

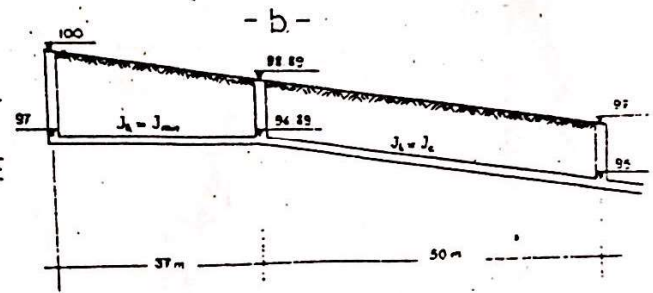
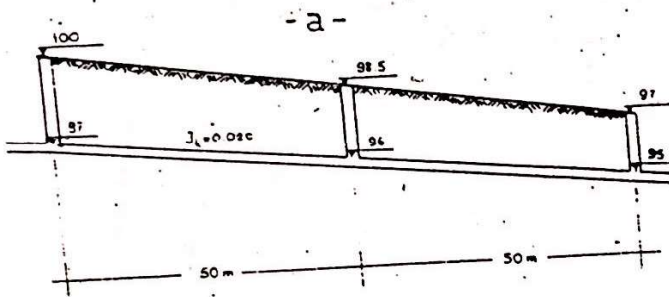
Cadde No.9

$$J_c = \frac{100-97}{100} = 0,030, \quad d = 3,0 > d_{\min}$$

olduğundan iki çözüm yapılabilir.

a) Cadde sonunda $d_{\text{son}} = d_{\min}$ yapmak

b) $d = d_{\min}$ oluncaya kadar $J_k = J_{\min}$, sonra $J_k = J_c$ yapmaktır. Bu ikinci çözümde baca aralıklarına ve baca sayısına dikkat edilmelidir.



$$J_k = \frac{97-95}{100} = 0,020$$

$$97 - 0,003 \cdot x + 2 = 100 - 0,030 \cdot x$$

$$J_{\min} < J_k = 0,020 < J_c$$

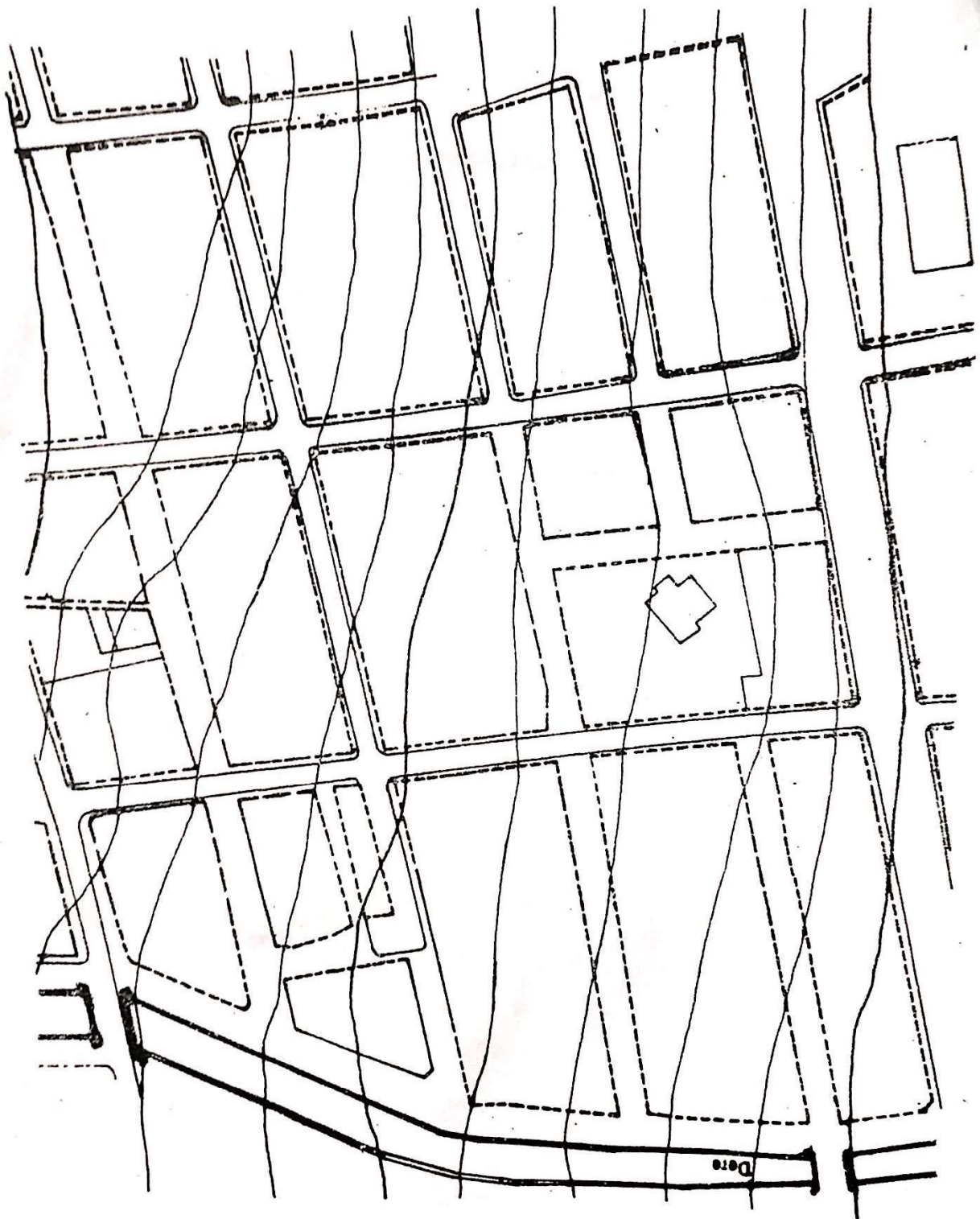
$$x = 37 \text{ m}$$

MİSAL - 4

Bir yerleşim merkezinin bir kısmına ait imar planı şekil'de görülmektedir. Atıksu kanal ağını geçirip gerekli büyüklükleri üzerinde gösteriniz. Manning formülü esas alınarak sadece ilk 4 kanalının hesabını yapınız. Hesap sonuçlarını tablo halinde veriniz.

Verilenler:

Beher hektar alandan gelen atıksu debisi $q = 6,25 \text{ l/sn.ha}$
 Beton boru için $n = 0,013$
 Kanalların minimum sırt derinliği 3.00 m olacaktır.



Çözüm

İmar planı verilen bölgenin atık su kanal ağı geçirilmiş ve sonuçlar harita üzerinde gösterilmiştir.

$$\text{Manning Formülü } V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

$$Q = V \cdot A = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot A$$

En küçük çaplı atık su kanalı 20 cm olabileceğinden bu çapa tekabül eden minimum ve maksimum eğimler,

$$\text{Max } J = (\text{max } V \cdot n \cdot R^{-2/3})^2$$

$$\text{Min } J = (\text{min } V \cdot n \cdot R^{-2/3})^2$$

dir. max. $v = 3$ m/sn, min $v = 0,5$ m/sn alırsak 20 cm çaplı beton boru ($n = 0,013$) için,

$$\text{Max } J = 0,0822$$

$$\text{Min } J = 0,0023$$

bulunur. Kanal ağı geçirilmiş ve baca numaraları şekil üzerinde gösterilmiştir.

1-2 Kanalı'nın Hesabı

Kanal boyu $L = 132$ m, Drenaj alanı $A = 0,082$ ha olduğundan Kanala gelen debi,

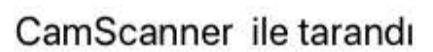
$$Q_a = q \cdot A = 6,25 \cdot 0,082 = 0,51 \text{ l/sn.}$$

kanal kısmen dolu olması için $Q_d = 1,5 Q_a = 1,5 \cdot 0,51 = 0,77 \text{ l/sn}$

$$\text{Cadde eğimi } J_c = \frac{80,94 - 79,75}{132} = 0,009$$

bu eğim $\text{max } J > J_c > \text{min } J$ arasında kaldığı için $J_k = J_c = 0,009$ seçilebilir. Minimum kanal çapı 20 cm olduğundan,

$$D = 20 \text{ cm ve } J_k = 0,009 \text{ için,}$$



$$V_d = \frac{1}{n} (R)^{2/3} \cdot J^{1/2} = \frac{1}{0,013} \left(\frac{0,20}{4}\right)^{2/3} \cdot (0,009)^{1/2}$$

$$= 10,44 \cdot 0,009^{0,5} = 0,99 \text{ m/sn}$$

$$Q_d = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot \frac{1}{n} (R)^{2/3} \cdot J^{1/2} = \frac{\pi \cdot 0,2^2}{4} \cdot 10,44 \cdot 0,009^{1/2}$$

$$= 0,33 \cdot 0,009^{1/2} = 0,031 \text{ m}^3/\text{sn}$$

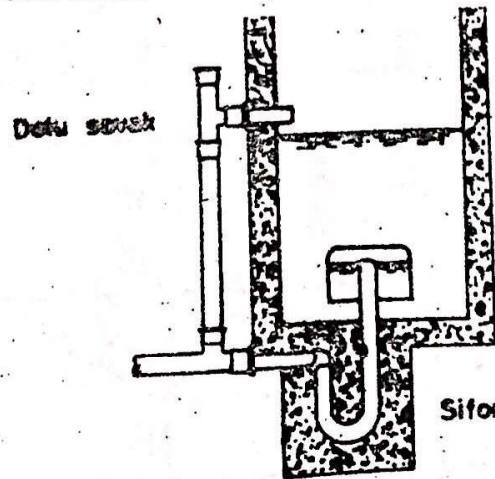
Kanalın doluluk nisbeti:

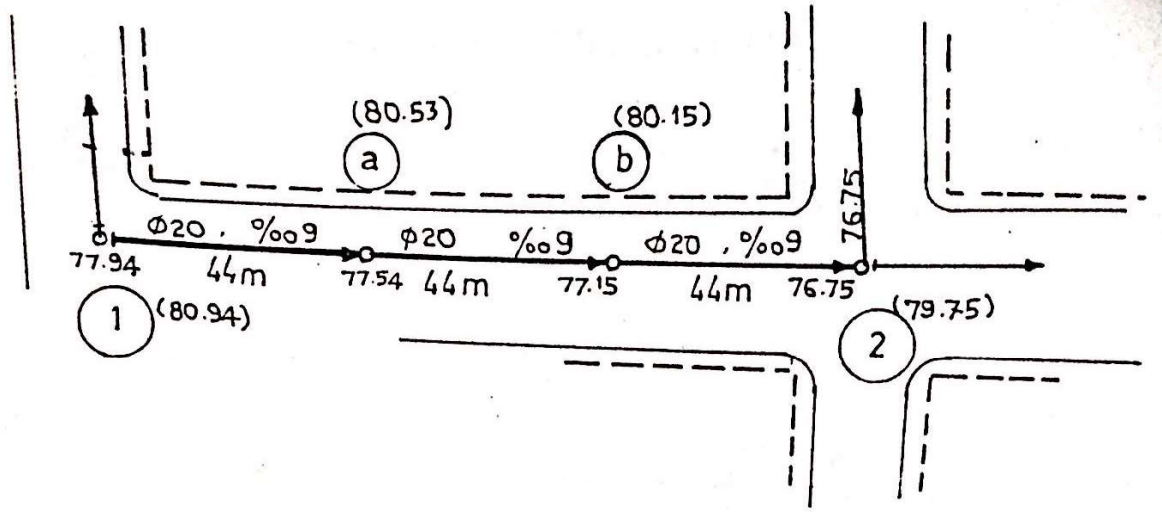
$$\frac{Q_a}{Q_d} = \frac{0,51}{31} = 0,016 \text{ doluluk eğrisinden,}$$

$$\frac{h}{D} = 0,07, \quad h = 0,07 \cdot 20 = 1,4 \text{ cm} < 2 \text{ cm}$$

$$\frac{v}{v_d} = 0,28; \quad v = 0,28 \cdot 0,99 = 0,28 \text{ m/sn} < 0,5 \text{ m/sn}$$

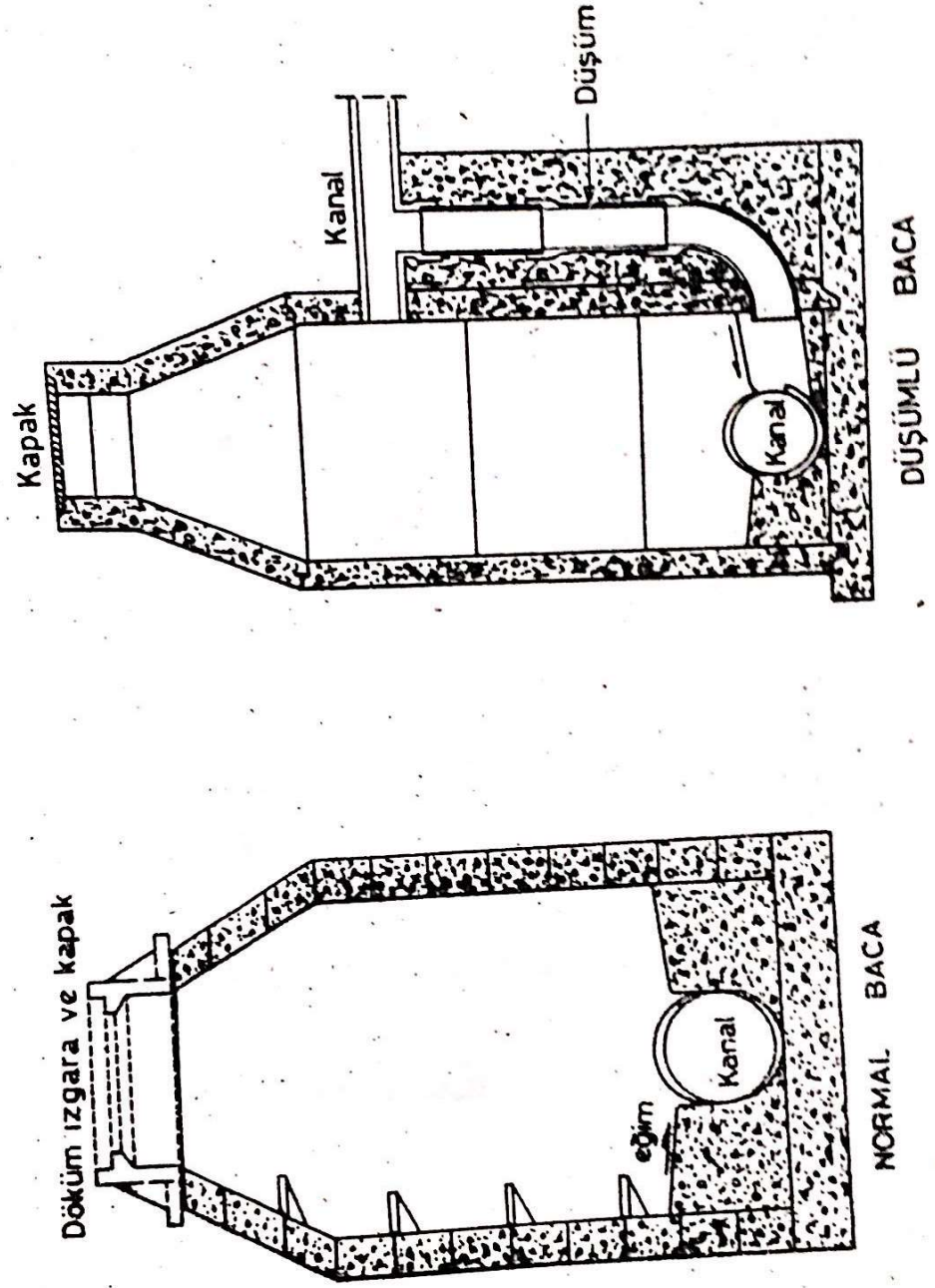
olduğundan (1) yıkama bacası şeklinde olacaktır. 12 kanalının boyu 50 m den fazla olduğu için araya (a) ve (b) muayene bacası yapılacaktır. Buna göre 12 kanalının çeşitli kotları ve formu plan ve kesit üzerinde gösterilmiştir. Özellik gösteren 2 no.lu baca tabanının detayına dikkat edilmelidir.





Baca No:	1	a	b	2
Ara Mesafe _m	44	44	44	
Zemin Kotu, m.	80.94	80.53	80.15	79.75
Mecra Sirt Kotu, m.	77.94	77.54	77.15	76.75
Hendek Derinligi _m	3.20	3.20	3.20	3.20
Çap ve eğim	Ø 20. ‰ 9	Ø 20, ‰ 9	Ø 20. ‰ 9	

BACA TIPLERİ



2-4 Kanalıının Hesabı

Kanal boyu $L = 40$ m, seçilen kesit $D = 20$ cm, Drenaj alanı $= A = 0,073$ ha., Kanala gelen debi $Q_a = Q_{a12} + Q_{a24} = 0,51 + 6,25(0,021 + 0,052) = 0,96$ l/sn, $Q_d \geq 1,5$ $Q_a = 1,5 \cdot 0,96 = 1,44$ l/sn

$$\text{Cadde eğimi } J_c = \frac{79,72 - 77,80}{40} = 0,048, \quad J_{\min} < J_c < J_{\max}$$

başlangıçta sırt $d = d_{\min}$ olduğundan $J_k = J_c = 0,048$ seçilebilir. Buna göre kanalın iletebileceği dolu debi ve hızı,

$$v_d = 10,44 \cdot 0,048^{0,5} = 2,29 \text{ m/sn}$$

$$Q_d = 0,33 \cdot 0,048^{0,5} = 0,072 \text{ m}^3/\text{sn}$$

olur.

Doluluk nisbeti,

$$\frac{Q_a}{Q_d} = \frac{0,96}{0,072} = 13,33 \text{ doluluk eğrisinden,}$$

$$\frac{h}{D} = 0,065, \quad h = 1,3 \text{ cm} < 2 - 3 \text{ cm}$$

$$\frac{v}{v_d} = 0,265, \quad v = 0,61 \text{ m/sn}$$

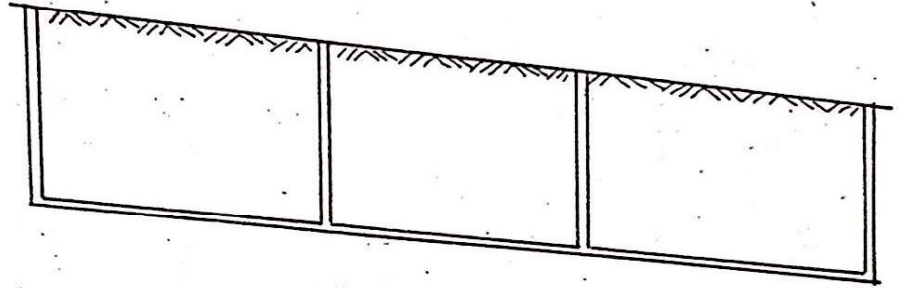
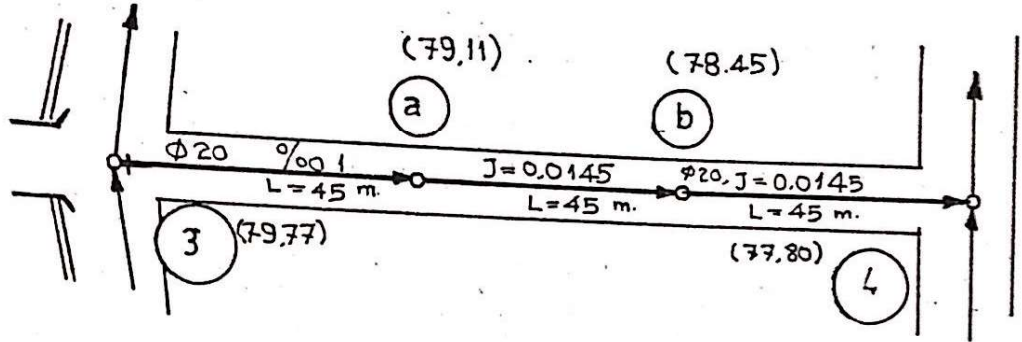
olur. Kotlar şekil üzerinde gösterilmiştir.

3-4 Kanalı Hesabı

$$L = 136 \text{ m}, \quad A = 0,082 + 0,151 = 0,23 \text{ ha}$$

$$\text{Kanala gelen debi } Q_a = 6,25 \cdot 0,23 = 1,46 \text{ lt/sn}$$

$$Q_d \geq 1,5 \cdot 1,46 = 2,18 \text{ l/sn}$$



Baca	3	a	b	4
Ara Mes. m.	45	45	46	
Zemin Kotu, m.	79.77	79.11	78.45	77.80
Mecra Sırt Kotu, m	77.77	77.11	75.31	74.80
Hendek Derinligi	3.20	3.20	3.20	3.20
Çap, Egim	Ø20, 0.0145	Ø20, 0.0145	Ø20, 0.0145	

$$\text{Cadde eğimi } J_c = \frac{79,77-77,80}{136} = 0,0145 \quad J_{\max} > J_c > J_{\min}$$

$$J_k = J_c = 0,0145 \text{ ve } D = 20 \text{ cm için,}$$

$$v_d = 10,44 \cdot 0,0145^{0,5} = 1,24 \text{ m/sn}$$

$$Q_d = 0,33 \cdot 0,0145^{0,5} = 0,039 \text{ m}^3/\text{sn}$$

olur.

Doluluk nisbeti:

$$\frac{Q_a}{Q_d} = \frac{1,46}{39} = 0,037 \text{ doluluk eğrisinden}$$

$$\frac{h}{D} = 0,125 \quad h = 2,5 \text{ cm}$$

$$\frac{v}{v_d} = 0,415 \quad v = 0,52 \text{ m/sn}$$

olur. Kotlar şekil üzerinde gösterilmiştir.

4-6 Kanalı Hesabı

$$L = 56 \text{ m} \quad A = 0,053 + 0,097 = 0,150$$

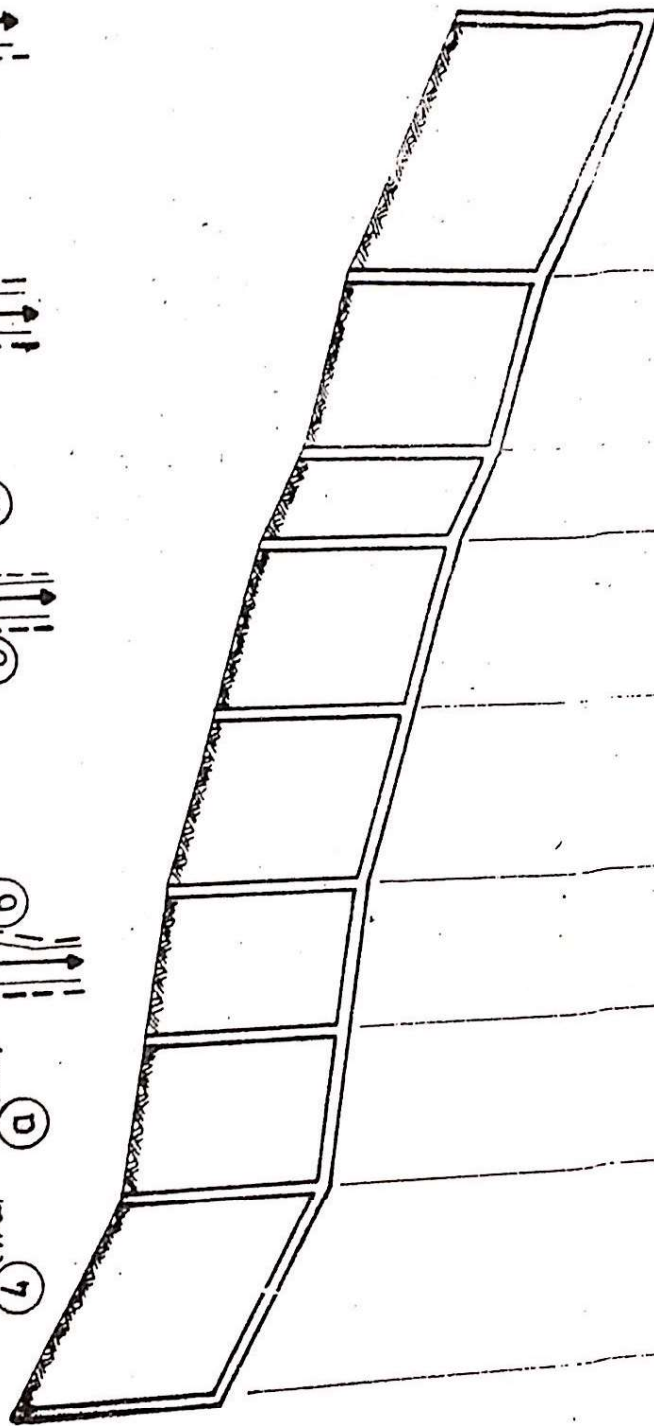
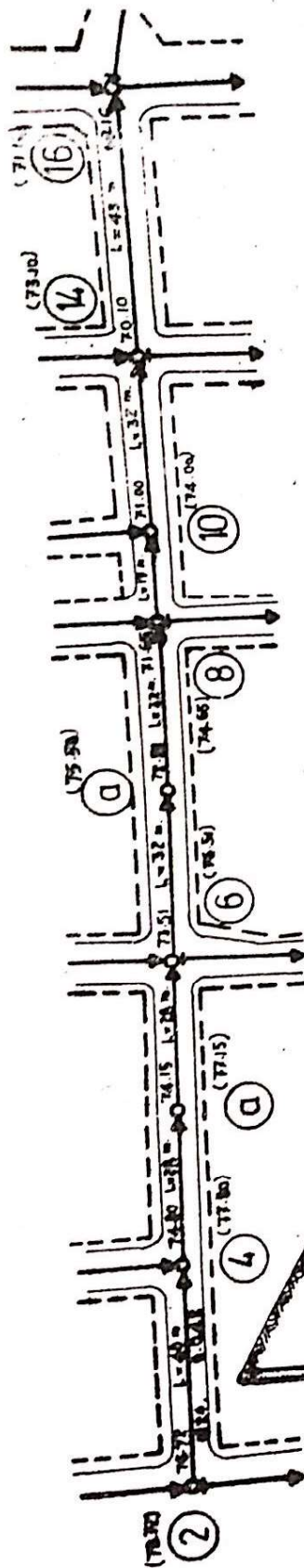
Kanala gelen debi,

$$Q_a = Q_{a_{24}} + Q_{a_{34}} + A \cdot q = 0,96 + 1,46 + 0,150 \cdot 6,25 = 3,36$$

$$Q_d \geq 1,5 \cdot 3,36 = 5,04 \text{ lt/sn}$$

$$J_c = \frac{77,80-76,51}{56} = 0,023 \quad J_{\min} < J_c < J_{\max}$$

$$J_k = 0,023, \quad D = 20 \text{ cm için,}$$



1.20	76.72	79.72	1.0	4	28	2	10	14	16
1.20	74.80	77.80	28	28	28	28	28	28	28
1.20	74.15	77.15	28	28	28	28	28	28	28
1.20	73.51	76.51	32	32	32	32	32	32	32
1.20	72.58	75.58	32	32	32	32	32	32	32
1.20	71.65	74.65	32	32	32	32	32	32	32
1.20	70.10	73.10	32	32	32	32	32	32	32
1.20	68.16	71.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	66.16	69.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	64.16	67.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	62.16	65.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	60.16	63.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	58.16	61.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	56.16	59.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	54.16	57.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	52.16	55.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	50.16	53.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	48.16	51.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	46.16	49.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	44.16	47.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	42.16	45.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	40.16	43.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	38.16	41.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	36.16	39.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	34.16	37.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	32.16	35.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	30.16	33.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	28.16	31.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	26.16	29.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	24.16	27.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	22.16	25.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	20.16	23.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	18.16	21.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	16.16	19.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	14.16	17.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	12.16	15.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	10.16	13.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	8.16	11.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	6.16	9.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	4.16	7.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	2.16	5.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	0.16	3.16	32	32	32	32	32	32	32
1.20	0.								

$$v_d = 10,44 \cdot 0,023^{0,5} = 1,59 \text{ m/sn}$$

$$Q_d = 0,33 \cdot 0,023^{0,5} = 0,050 \text{ m}^3/\text{sn}$$

Doluluk nisbeti,

$$\frac{Q_a}{Q_d} = \frac{5,04}{50} = 0,10 \text{ doluluk tablosundan,}$$

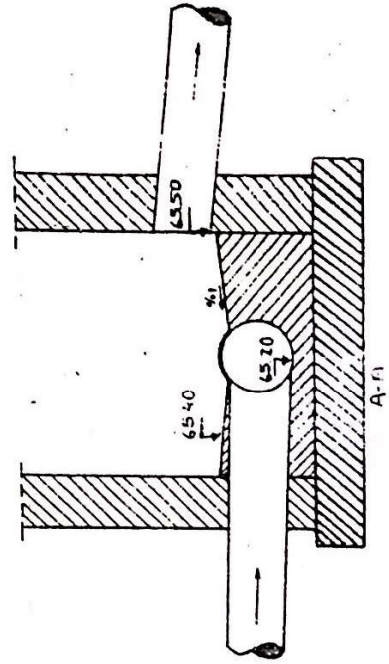
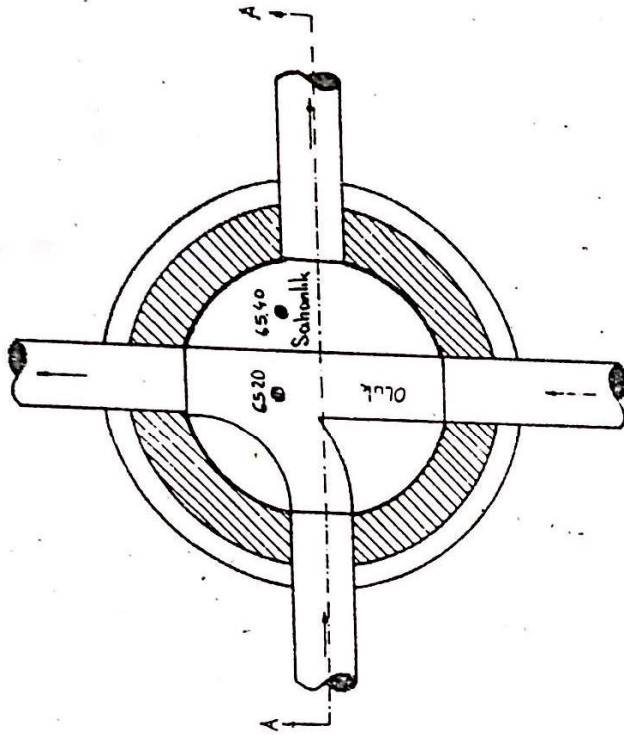
$$\frac{h}{D} = 0,21 \rightarrow h = 4,2 \text{ cm}$$

$$\frac{v}{v_d} = 0,58 \text{ m/sn} \rightarrow v = 0,92 \text{ m/sn}$$

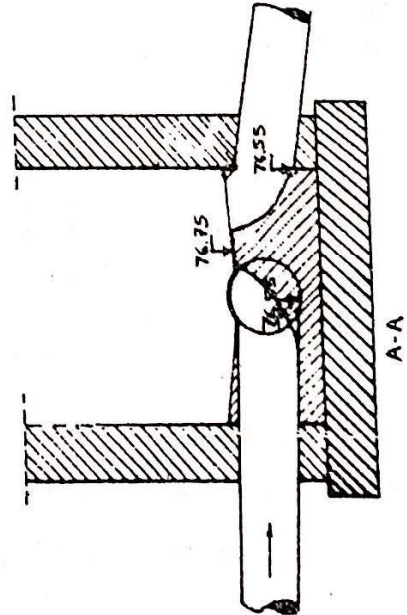
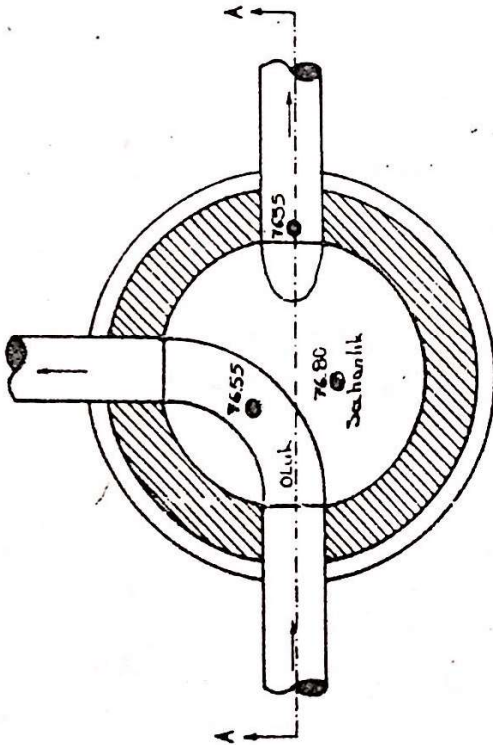
$L > 50$ m olduğundan araya muayene bacası konmuştur. Boyutlar şekil üzerinde gösterilmiştir.

36 no.lu bacanın taban detayı ve kesiti şekil üzerinde gösterilmiştir.

İlk dört kanala ait sonuçlar Kullanılmış Suları Uzaklaştıran bir Kanala Ait Hesap Tablosu üzerinde gösterilmiştir. Pratikte hesaplar tablo üzerinde gösterilir. Ayrıca hesap gösterilmez. Burada hem kanalların hesabında takip edilecek esaslar verilmiş ve hem de tablo ile hesap gösterilmiştir.



36 No lu bacanın yapı detayı

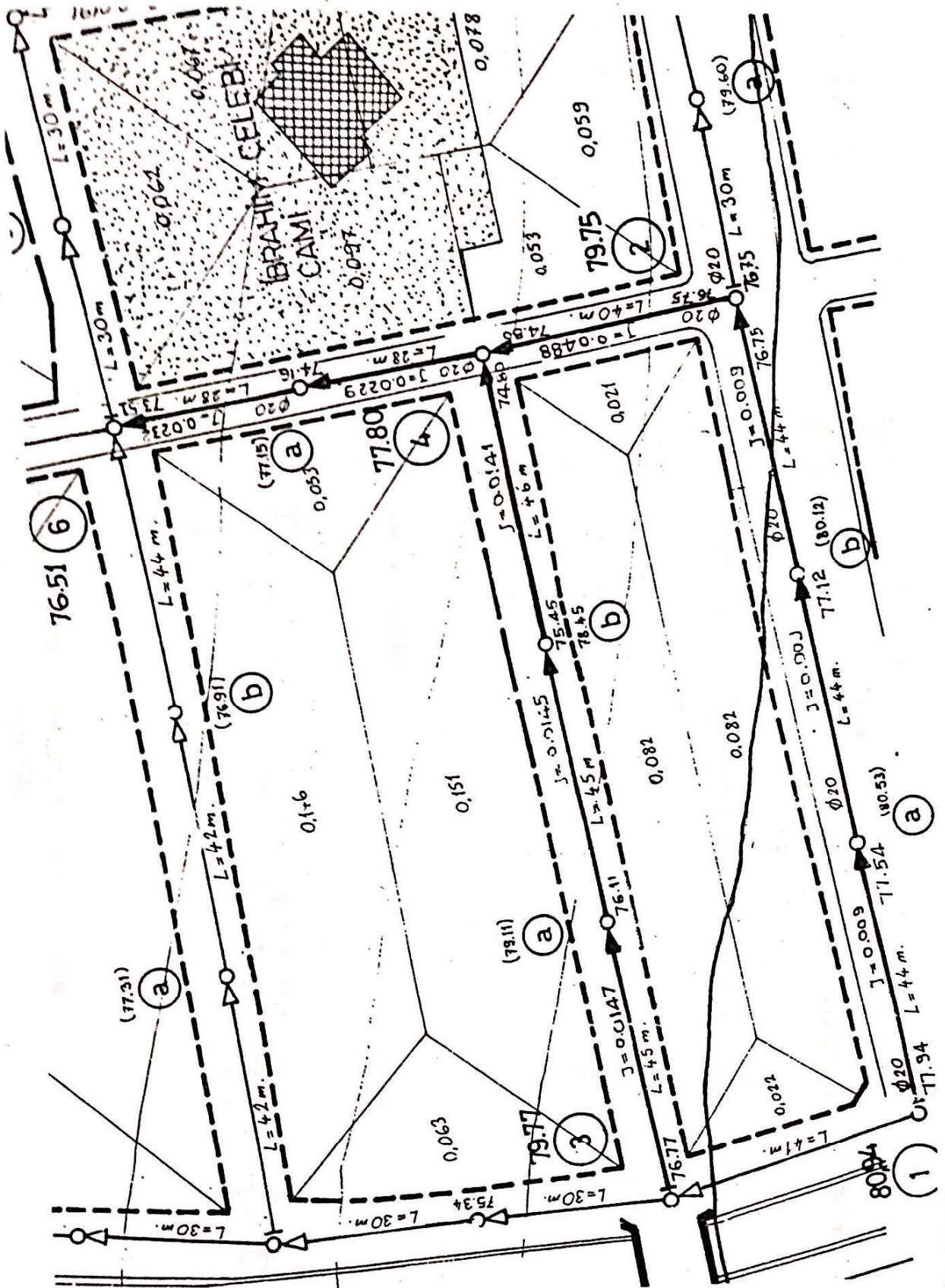


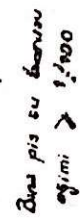
2 No lu bacanın yapı detayı

KULLANILMIŞ SULARI UZAKLAŞTIRAN BİR KANAL AÇINA AİT HESAP TABLOSU

Sıra No.	Bölge No.	Baca No.		Uzunluk l	Kısmi Alan A	Bu kısma su veren mecrâ sıra No.	Kullanılmış su debisi				Endüstriden gelen Q_e	Hesap debisi $Q_h = \Sigma(A \cdot q) + Q_e$	Zemîn kotu		Mecrâ ağız kotu						
		Bayra	Sonda				Beher hektar-dan gelen q	A · q	$\Sigma(A \cdot q)$	Bayra			Sonda	Bayra	Sonda						
1	2	3	4	5	6	7	lt/sn/ha	lt/sn	lt/sn	lt/sn	lt/sn	lt/sn	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	A	1	2	132	0,082	—	6,25	0,51	0,51	—	—	0,51	80,94	79,75	77,94	76,75	77,94	79,75	77,94	76,75	74,80
2		2	4	40	0,073	1	"	0,45	0,96	—	—	0,96	79,75	77,80	76,75	74,80	76,75	77,80	76,75	74,80	74,80
3		3	4	136	0,230	—	"	1,46	1,46	—	—	1,46	79,77	77,90	76,77	74,80	76,77	77,90	76,77	74,80	74,80
4		4	6	56	0,150	2+3	"	0,94	3,36	—	—	3,36	77,80	76,51	74,80	73,51	76,51	77,80	74,80	73,51	73,51

Mecrâ ağız kotu	Mecrâ taban kotu	Mecrâ ağız kotu		Bağra ve sonda ağız kotları farkı	Toplam düşüm yüksekliği	J.i	Eğim J	Seçilen kesit	Kanal dolu içten		Doluluk nispeti	Hesap debisi için		Düğünce	
		Debi Q_d	Hız V_d						Hız v	Su derinliği					
m	m	m	m	m	m	m	%	cm	lt/sn	m/sn	%	m/sn	cm		
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
3,00	3,00	77,74	76,55	1,19	—	1,19	9	20	31	0,99	7	0,28	1,4	Yıkama B.	
3,00	3,00	76,58	74,60	1,95	—	1,95	48	20	72	2,29	65	0,27	1,3		
3,00	3,00	76,57	74,60	1,97	—	1,97	14,5	20	39	1,24	12,5	0,42	2,5	Yıkama B.	
3,00	3,00	74,60	73,31	1,29	—	1,29	23	20	50	1,59	21	0,92	4,2		





ERNA P/S SU
TESISATMAN
GADDE
KANALINA
BAGLANTISH