

# DAMLA SULAMA PROJELERİNİN KONTROLÜ

PROF. DR. SÜLEYMAN KODAL

[kodal@agri.ankara.edu.tr](mailto:kodal@agri.ankara.edu.tr)

0 312 5961217

TARIM KREDİ KOOPERATİFLERİ

AKSARAY

ŞUBAT 2011

# DAMLA SULAMA SİSTEMLERİNİN PROJELENMESİ

## ÖRNEK PROJE 1

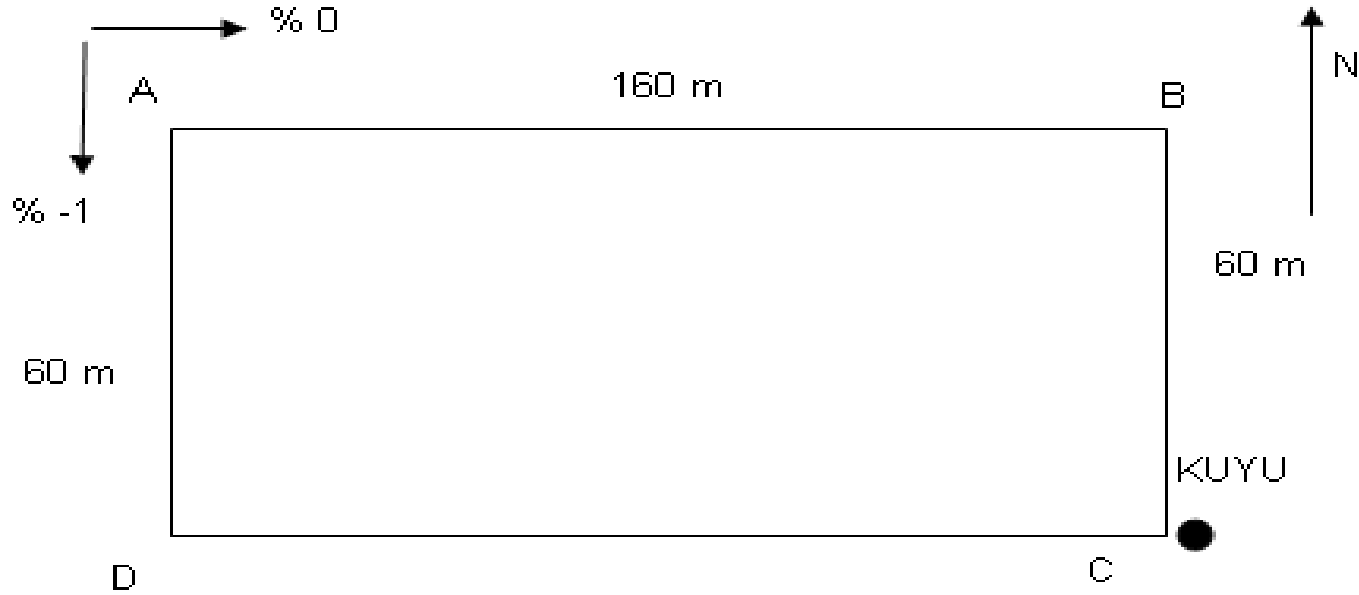
# VERİLENLER

- PARSEL KENAR UZUNLUKLARI: 60 x 160 m
- YÜKSEKLİKLER:
  - A: 200 m
  - B: 200 m
  - C: 199,4 m
  - D: 199,4 m
- Su kaynağı: Kuyu
- Emniyetli debisi:  $Q_e=21$  L/s
- Dinamik yüksekliği: 50 m
- Toprak bünyesi: siltli tın (orta bünyeli)
- Su tutma kapasitesi: 160 mm/m
- İnfiltrasyon hızı: 26 mm/h

- Bitki: patates (1mayıs -30 eylül)
- Sıra arası: 0.7 m
- Etkili kök derinliği:  $D=0.6$  m
- Yıllık toplam yağış ortalaması: 322 mm
- Çiftçi tercihi: günlük maksimum sulama süresi:  
 $T_g=10$  saat
- Aylık Bitki su tüketimi ve yağış (tabloda)

AÇIKLAMA	AYLAR				
	5	6	7	8	9
ET (GÜNLÜK) (mm/gün)	2,4	3,9	5,9	5,3	3,1
ET (AYLIK) (mm/ay)	72	117	183	164	93
YAĞIŞ, P (mm/ay)	14,8	11,0	9,7	7,3	8,4

# Parsel şekli, boyutları, eğim



# PROJELEME

- Parsel alanı:  $A=160.60/1000=9,6$  da
- AB YÖNÜNDE EĞİM: % 0
- AD YÖNÜNDE EĞİM: 60 m de 0,6 m eğim var,  $0,6/60=1/100=% 1$  eğim olur, bayır aşağı eğim olduğundan % -1 alınır.
- İşletme basıncı (damlatıcıda)  $h_0=1$  atm (10 m)

- Damla su tüketimi:  $T=ET(P_s/85)$ 
  - Gölgeleyen alan yüzdesi:  $P_s=80\%$

AÇIKLAMA	AYLAR				
	5	6	7	8	9
DAMLA-SU TÜKETİMİ (T, mm/gün) $T=ET(P_s/85)$	2,3	3,7	5,6	5,0	2,9
DAMLA-SU TÜKETİMİ (T, mm/ay)	67,8	110,1	172,1	154,6	87,5

Pik su tüketimi:  $T=5,6$  mm/gün (Temmuz ayı)

BİTKİLER	GÖLGELENEN ALAN YÜZDESİ $P_s$ (%)
TARLA BİTKİLERİ	80
SEBZELER, ÇİLEK	80
BAĞ	75
SIK DİKİLEN MEYVE AĞAÇLARI	75
GENİŞ DİKİLEN MEYVE AĞAÇLARI	70

# DAMLATICI DEBİSİ, DAMLATICI ARALIĞI, LATERAL ARALIĞI SEÇİMİ

- Uygun damlatıcı debileri (q): 2-3-4-5-6 L/h
- Damlatıcı aralığı (Sd):
- Islatılan alan oranı:  
 $P=k(Sd/SL)$
- Min. Islatılan alan oranı: 0.35 (kurak)

$$Sd = 0.9 \sqrt{\frac{q}{I}}$$

Sd, Damlatıcı aralığı (m)

q, Damlatıcı debisi (l/saat)

I, Toprağın su alma hızı (mm/saat)

TOPRAK BÜNYESİ	UYGUN DAMLATICI DEBİLERİ, q (L/h)
AĞIR BÜNYELİ TOPRAK	2-3-4
ORTA BÜNYELİ TOPRAK	2-3-4-5-6
HAFİF BÜNYELİ TOPRAK	2-3-4-5-6-7-8

YILLIK YAĞIŞ (mm)	SINIF	MİN. ISLATILAN ALAN ORANI (P)
<360	KURAK	0,35
360-720	YARI KURAK	0,30
>720	YAĞIŞLI	0,25

BİTKİLER	k
TARLA BİTKİLERİ	1,0
SEBZELER	1,0
BAĞ VE MEYVE AĞAÇLARI	
HAFİF BÜNYELİ TOPRAK	1,0
ORTA BÜNYELİ TOPRAK	1,2
AĞIR BÜNYELİ TOPRAK	1,3



ALTERNATİF DAMLATICI DEBİSİ	q	2	3	4	5	6
DAMLATICI ARALIĞI	Sd	0,25	0,31	0,35	0,39	0,43
KAÇ BİTKİ SIRASINA BİR LATERAL	Ln	1	1	1	1	1
LATERAL ARALIĞI	SL	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
ISLATILAN ALAN ORANI	P	0,36	0,44	0,57	0,56	0,62
MİN. ISLATILAN ALAN ORANI		0,35				
ISLATILAN ALAN ORANI UYGUNLUĞU		UYGUN	UYGUN	UYGUN	UYGUN	UYGUN

- Lateral aralığı (ıslatılan alan oranı uygun olanlardan en geniş lateral aralığı önerilir): 0,7 m
- Damlatıcı debisi (en geniş lateral aralığına sahip olanlardan en düşük damlatıcı debisi önerilir): 2 L/h
- Damlatıcı aralığı: 0,25 m (2 L/h damlatıcı debisi için)
- Her bitki sırasına bir lateral ( $S_a=SL=0,7$  m)
- Islatılan alan oranı: 0,36
- Kataloglardan uygun damlatıcı seçilir:
  - Yuvarlak boru, İn-line (hat içi) damlatıcı
  - Debi üs değeri:  $x=0,5$
  - Damlatıcı akış yolu çapı: 0,6 mm
  - Damlatıcı aralığı =0,25 m
  - Lateralin maksimum uzatma mesafesi: 60 m (16 mm çap için)
  - Lateralin maksimum uzatma mesafesi: 91 m (20 mm çap için)

# DAMLA SULAMA BORULARARININ MAKSİMUM UZATMA MESAFESİ (HAT ÇEKME UZUNLUĞU) (örnek tablo)

LATERAL BORU ÇAPI (m)	DAMLATICI DEBİSİ (L/h)	DAMLATICI ARALIĞI (cm)								
		20	25	30	40	50	60	75	80	100
16	2	45	60	65	83	102	110	120	130	150
	4	30	38	43	53	63	71	78	86	100
20	2	75	91	105	130	153	175	205	214	250
	4	58	72	80	100	114	118	126	165	195

# SULAMA SUYU MİKTARI, SÜRESİ, ARALIĞI

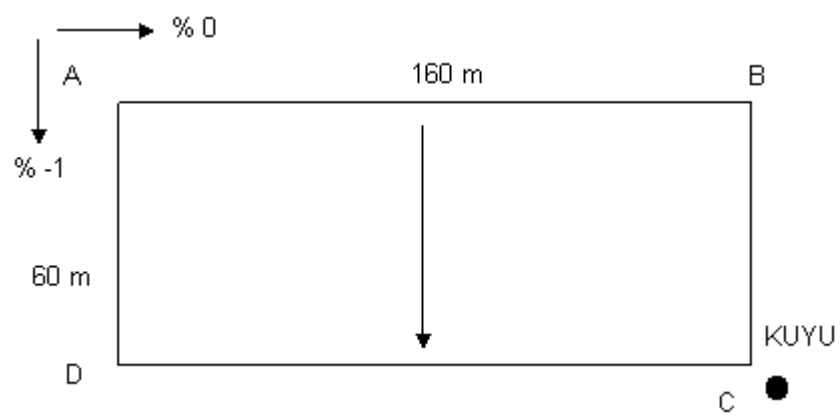
- Kullanılabilir Su Tutma Kapasitesinin Tüketilmesine İzin Verilen Kısmı:  $R_y=0,3$  (damla sulamada 0,3 alınır)
- Su uygulama randımanı:  $E_a=0,90$
- Maks. Sulama aralığı:  $S_{Amak}=d_k.D.R_y.p/T=160.0,6.0,3.0,36/5,6=1.9$  gün=2 gün
- Proje sulama aralığı:  $S_A=2$  gün
- Her sulamada uygulanacak net su miktarı:  $d_n=T.S_A=5,6.2=11,2$  mm
- Her sulamada uygulanacak toplam su miktarı:  $d_t=d_n/E_a=11,2/0,9=12,4$  mm

- Birim alandaki damlatıcı sayısı:  
 $nd=1000/(Sd.SL)=1000(0,25.0,7)=5714$  adet
- Sulama süresi:  $Ta=1000.dt/(q.nd)=1000.12,4/(2.5714)=1,1$  h
- Bir günde sulanabilecek işletme birimi sayısı= $(Tg/Ta)=10/1,1=9$  adet
- Maksimum işletme birimi sayısı:  $Nmak=SA(Tg/Ta)=2(9)=18$  adet
- Minimum işletme birimi sayısı:  $Nmin=Fmin(Tg/Ta)$   
 $Fmin=A.dt/(3,6.Qe.Ta(Tg/Ta))=9,6.12,4/(3,6.21.1,1(9))=0,16$
- $Nmin=0,16(9)=1,4=2$  adet (üste yuvarlanır)
- Proje işletme birimi sayısı:  $N=2$  adet (min. değer alınırsa sistem debisi, boru çapları ve ilk yatırım masrafları artar, ancak sulama kısa sürede tamamlanır)

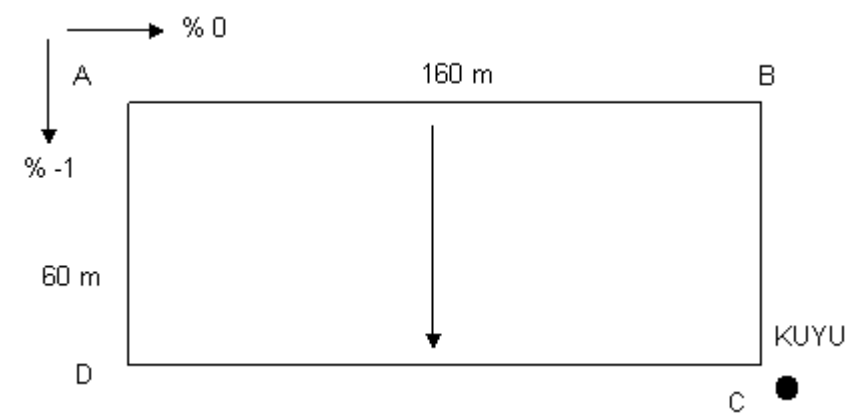
# SİSTEM TERTİBİ

## 2 ALTERNATİFTEN UYGUN OLANI SEÇİLİR:

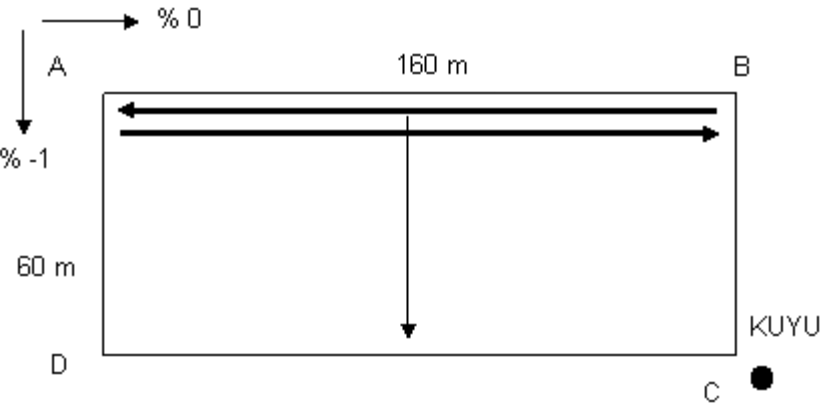
- ALTERNATİF A: Lateraller AD kenarına paralel
- AD yönünde eğim=% 1 (bayır aşağı)
- Lateral yönü: AD (A dan D ye doğru, bayır aşağı)
- Lateral uzunluğu:  $60 \text{ m} \leq 60 \text{ m}$  (maks. Çekme uzunluğu) (çap 16 mm kabul)
- Manifold yönü: AB veya BA (eğimsiz olduğundan) (BA tercih edilir, çünkü su kaynağı B tarafında)
- Manifold sayısı: 2 (2 işletme birimi)
- Bir manifold uzunluğu: 80 m
- Ana boru ve manifold toplam uzunluğu:  $140+160=300 \text{ m}$



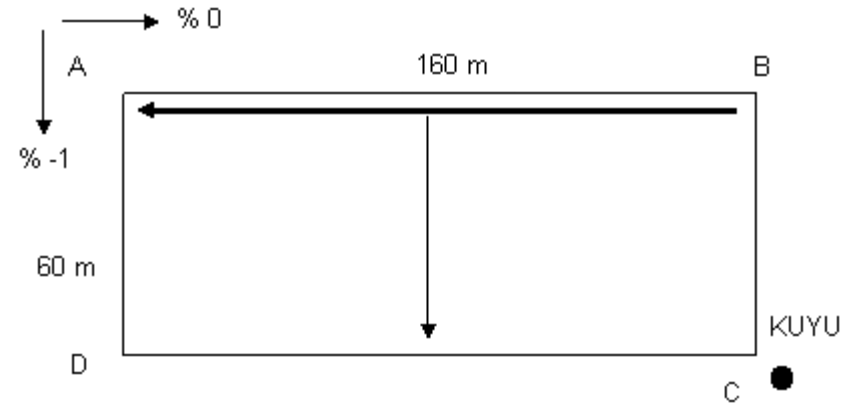
1. Lateral AD yönünde olmalı (bayır aşağı)



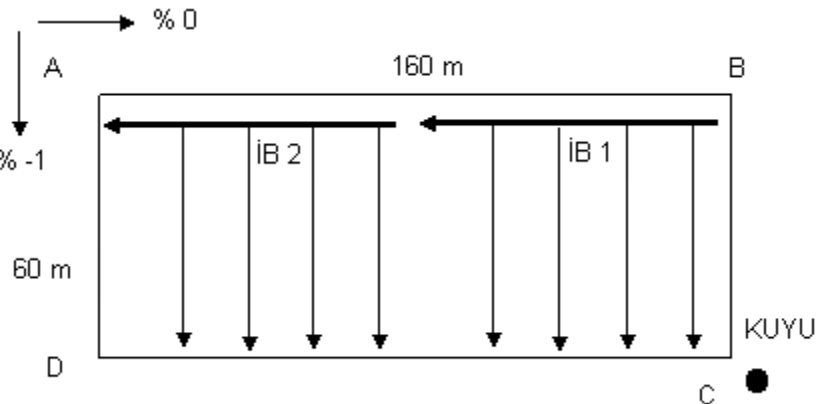
2. Lateral hat sayısı:  $60/60=1$  hat



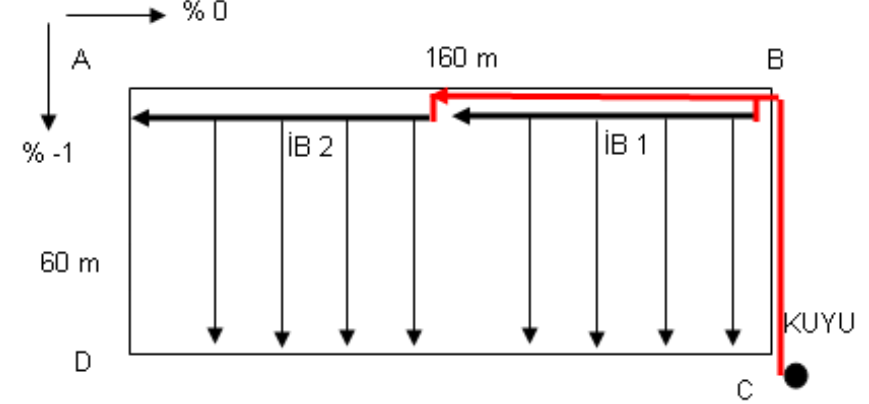
3. Manifod yeri ve yönü: AB veya BA (eğimsiz)



4. Manifod yönü: BA (su kaynağı sağda)

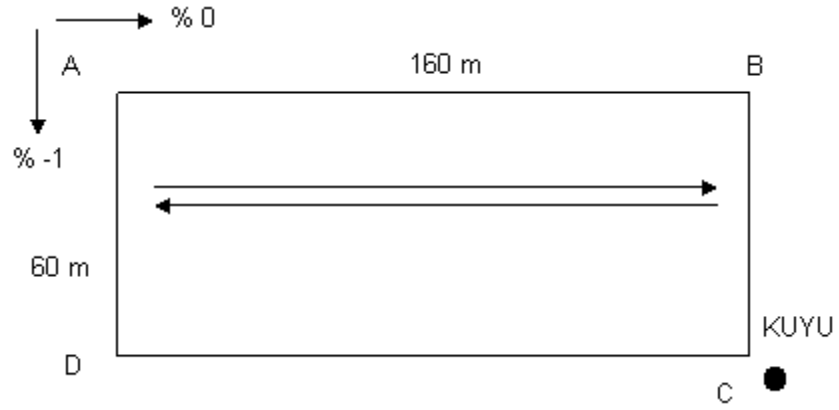


5. Manifod sayısı: 2 (2 işletme birimi)

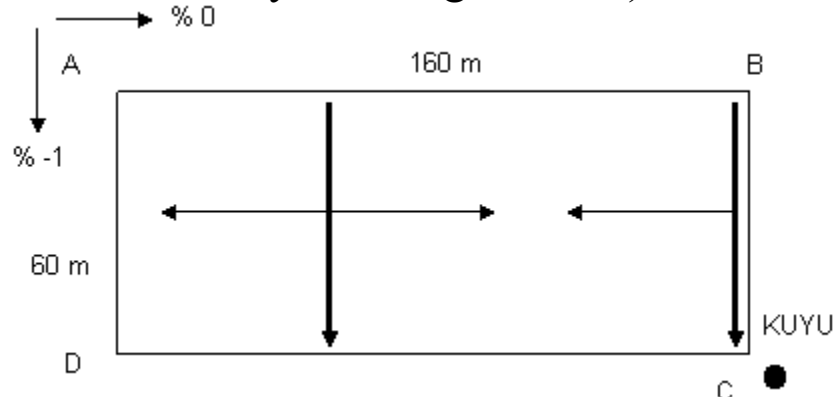


6. Ana boru hattı ve sistem tertibi

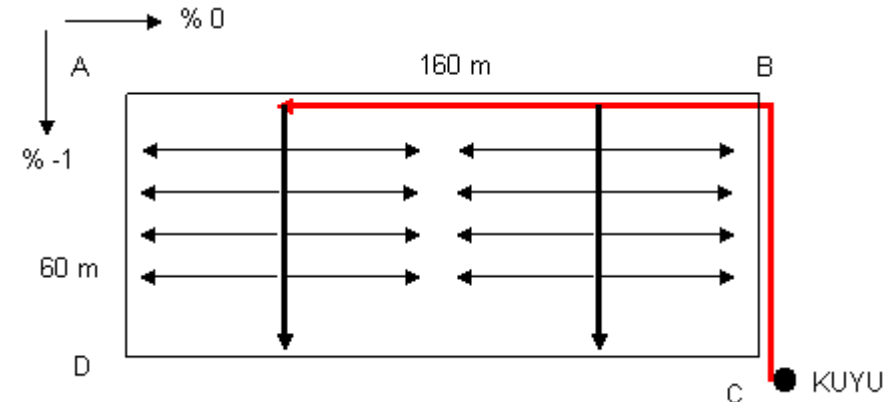
- ALTERNATİF B: Lateraller AB kenarına paralel
- AB yönünde eğim= $\% 0$  (eğimsiz))
- Lateral yönü: AB veya BA (Lateraller manifolda 2 yönde bağlanabilir)
- Lateral hat sayısı:  $160/60=2,7=3$  adet (lateral uzunluğu: 53,3 m)
- Manifold yönü: AD (bayır aşağı)
- Manifold sayısı: 2 (2 işletme birimi)
- Lateral hattı sayısı: 4 hat (40 m) (2 yönde bağlantı)
- Ana boru ve manifold toplam uzunluğu:  $180+120=300$  m
- Tercih: ALTERNATİF B (ana boru ve manifold uzunluğu aynı, ancak lateral uzunluğu daha kısa 40 m-60 m)



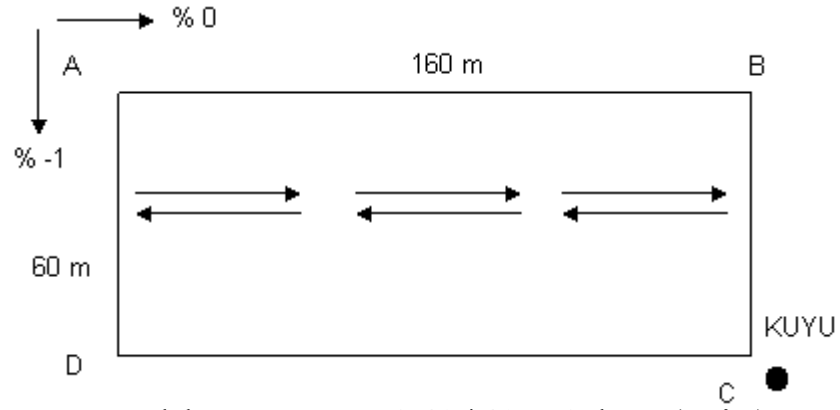
1. Lateral yönü: AB veya BA (eğimsiz, manifoldta 2 yönde bağlanabilir)



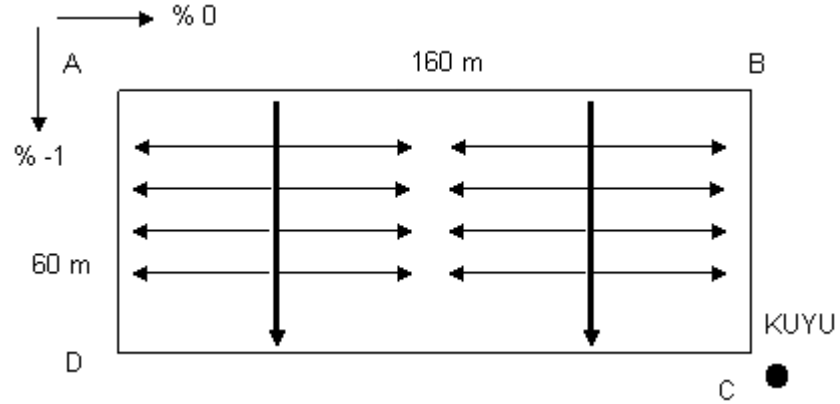
3a. Manifold yönü ve yeri: AD (bayır aşağı, 2 adet)



4. Ana boru hattı ve sistem tertibi



2. Lateral hat sayısı:  $160/60=3$  hat (min)



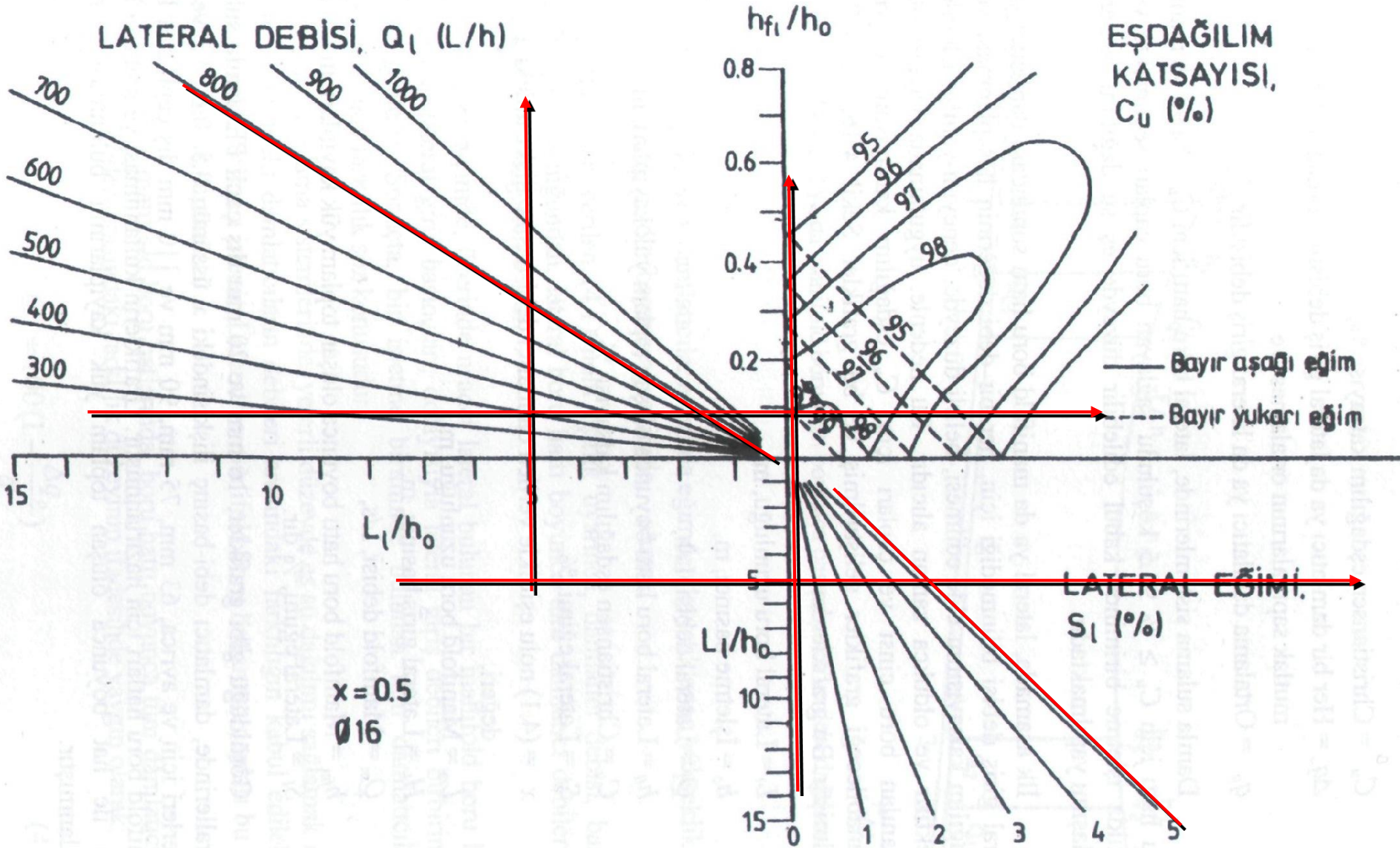
3b. Manifold yönü ve yeri: AD, 2 (4 lateral hattı)



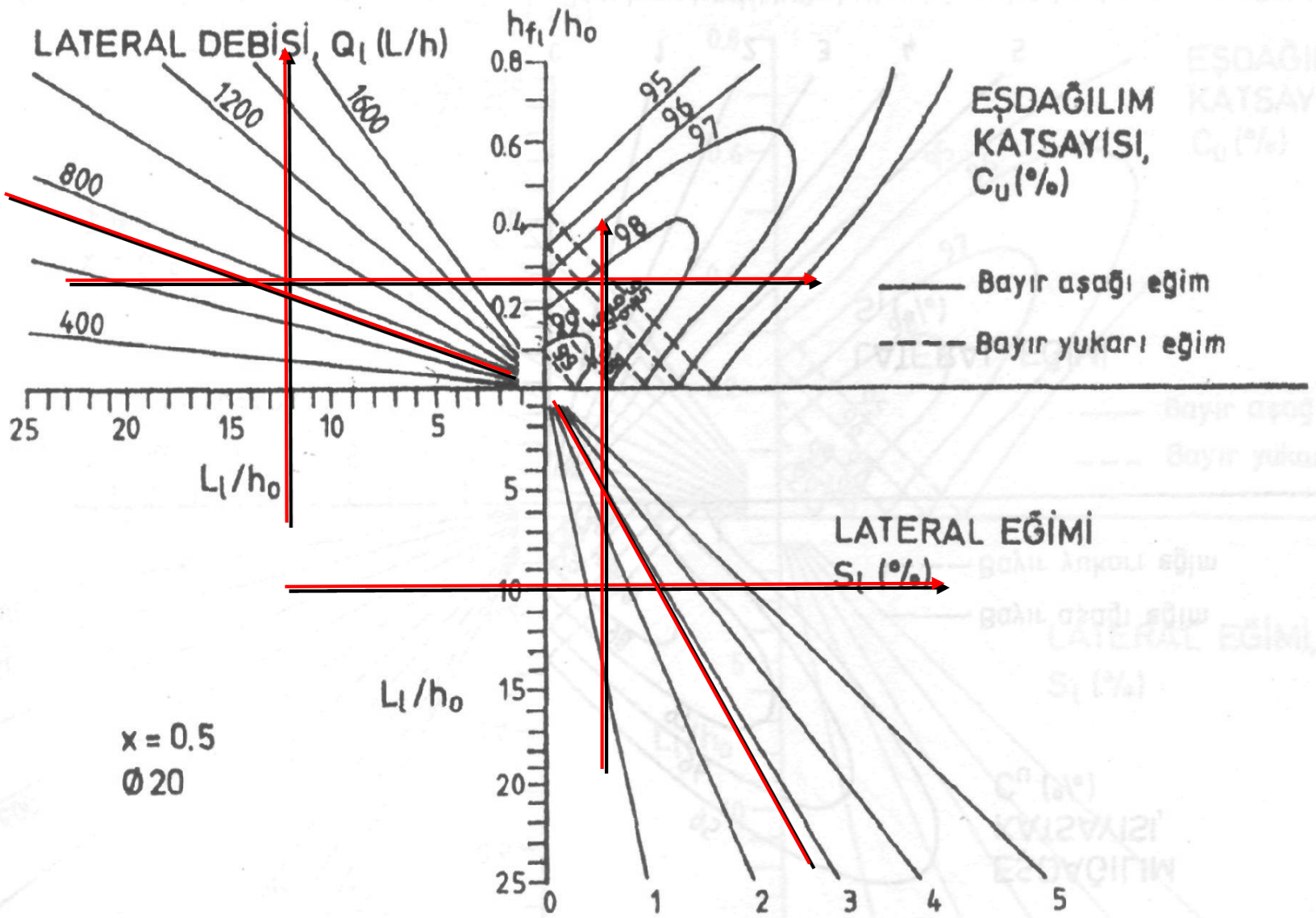
# LATERAL ÖZELLİKLERİ

- Lateral Uzunluğu: 40 m
- Lateral aralığı: 0,7 m
- Bir manifold uzunluğu: 60 m
- Bir manifoldda lateral sayısı:  $(60/0,7)^2=172$  adet
- Toplam lateral sayısı:  $172 \cdot 2=344$  adet
- Toplam lateral uzunluğu:  $40 \cdot 344=13760$  m
- Bir lateral üzerindeki damlatıcı sayısı:  $40/0,25=160$  adet
- Lateral debisi:  $2 \cdot 160=320$  L/h
- Lateral eğimi: %0 (eğimsiz)
- Lateral oran değeri:  $LL/h_o=40/10=4$
- Damlatıcı x değeri: 0,5
- 16 mm çap ve  $x=0,5$  için grafiğe bakılır: (sulama sistemlerinin tasarımı kitabı)

# LATERAL ÇAPI



Şekil 4.16 16 mm dış çaplı 4 atm işletme basınçlı PE damla sulama lateral boru hatları için eşdağılım katsayısı grafiği ( $x=0.5$ )



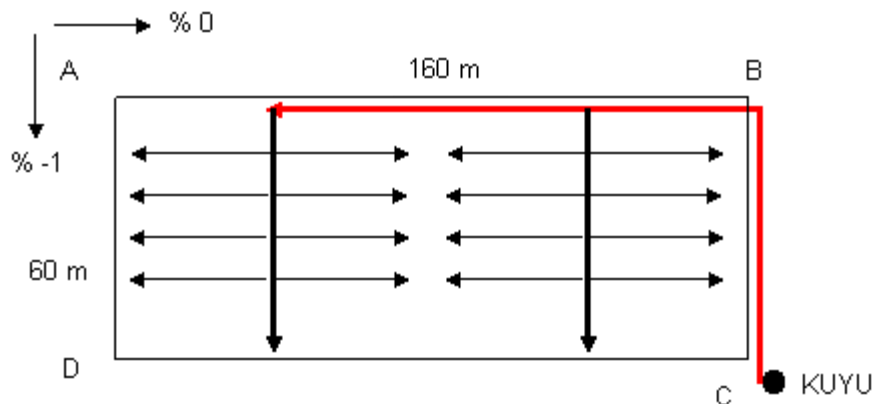
Şekil 4.20 20 mm dış çaplı 4 atm işletme basınçlı PE damla sulama lateral boru hatları için eşdağılım katsayısı grafiği ( $x=0.5$ )

- $Cu=99,4>98$  uygun.
- 16 mm çap, 4 atm basınç dayanımı, PE lateral boru (damlatıcı) (uygun olmasaydı, 20 mm çap gerekseydi, maks. çekme mesafesi artacaktı, sistem tertibi değişecekti)
- $h_{fL}/h_o=0,05$  (grafikten)
- $h_{fL}=(h_{fL}/h_o)h_o=0,05.10=0,5$  m
- Lateralde yükseklik farkı:  $h_{gL}=0$  (yatay)
- Lateral giriş basıncı:

$$HL=h_o+E_oL.h_{fL}+L_oL.h_{gL}$$

$$=10+0,738.0,5+0,370.(0)=10+0.37$$

$$=10,37$$
 m

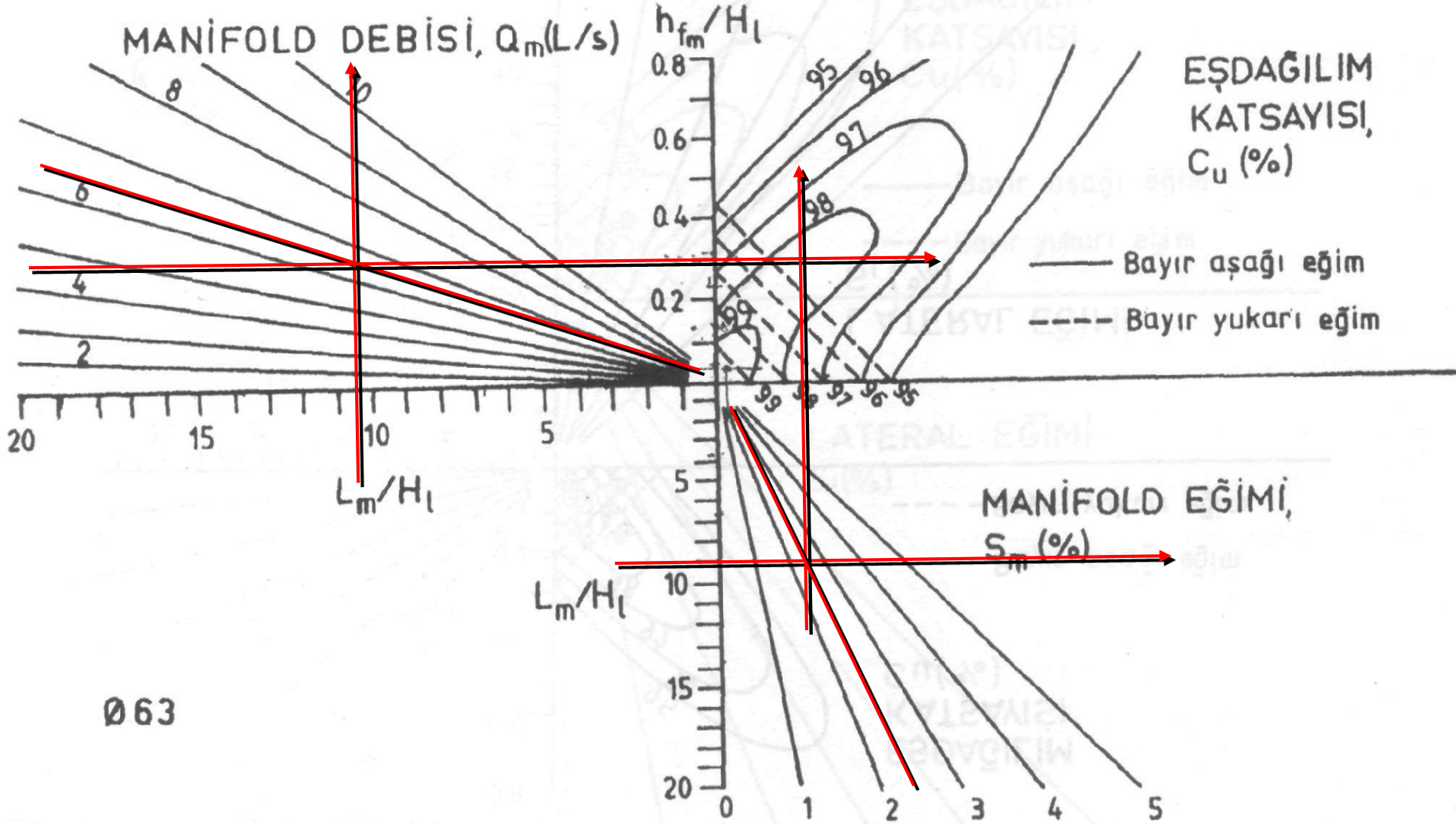


Eğim	$E_oL$	$L_oL$
0	0,738	0,370
0,25	0,724	0,358
0,50	0,705	0,346
1,00	0,675	0,328
2,50	0,636	0,288
5,00	0,510	0,230

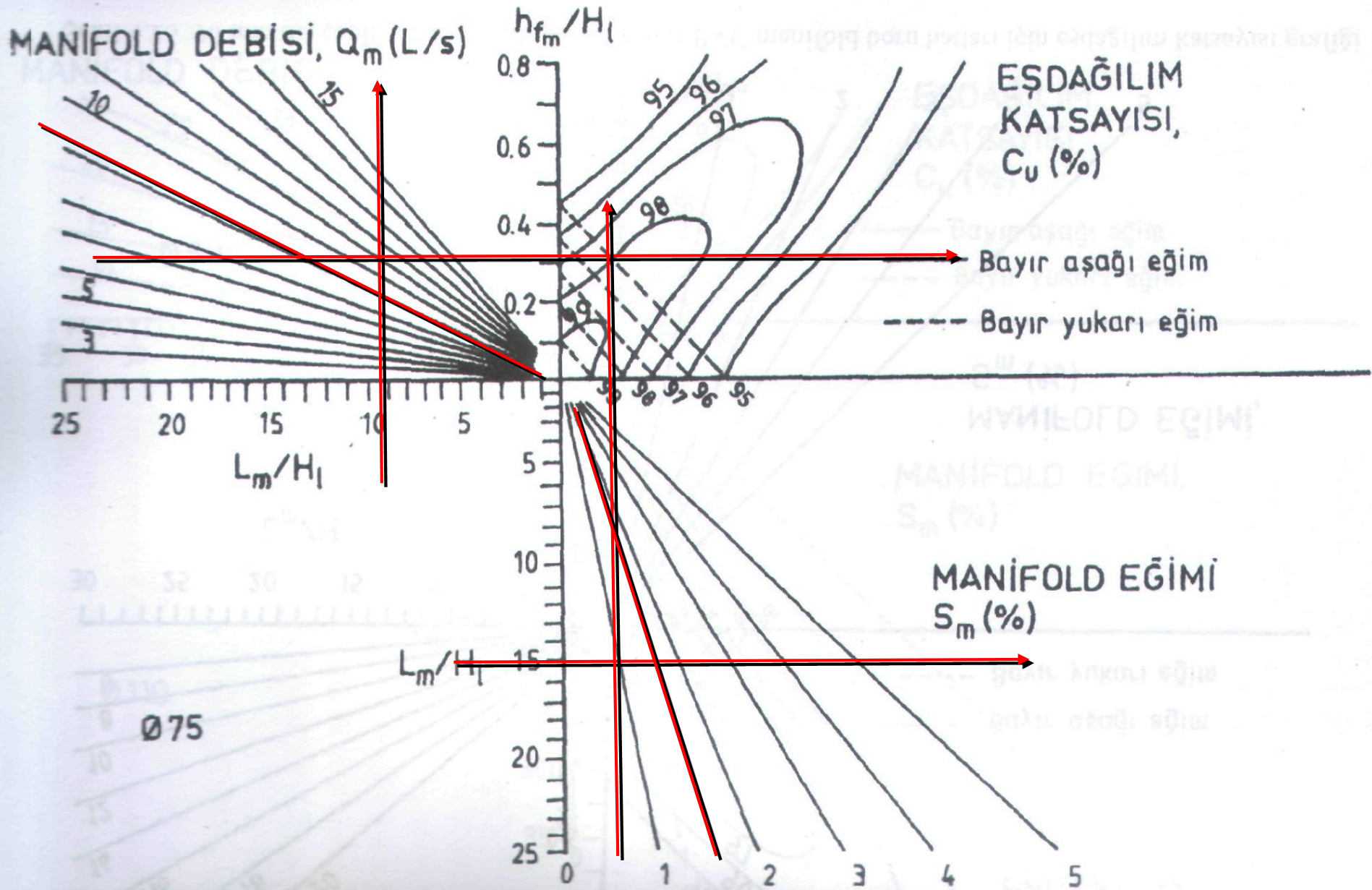
# MANİFOLD ÖZELLİKLERİ

- Manifold Uzunluğu:  $LM=60$  m
- Manifold eğimi: %-1 (bayır aşağı)
- Manifold debisi:  $QM=320.172/3600=15,3$  L/s
- Manifold oran değeri:  $LM/HL=60/10,37=5,8$
- Grafiklerden: (63 mm çap uygun değil, 75 mm çap uygun değil, 90 mm çap uygun)
- $Cu=98,5>97,5$  uygun.
- 90 mm çap, 6 atm basınç dayanımı, sert PVC manifold boru
- $hfM/HL=0,15$  (grafikten)
- $hfM=(hfM/HL)HL=0,15.10,37=1,56$  m
- Manifoldda yükseklik farkı:  $hgM=-0,6$  m



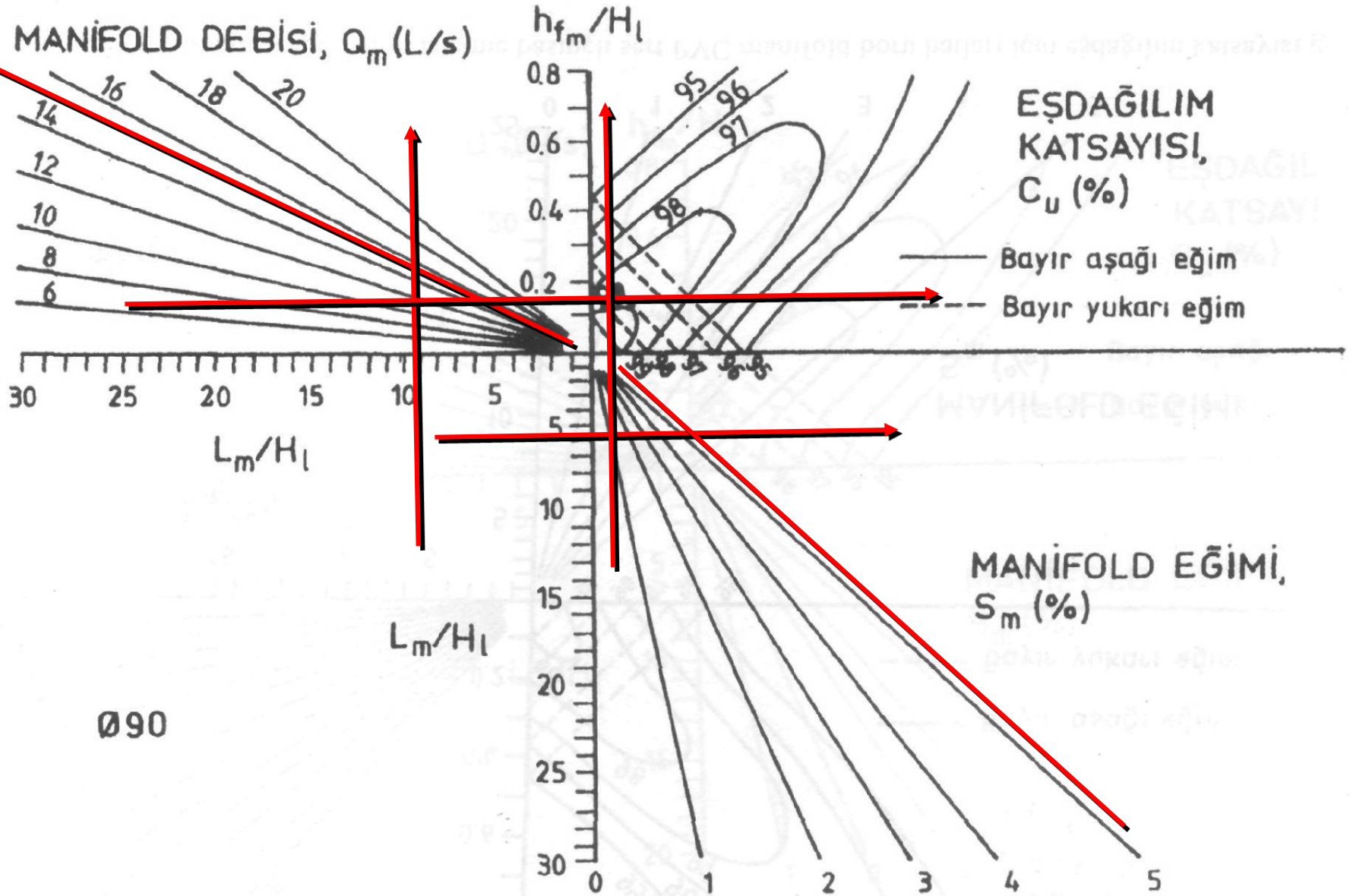


Şekil 4.24 63 mm dış çaplı 6 atm işletme basınçlı sert PVC manifold boru hatları için eşdağılım katsayısı grafiği



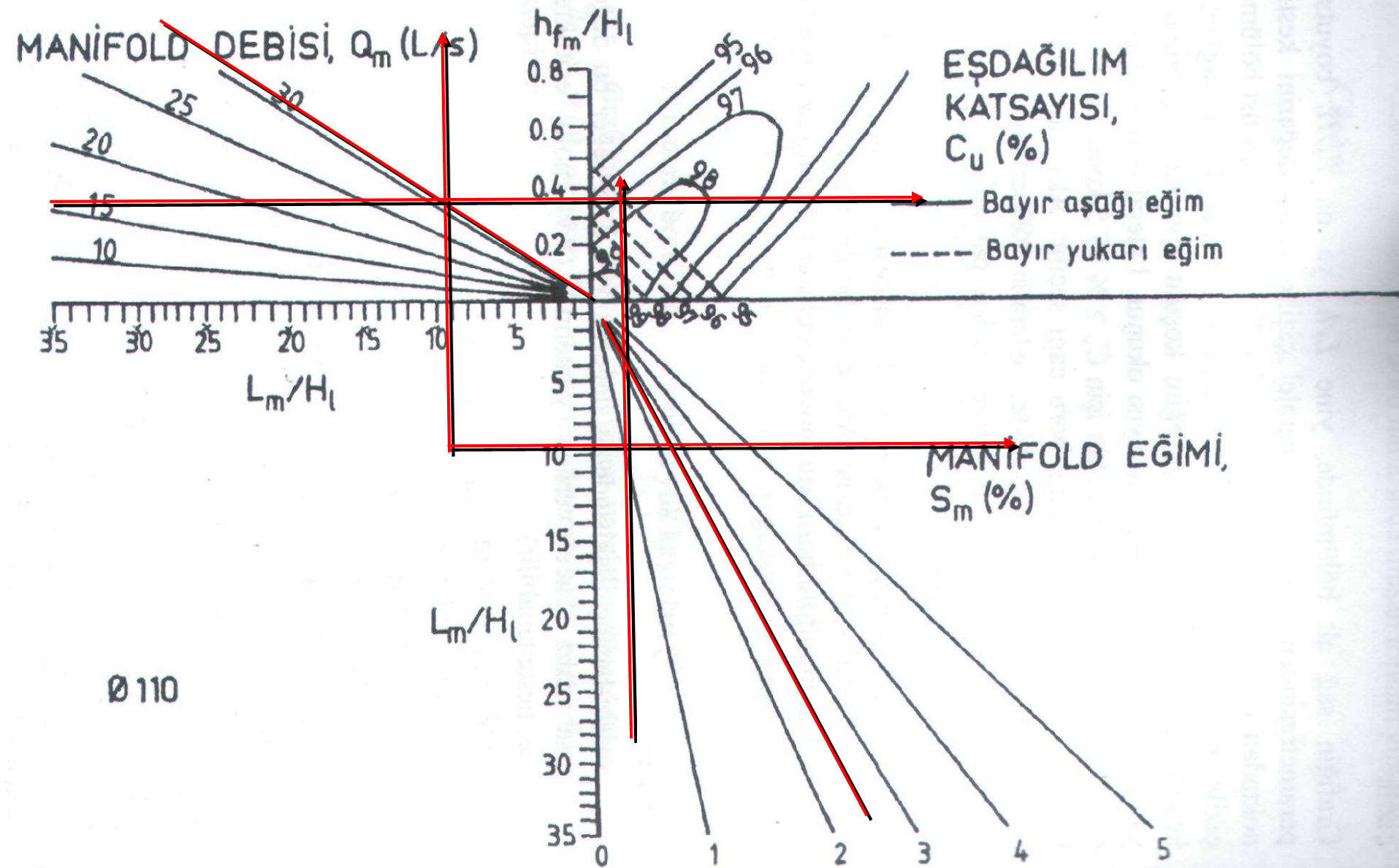
Şekil 4.25 75 mm dış çaplı 6 atm işletme basınçlı sert PVC manifold boru hatları için eşdağılım katsayısı grafiği

# MANİFOLD ÇAPI



Şekil 4.26 90 mm dış çaplı 6 atm işletme basınçlı sert PVC manifold boru hatları için eşdağılım katsayısı grafiği

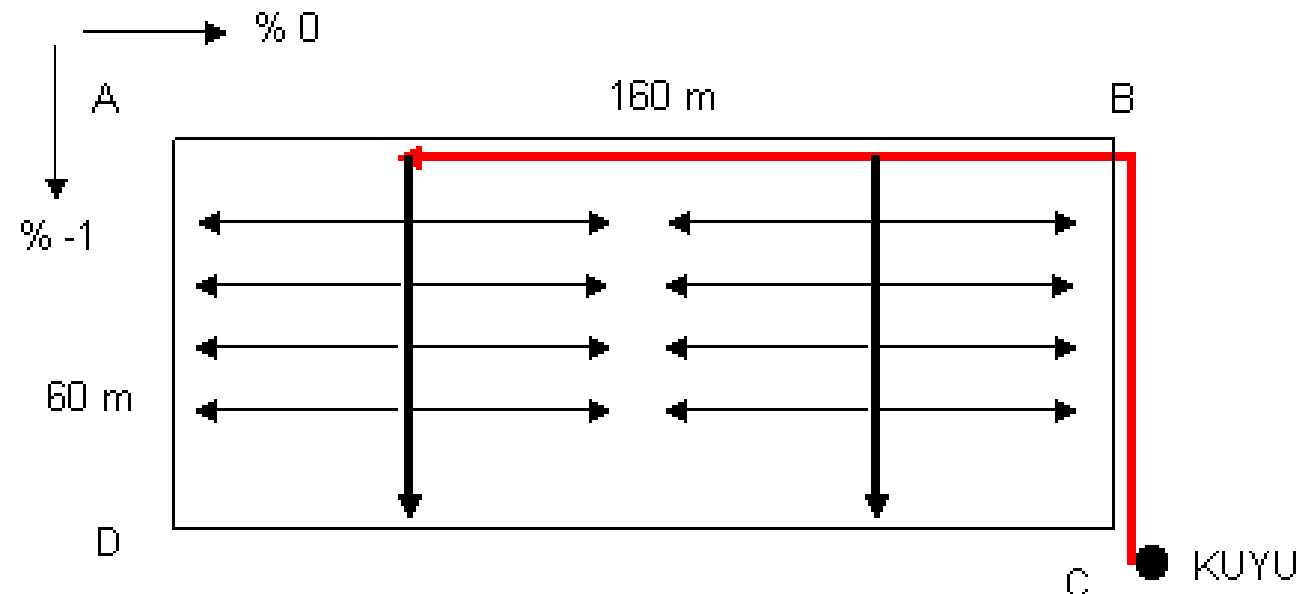




Şekil 4.27 110 mm dış çaplı 6 atm işletme basınçlı sert PVC manifold boru hatları için eşdağılım katsayısı grafiği

- Manifold giriş basıncı:

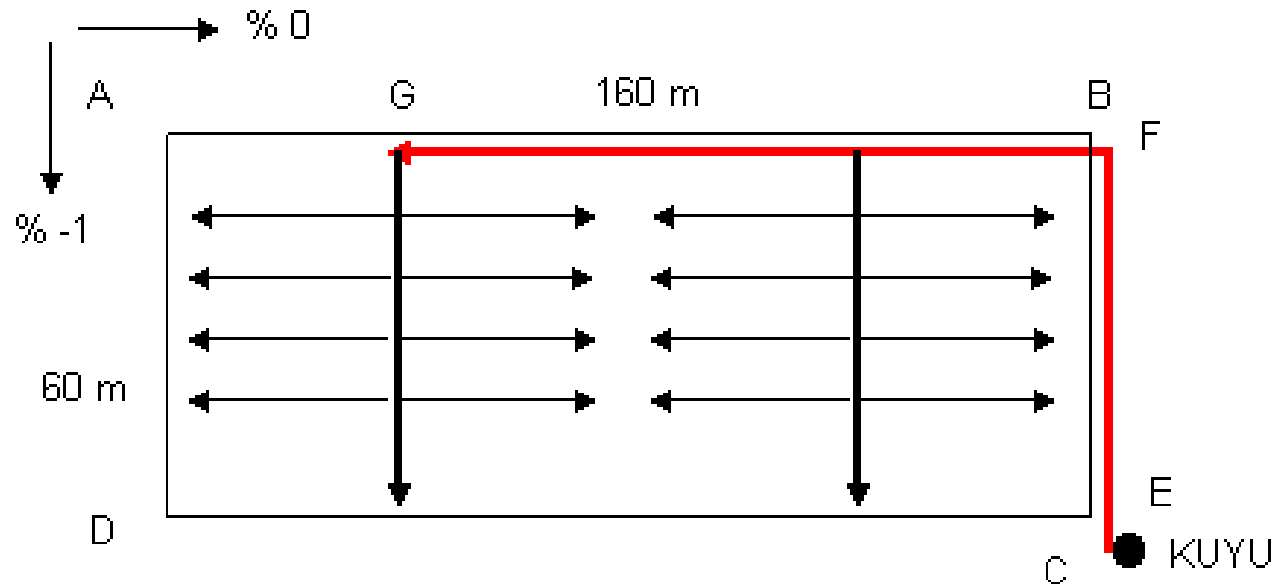
$$\begin{aligned} HM &= HL + EoM \cdot hfM + LoM \cdot hgM \\ &= 10,37 + 0,675 \cdot 1,56 + 0,328 \cdot (-0,6) \\ &= 11,22 \text{ m} \end{aligned}$$



Eğim	EoM	LoM
0	0,738	0,370
0,25	0,724	0,358
0,50	0,705	0,346
1,00	0,675	0,328
2,50	0,636	0,288
5,00	0,510	0,230

# ANA BORU ÖZELLİKLERİ

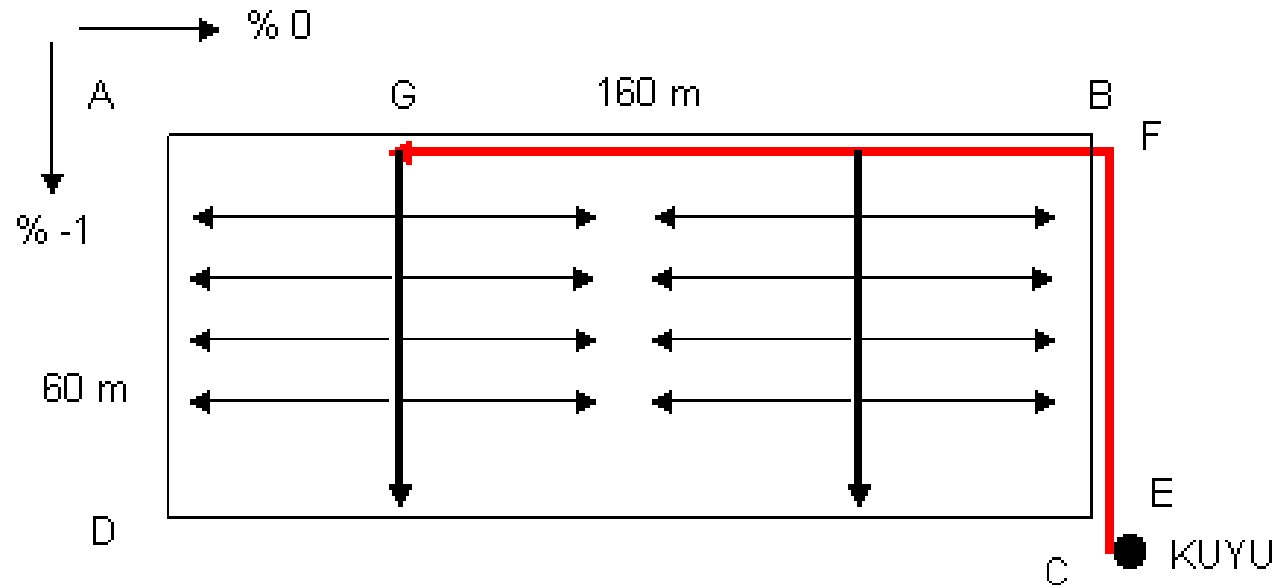
- Ana boru hattı: EFG (tek hat)
- Ana boru uzunluğu: 180 m
- Yükseklikler: (eğime göre hesaplanabilir)
  - E (=C): 199,4 m
  - F (=B): 200 m
  - G: 200 m (AB eğimsiz)



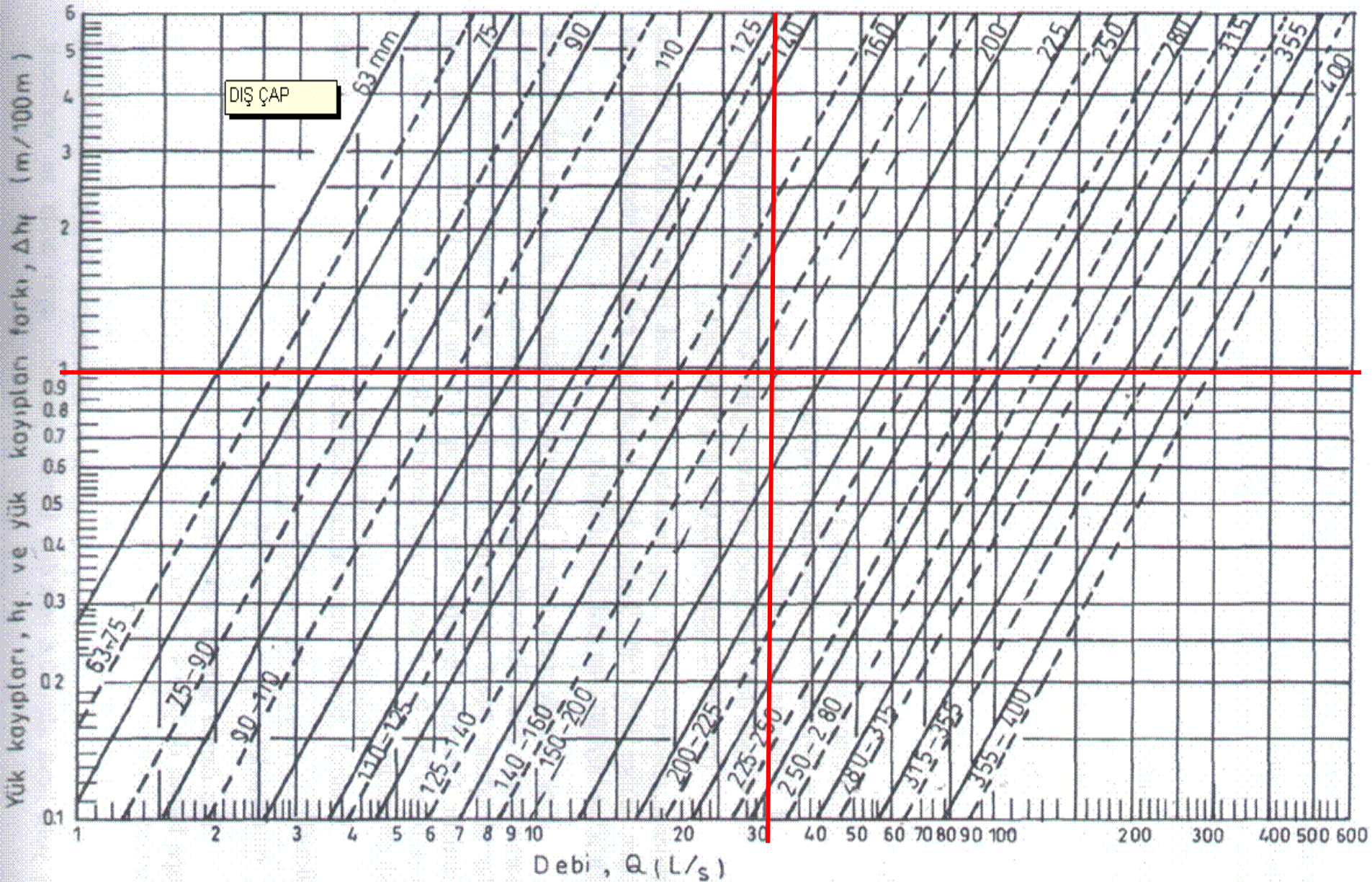
- Ana boru (sistem) debisi:  $15,3 \text{ L/s} = 15,3/1000 = 0,0153 \text{ m}^3/\text{s}$
- Ana Boru Çapı: 125 mm (4,5 inç), PE, 6 atm (tablodan)
- Alan:  $A = 0,01003 \text{ m}^2$
- Hız:  $V = Q/A = 0,0153/0,01003 = 1,53 \text{ m/s}$  (uygun)
- Yersel Yük kaybı: 1 m (ana borudan manifolda geçişte vanada vb. kayıplar) (1 kabul)
- Ana boru çıkışında istenen basınç:  $11,22 + 1 = 12,22 \text{ m}$

DIŞ Çap, D (inç)	DIŞ Çap, D (mm)	SDR 21 - 6 atm			V=1.0 m/s			V=1.5 m/s			V=2.0 m/s		
		Et Kalınlığı (mm)	İÇ Çapı (mm)	ALAN, A (m <sup>2</sup> )	HIZ, V (m/s)	DEBİ, Q (L/s)	DEBİ, Q (m <sup>3</sup> /h)	HIZ, V (m/s)	DEBİ, Q (L/s)	DEBİ, Q (m <sup>3</sup> /h)	HIZ, V (m/s)	DEBİ, Q (L/s)	DEBİ, Q (m <sup>3</sup> /h)
1/2	20												
3/4	25												
1	32												
1 1/4	40	2,0	36	0,00102	1,0	1,0	3,7	1,5	1,5	5,5	2,0	2,0	7,3
1 1/2	50	2,4	45	0,00160	1,0	1,6	5,8	1,5	2,4	8,7	2,0	3,2	11,6
2	63	3,0	57	0,00255	1,0	2,6	9,2	1,5	3,8	13,8	2,0	5,1	18,4
2 1/2	75	3,6	68	0,00361	1,0	3,6	13,0	1,5	5,4	19,5	2,0	7,2	26,0
3	90	4,3	81	0,00520	1,0	5,2	18,7	1,5	7,8	28,1	2,0	10,4	37,5
4	110	5,9	98	0,00757	1,0	7,6	27,3	1,5	11,4	40,9	2,0	15,1	54,5
4 1/2	125	6,0	113	0,01003	1,0	10,0	36,1	1,5	15,0	54,2	2,0	20,1	72,2
5	140	6,7	127	0,01259	1,0	12,6	45,3	1,5	18,9	68,0	2,0	25,2	90,6
6	160	7,7	145	0,01642	1,0	16,4	59,1	1,5	24,6	88,7	2,0	32,8	118,2
6 1/2	180	8,6	163	0,02082	1,0	20,8	74,9	1,5	31,2	112,4	2,0	41,6	149,9
7	200	9,6	181	0,02567	1,0	25,7	92,4	1,5	38,5	138,6	2,0	51,3	184,8
8	225	10,8	203	0,03249	1,0	32,5	117,0	1,5	48,7	175,5	2,0	65,0	234,0
9	250	11,9	226	0,04019	1,0	40,2	144,7	1,5	60,3	217,0	2,0	80,4	289,3
10	280	13,4	253	0,05035	1,0	50,4	181,3	1,5	75,5	271,9	2,0	100,7	362,5
12	315	15,0	285	0,06379	1,0	63,8	229,7	1,5	95,7	344,5	2,0	127,6	459,3

- Sürtünme yük kaybı: 1,5 m/100 m (grafikten)
- Ana boru hattında toplam yük kaybı:  
 $180\text{m}(1,5\text{m}/100\text{m})=2,7\text{ m}$
- Ana boru hattında yükseklik farkı: +0,6 m (G noktası motopomptan daha yüksekteyse + alınır)
- Ana boru girişinde gerekli basınç:  $12,22+2,7+0,6=15,52\text{ m}$







Şekil 4.28 Sert PVC borularda (6 atm) yük kayıpları grafiği

DIŞ ÇAP (mm)

# KONTROL BİRİMİ

- Kontrol biriminin yeri: Motopomptan sonra olmalı
- Basınç regülatörü gereksiz (manifoldların giriş basınçlarında fazla fark yok)
- Hidrosiklon gerekli (su kuyudan alınıyor, kum gelebilir)
- Kum-çakıl filtre gereksiz
- Gübre tankı gerekli
- Elek filtre gerekli

# ELEK FİLTRE

- Damlatıcı akış yolu çapı: 0,6 mm
- Elek filtre mak. delik çapı= $0,25(0,6)=0,15$  mm
- Elek filtre mesh değeri: 100 mesh (min) (tablodan)
- Sistem debisi:  $15,3 \text{ L/s}=15,3 \cdot 3,6=55 \text{ m}^3/\text{h}=55 \text{ ton/h}$
- Kataloglardan uygun elek filtre seçilir (debisine ve giriş-çıkış çapına göre bir veya birkaç elek filtre kullanılır)
- 2 adet, 3 inç giriş-çıkış çaplı, 1-3 atm basınçta çalışan, 120 meshlik, 30-36 ton/h debi kapasiteli elek filtre
- Katalogdan elek filtre yük kaybı alınır: 1,32-5,7 m (3 m alınabilir)

Çizelge 4.9 Elek filtrede mesh değerlerine karşılık gelen delik çapları

Mesh	Delik çapı (mm)
80	0.18
100	0.15
120	0.12
160	0.09
200	0.076



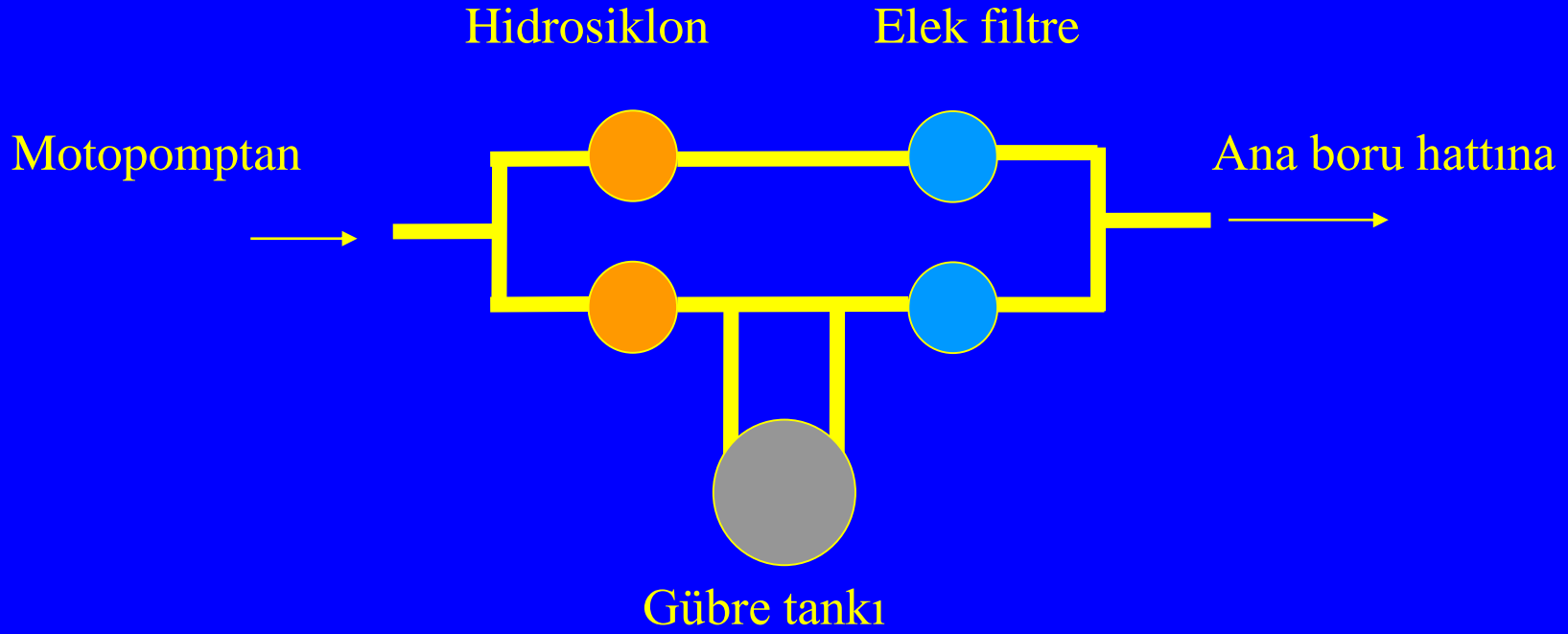
# GÜBRE TANKI

- Gübre tankı hacmi  $V=F.AA/C$
- Her sulamada verilecek en çok gübre miktarı (F)=4 kg/da
- Aynı anda sulanacak alan miktarı (AA)= 4,8 da
- Gübre konsantrasyonu: 0,5 kg/L
- Gerekli gübre tankı hacmi  $V=4.4,8/0,5=38,4$  L
- Kataloglardan uygun gübre tankı seçilir:  $V=40$  L
- (gübre tankı ana boru hattı üzerinde yer almadığından yük kaybı alınmaz)

# HİDROSİKLOK

- Sistem debisi: 15,3 L/s
- Kataloglardan sistem debisine uygun hidrosiklon seçilir (debisine ve giriş-çıkış çapına göre bir veya birkaç elek filtre kullanılır)
- Kontrol ünitesinde kullanılan hidrosiklon ve elek filtre sayısı eşit olmalıdır (ünite olarak), birden fazla ise paralel bağlanmalıdır.
- 2 adet, 3 inç giriş-çıkış çaplı, 32 cm tank çaplı, 30-36 ton/h debi kapasiteli, 1-3 atm çalışma basınçlı hidrosiklon
- Katalogdan hidrosiklon yük kaybı alınır: 1,3-5,2 m (3 m alınabilir)
- Kontrol birimi unsurlarındaki toplam yük kaybı:  $3+3=6$  m
- Bağlantı elemanlarındaki yük kaybı: 1 m olarak alınır.
- Kontrol birimi girişinde (motopomp çıkışında) ana boru basıncı:  $15,52+6+1=22,52$  m

# Kontrol birimi



# MOTOPOMP ÖZELLİKLERİ

- Debisi: 15,3 L/s
- Kuyu dinamik yüksekliği: 50 m
- Manometrik yükseklik:  $50+22,52=72,52$  m
- Pompa randımanı: 0,8 (katalogdan)
- Pompa gücü:  $BG=Hm.Q/(75*η_p)$

$$BG=72,52.15,3/(75.0,80)= 18,5 \text{ BG}$$

- Karakteristik eğriler incelenir ve en yüksek randımana sahip en ucuz pompa seçilir.

# İŞLETME PLANI

- Sulama aralığı: 2 gün
- İşletme birimi sayısı: 2
- Sulama süresi: 1.1 saat

SULAMA ARALIĞINDAKİ GÜNLER	SULANACAK İŞLETME BİRİMLERİ	SULAMA SÜRESİ, Ta (saat)	GÜNLÜK SULAMA SÜRESİ
1	1	1,1	2,2
	2	1,1	
2			0,0

# SULAMA ZAMAN PLANI

AÇIKLAMA	AYLAR				
	5	6	7	8	9
DAMLA-SU TÜKETİMİ (T, mm/ay)	68	110	172	155	88
MAKS. NET SULAMA SUYU MİKTARI, dnmaks, (mm) (SABİT)	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2
MAKS. SULAMA ARALIĞI, SA (gün)	5,0	3,1	2,0	2,2	3,8
YAKLAŞIK SULAMA ARALIĞI	5	3	2	2	4
SULAMA SÜRESİ, Ta (saat)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
HER SUL. BRÜT SUL. SUYU MİKT. (dt=dn/E) (mm)	12,4	12,4	12,4	12,4	12,4
YAKLAŞIK SULAMA SAYISI	6,1	9,8	15,4	13,8	7,8
AY İÇİNDE SULAMA GÜNLERİ	1, 6, 11, 16, 21, 26	1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 19, 21, 23, 25, 27, 29	1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29
SULAMA SAYISI	6	10	15	14	8
AYLIK NET SU MİKTARI (mm)	67	112	168	157	90
AYLIK BRÜT SU MİKTARI (mm)	75	124	187	174	100

# ÇİFTÇİ SULAMA ZAMAN PLANI

AÇIKLAMA	AYLAR				
	5	6	7	8	9
SULAMA SÜRESİ, Ta (saat)	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
AY İÇİNDE SULAMA GÜNLERİ	1, 6, 11, 16, 21, 26	1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22, 25, 28	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29	1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 19, 21, 23, 25, 27, 29	1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29
SULAMA SAYISI	6	10	15	14	8

# METRAJ VE KEŞİF

- Seçilen malzemelere göre projeye özgü metraj ve keşif hazırlanmalı (vana, dirsek, manometre, T, rakor, nipel, adaptör, priz kolye, redüksiyon, manşon, lateral bağlantısı, conta, körtapa, kazı-dolgu, işçilik dahil)



# ÖRNEK METRAJ VE KEŞİF

SIRA NO	POZ NO	KODU	İŞİN CİNSİ	ÖZELLİK	ÇAPI	UZUNL UĞU (m)	MİKTARI	BİRİMİ	BİRİM FİYATI (YTL)	TUTARI (YTL)
1	PİYASA	118	ADAPTÖR	SERT PVC	63		6	ADET		
2	PİYASA	91	ADAPTÖR	SERT PVC	Ø75		12	ADET		
4	PİYASA	85	ADAPTÖR	SERT PVC	Ø90		1	ADET		
5	PİYASA	117	ADAPTÖR, DIŞI, KAPLİN	SERT PE	63		6	ADET		
6	PİYASA	92	ADAPTÖR, DIŞI, KAPLİN	SERT PE	Ø75		12	ADET		
8	PİYASA	76	ADAPTÖR DIŞI KAPLİN	SERT PE	Ø90		2	ADET		
10	PİYASA	105	ADAPTÖR, ERKEK, KAPLİN	SERT PE	63		19	ADET		
14	PİYASA	110	BASINÇ REGÜLATÖRÜ	3"	2"		1	ADET		
15	PİYASA	93	BORU PARÇASI	SERT PE	Ø75	0.25	3	m		
17	PİYASA	98	BORU PARÇASI	SERT PE, 10 atm	63	1	21.6	m		
23	PİYASA	77	BORU PARÇASI	SERT PE, 10 atm	Ø90	0.4	2.4	m		
26	PİYASA	87	BORU VE DÖŞENMESİ	SERT PVC, 6 atm	75	385	385	m		
27	PİYASA	119	BORU VE DÖŞENMESİ	SERT PVC, 6 atm	63	80	480	m		
28	PİYASA	123	CONTA		16		402	ADET		
29	PİYASA	121	CONTA, SIZDIRMAZ		63		96	ADET		
30	PİYASA	89	CONTA, SIZDIRMAZ		75		68	ADET		
31	PİYASA	42	ÇEKVALF	PRİNÇ	3"		1	ADET		
32	PİYASA	127	DAMLA SULAMA BORUSU (DAMLATICILI)	DAMLA SULAMA BORUSU, PE, 4 atm, 16 mm, 3 L/h, 1 atm, 0,75 m	16	75	30150	m		
33	PİYASA	125	DAMLA SULAMA BORUSU (DAMLATICISIZ)	PE, 4 atm	16	1.5	603	m		
34	PİYASA	129	DEMİR KAZIK	0,5x5x100 cm			33	ADET		
35	PİYASA	53	DİRSEK	GALVANİZ, 90o	1/2"		3	ADET		
38	PİYASA	11	DİRSEK	GALVANİZ, 90o	3"		1	ADET		
39	PİYASA	2	EL İLE ELENMİŞ TOPRAK DOLGU	DERİNLİK 0,3 m, GENİŞLİK 0,6 m		865	155.7	m3		

40	PİYASA	75	ELEK FİLTRE	D3	3"		1	ADET		
41	PİYASA	56	GÜBRE TANKI	60			1	ADET		
42	PİYASA	16	HAVA BOŞALTMA ARACI		1"		7	ADET		
44	PİYASA	58	HAVA BOŞALTMA ARACI		1/2"		1	ADET		
45	PİYASA	9	HİDROSİKLON	8"H	3"		1	ADET		
46	PİYASA	22	HORTUM	BEZLİ PE, İKİ UCU RAKORLU	1"		3	m		
47	PİYASA	99	KAPLİN DİRSEK	SERT PE, 90o	63		18	ADET		
50	PİYASA	80	KAPLİN DİRSEK	SERT PE, 90o	Ø90		1	ADET		
51	PİYASA	82	KAPLİN DİRSEK	SERT PE, 90o	Ø90		1	m		
52	PİYASA	88	KÖRTAPA	GEÇME MUFLU, KIRDÖKÜM	75		2	ADET		
53	PİYASA	128	KÖRTAPA	SERT PE	16		402	ADET		
54	PİYASA	120	KÖRTAPA	GEÇME MUFLU, KIRDÖKÜM	63		6	ADET		
55	PİYASA	32	KUM-ÇAKIL FİLTRE TANKI	36" ÇAPLI, 1-2 mm BAZALT KUM ÇAKIL KARIŞIMLI	3"		1	ADET		
56	PİYASA	20	KÜRESEL VANA	DÖKÜM	1"		2	ADET		
58	PİYASA	38	KÜRESEL VANA	DÖKÜM	1/2"		3	ADET		
61	PİYASA	106	KÜRESEL VANA	DÖKÜM	2"		6	ADET		
62	PİYASA	6	KÜRESEL VANA	DÖKÜM	3"		3	ADET		
65	PİYASA	10	KÜRESEL VANA	DÖKÜM	3/4"		1	ADET		
66	PİYASA	122	LATERAL BAĞL. (START CONNECTOR, CONTA		16		402	ADET		
67	PİYASA	1	MAKİNA İLE DAR DERİN TOF	DERİNLİK 1,2 m, GENİŞLİK 0,6 m	0	865	622.8	m3		
68	PİYASA	30	MANOMETRE	6 kg/cm2, 1/2"/3/8" PRİNÇ REDÜKSİYONLU	1/2"		10	ADET		
73	PİYASA	90	MANŞON	SERT PVC, KAYAR	Ø75		6	ADET		
74	PİYASA	3	MOTOPOMP, Hm=30 m, Q=5,6 L/s, YATAY MİLLİ, ELEKTRİK MOTORLU, SANTRİFÜJ POMPA, TEK VEYA ÇOK KADEMELİ, 1450 VEYA 2900 d/d, ELEKTRİK DONANIMI, KUMANDA PANOSU, DİP KLAPESİ, SÜZGEÇ, EMME BORUSU, ÇEKVALF VE DİĞER BAĞLANTI ELEMANLARI DAHİL, KOMPLE ÇALIŞIR DURUMDA TESLİM				1	ADET		

75	PİYASA	124	NİPEL		16		402	ADET		
76	PİYASA	19	NİPEL	GALVANİZ	1"		4	ADET		
80	PİYASA	37	NİPEL	GALVANİZ	1/2"		10	ADET		
90	PİYASA	5	NİPEL	GALVANİZ	3"		17	ADET		
107	PİYASA	126	NİPEL	SERT PE	16		402	ADET		
108	PİYASA	100	PRİZ KOLYE	SERT PE	Ø63/1"		6	ADET		
109	PİYASA	103	PRİZ KOLYE	SERT PE	Ø63/1/2"		6	ADET		
110	PİYASA	78	PRİZ KOLYE	SERT PE	Ø90/1/2"		1	ADET		
111	PİYASA	4	RAKOR	GALVANİZ KONİK	3"		4	ADET		
115	PİYASA	86	REDÜKSİYON, KAPLİN	SERT PVC	Ø90/Ø75		1	ADET		
116	PİYASA	40	ŞEFFAF HORTUM	İKİ UCU RAKORLU	1/2"		6	m		
119	PİYASA	57	T	GALVANİZ	1/2"/1/2"		1	ADET		
120	PİYASA	15	T	GALVANİZ, REDÜKSİYON	3"/1"		3	ADET		
123	PİYASA	29	T	GALVANİZ, REDÜKSİYON	3"/1/2"		6	ADET		
129	PİYASA	94	T	SERT PE, KAPLİN	Ø75/Ø63		6	ADET		
130	PİYASA		KAZI				623	m3		
131	PİYASA		DOLGU				156	m3		
132	PİYASA		MONTAJ-İŞÇİLİK							
<b>TOPLAM</b>										

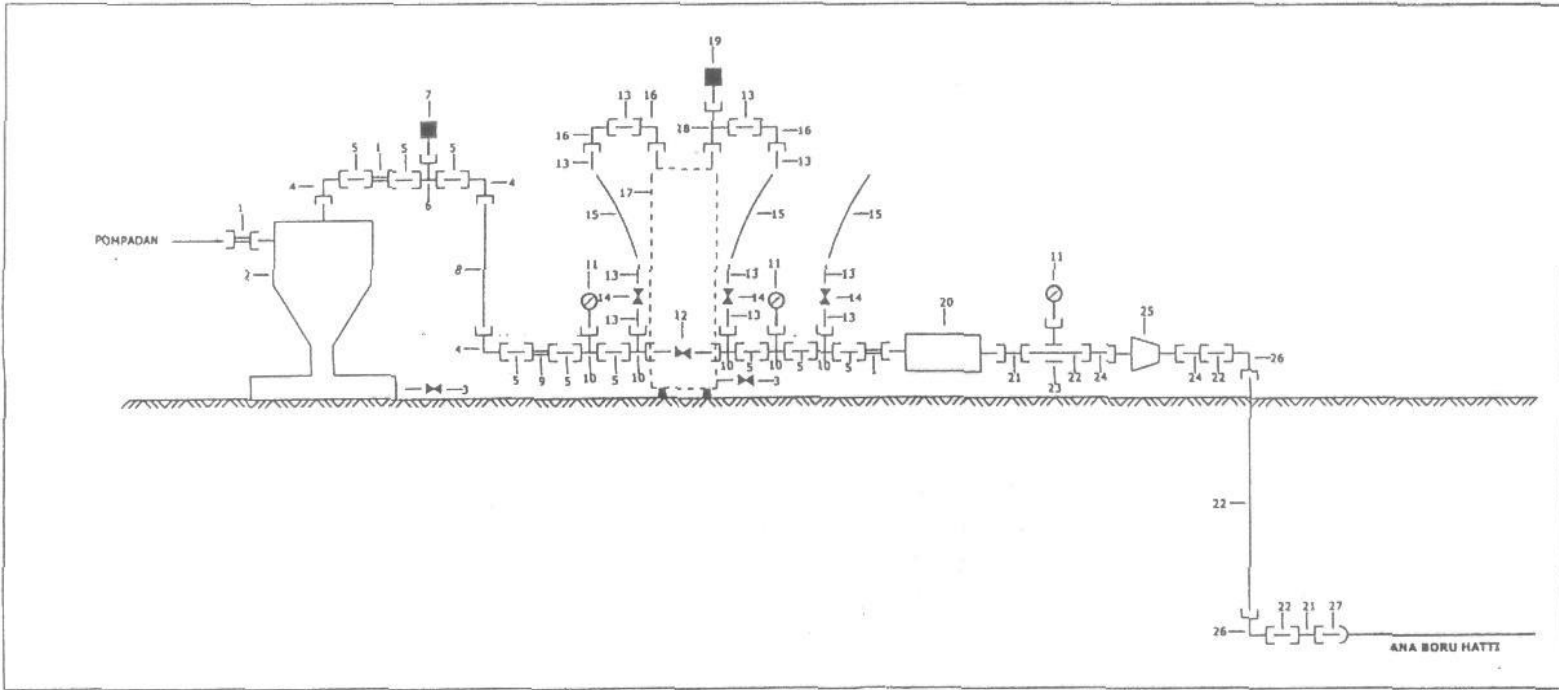
**2008 YILI PİYASA RAYİÇLERİNE GÖRE YALNIZ ..... YENİ TÜRK LİRASI ..... YENİ KURUŞTUR.**

# DÖŞEME PLANI

- Tüm sisteme ilişkin projeye özgü döşeme planı verilmeli

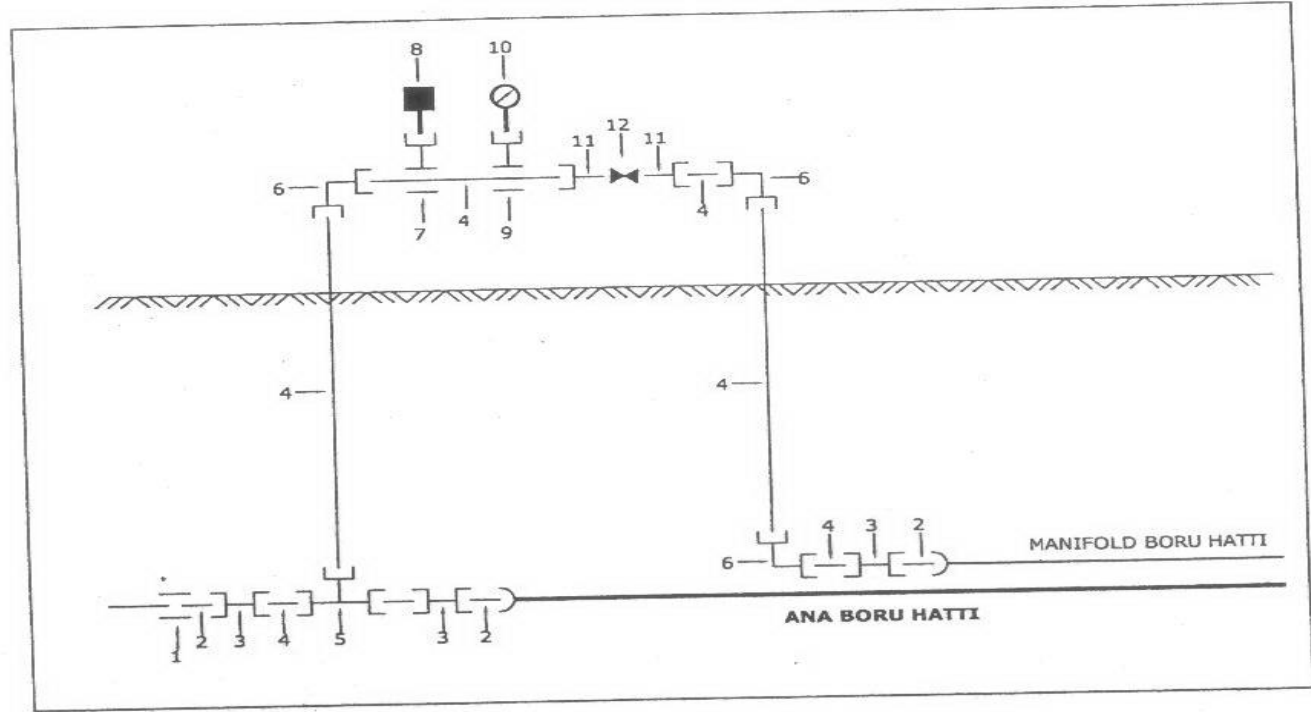
# ÖRNEK DÖŞEME PLANI (kontrol ünitesi ve ana boru hattı)

- |  |                             |  |
|--|-----------------------------|--|
| (1) 3" galvaniz rakor                                | (11) 6 bar manometre        | (21) Ø 90 sert PE kaplin dışı adaptör  |
| (2) 3" hidrosiklon                                   | (12) 3" küresel vana        | (22) Ø 90 sert PE boru parçası         |
| (3) ¾" küresel vana                                  | (13) ½" galvaniz nipel      | (23) Ø 90 / ½" sert PE                 |
| (4) 3" galvaniz 90° dirsek                           | (14) ½" küresel vana        | (24) Ø 90 sert PE kaplin erkek adaptör |
| (5) 3" galvaniz nipel                                | (15) ½" şeffaf hortum       | (25) 3" basınç regülatörü              |
| (6) 3"/1" galvaniz T                                 | (16) ½" galvaniz 90° dirsek | (26) Ø 90 sert PE kaplin 90° dirsek    |
| (7) 1" hava boşaltma aracı                           | (17) 60 L gübre tankı       | (27) Ø 90 sert PVC adaptör             |
| (8) 3" galvaniz boru (1 m, iki tarafına dış açılmış) | (18) ½" / ½" galvaniz T     |  |
| (9) 3" çekvalf                                       | (19) ½" hava boşaltma aracı |  |
| (10) 3" / 1/2" galvaniz T                            | (20) 3" elek filtre         |  |



Şekil 4.16. Kontrol birimi döşeme planı

# Ana boru hattından manifolda geçiş



- |  |
|--|
| (1) Ø75, Ø90, Ø110 sert PVC kayar manşon                     |
| (2) Ø75, Ø90, Ø110 sert PVC adaptör                          |
| (3) Ø75, Ø90, Ø110 sert PE kaplin dişi adaptör               |
| (4) Ø63, Ø75, Ø90, Ø110 sert PE boru parçası (10 atm)        |
| (5) Ø75/63, Ø90/63, Ø90/75, Ø110/75 sert PE kaplin T         |
| (6) Ø63, Ø75 sert PE kaplin 90° dirsek                       |
| (7) Ø63/1", Ø75/1" sert PE priz kolye                        |
| (8) 1" hava boşaltma aracı                                   |
| (9) Ø63 / 1/2", Ø75 / 1/2" sert PE priz kolye                |
| (10) 6 b manometre (1/2" / 3/8" prinç redüksiyonla birlikte) |
| (11) Ø63, Ø75 sert PE kaplin erkek adaptör                   |
| (12) 2", 2.5" küresel vana                                   |

Şekil 4.13. Ana boru-manifold boru geçiş elemanları döşeme planı



# TEŞEKKÜRLER!

