

## HRÜ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ ÇEVRE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

### SU TEMİNİ PROJESİ DONELERİ

Bir kasabanın 30 yıl sonraki su ihtiyacı aşağıda tarif edilen 3 ayrı su kaynağından karşılanacaktır. Önce nüfus hesapları yapılacak, daha sonra İller Bankası Yönetmeliği esaslarına göre her bir hal için su alma tesisleri ayrı ayrı boyutlandırılacaktır. Nüfus, su ihtiyacı ve diğer parametreler her öğrencinin numarasının son rakamına göre ekli tablolarda verilmiştir.

#### **1. Nüfus hesapları:**

Kasabanın eski ve yeni nüfusları ekteki tablo 1-(a)'da verildiğine göre bugünden itibaren 15 ve 30 yıl sonraki nüfus ve su ihtiyaçlarını (5 yıllık inşaat süresini de dikkate alarak) sırasıyla,

a) Aritmetik artış    b) Geometrik artış    c) İller Bankası metotlarına göre ayrı ayrı hesaplayınız.

#### **2. Suların Bir Yamaç Menbaından Tek Gözden Çıkması Hali:**

Bu mambadan alınacak su akıcı kum sürüklemektedir. Dane çapı 1/100 cm den büyük olan kumların tutulması istenmektedir.  $\gamma_s = 2,65 \text{ g/cm}^3$  olarak toplama odasını boyutlandırınız, plan ve kesitlerini 1/20 veya 1/50 ölçekli çiziniz.

#### **3. Yer altı Sularının Yatay Dren Borular ile Alınması Hali:**

Bu halde sular önce dren boruları ile toplama sandığına, oradan da bir boru ile toplama odasına alınmaktadır. Su taşıyan tabakanın H kalınlığı tablo-1(b)' de, zemin elek analiz sonuçları ise tablo-2 de verilmiştir. Buna göre;

- a) Serbest Y.A.S. yüzeyini yatay kabul ederek ( $J=0$ )
- b) Serbest Y.A.S. yüzeyini eğimli kabul ederek ( $J=0,008$ )

Sızdırma borularının uzunluğunu bulunuz. Ayrıca dren borularının ve iletim hattı borusunun pürüzlülük katsayısını  $n=0,02$  ve boru taban eğimini  $J_0$  kabul ederek

1-Sızdırma borularını

2-Toplama sandığını

3-Suları toplama sandığından toplama odasına götüren boruyu (iletim hattı) boyutlandırınız.

Sistemin ölçeksiz genel bir şematik planı ile bütün donatım detaylarını plan ve kesitte gösteriniz. Ölçek: 1/20      1/50

Not:  $J$ =Hidrolik eğim = Enerji çizgisi eğimi = Y.A.S. eğimi

#### **4. Yer altı Sularının Düşey Tesisler ile Alınması Hali:**

a) Seçilecek kuyu çapına göre  $S_{opt}$  ve  $Q_{opt}$  değerlerini tatonmanla tayin edip gerekli kuyu sayısını belirleyiniz.

b) Kuyuların filtre, emme borusu ve benzeri kısımlarını boyutlandırınız.

c) Filtre kısmı ve başlık hücresiyle beraber kuyunun komple bir plan ve kesitini 1/20 ölçekle çiziniz.

**Tablo-1 (a)**

Sıra no	Öğrenci İsmi	Yerleşim yerinin yıllara göre nüfusları		
		1945	1990	2000
1		5800	12000	13000
2		9000	15000	17500
3		5000	10000	14100
4		4000	12000	14400
5		6700	15000	18300
6		9500	13000	15100
7		5000	9000	12300
8		8900	16500	20000
9		2100	6500	8010
10		2000	6500	9080
11		1100	4200	8560
12		7040	15000	17400
13		2500	4300	9200
14		7800	14500	17600
15		1900	5200	8700
16		17000	25000	27600
17		6300	11200	13000
18		4800	8000	10900
19		11000	20000	23400
20		2700	9400	12800
21		13000	18000	21100
22		5300	8200	11700
23		3900	7900	9020
24		12600	14800	16500
25		8070	13400	17500
26		1920	3800	5020
27		13400	17200	20000
28		8420	10200	13500
29		7050	12800	15000
30		4810	7600	10900
31		8200	14700	16200
32		2300	5600	7000
33		8900	16000	17200
34		19700	25000	26100
35		9700	16700	19100
36		6000	8250	9500
37		6700	9800	11900
38		7600	13200	15000
39		19000	26300	28900
40		5090	9400	13800
41		7260	14200	16800
42		6290	8900	14500
43		13400	19500	22000

Sıra no	Öğrenci İsmi	Yerleşim yerinin yıllara göre nüfusları		
		1945	1990	2000
44		5000	11000	13000
45		7600	9500	10500
46		5000	8100	11100
47		5000	11000	13400
48		4700	12000	14300
49		6500	9000	10100
50		3000	4000	12300
51		6700	13500	15000
52		2100	7500	8410
53		1200	4500	8080
54		1700	3200	5380
55		6040	7500	8300
56		2500	5670	8800
57		6600	7500	10000
58		1980	3200	5700
59		12000	14300	15000
60		6200	11500	12000
61		4300	8000	8900
62		1000	4000	4300
63		2700	8300	9050
64		11500	15000	16100
65		5400	7800	8100
66		2980	4700	5200
67		12600	15000	16100
68		7600	10700	11000
69		1980	2400	2500
70		13800	16200	17000
71		7340	10200	12600
72		7300	10800	11800
73		3280	5600	6000
74		7200	13700	14200
75		4300	5600	6500
76		4900	7600	8200
77		19200	21000	22100
78		4700	6700	7000
79		6080	7250	8500
80		3700	5100	5900
81		2600	5200	6900
82		13000	17200	20100
83		3840	4670	5050
84		7310	9320	10900
85		1280	3760	4500
86		12600	14200	14500

**Tablo-1(b)**

Öğrenci numarasının son rakamı	Su İhtiyacı Q <sub>max</sub> (L/N.gün)	Su tabakası H kalınlığı (m)		Sondaj YASS nin derinliği (x) kuyusunda zeminden
		Yatay Dren	Sondaj kuyusu	
0	180	3,50	18	3 m=8
1	170	3,70	19	4 m=10
2	170	3,90	20	5 m=15
3	165	4,10	21	6 m=12
4	200	4,30	22	4 m=13
5	190	4,50	23	5 m=11
6	160	4,70	24	6 m=9
7	160	4,50	25	3 m=7
8	140	4,30	26	4 m=16
9	170	3,90	16	6 m=12

**Tablo-2**

Öğrenci numarasının son rakamı							
0, 1, 2		3, 4		5, 6, 7		8, 9	
Dane çapı (mm)	Dane çapı verilen değerler arasında kalan malzemenin % si	Dane çapı (mm)	Dane çapı verilen değerler arasında kalan malzemenin % si	Dane çapı (mm)	Dane çapı verilen değerler arasında kalan malzemenin % si	Dane çapı (mm)	Dane çapı verilen değerler arasında kalan malzemenin % si
<0,10	% 1,0	0,80-1,40	% 0,9	1,80-2,50	% 0,5	1,80-2,50	% 5,50
0,10-0,20	10,5	0,63-0,80	5,0	1,40-1,80	2,3	1,40-1,80	46,00
0,20-0,30	14,0	0,50-0,63	14,3	0,80-1,40	9,3	0,80-1,40	21,50
0,30-0,40	28,5	0,40-0,50	16,5	0,63-0,80	24,8	0,63-0,80	7,20
0,40-0,50	25	0,36-0,40	18,5	0,50-0,63	20,6	0,50-0,63	8,80
0,50-0,75	16,5	0,28-0,36	20,5	0,40-0,50	16,4	0,40-0,50	5,97
0,75-1,00	2,5	0,25-0,28	16,5	0,36-0,40	12,1	0,36-0,40	3,18
1,00-1,25	2,0	0,20-0,25	6,1	0,28-0,36	14,0	0,28-0,36	1,85
		0,16-0,20	1,7				

### **5-İsale Hattı**

Sözkonusu kaynaklardan alınan sular uygun bir isale hattı ile kasabaya getirilecektir. Bölgenin tesviye eğrili haritasında kasaba ve memba yerleri her öğrenci numarası için harita üzerinde ayrı ayrı işaretlenmiştir.

Bir günün çeşitli saatlerindeki salınımlar da tablo-3 de verilmiştir. Su dağıtma ağında minimum işletme basıncının 20 m olması istenmektedir. Ayrıca ekonomik boru çapı hesabı için gerekli değerler tablo-4 ve tablo-5 te verilmiştir.

Bu durumda:

- 1- Hazne yerini ve kotunu tayin edip lüzumlu hazne hacmini bulunuz. Haznenin gerekli plan ve kesitlerini ölçekli olarak çiziniz.
- 2- İsale hattında pompaların ani olarak durması halinde meydana gelecek basınç darbelerini hesaplayıp bir hidrolik profil üzerinde aşırı basınç hattını çiziniz.
- 3- Aşırı basınçlara da dayanacak boru cinsini seçip, ekonomik boru çapını hesaplayınız.
- 4- İsale hattını projelendirip lüzumlu işletme organlarını ve boru cinslerini gösteriniz (yatay ölçek 1/1000, düşey ölçek 1/100).

**Tablo-3**

Saatler	N<10.000	10.000<N<100.000	N>100.000
0-2	4,0	3,5	2,0
2-4	7,5	5,5	7,0
4-6	8,0	5,0	7,5
6-8	13,0	12,0	9,0
8-10	15,0	14,0	17,5
10-12	11,5	10,0	10,0
12-14	10,0	14,0	12,5
14-16	9,0	9,5	9,0
16-18	8,0	7,0	8,5
18-20	6,5	5,0	5,0
20-22	5,0	8,5	9,0
22-24	2,5	6,0	3,0

**Tablo-4 Ekonomik boru çapı hesabı için gerekli birim fiyatlar**

Öğr. numarasının son rakamı	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
YTL/kwh	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Terfi saati(t/saat)	14	16	18	20	20	16	18	18	18	20
Faiz (%)	30	28	29	31	30	25	27	30	26	29
Amortisman (%)	5	4	5	3	4	6	5	5	5	6

Pompa randımanı 0,80 alınacaktır.

**Tablo-5 İnşaatı tamamlanmış 1 m boru hattının maliyeti**

Boru çapı (mm)	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500
Maliyeti (TL/ 1 m)	1.5	1.75	1.9	2.2	2.5	2.75	2.8	3	3.25	3.5

### **6-Şebeke Hesabı**

Su ihtiyaçları ve nüfus sayıları daha önce verilmiş olan kasabanın planı şekilde gösterilmiştir. Taralı alanda nüfus yoğunluğu diğer kısımların 2 katına eşittir. Turistik tesis şekilde görüldüğü üzere D noktasından ayrılan bir boru tarafından beslenmektedir. Güneye ve doğuya bakan cepheler daha fazla güneş aldığından dolayı, dona karşı daha iyi korunmaları için borular sokakların kuzey ve doğu

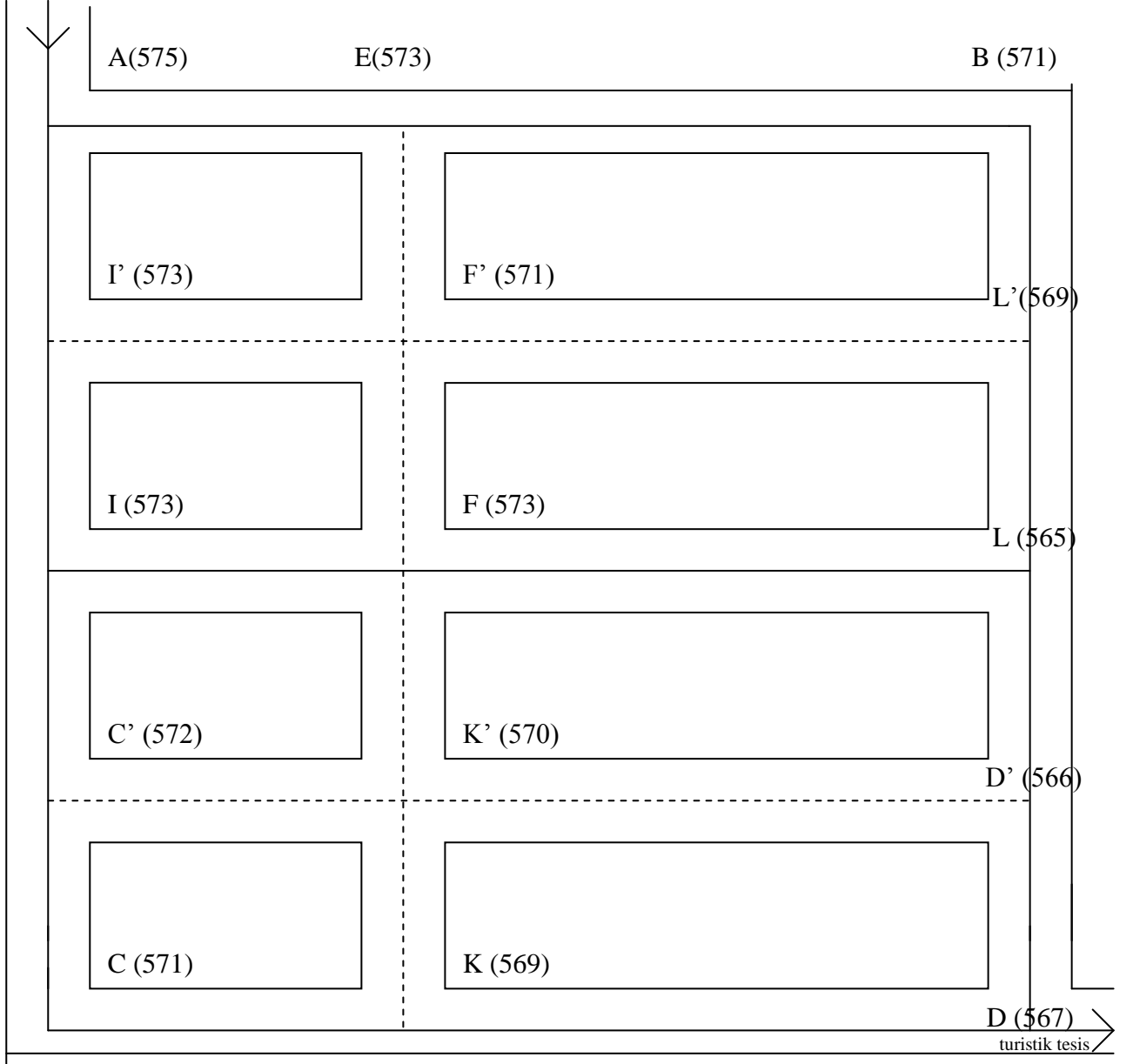
kenarına döşenmişlerdir. Burada sadece koyu çizgilerle gösterilmiş olan boruların teşkil ettiği iki gözden meydana gelen dağıtma ağının hesap ve teşkil edilmesi istenmektedir. Cadde üst yüzeyinin kotları şekilde parantez içerisinde gösterilmiştir. A noktası ile su haznesi arasındaki uzaklık (a) şıkında hesapladığınız gibidir. Buna göre hazne kotu 620 m dir.

- Gerekli boru çaplarını bulunuz. Depo dolu savak kotunu esas alarak boru eksen kotlarını tespit ediniz ve minimum işletme basıncını sağlayacak şekilde su haznelerinin alçak su seviyesi kotunu bulunuz. Her düğüm noktasında piyezometre kotlarını ve su basınçlarını hesaplayınız.
- Düğüm noktalarının teşkili için gerekli detay resimlerini çiziniz. Gerekli özel parçaların cins ve sayısı ile, kullanılacak boru ve donatımı bir liste halinde belirtiniz.
- Şebekeyi bütün donatımı ile birlikte ölçekli olarak çiziniz.

**Tablo-6 Öğrenci numaralarına göre boru boyları**

Öğr. numarasının son rakamı	Boru Boyları					
	AE	EB	AI'	I'I	IC'	C'C
0	100	150	150	150	150	145
1	130	150	140	145	140	135
2	120	145	135	140	130	125
3	110	140	130	135	120	115
4	90	135	125	130	110	105
5	150	130	120	125	100	95
6	140	125	125	120	105	90
7	145	120	130	115	110	80
8	140	118	135	110	115	130
9	150	115	140	400	120	100

## Şebeke planı



NOT:

- Proje teslimi yapmayan öğrenciler final sınavına alınmayacaktır.
- Proje notu 60'ın altında olan kişilerin finalden aldığı puan final notu olarak kabul edilecektir. Bu öğrencilerin proje notları sınava puanına yansıtılmayacaktır.
- Proje notu 60'ın üzerinde olan öğrenciler için, final sınavından alınan puana, proje notunun % 20'si eklenecek ve final notu belirlenecektir.



Düşük kotlar menba , yüksek kotlar şehir olarak kabul edilecektir.

Ö: 1/5000