,21 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 0,78 \Rightarrow V = 1,52 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{57,5}{1,52 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 0,63 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 0,63 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

29-30 Kanalı

$$A = 0,1651ha$$

$$L = 57,5m$$

$$S = \frac{1120,87 - 1117,03}{57,5} = 0,067$$

$$S_k = S_{\max}$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127L / s \cdot ha$$

$$Q_{29-30} = C \cdot r \cdot A$$

$$Q_{29-30} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,1651)$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 12,58L / s \\ S = 0,067 \square 0,070 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 72L / s \quad V_d = 2,31m / s \quad D = 200mm$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{12,58}{72} = 0,17 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 0,75 \Rightarrow V = 1,73m / s > 0,6m / s \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{57,5}{1,73 \frac{m}{s} \cdot \frac{60s}{1dk}} = 0,55dk$$

$$\Sigma T = 0,55 < 15dk \text{ uygundur.}$$

28-30 Kanalı

$$A = 0,2407 \text{ ha}$$

$$L = 20 \text{ m}$$

$$S = \frac{1119,2 - 1117,87}{20} = 0,067$$

$$S_k = S_{\max}$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127 \text{ L / s} \cdot \text{ha}$$

$$Q_{28-30} = C \cdot r \cdot A + Q_{26-28} + Q_{27-28}$$

$$Q_{28-30} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,2407) + 198,97 + 13,05$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 230,36 \text{ L / s} \\ S = 0,067 \square 0,070 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 345 \text{ L / s} \quad V_d = 3,58 \text{ m / s} \quad D = 350 \text{ mm}$$

$$\left. \frac{Q}{Q_d} = \frac{230,36}{345} = 0,67 \right\} \frac{V}{V_d} = 1,05 \Rightarrow V = 3,76 \text{ m / s} > 0,6 \text{ m / s} \text{ uygundur.}$$

$$T = \frac{20}{3,76 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ dk}}} = 0,09 \text{ dk}$$

$$\Sigma T = 0,09 \text{ dk} + 11,71 \text{ dk} = 11,8 \text{ dk} < 15 \text{ dk} \text{ uygundur.}$$

30-31 Kanalı

$$A = 0,1651ha$$

$$L = 77,5m$$

$$S = \frac{1117,87 - 1112,87}{77,5} = 0,064$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127L / s \cdot ha$$

$$Q_{30-31} = C \cdot r \cdot A + Q_{29-30} + Q_{28-30}$$

$$Q_{30-31} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,1651) + 12,58 + 230,36$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 255,52L / s \\ S = 0,064 \square 0,060 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel Q_d = 319L / s \quad V_d = 3,32m / s \quad D = 350mm$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{255,52}{319} = 0,8 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 1,07 \Rightarrow V = 3,55m / s > 0,6m / s \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{77,5}{3,55 \frac{m}{s} \cdot \frac{60s}{1dk}} = 0,36dk$$

$$\Sigma T = 0,36dk + 11,74dk = 12,1dk < 15dk \text{ uygundur.}$$

31-10 Kanalı

$$A = 0,1500ha$$

$$L = 77,5m$$

$$S = \frac{1112,89 - 1107,89}{77,5} = 0,064$$

$$S_k = S_c$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{0,5^{0,35}} \right) = 1,27$$

$$\phi_{15} = \left(\frac{24}{15+9} \right) \cdot \left(\frac{1}{1^{0,35}} \right) = 1$$

$$\left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) = \left(\frac{\phi_{15}}{r_{15}} \right) \Rightarrow r_{15} = \frac{1,27 \cdot 100}{1}$$

$$r_{15} = 127L / s \cdot ha$$

$$Q_{31-10} = C \cdot r \cdot A + Q_{30-31}$$

$$Q_{31-10} = 0,6 \cdot 127 \cdot (0,1500) + 255,52$$

$$\left. \begin{array}{l} Q = 266,95L / s \\ S = 0,064 \square 0,060 \end{array} \right\} \text{Kutter Tablosu} \parallel \begin{array}{l} Q_d = 319L / s \quad V_d = 3,32m / s \quad D = 350mm \end{array}$$

$$\frac{Q}{Q_d} = \frac{266,95}{319} = 0,84 \quad \left\langle \frac{V}{V_d} = 1,08 \Rightarrow V = 3,59m / s > 0,6m / s \text{ uygundur.} \right.$$

$$T = \frac{77,5}{3,59 \frac{m}{s} \cdot \frac{60s}{1dk}} = 0,36dk$$

$$\Sigma T = 0,36dk + 12,14dk = 12,5dk < 15dk \text{ uygundur.}$$

Kaynaklar

1. Su Temini ve Çevre Sağlığı – Prof. Dr. Yılmaz MUSLU / Su Vakfı Yayınları, İstanbul 2008
2. Su Temini ve Çevre Sağlığı – Prof. Dr. Mehmet KARPUZCU / Boğaziçi Üni. Matbaası, İstanbul 1983
3. Su Getirme ve Kanalizasyon- Prof. Dr. Necdet ARAL / Yıldız Teknik Üni. İnşaat Fakültesi Çevre Müh. Bölümü, İstanbul 1994
4. Kutter Tablosu
5. Daire Kesitli Kanallarda Çeşitli Hidrolik Elemanların Oranları/ A.T.V. – KIRSCHMER
6. Su Şebekelerinde Kullanılan Font Borular İçin “Prandtl-Colebrook” Formülüne Göre Hesaplanmış Yük Kaybı Tablosu
7. Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü Su Temini Dersi Ders Materyalleri, 2008–2009
8. Selçuk Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü Atıksuların Uzaklaştırılması Dersi Ders Materyalleri, 2008–2009