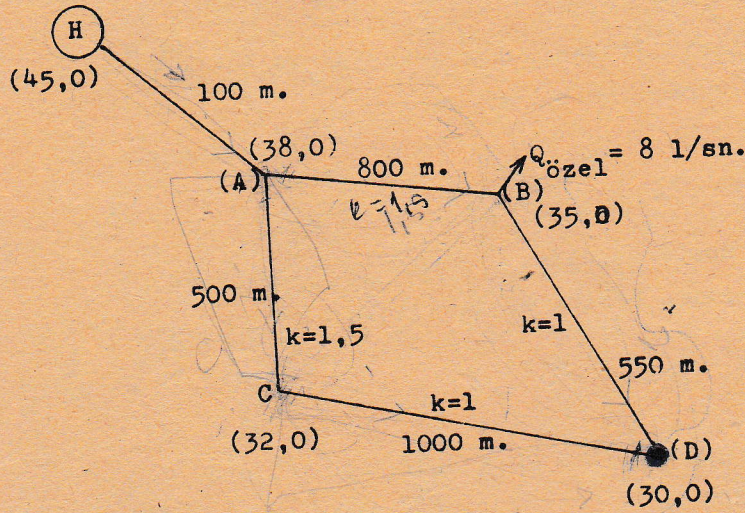


ŞEBEKE MİSALLERİ :MİSAL 1 :

$q_{max.} = 300 \text{ l/N gün}$ olan 20000 nüfuslu bir kasabanın içme suyu şebekesine ait esas borular ile şebeke ana borusunun çaplarını hesaplayınız. Bu kulesindeki max. ve Min. su seviyeleri kotlarını bulunuz.

$$\left(\frac{P}{\gamma}\right)_{min} = 20 \text{ m.}$$

ÇÖZÜM :

Dağıtılan debi hesabı : $Q_{dağ.} = \frac{20000 \times 300}{86400} \cdot 1,5 = 104 \text{ l/s.}$

$$E-A \quad Q_{H-A} = Q_d + Q_y + Q_{\phi} = 104 + 10 + 8 = 122 \text{ l/s.}$$

$$122 \text{ l/s.} \xrightarrow{\text{tablo}} \varnothing 400 \quad \begin{cases} J = 2,5 \text{ m/km.} \\ V = 1,0 \text{ m/s.} \end{cases} \quad \text{JL} = 0,25 \text{ m.}$$

$$\sum L_i = 500 \times 1,5 + 1000 \times 1 + 550 \times 1 + 800 \times 1,5 = 3500 \text{ m.}$$

$$q = \frac{Q_d}{\sum L_i} = \frac{104}{3500} = 0,0298 \text{ l/s m.}$$

$$L_i = k \cdot L$$

$\geq 150 \text{ mm.}$

Debi dağılımı yamuksa

$$Q_i = 0,55 Q_d$$

" " üçgen

$$Q_i = 0,577 Q_d$$

(Ölü nokta ile temasta ise).

k kesafet sayıları (1)'den büyük değerlerdir. Bunların en küçüğüne 1 deyip diğerlerini buna göre bulmak gerekir.

$$q = \frac{Q_{\text{dağıtılan}}}{\sum L_i}$$

D Noktasını ölü nokta seçelim.

BP ve CD borularından hesaba başlayalım.

C - D

$$Q_h = Q_{\text{uç}} + Q_i + Q_y + Q_{\text{öz.}}$$

$$= 0 + 0,577 \times 1000 \times 0,0298 + 5 + 0 = 22,5 \text{ l/s.}$$

$$Q = 22,5 \text{ l/s.} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Ø } 200 \text{ (0,01)} \\ V = 0,71 \text{ m/s.} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} J = 3,4 \text{ m/km.} \\ JL = 3,4 \text{ m.} \end{array} \right.$$

A - C

$$Q_h = 29,8 + 0,55 \times 500 \times 1,5 \times 0,0298 + 5 = 47,35 \text{ l/s.}$$

$$Q = 47,35 \text{ l/s.} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Ø } 200 \quad \left\{ \begin{array}{l} V = 1,50 \text{ m/s.} \\ J = 14,26 \text{ m/km.} \end{array} \right. \quad JL = 7,13 \text{ m.} \\ \text{Ø } 250 \quad \left\{ \begin{array}{l} V = 0,96 \text{ m/s.} \\ J = 4,42 \text{ m/km.} \end{array} \right. \quad JL = 2,21 \text{ m.} \end{array} \right.$$

B - D

$$Q_h = 0 + 0,577 \times 550 \times 0,0298 + 5 = 14,5 \text{ l/s.}$$

$$Q = 14,5 \text{ l/s.} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Ø } 150 \\ J = 6,1 \text{ m/km.} \\ V = 0,82 \text{ m/s.} \end{array} \right. \quad JL = 3,34 \text{ m.}$$

A - B

$$Q_h = 16,4 + 0,55 \times 1200 \times 0,0298 + 5 + 8 = 49,1 \text{ l/s.}$$

$$\begin{aligned} \phi 250 \quad \left\{ \begin{array}{l} J=4,95 \text{ m/km.} \\ V=1,02 \text{ m/s.} \end{array} \right. & \quad JL=4,95 \times 0,8=3,96 \\ \phi 300 \quad \left\{ \begin{array}{l} J=1,9 \text{ m/km.} \\ V=0,70 \text{ m/s.} \end{array} \right. & \quad JL=1,9 \times 0,8=1,56 \end{aligned}$$

Dengeleme :

$$(\Delta h_{AC} + \Delta h_{CD}) - (\Delta h_{AB} + \Delta h_{BD}) < 1 \text{ m.}$$

$$(2,21+3,40) - (1,56+3,34) < 1$$

$$5,61-4,9 = 0,71 < 1 \text{ m. tamamdır.}$$

O halde ;

$$\begin{aligned} \text{Ana boru} &= \phi 400 \\ \text{AC borusu} &= \phi 250 \\ \text{CD " } &= \phi 200 \\ \text{BD " } &= \phi 150 \\ \text{AB " } &= \phi 300 \text{ olarak alınmalıdır.} \end{aligned}$$

Su kulesi kotları :

$$\text{Min kot} = \text{En gayri müsait nokta kotu} + \left(\frac{P}{\gamma}\right)_{\min.} + \sum \Delta H_{\text{şebeke.}}$$

En gayri müsait noktayı, en yüksek kotlu nokta olan A noktası olarak alalım.
H-A arasındaki kayıp.

Min. Kule kotu = $38 + 20 + \overbrace{0,25}^{0,25 \text{ m}} = 58,25 \text{ m.}$ Sonra en gayri müsait noktanın A olup olmadığına tahkik etmek gerekir. Bu tahkikte herhangi bir noktada $\left(\frac{P}{\gamma}\right)$ nin 20 m. den küçük olup olmadığına bakılır.

$$\begin{aligned} \left(\frac{P}{\gamma}\right)_B &= 58,25 - (0,25 + 1,56) - 35 = 21,44 \text{ m.} \\ \left(\frac{P}{\gamma}\right)_D &= 58,25 - (0,25 + 1,56 + 3,34) - 30 = 23,1 \text{ m.} \\ \left(\frac{P}{\gamma}\right)_C &= 58,25 - (0,25 + 2,21) - 32 = 23,79 \text{ m.} \end{aligned}$$

Bütün noktalarda $\frac{P}{\gamma} > 20 \text{ m.}$ olduğundan en gayri müsait nokta A noktasıdır. Kabul doğrudur.

Kuledeki su yüksekliğini 5 m. kabul edersek ;

$$\text{max. kule kotu} = 58,25 + 5 = 63,25 \text{ m. bulunur.}$$

Tablo : Ölü noktalar metoduna göre şebeke hesap tablosu.

Boru	Boru boyu (m)	Kesafet kats. (k)	İzafi boy L_i (m)	Birim boyda dağıtılan debi $bi.(q)$ (Q_d)	Boruda dağıtılan debi Q_d (Q_d)	$Q_i = 0,55 Q_d$ (Q_d)	$Q_i = 0,577 Q_d$ (Q_d)	$Q_{uç}$ (Q_d)	$Q_{baş} = Q_d + Q_{uç}$ (Q_d)	$C = Q_{uç} + Q_i$ (Q_d)	$Q_{yangın}$ (Q_d)	özel (Q_d)	$Q_h = C + Q_y + Q_o$ (Q_d)	ϕ mm.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CD	1000	1,0	1000	0,0208	20,8	-	17,2	0,00	29,8	7,2	5	-	22,2	200
AC	500	1,5	750	"	22,4	17,5	-	29,8	52,2	12,35	5	-	47,35	ϕ 250
BD	550	1	550	"	16,4	-	9,5	0,00	16,4	9,5	5	-	14,5	150
AF	800	1,5	1200	"	35,8	19,7	-	16,4	52,2	16,1	5	8	49,1	300
EA	100	1	100	"	-	-	-	104,4	104,4	104,4	10	8	122	400

J %	JL m.	V m/s	Boru eksen kotu. (m)		Liyozometre çizgisi kotu. (m.)		İşletme basıncı (m)	
			Basta	Sonda	Basta	Sonda	Basta	Sonda
16	12	18	32	30	31	30	32	31
5,4	3,4	0,71	32	30	55,79	52,39	23,79	22,39
4,42	2,21	0,06	38	32	58,0	55,79	20,0	23,79
6,9	3,34	0,82	35	30	56,44	53,1	21,44	23,1
1,9	1,56	0,70	38	35	58,0	56,44	20,0	21,44
2,5	0,25	1,0	45	30	59,35	58,0	13,35	20,0

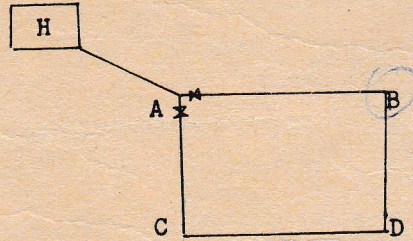
20 AC
 AC AD
 BD AD
 AB AB
 BA BA

Şebekede düğüm noktaları için, boruların özel imal edilmiş parçalarını kullanmak gerekir. Projelendirmede bütün noktalarda bunlardan hangisinin kullanılacağı gösterilmelidir.

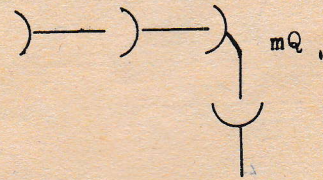
Bu özel parçalardan en önemli birkaçının ismi ve şekli aşağıda verilmiştir.

İsmi	Rumuzu	Şekli
Flanşlı muf parçası	A	
İki " " "	AA	
Muflu " "	B	
İki " " "	BB	
Flanş muf parçası	E	
Flanş " "	F	
Flanşlı flanş " "	FA	
İki " " "	FAA	
Flanşlı dirsek	mQ	

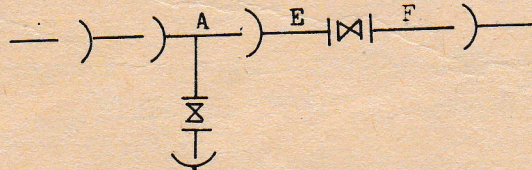
MİSAL :



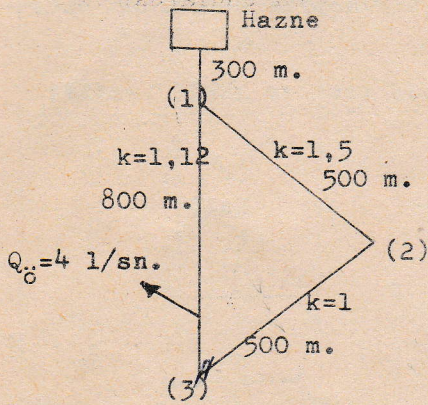
B Noktası Detayı



A Noktası Detayı.



Her imalatçı firma bu özel parçaları ölçüleri ile birlikte verir.

MİSAL :

$$N = 10\ 000 \text{ kişi.}$$

$$q_{\max.} = 100 \text{ l/NG}$$

$$Q = 22 D^{8/3} \times J^{1/2}$$

olarak verilmiştir.

Verilenlere göre içme suyu şebekesinin H-1,1-2,2-3 ve 1-3 borularını boyutlandırınız. (Standart boru çapları 80,100,125,150 ve 200 mm.dir.)

ÇÖZÜM :

(3) noktası ölü nokta seçilirse,

$$\Delta H_{13} - (\Delta H_{12} + \Delta H_{23}) < 1,0 \text{ m. olacak şekilde çap hesaplanır.}$$

$$\sum L_i = 1,5 \times 500 + 1 \times 500 + 1,12 \times 800 = 2146 \text{ m.}$$

$$Q_{\text{şeb.}} = Q_{\text{dağ.}} = \frac{10000 \times 100 \times 1,5}{86400} = 17,36 \text{ l/s.}$$

$$q = \frac{17,36}{2146} = 8,1 \times 10^{-3} \text{ l/sm.}$$

2-3 Borusu :

Ø 100 mm. seçelim.

$$Q_{23} = Q_{\text{uç.}} + Q_i + Q_y + Q_g = 0 + 0,577 \times 8,1 \times 10^{-3} \times 500 + 5 + 0 = 7,3 \text{ l/s.}$$

Ø 100 mm. seçelim.

$$v = \frac{0,0073}{\frac{\pi \times 0,1^2}{4}} = 0,92 \text{ m/sm.}$$

$$Q = 22 D^{8/3} \cdot J^{1/2}$$

$$J^{1/2} = \frac{Q}{22 D^{8/3}} = \frac{0,0073}{22 \times 0,1^{8/3}}$$

$$J = 0,023$$

$$JL = 0,023 \times 500 = 11,5 \text{ m.}$$

Ø 125 mm. seçelim.

$$v = \frac{0,0073}{\frac{\pi \times 0,125^2}{4}} = 0,59 \text{ m/sm.}$$

$$J^{1/2} = \frac{0,0073}{22 \times 0,125^{8/3}}$$

$$JL = 7 \times 10^{-3} \times 500 = 3,5 \text{ m.}$$

1-2 Borusu :

$$Q_{12} = Q_{uç} + Q_i + Q_{\ddot{o}} + Q_y = 8,1 \times 10^{-3} \times 500 + 0,55 \times 750 \times 8,1 \times 10^{-3} + 5 + 0$$

$$= 4,05 + 3,34 + 5 + 0 = 12,39 \text{ l/sn.}$$

Ø 125 mm. seçelim.

$$v = \frac{0,0124}{\frac{\pi \times 0,125^2}{4}} = 1,01 \text{ m/s.}$$

$$J^{1/2} = \frac{0,0124}{22 \times 0,125^{8/3}}$$

$$J = 0,020 \rightarrow JL = 0,020 \times 500 = 10,1 \text{ m.}$$

Ø 150 mm. seçelim.

$$v = \frac{0,0124}{\frac{\pi \times 0,15^2}{4}} = 0,70 \text{ m/sn.}$$

$$J^{1/2} = \frac{0,0124}{22 \times 0,15^{8/3}}$$

$$JL = 7,6 \times 10^{-3} \times 500 = 3,8 \text{ m.}$$

1-3 Borusu :

$$Q_{13} = Q_{uç} + Q_i + Q_{\ddot{o}} + Q_y = 0 + 0,577 \times 8,1 \times 10^{-3} \times 1,12 \times 800 + 4 + 5 = 13,1 \text{ l/s.}$$

Ø 150 mm. seçelim.

$$v = \frac{0,0131}{\frac{\pi \times 0,15^2}{4}} = 0,74 \text{ m/s.}$$

$$J^{1/2} = \frac{0,0131}{22 \times 0,15^{8/3}}$$

$$J = 8,4 \times 10^{-3} \quad JL = 8,4 \times 10^{-3} \times 800$$

$$JL = 6,7 \text{ m.}$$

Kapanma Hatası :

$$\Delta H_{13} - (\Delta H_{12} + \Delta H_{23}) < 1 \text{ m. olmalı.}$$

$$6,7 - (3,8 + 3,5) = 0,60 \text{ m.}$$

çaplar : Ø₁₂ = Ø 150 mm. , Ø₂₃ = Ø 125 mm , Ø₁₃ = Ø 150 mm. olarak bulunur.

H-1 Ana Borusu :

$$Q_{H1} = Q_{uç} + Q_i + Q_{\ddot{o}} + Q_y = 17,36 + 0 + 4 + 10 = 31,36 \text{ l/s.}$$

bu debiyi geçirecek ve hız 1,0 m/s. civarında kalacak şekilde çap seçilir.

$$\text{Ø 200 mm. seçilirse } v = \frac{0,0316}{\frac{\pi \times 0,2^2}{4}} = 1,0 \text{ m/s. bulunur.}$$

O halde H-1 arasında Ø 200 mm. lik çap kullanılabilir.