

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

79171

BATI AKDENİZ BÖLGESİ AKARSULARINDA
SENTETİK BİRİM HİDROGRAF METOTLARININ
UYGULANMASI

İnsaat Müh. Sayim AKDENİZ

F.B.E. İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı Hidrolik Programında Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı: Yrd.Doç. Dr. Hayrullah AĞACCIOĞLU

Prof. Dr. Necati Şiralioğlu

Prof. Dr. Yalçın Yüksel
İSTANBUL, 1998

(Handwritten signatures and marks)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER.....	I
SİMGE LİSTESİ.....	VIII
KISALTMALAR.....	IX
ŞEKİL LİSTESİ.....	X
ÇİZELGE LİSTESİ.....	XI
TEŞEKKÜR.....	XIII
ÖZET.....	XIV
ABSTRACT.....	XV
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Hidroloji.....	1
1.1.1. Hidrolojinin tanımı	1
1.1.2. Hidrolojinin önemi.....	1
1.1.3. Hidrolojik metotlar	2
1.1.4. Hidrolojik çevrim.....	3
1.2. Taşkın.....	4
1.2.1. Taşkının tanımı.....	4
1.2.2. Taşkını meydana getiren faktörler.....	4
1.2.3. Taşkının tekerrür olasılığı.....	4
1.2.4. Taşkın zamanı.....	5
1.2.5. Taşkın tesir eden faktörler.....	5
1.2.6. Taşkın zararları.....	6
1.2.7. Taşkın koruma ve tesis ve tedbirleri.....	6
1.2.8. Yapıların emniyeti.....	6
1.3. Taşkın Hidrolojisi.....	7
1.3.1. Taşkın hidrolojisinin amacı.....	7
1.3.2. Taşkın hidrolojisinin önemi.....	7
1.3.3. Taşkın hidrolojisinin diğer bilimlerle ilişkisi.....	7
1.3.4. Taşkın hidrolojisindeki önceki çalışmalar.....	8
1.4. Taşkınların Hidrolojik Doneleri.....	9
1.4.1. Hidrolojik donelerin önemi.....	9
1.4.2. Hidrolojik donelerin doğruluğu.....	9
1.4.3. Hidrolojik donelerin çeşidi.....	10
1.4.4. Hidrolojik donelerin ölçülmesi.....	10
1.5. Arazi Doneleri.....	11
1.5.1. Drenaj alanının büyüklüğü.....	11
1.5.2. Drenaj alanının şekli.....	12

1.5.3.	Drenaj alanının eğimi.....	13
1.5.4.	Drenaj alanının jeolojik yapısı.....	14
1.5.5.	Drenaj alanının depolama kapasitesi.....	15
1.5.6.	Drenaj alanının bitki örtüsü.....	15
1.5.7.	Drenaj alanının toprak örtüsü.....	15
1.5.8.	Drenaj alanının kullanılış şekli.....	16
1.5.9.	Drenaj alanının rakımı.....	16
1.5.10.	Drenaj alanının yönü.....	17
1.5.11.	Drenaj alanındaki sun'i yapılar.....	17
1.5.12.	Drenaj alanının hidrojeolojisi.....	17
1.5.13.	Drenaj alanının yağış-akış bağıntısı.....	17
1.5.14.	Drenaj alanının nem durumu.....	18
1.6.	Akım.....	18
1.6.1.	Akım-gözlem istasyonları.....	19
1.6.2.	Akımın periyodik ölçüm doneleri.....	19
1.6.3.	Ekstrem ölçüm doneleri.....	22
1.6.4.	Tarihi taşkın doneleri.....	23
1.6.5.	Taşkın zamanları.....	23
1.7.	İklim Doneleri.....	23
1.7.1.	Hidrometeoroloji istasyonları.....	23
1.7.2.	Periyodik ölçüm doneleri.....	24
1.7.2.1.	Yağış.....	24
1.7.2.1.1.	Yağışın şiddeti	25
1.7.2.1.2.	Yağışın süresi.....	26
1.7.2.1.3.	Yağışın zaman içindeki dağılımı.....	26
1.7.2.1.4.	Yağışın alan içerisindeki dağılımı.....	29
1.7.2.1.5.	Yağış ölçümleri.....	29
1.7.2.1.6.	Yağış istasyonları ağı.....	30
1.7.2.1.7.	Türkiye'de yağışlar.....	30
1.7.2.1.8.	Türkiye'de yağış ölçümleri.....	31
1.7.2.2.	Sıcaklık.....	32
1.7.2.3.	Buharlaşma.....	32
1.7.2.4.	Rüzgar.....	33
1.7.2.5.	Yağış yönü.....	33
1.7.2.6.	Basınç.....	34
1.7.2.7.	Nem.....	34
1.8.	Taşkın Hesapları.....	35
1.8.1.	Taşkın hesabının ne maksatla istendiği.....	35
1.8.2.	Taşkın hesaplarıyla nelerin verilebileceği.....	35

2.	TAŞKIN HESAPLARI.....	36
2.1.	Taşkın Hesap Yöntemleri.....	36
2.1.1.	Taşkınların gözlemlerden hesabı.....	36
2.1.2.	Taşkınların formülle hesabı.....	37
2.1.2.1	Sadece havza alanına bağlı formüller.....	37
2.1.2.2.	Katsayılara bağlı olarak verilen formüller.....	38
2.1.3.	Taşkın akım doneleriyle hesabı.....	39
2.1.4.	Birim hidrograf ile taşkın hesabı.....	41
2.1.4.1.	Gözlemlerden birim hidrografın bulunması.....	41
2.1.4.2.	Sentetik metotlarla birim hidrografın bulunması.....	45
2.1.4.2.1.	D.S.İ sentetik yöntemi.....	46
2.1.4.2.2.	Snyder sentetik metodu.....	50
2.1.4.2.3.	Mockus yöntemi.....	51
2.1.4.2.4	S.C.S yöntemi.....	56
3.	YÖNTEMLERİN UYGULANMASI.....	57
3.1.	Drenaj Alanının Tanıtılması.....	57
3.1.1.	Drenaj alanının büyüklüğü	57
3.1.2.	Drenaj alanı eğimi.....	58
3.1.3.	Drenaj alanın jeolojik yapısı.....	58
3.1.4.	Drenaj alanının akarsu yatakları.....	58
3.1.5.	Drenaj alanının depolama kapasitesi.....	59
3.1.6.	Drenaj alanının bitki örtüsü.....	59
3.1.7.	Drenaj alanının toprak örtüsü.....	60
3.1.8.	Drenaj alanının kullanış şekli.....	60
3.2	Taşkın Sarfiyatlarının Akım Gözlem Değerlerinden Bulunması.....	60
3.3	Sentetik Metotların Uygulanması.....	66
3.3.1.	D.S.İ sentetik birim hidrograf metodunun uygulanması.....	66
3.3.2.	Mockus metodu ile birim hidrografın bulunması.....	72
3.3.3.	Snyder sentetik birim hidrograf metodunun uygulanması.....	76
3.3.4.	S.C.S sentetik birim hidrograf metodu.....	81
3.3.5.	Yağış analizi.....	88
3.3.6.	Muhtelif tekerrürlü yağış-akış ve artım akışları.....	92
3.3.7.	DSİ sentetik birim hidrograf yöntemi ile muhtelif tekerrürlü taşkın debilerinin hesabı.....	95

3.3.8	Mockus sentetik birim hidrograf yöntemi ile muhtelif tekerrürlü taşkın debilerinin hesabı.....	102
3.3.9	Snyder sentetik birim hidrograf yöntemi ile muhtelif tekerrürlü taşkın debilerinin hesabı.....	105
3.3.10	Kargı, Kocaçay, Hamzabey ve Namnam derelerine DSİ, Mockus ve Snyder gibi sentetik yöntemleri ile Gumbel olasılık yönteminin uygulanmasıyla elde edilen muhtelif tekerrürlü taşkın debilerinin değerlendirilmesi.....	107
3.3.11	Kargı deresi drenaj alanı için DSİ, Mockus, Snyder sentetik metotları ve Gumbel olasılık metotları ile elde edilmiş 100 yıl tekerrürlü taşkın sarfiyatlarının değerlendirilmesi.....	112
3.3.12	Kocaçay deresi drenaj alanı için DSİ, Mockus, Snyder sentetik metotları ve Gumbel olasılık metotları ile elde edilmiş 100 yıl tekerrürlü taşkın sarfiyatlarının değerlendirilmesi.....	112
3.3.13	Hamzabey deresi drenaj alanı için DSİ, Mockus, Snyder sentetik metotları ve Gumbel olasılık metotları ile elde edilmiş 100 yıl tekerrürlü taşkın sarfiyatlarının değerlendirilmesi.....	113
3.3.14	Namnam deresi drenaj alanı için DSİ, Mockus, Snyder sentetik metotları ve Gumbel olasılık metotları ile elde edilmiş 100 yıl tekerrürlü taşkın sarfiyatlarının değerlendirilmesi.....	114
4.	SONUÇLAR.....	116
	KAYNAKLAR.....	118
	EKLER.....	119
	Ek 1 Yılda anlık maksimum akım değerleri (Kulga vd.1994).....	119
	Ek 2 Yılda anlık maksimum akım değerleri (Kulga vd.1994).....	120
	Ek 3 Kargı deresi drenaj alanı.....	121
	Ek 4 Hamzabey ve Kocaçay dereleri drenaj alanları ve Thiessen poligon yüzdeleri.....	122

Ek 5 Namnam deresi drenaj alanı.....	123
Ek 6 Kargı deresi drenaj alanı tali parçaları.....	124
Ek 7 Yılda günlük en büyük yağış değerleri (Nifköy)(DSİ, 1981).....	125
Ek 8 Yılda günlük en büyük yağış ve toplam yağış değerleri.....	126
Ek 9 Yılda günlük en büyük yağış değerleri (Yerkesik)(DSİ, 1981).....	127
Ek 10 Yılda günlük en büyük yağış değerleri (Ören)(DSİ, 1981).....	128
Ek 11 Yılda günlük en büyük yağış değerleri (Karakuyu)(DSİ, 1981).....	129
Ek 12 Yılda günlük en büyük yağış değerleri (Güllük)(DSİ, 1981).....	130
Ek 13 Yılda günlük en büyük yağış değerleri (Kozagaç)(DSİ, 1981).....	131
Ek 14 Kargı deresi drenaj alanı 5 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	132
Ek 15 Kargı deresi drenaj alanı 10 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	133
Ek 16 Kargı deresi drenaj alanı 25 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	134
Ek 17 Kargı deresi drenaj alanı 50 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	135
Ek 18 Kargı deresi drenaj alanı 100 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	136
Ek 19 Kargı deresi drenaj alanı 5 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	137
Ek 20 Kargı deresi drenaj alanı 10 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	138
Ek 21 Kargı deresi drenaj alanı 25 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	139
Ek 22 Kargı deresi drenaj alanı 50 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	140
Ek 23 Kargı deresi drenaj alanı 100 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	141
Ek 24 Kocaçay deresi drenaj alanı 5 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	142
Ek 25 Kocaçay deresi drenaj alanı 10 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	143
Ek 26 Kocaçay deresi drenaj alanı 25 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	144
Ek 27 Kocaçay deresi drenaj alanı 50 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	145
Ek 28 Kocaçay deresi drenaj alanı 100 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	146
Ek 29 Kocaçay deresi drenaj alanı 5 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	147
Ek 30 Kocaçay deresi drenaj alanı 10 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	148
Ek 31 Kocaçay deresi drenaj alanı 25 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	149
Ek 32 Kocaçay deresi drenaj alanı 50 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	150
Ek 33 Kocaçay deresi drenaj alanı 100 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	151
Ek 34 Kocaçay deresi drenaj alanı 5 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	152
Ek 35 Kocaçay deresi drenaj alanı 10 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	153

Ek 36	Kocaçay deresi drenaj alanı 25 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	154
Ek 37	Kocaçay deresi drenaj alanı 50 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	155
Ek 38	Kocaçay deresi drenaj alanı 100 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	156
Ek 39	Namnam deresi drenaj alanı 5 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	157
Ek 40	Namnam deresi drenaj alanı 10 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	158
Ek 41	Namnam deresi drenaj alanı 25 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	159
Ek 42	Namnam deresi drenaj alanı 50 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	160
Ek 43	Namnam deresi drenaj alanı 100 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	161
Ek 44	Namnam deresi drenaj alanı 5 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	162
Ek 45	Namnam deresi drenaj alanı 10 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	163
Ek 46	Namnam deresi drenaj alanı 25 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	164
Ek 47	Namnam deresi drenaj alanı 50 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	165
Ek 48	Namnam deresi drenaj alanı 100 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	166
Ek 49	Namnam deresi drenaj alanı 5 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	167
Ek 50	Namnam deresi drenaj alanı 10 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	168
Ek 51	Namnam deresi drenaj alanı 25 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	169
Ek 52	Namnam deresi drenaj alanı 50 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	170
Ek 53	Namnam deresi drenaj alanı 100 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	171
Ek 54	Hamzabey deresi drenaj alanı 5 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	172
Ek 55	Hamzabey deresi drenaj alanı 10 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	173
Ek 56	Hamzabey deresi drenaj alanı 25 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	174
Ek 57	Hamzabey deresi drenaj alanı 50 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	175
Ek 58	Hamzabey deresi drenaj alanı 100 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	176
Ek 59	Hamzabey deresi drenaj alanı 5 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	177
Ek 60	Hamzabey deresi drenaj alanı 10 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	178
Ek 61	Hamzabey deresi drenaj alanı 25 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	179
Ek 62	Hamzabey deresi drenaj alanı 50 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	180
Ek 63	Hamzabey deresi drenaj alanı 100 yıllık taşkın sarfiyatının Mockus metotla hesabı.....	181
Ek 64	Hamzabey deresi drenaj alanı 5 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	182
Ek 65	Hamzabey deresi drenaj alanı 10 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	183
Ek 66	Hamzabey deresi drenaj alanı 25 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	184

Ek 67 Hamzabey deresi drenaj alanı 50 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	185
Ek 68 Hamzabey deresi drenaj alanı 100 yıllık taşkın sarfiyatının Snyder metotla hesabı.....	186
ÖZGEÇMİŞ.....	187



SİMGE LİSTESİ

A	Drenaj alanı
b	Havzanın ortalama genişliği
C	Akış katsayısı
C_h	İskowski havza katsayısı
C_N	Havza eğri numarası
C_p	Snyder havza katsayısı
C_t	Snyder havza katsayısı
D	Yağış süresi
ΔD	Birim sağanak süresi
F	Form sayısı
H	Yükseklik
h	Metre cinsinden yıllık ortalama yağış
Δh	Yükseklik farkı
K	Mockus havza parametresi
L	En uzun akarsu boyu
L_c	Akarsu ağırlık merkezinin akarsu üzerindeki izdüşümünün çıkış noktasına mesafesi
L_g	Havza gecikme süresi
m	Yağış alanı büyüklüğü
N	Gözlem sayısı
P	İhtimal
S	Harmonik eğim
T_b	Hidrografın devam süresi
T_c	Geçiş süresi
t_p	Hidrografın yükselme zamanı
t_r	Birim sağanak süresi
V_b	Birim hacim
y	Havza eğimi
W	Birim hidrograf genişliği
Q	Debi
Q_p	Pik debi
q_p	Verim
β	Haufbauer katsayısı
α	Kresnik katsayısı

KISALTMALAR

D.S.İ	: Devlet Su İşleri
D.P.T	: Devlet Planlama Teşkilatı
A.G.İ	: Akım Gözlem İstasyonu
M.M.Y	: Muhtemel Maksimum Yağış
S.C.S	: Soil Conservation Service
Y.Z.D.O	: Yağışın zaman içindeki dağılım oranı
K.Y.S	: Kritik Yağış Süresi

ÖLÇÜ KISALTMALARI

mm	: milimetre
m	: metre
km	: kilometre
km ²	: kilometre kare
ha	: hektar



ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1.1 Hidrolojik çevrim (Özal, 1972).....	3
Şekil 1.2 Yağış- akış bağıntısına ait grafik (Özdemir, 1978).....	20
Şekil 1.3 Türkiye’de yağışın zaman içinde dağılımı haritası (Özdemir, 1978).....	27
Şekil 1.4 Türkiye’de kritik yağış süreleri haritası (Özdemir, 1978).....	46
Şekil 2.1 Boyutsuz birim hidrograflar (Beyazıt; 1982).....	42
Şekil 2.2 Drenaj alanı- verim grafiği (Özdemir, 1978).....	48
Şekil 2.3 Verime göre birim hidrograf genişliği (Özdemir, 1978).....	52
Şekil 3.1 Gumbel olasılık kağıdında (Kargı) akım tekerrürleri.....	64
Şekil 3.2 Gumbel olasılık kağıdında (Hamzabey) akım tekerrürleri.....	65
Şekil 3.3 S.C.S birim hidrograf diagramlarının ötelenmesi.....	87
Şekil 3.4 DSİ sentetik metot ile hesaplanan Kargı deresi muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatları.....	95
Şekil 3.5 DSİ sentetik metot ile hesaplanan Kocaçay deresi muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatları.....	101
Şekil 3.6 DSİ sentetik metot ile hesaplanan Hamzabey deresi muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatları.....	101
Şekil 3.7 DSİ sentetik metot ile hesaplanan Namnam deresi muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatları.....	102
Şekil 3.8 Mockus sentetik metot ile hesaplanan Kargı deresi muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatları.....	103
Şekil 3.9 Mockus sentetik metot ile hesaplanan Kocaçay deresi muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatları.....	103
Şekil 3.10 Mockus sentetik metot ile hesaplanan Hamzabey deresi muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatları.....	104
Şekil 3.11 Mockus sentetik metot ile hesaplanan Namnam deresi muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatları.....	104
Şekil 3.12 Snyder sentetik metot ile hesaplanan Kargı deresi muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatları.....	105
Şekil 3.13 Snyder sentetik metot ile hesaplanan Kocaçay deresi muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatları.....	106
Şekil 3.14 Snyder sentetik metot ile hesaplanan Hamzabey deresi muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatları.....	106
Şekil 3.15 Snyder sentetik metot ile hesaplanan Namnam deresi muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatları.....	107
Şekil 3.16 Kargı deresi drenaj alanı için DSİ, Mockus, Snyder ve Gumbel olasılık metotları ile elde edilmiş 100 yıllık taşkın sarfiyatları.....	112
Şekil 3.17 Kocaçay deresi drenaj alanı için DSİ, Mockus, Snyder ve Gumbel olasılık metotları ile elde edilmiş 100 yıllık taşkın sarfiyatları.....	113
Şekil 3.18 Hamzabey deresi drenaj alanı için DSİ, Mockus, Snyder ve Gumbel olasılık metotları ile elde edilmiş 100 yıllık taşkın sarfiyatları.....	114
Şekil 3.19 Namnam deresi drenaj alanı için DSİ, Mockus, Snyder ve Gumbel olasılık metotları ile elde edilmiş 100 yıllık taşkın sarfiyatları.....	115

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 1.1	Hidrolojik zemin grupları ve bitki örtüsüne göre akış eğri no.ları (Özdemir, 1978)..... 21
Çizelge 2.1	D.S.İ Sentetik Metod boyutsuz birim hidrograf koordinatları (Beyazıt, 1982)..... 49
Çizelge 2.2	Batı Anadolu'da çeşitli akarsuların H ve K değerleri (Günerman, 1975)..... 55
Çizelge 3.1	Kargı deresine ait muhtelif tekerrürlü taşkın piklerinin akım gözlemleriyle hesap tablosu.....61
Çizelge 3.2	Hamzabey deresine ait taşkın piklerinin akım gözlemleriyle hesap tablosu.....62
Çizelge 3.3	Kargı ve Hamzabey dereleri için muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatlarının Gumbel olasılık yöntemi ile hesabı.....63
Çizelge 3.4	Akım gözlemleriyle bulunan muhtelif tekerrürlü yıllara ait taşkın sarfiyatları63
Çizelge 3.5	Kargı deresi harmonik eğim hesap tablosu..... 66
Çizelge 3.6	Kargı deresi birim hidrograf koordinatları.....68
Çizelge 3.7	Kargı, Kocaçay, Hamzabey ve Namnam derelerinin DSİ sentetik birim hidrograf metodu taşkın parametreleri.....69
Çizelge 3.8	Hamzabey deresi için harmonik eğim tablosu.....69
Çizelge 3.9	Kocaçay deresi için harmonik eğim tablosu.....70
Çizelge 3.10	Namnam deresi için harmonik eğim tablosu.....70
Çizelge 3.11	Kocaçay, Hamzabey ve Namnam derelerinde DSİ sentetik yöntem ile birim hidrograf diagramının elde edilmesi.....71
Çizelge 3.12	Kargı deresi Mockus metodu ile bulunan BH_1 'in BH_2 'ye çevrilmesi.....74
Çizelge 3.13	Mockus sentetik yöntemi ile birim hidrograf hesabı.....74
Çizelge 3.14	Hamzabey deresi Mockus metodu ile bulunan BH_1 'in BH_2 'ye çevrilmesi.....75
Çizelge 3.15	Kocaçay deresi Mockus metodu ile bulunan BH_1 'in BH_2 'ye çevrilmesi.....75
Çizelge 3.16	Namnam deresi Mockus metodu ile bulunan BH_1 'in BH_2 'ye çevrilmesi.....76
Çizelge 3.17	Kargı deresi Snyder metodu ile bulunan BH_1 'in BH_2 'ye çevrilmesi.....78
Çizelge 3.18	Kargı, Kocaçay, Hamzabey ve Namnam derelerinin Snyder birim hidrograf metodu parametreleri.....79
Çizelge 3.19	Kocaçay deresi için Snyder metodu ile bulunan BH_1 'in BH_2 'ye çevrilmesi.....79
Çizelge 3.20	Hamzabey deresi için Snyder metodu ile bulunan BH_1 'in BH_2 'ye çevrilmesi.....80
Çizelge 3.21	Namnam deresi için Snyder metodu ile bulunan BH_1 'in BH_2 'ye çevrilmesi.....80
Çizelge 3.22	Kargı deresi 1.parça harmonik eğim hesap tablosu.....81
Çizelge 3.23	SCS boyutsuz birim hidrograf koordinatları (Beyazıt,1982)..... 82

Çizelge 3.24	SCS yöntemi ile bulunan 1.parçanın birim hidrograf koordinatları.....	83
Çizelge 3.25	Kargı deresi tali parçalarına uygulanan SCS sentetik birim hidrograf metodu parametreleri.....	83
Çizelge 3.26	Kargı deresi 2.parça harmonik eğim hesap tablosu.....	84
Çizelge 3.27	Kargı deresi 3.parça harmonik eğim hesap tablosu.....	84
Çizelge 3.28	Kargı deresi 4.parça harmonik eğim hesap tablosu.....	85
Çizelge 3.29	Kargı deresi 5.parça harmonik eğim hesap tablosu.....	85
Çizelge 3.30	Kargı deresi 6.parça harmonik eğim hesap tablosu.....	86
Çizelge 3.31	Kargı deresi 7.parça harmonik eğim hesap tablosu.....	86
Çizelge 3.32	Kocaçay deresinin Thissen poligonu ile muhtelif tekerrürlü yağışların hessabı.....	89
Çizelge 3.33	Hamzabey deresinin Thissen poligonu ile muhtelif tekerrürlü yağışların hessabı.....	90
Çizelge 3.34	Kargı deresi drenaj alanı eğri numarası hesap tablosu.....	91
Çizelge 3.35	Namnam deresi drenaj alanı eğri numarası hesap tablosu.....	91
Çizelge 3.36	Hamzabey deresi drenaj alanı eğri numarası hesap tablosu.....	91
Çizelge 3.37	Yağış analiz tablosu.....	92
Çizelge 3.38	Kargı deresi muhtelif tekerrürlü yağış-akış ve artım akışları.....	93
Çizelge 3.39	Kocaçay deresi muhtelif tekerrürlü yağış-akış ve artım akışları.....	93
Çizelge 3.40	Namnam deresi muhtelif tekerrürlü yağış-akış ve artım akışları.....	94
Çizelge 3.41	Hamzabey deresi muhtelif tekerrürlü yağış-akış ve artım akışları.....	94
Çizelge 3.42	Kargı deresi drenaj alanı 5 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	96
Çizelge 3.43	Kargı deresi drenaj alanı 10 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	97
Çizelge 3.44	Kargı deresi drenaj alanı 25 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	98
Çizelge 3.45	Kargı deresi drenaj alanı 50 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	99
Çizelge 3.46	Kargı deresi drenaj alanı 100 yıllık taşkın sarfiyatının DSİ metotla hesabı.....	100
Çizelge 3.47	Kargı, Kocaçay, Hamzabey ve Namnam derelerine DSİ, Mockus ve Snyder sentetik yöntemleri ile Gumbel olasılık yönteminin uygulanmasıyla elde edilen muhtelif tekerrürlü taşkın debileri.....	109

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmalarımın her aşamasında, çalışmalarına yön verip izleyen, teknik ve idari konularda yardımlarını esirgemeyen, tez hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Hayrullah AĞAÇCIOĞLU'na sonsuz teşekkür ederim.

Bu tezin oluşmasında görüşleriyle katkıda bulunan hocam Sayın Prof. Dr. Sabahattin ÜÇ'e, tez aşamasında desteğini esirgemeyen hocam Prof. Yalçın YÜKSEL'e, yardımlarından dolayı hocam Yrd. Doç. Dr. M. Emin BİRPINAR'a teşekkürü bir borç bilir ve şükranlarımı sunarım.



Özet

Taşkın hidrolojisinin başlıca amacı, herhangi bir proje kesitinde muhtemel taşkınların en doğru şekilde tahmin edilerek, yapıda istenilen emniyetin en ekonomik şekilde sağlanmasıdır. Bunun için, akarsu yapısının özelliğine göre gereken taşkın piki ve hacminin doğru olarak tahmin edilmesi önemlidir. Aksi takdirde maddi ve manevi kayıplarla karşılaşılabilir.

Boyutlandırma için ihtiyaç duyulan taşkın piki ve hacmi üzerinde akım gözlem istasyonu bulunan akarsularda uzun süreli gözlemlerden ya birim hidrograf yöntemi ile ya da çeşitli istatistik metotlar kullanılarak tahmin edilmektedir. Akım gözlem istasyonu bulunmayan akarsularda ise uzun gözlemler sonucunda, arazi yapısı ve meteorolojik faktörlere bağlı olarak geliştirilen sentetik metotlar kullanılmaktadır. Bunun için S.C.S, D.S.İ, Mockus ve Snyder gibi sentetik birim hidrograf metotları kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, Batı Akdeniz Bölgesinde bulunan ve merteye olarak alanları birbirine yakın Kargı, Namnam, Kocaçay ve Hamzabey dereleri incelenmiştir. Söz konusu derelerde önce akım gözlem istasyonu verilerinden faydalanılarak, Gumbel dağılımı yardımıyla muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatları belirlenmiştir. Daha sonra akarsulara ait arazi yapısı ve meteorolojik verilerden faydalanılarak S.C.S, D.S.İ, Mockus ve Snyder sentetik birim hidrograf metotları ile muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatları elde edilmiş ve gözlem sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Sentetik metotlarla elde edilen muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatlarının akım gözlemlerinden elde edilen değerlere oldukça yakın olduğu görülmüştür. Ancak diğer metotlara göre D.S.İ sentetik birim hidrograf metodunun, akım gözlemlerinden elde edilen değerlere daha yakın olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak, Batı Akdeniz Bölgesinde akım gözlem istasyonu bulunmayan orta büyüklükteki akarsular için D.S.İ sentetik birim hidrograf metodu daha uygun sonuçlar vermektedir.

ABSTRACT

The goal of stormflow hydrology is to predict design (peak) discharge from the available data of the catchment and climate conditions. Design peak runoff discharges is highly important for flood control, stream flow forecasting, reservoir design, irrigation, drainage as well as for industrial and municipal water supply.

The design flood volume and peak discharge values could be estimated by using the available runoff discharge data in some statistical methods (Unit Hydrograph Method).

In ungauged catchments (no-runoff data available) S.C.S (Soil Conservation Service), D.S.İ (State Water Works), Mockus and Snyder's Methods can be used for the estimation of the design flood volume and peak discharge values.

In this study, for watersheds; Kargı (194 km²), Namnam (580 km²), Kocaçay (370 km²) and Hamzabey (350 km²) located in south-Western Turkey are adjacent and very similar in their physiograph conditions, have been investigated.

In the rivers, with the help of available runoff discharge data, design peak direct runoff discharge values for the selected return periods have been predicted by the Gumbel Distribution method. Then, the results of the distribution have been compared with Synthetic Unit Hydrograph methods of S.C.S, D.S.İ, Mockus and Snyder's which require soil and land cover and climate information of the catchment as input data.

The comparison results could be considered very reasonable and the methods used for estimating peak runoff discharges are applicable to the conditions of South-Western Turkey. Using D.S.İ method, peak runoff discharges results are in good agreement with those obtained using Gumbel Method for the same watershed.

D.S.İ Synthetic method is applicable because it gives acceptable and more accurate results with no-runoff data in South-Western Turkey.

1. GİRİŞ

1.1. Hidroloji

1.1.1. Hidrolojinin tanımı

Yeryüzünde canlıların yaşaması suyu gerektirdiği için insanlar tarihin başlangıcından beri su ile ilgilenmişler, suyun özelliklerini tanımaya, hareketini yöneten kanunları belirlemeye, yaratabileceği tehlikeleri önlemeye ve sudan en iyi şekilde yararlanmaya çalışmışlardır. Suyun hareketini inceleyen bilime hidromekanik, bu bilimin teknikteki uygulamasına hidrolik denmektedir. Hidroloji ise suyun yerküredeki dağılımını ve özelliklerini inceler. En genel tanımı ile hidroloji yerkürede suyun çevrimini, dağılımını, fiziksel ve kimyasal özelliklerini, çevre ve canlılarla karşılıklı ilişkilerini inceleyen temel ve uygulamalı bir bilimdir.

1.1.2. Hidrolojinin önemi

Günümüzde suyun kullanılması ve kontrolü ile ilgili olarak yapılan mühendislik çalışmaları su kaynaklarının geliştirilmesi adı altında toplanmaktadır. Bu çalışmaların amacı şu şekilde sıralanabilir:

1. Suyun kullanılması amacıyla yapılan çalışmalar: su getirme, sulama, su kuvveti tesisleri, akarsularda ulaşım gibi.
2. Su miktarının kontrolü amacıyla yapılan çalışmalar: taşkınların önlenmesi, kurutma tesisleri, kanalizasyon tesisleri gibi.
3. Su kalitesinin kontrolü amacıyla yapılan çalışmalar: suyun kirlenmesinin önlenmesi.

Bütün bu amaçlar için yapılacak tesislerin planlama, proje, inşaat ve işletme safhalarında suyun miktarı ve özellikleri ile ilgili bazı sorunların bilinmesi istenir. Örneğin taşkınlardan korunma amacıyla yapılacak bir barajın hesabında, gözönüne alınan (100 yıl gibi) belli bir süre için de meydana gelmesi muhtemel en büyük taşkın tahmini gerekir. Öte yandan bir su kuvveti tesisinin güvenilir gücünün belirlenmesi içinde akarsuda yılda (180 gün gibi) belli bir süre mevcut olan debi tahmin edilmelidir. Bu gibi örneklerin sayısı çoğaltılabilir.

Su kaynaklarının geliştirilmesi ile ilgili mühendislik çalışmalarının hemen hepsinde karşımıza çıkan bu gibi soruları hidroloji bilimi cevaplandırır.

1.1.3. Hidrolojik metotlar

Hidrolojik çalışmalar genellikle şu sırayı izler:

1. Ölçmeler: İlk adım gerekli doğal verilerin toplanması için ölçmeler yapılmasıdır (yağış, buharlaşma, akış ölçümleri gibi). Hidrolojik olayları laboratuvarında gerçekleştiremediğimiz için ölçmelerin doğrudan doğruya tabiatta yapılması gereklidir. Bunun için yeterli ölçüm ağının kurulması, bu ağdaki istasyonların yeterli araçlarla donatılması ve bu ölçüklerin özenle okunması gerekir.

2. Verilerin işlenmesi: Ölçmeler sonunda elde edilen bilgiler çok sayıda ve dağınıktır. Bu verilerin insan eliyle kayıtlara geçirilmesi yerine otomatik olarak kartlarda saklanması daha uygundur. Daha sonra bu kayıtları en iyi şekilde yararlanılabilecek hale getirmek gerekir. Bunun için de bilgisayar teknolojisinden yararlanılmalıdır.

3. Matematik modeller kurulması: Hidrolojik olayları yöneten kanunların belirlenmesi için bu olayların matematik modellerinin kurulması ve bunların doğruluğunun ölçüm sonuçlarıyla karşılaştırılarak kontrol edilmesi gereklidir.

4. İhtimal hesabı ve istatistik metotların kullanılması: Hidrolojik olaylar değerleri zamanla değişen çok sayıda değişkenin etkisi altında meydana geldikleri için önceden kesinlikle belirlenemeyen bir yapıya sahiptir. Örneğin elde bulunan 30 yıllık ölçüm sonuçlarını kullanarak bir akarsuda 100 yıl içinde gelebilecek en büyük debiyi kesin olarak bilmek mümkün değildir. Bu bakımdan ihtimal hesabı ve istatistiğin hidrolojide kullanılması büyük önem taşır. Ancak bu bilimlerin yardımıyla 100 yıllık taşkın debisi için tahminler yapmak mümkün olabilir (Beyazıt, 1982).

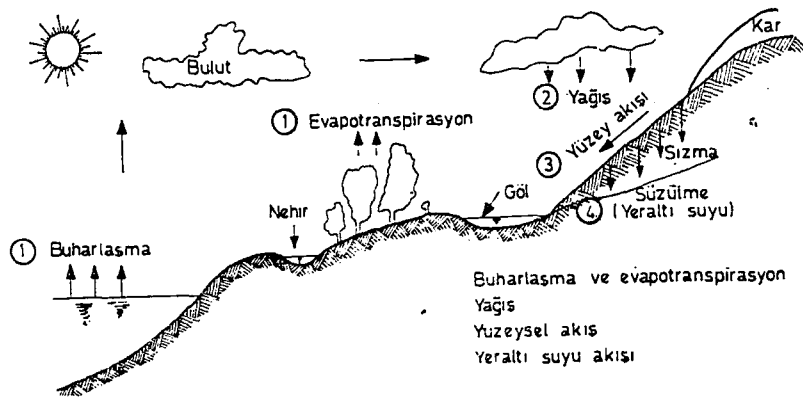
1.1.4. Hidrolojik çevrim

Su tabiatta sıvı, gaz veya katı hallerde bulunur. Gerçekten su bu üç hal arasında sürekli bir dönüşüm içindedir. Suyun sürekli olarak değişimine hidrolojik çevrim denir. Şekil 1.1'de hidrolojik çevrimin ana fazları görülmektedir.

Hidrolojik çevrime denizlerden başlayacak olursak;

1. Denizlerdeki su, güneş enerjisi ile buharlaşır. Moleküler seviyede buharlaşma, moleküllerin hızının, verilen güneş enerjisi sebebiyle, belirli bir hızı geçmesidir. Bu hızda moleküller ancak gaz halde bulunabilirler. Nemli hava, aynı sıcaklıktaki, kuru havadan daha hafif olduğu için yükselir. Yükseldikçe soğur ve bulutlar meydana gelir.
2. Rüzgarlar, bulutları karalara götürürler. Moleküllerin hızı düştüğünden iyice soğuyan hava içindeki su buharı tekrar sıvılaşır. Bu şekilde yağış meydana gelir (yağmur, kar, dolu).
3. Yer üstüne gelen yağışın bir kısmı toprak içine sızarak yeraltı suyunu besler. Yeraltı suyu yer kabuğundaki geçirimli tabakalar içinde toplanır ve hareket eder. (Yeraltı Suyu)
4. Yeraltına sızmayan su, yeryüzünde hareket ederek akarsuları meydana getirirler. Akarsular belirli yerlerde durgun suları besledikleri zaman gölleri meydana getirirler.
5. Hidrolojik çevrim akarsuların denizlere ulaşması ile son bulur.

Bazı hallerde bu devir çok hızlı gelişir. Sabahleyin denizden buharlaşan su aynı akşam yağmur halinde denize inebilir. Diğer taraftan yeraltına akan bir suyun bu devri tamamlaması da yüzlerce yıl alabilir.



Şekil 1.1 Hidrolojik çevrim (Özal, 1972)

1.2 Taşkın

1.2.1 Taşkının tanımı

Taşkın, bir akarsuyun yatağındaki debinin, hızla artarak civardaki arazilere, yapılara ve canlılarda zarar verecek hale gelmesidir. (Özdemir. 1978)

Taşkın debileri, rastgele şekilde oluşan ekstrem hidrolojik olaylardır. Yapısındaki rastgelelik nedeniyle taşkın piklerinin oluşum zamanları ve büyüklükleri rastgeledir. Bu nedenlerle eğer yeterli sayıda gözlem varsa taşkın piklerinin tahmin edilmesinde, istatistik-olasılık yöntemlerine başvurulur. Bilhassa çeşitli tekerrürlü taşkın piklerinin güvenilir biçimde tahmin edilebilmesi için uygulanabilecek en tutarlı yol budur. (Benzeden. 1991)

1.2.2 Taşkını meydana getiren faktörler

Taşkın, ya yağmur şeklindeki bir yağıştan, ya kar veya buzun erimesinden, ya da bu ikisinin birlikteki tesirinden meydana gelir. Bir bölgedeki taşkınların bunlardan hangisi ile meydana geldiğinin bilinmesi önemlidir. Örneğin, Türkiye'deki birçok akarsularda kış taşkınları yağmurdan, ilkbahar taşkınları ise kar erimesinden meydana gelmektedir. Yağmurdan meydana gelen taşkınlarda pik yüksek, pike ulaşma ve taşkın süresi kısa, kardan meydana gelen taşkınlarda ise pik küçük, hacim büyük, pike ulaşma ve taşkın süresi uzun olmaktadır.

1.2.3 Taşkının tekerrür olasılığı

Taşkın muntazam aralıklarla gelmesi beklenmez. Uzun tekerrür sürelerine sahip taşkınlar, birkaç yıl üst üste meydana gelebilir. Bu sebeple, herhangi bir tekerrüre haiz bir taşkın

meydana gelme olasılığı hiç bir zaman % 100 olmamaktadır. Örneğin, tekerrür süresi 100 yıl olan bir taşkın, % 99 olasılıkla kendi değerine eşit veya küçük bir değerde, % 1 olasılıkla da kendi değerinden daha büyük bir değerde gelebilirken; aynı taşkın % 10 olasılıkla (87.3-114.6) yılları % 90 olasılıkla da (10.5- 950.3) yılları arasında geleceği hesaplanmıştır. İç içe geçen bu olasılıklar sebebiyle, gerek taşkın miktarı ve gerekse tekerrürü, ancak muayyen olasılık sınırları içerisinde tahmin edilebilir. Esasen geçmişteki gözlemlerden faydalanarak geleceğin tahmin edilmesi, geçmişteki gözlemlerin gelecekte de değişmeyeceğinin önceden kabulü anlamına gelir ki, geçmişteki gözlemlere güvenerek gelecekteki serilerin değişmeyeceği iddia edilemez. Bu sebeple, elde gayet uzun gözlemler bile olsa, bulunacak sonuçların sadece bir olasılık dahilinde geçerli olabileceği kabul edilmelidir. (Özdemir,1978)

1.2.4. Taşkın zamanı

Taşkın hangi yıllarda ve mevsimlerde geldiğinin bilinmesi, gerek taşkın muhtemel zararlarını tahmin ve gerekse koruma bakımından önemlidir. Herhangi bir bölgedeki taşkın zamanlarını belirlemek için, mahalli halkın tecrübelerinden yararlanarak bir kanaate varılabilir.

1.2.5 Taşkın tesir eden faktörler

Taşkın tesir eden faktörleri iki grup altında toplamak mümkündür.

a)Taşkın tesir eden fizyografik faktörler:

Taşkın tesir eden fizyografik faktörlerler havzanın büyüklüğü, akarsu yatağı eğimi, kolların sıklığı, şekli ve pürüzlülüğü, tabii ve suni göllerin varlığı, arazinin eğimi, yüksekliği, topografyası, jeolojisi, bitki örtüsü ve kullanım şekli gelir.

b)Taşkına tesir eden meteorolojik faktörler:

Taşkına tesir eden meteorolojik faktörler yağışın dağılımı, miktarı, şiddeti, fırtınanın yönü, şekli, hacmi, kar veya buzun erime derecesi, bölgenin kurak oluşudur.

1.2.6 Taşkının zararları

Her taşkın, büyüklük derecesine göre mutlaka bir zarar meydana getirmektedir.

Bu suretle her yıl birçok canlı hayatını kaybetmekte, yapılar harap olmakta erozyon dolayısıyla milyonlarca m³ toprak denizlere taşınmakta, büyük emeklerle yapılar barajlar kısa zamanda dolarak ömürlerini tüketmekte, verimli toprakları kaplayan taşkın artığı çökelti maddeleri verimi azaltmaktadır.

1.2.7. Taşkın koruma tesisleri ve tedbirleri

Taşkın koruma tesislerin başında taşkın koruma maksatlı barajlar ve sel kapanları gelmektedir. Akarsu yataklarının ıslahı, seddeler ve kanallar hep bu maksatla yapılmaktadır. Teraslamalar ve ağaçlandırma tedbirleri, erozyonla birlikte taşkınları önlemeyi amaçlamaktadır.

1.2.8 Yapıların emniyeti

Bir veya birkaç maksada hizmet gayesiyle inşa edilmekte olan bütün mühendislik yapılarının emniyetli olması, ucuza mal edilebilmesi istenir. Ayrıca, akarsular üzerindeki baraj, sel kapanı, gölet, regülatör, çevirme bendi ve köprü gibi su yapılarının taşkın zararlarından korunması, yapının değerine göre daha da önem kazanır. Bu koruma işlemi için yapılacak ekonomik analizde, yapının maliyeti ile göze alınacak risk makul bir dengede bulundurulur.

1.3. Taşkın Hidrolojisi

1.3.1. Taşkın hidrolojisinin amacı

Taşkın hidrolojisinin başlıca amacın, bir proje kesitinde beklenen taşkınların en doğru şekilde tahmin edilerek, yapıya kazandırılmak istenilen emniyetin asgari masrafla sağlanmasıdır. Bunun için de, dünyadaki son gelişmeleri yakından izleyebilecek bilgili ve meraklı hidrolojistlere, güvenilir sağlam donelere, muhtelif usullerin denenmesi ve gerektiğinde yenilerinin ortaya konması için yurt çapında devamlı çalışmalar yapılmasına ihtiyaç vardır. Ancak, bu takdirde yukarıdaki amaca kısa zamanda ulaşılabilir. (Özdemir,1978)

1.3.2. Taşkın hidrolojisinin önemi

Kabul edilen proje ömrü içerisinde, kendisinden beklenen hizmetleri yeterli bir emniyetle ve en iyi bir şekilde yapabilen, inşaat ve işletme masrafları asgari olan, bir mühendislik yapısı idealdir. Bilhassa büyük yatırımları gerektiren ve kendisinden önemli hizmetler beklenen baraj gibi yapıların ideal bir şekilde gerçekleşmesi esastır. Böyle bir yapıdaki hidrolojik hataların meydana getireceği zararlar çoğu zaman milyarlarca lirayı bulmakta, hele bu zararlar taşkından ileri gelmişse büyük maddi kayıplara, değeri hiçbir şeyle telafi edilemeyecek can kayıplarına yol açmaktadır. Bu sebeble, sonuçları asgari hata ile tahmin edebilmek için gerekli görülen bütün usullerle her türlü hidrolojik donenin kıymetlendirilmesine çalışılmalı ve bu suretle harcanacak zaman kazanç sayılmalıdır.

1.3.3 Taşkın hidrolojisinin diğer bilimlerle ilişkisi

Hidroloji, suyun dünya üzerinde bulunuşunu ve hareketlerini inceleyen bilim olduğuna göre , üstten ısı değişimi, rüzgarlar ve yağış oluşumu bakımından Meteoroloji; alttan da suyun toprak üzerindeki hareketi ve bunun sonucunda oluşan taşkın, erozyon, sedimantasyon, v.b. gibi nedenlerle jeoloji; okyanus ve denizlerdeki akıntılar, med-cezir ve dalga hareketi

nedeniyle de oşinografi ile yakından ilişkilidir. Bunlardan başka hidrolojik ve jeolojik doneler, klİmatolojİye temel teşkil eder. Tarım ve tarımsal faaliyetlerin meydana getirdikleri değişiklikler ise, hidrolojİyi önemli derecede etkiler. Bütün bunlar doğrudan veya dolaylı olarak taşkın hidrolojisini yakından ilgilendirir.

1.3.4. Taşkın hidrolojisinde önceki çalışmalar

Çok eski yıllardaki su yapılarının projelendirilmesinde mahalli soruşturma ve gözlemlere göre varılan takdir kullanılmıştır. İlk araştırma rasyonel metod adı altında 1889'da Kuicling tarafından yapılmış ve bilahare 1967'de deneysel olarak incelenmiş, 1968'de geliştirilmesini amaçlayan çalışmalar görülmüştür. 1914'te Fuller, 1924'te Foster, 1930'da Hazen'in ortaya koyduğu formül ve 1932'de Sherman'ın ortaya attığı birim hidrograf kavramı, o zamana kadar yapılan çalışmalara yenilik getirmiştir. 1936'da Slade, 1938'de Sneyder ilk Sentetik birim hidrografın adını atmışlardır. 1941'de Gumbel ve daha sonra Frechet, 1952'de Taylor ve Scwarz, 1954'te Soil Conservation Service'in geliştirdiği üçgen birim hidrograf ve 1957'de Mockus'un Uygulamaları hidrolojinin gelişmesinde önemli adımlar olmuştur. 1959'da Hickok, Keppel ve Rafferty boyutsuz birim hidrograf kavramını ortaya atmışlar, aynı yıl Nash tarafından geliştirilerek yağış ve akış arasındaki ilişkiler incelenmiştir. 1961'de Gray küçük drenaj alanlarında sentetik birim hidrograf metodunu uygulama alanına sokmuş, 1961'de Potter yöntemi uygulama alanına girmiştir.

1962 'de Chow SCS yöntemini yeniden düzenlenmiş, aynı yıl Reich Person-3 dağılımından küçük havzalar için proje hidrografları geliştirmiştir. 1963'te Wu, Nash, Edson ve Gray yöntemlerine benzer şekilde gamma dağılımı ile bir çalışma ortaya koymuştur. Reich ve Hiemstra 1965'te küçük drenaj alanlarında maksimize taşkın tahmini çalışmasını yapmış, 1966'da Grawford ve Linsley bilgisayarla Stanford modelini, aynı yıl Bayazit spektral analiz yoluyla enstantane birim hidrograf türetmesi yöntemini geliştirmiştir. 1967'te Newton ve Vinyard karmaşık yağışlardan bilgisayarla birim hidrograf çıkarmış, 1968'de Mc Sparsan, Moor ve Bell taşkın hidrografi çalışmaları yapmışlardır. Aynı yıl Schultze bilgisayarla Hyreun modeli taşkın hidrografına ait bir çalışma ortaya koymuş, 1969'da Merva, Brazee,

Schwab ve Curry küçük yağış alanları için ayrı çalışma yapmışlardır. Aynı yıl Surkan sentetik hidrograf lar üretmiştir. Yine 1969'da Hotan bazı bağıntılar bulurken, Hudlow ve Clark yağış alanı, akarsu boyu, havza merkezinin havza çıkışından uzaklığı, eğimi kullanarak ve Snyder metodunu bilgisayara uygulayarak birim hidrograflar üretmişlerdir. Aynı yıl Fogel özellikle konvektif yağışlardan oluşan taşkınlar için bağıntılar bulmuştur. 1964'te Weiss, hergün 07^{00} den 07^{00} ye oluşan günlük yağışların günlük en yüksek yağışı vermesi için belli bir katsayı ile çarpılmasının gerektiğini ileri sürmüştür. 1970'de Cordery, zeminin yağış öncesi nem durumu ile sızma arasında bir bağıntı elde etmiş, 1971'de H.Kubilay Gediz havzası için elde etmiş olduğu birim hidrografi bazı sentetik metotlarla mukayese etmiş ve Snyder metodunun Türkiye şartları için uygun olduğunu belirtmiştir. 1974'te Gülerman küçük havzalarda proje taşkın hidrograflarının elde edilmesi için yöntem geliştirmiştir. (Özdemir, 1978)

1.4 Taşkınların Hidrolojik Doneleri

1.4.1 Hidrolojik donelerin önemi

Taşkın hesabında hidrolojik donelerin önemini, bu donelerin taşkına olan etkileri ile ölçmek gerekir. Akım doneleri, taşkın hesaplarında doğrudan doğruya kullanıldığından, vereceği sonuçların güvenliği çok önemlidir. Taşkınların sentetik yoldan hesabında, sentetik birim hidrografın elde edilmesi için gereken arazi doneleri, birim hidrografın çizilmesiyle ayrı bir önem taşır. Bu, sıhhatli haritalardan en doğru bir şekilde ölçmekle mümkündür. Burada önemli olan taşkın hesabına etki edecek maksimum yağışın tayinidir.

1.4.2 Hidrolojik donelerin doğruluğu

Taşkın hesaplarında kullanılan arazi donelerinin, yukarıda da belirtildiği gibi doğruya çok yakın bir şekilde tayini gerekir. Hesaplarda aranacak esas doğruluk, hidrolojik yağış ve akım doneleridir. Taşkın hesaplarının temelini teşkil eden bu doneler tamamen doğru olsalar dahi

yeterli bir gözlem süresine sahip değilse, gözlem sürelerinin üzerindeki tekerrürler için hesaplanacak sonuçlar artan bir hata sınırı ihtiva edeceklerdir.

Bilhassa drenaj alanı pek büyük olmayan ve baz akımı olan akarsularda meydana gelecek taşkınların günde iki kez yapılan periyodik akım donelerine itibar edilmesi halinde, gerek ölçülen pik debilerde ve gerekse hesaplanan yıllık su potansiyelinde büyük hatalara düşülebilir. Bu sebele, baz akımı olan küçük drenaj alanlı akım istasyonların değerlerine güvenebilmesi için, taşkın raporlarının eksiksiz olması akım ölçümlerinin akım anahtar eğrilerinin bir takım yöntemlerle aşırı bir uzatmaya zorlanmaması gerekir.

Taşkın, sentetik yoldan hesabında kullanılan maksimum yağışların doğruluğundan emin olabilmek için ise, istasyonların bölgenin yağış özelliğine uygun bir sıklıkta kurulmuş olması, bilhassa konvektif sağanakların taşkın meydana getirdiği kurak bölgelerdeki istasyon aralıklarının 5 km'nin üzerine çıkmaması gerekmektedir.

1.4.3 Hidrolojik donelerin çeşidi

Taşkın hesaplarında arazi, akım ve yağış olmak üzere başlıca üç grup hidrolojik done kullanılmaktadır. Arazi doneleri içerisinde drenaj alanı büyüklüğü, şekli, ana akarsu boyu, bitki ve toprak örtüsü, arazi kullanım şekli, rakım, jeoloji, hidrojeoloji ve önceki nem durumu bulunmakta akım doneleri pik debi ve hacimler ile bunların sürelerini içermekte, iklim donelerinde ise, yağışın süresi, miktarı, şiddeti, alan ve süresi içindeki dağılımı ile kar etkisi değerlendirilmektedir.

1.4.4 Hidrolojik donelerin ölçülmesi

Hidrolojik donelerin ölçümü ne kadar hassas olursa, taşkın hesaplarındaki hata paylarının

da o kadar azalacağı açıktır. Bu bakımdan gerek harita ve gerekse gözlemler çift yapılmalıdır. Bu tip bir ölçüm, bir bakıma ölçümlerin kontrolü anlamına da taşıyacağından arzu edilmektedir.

Ayrıca, civarındaki gözlemlere kıyasla hatalı sonuçlar verdiği görülen istasyonların durumu hemen araştırılmalı ve farkın sebebi mutlaka ortaya konulmalıdır. Örneğin bir akım istasyonunun debi değerleri memba debisinden daha küçükse veya km^2 deki debi miktarı bilinen sınırların dışına çıkıyorsa herhalde sebebi araştırılmaya değer olmalıdır. Ayrıca bir istasyondaki maksimum yağışlar aynı durumdaki civar istasyonların değerlerinden aşırı fark gösteriyorsa dikkat etmek gerekir. Aynı istasyondaki plüviyograf değerleri ile plüviyometre değerlerinin bariz bir şekilde uyuşmasının üzerinde de mutlaka durulmalıdır.

Zaman zaman gözlem yıllıklarında ve bültenlerde değerleri değiştirilen (Debi,drenaj alanı,yağış gibi) istasyonlarda, değişme sebebi belirtilmelidir. Akım istasyonlarının yerlerini gösteren 1/800 000 ölçekli haritalarda istasyonların debi değerlerini etkileyen baraj gibi yapılar (Su tutmaya başladıkları yıl yazılarak) ile doğal göllenme ve taşkın alanları gösterilmeli ve bu hususta yıllıklara gerekli açıklamalar yazılmalıdır.

Taşkın hesaplarında ihtiyaç duyulan her gözlem yılındaki en büyük (1,2,.....,24) saatlik ve günlük en çok yağış gözlemleri ile pik debiler ve (1,3,5,7,15) günlük hacim gözlemleri, en son yıla kadar ortalama, standart sapma ve değişkenlik katsayıları hesap edilmiş olarak her zaman istifadeye hazır bulunmalıdır. Bu hususta hidroloji, meteoroloji ve gözlem kısımlarının sıkı işbirliği yapmalarında önemli faydalar görülmektedir.

1.5. Arazi Doneleri

1.5.1. Drenaj alanının büyüklüğü

Drenaj alanı bir yağış su ayırım çizgisi ile sınırlıdır. Bu çizgi boyunca yüzeysel sular iki

komşu havza arasında bölünür. Bir de yer altı su ayırım çizgisi vardır. Bu iki çizgi çakışır ise havzadan komşu havzaya su kaçağı yoktur. Yağış miktarı ve şiddeti aynı ise, cm olarak ifade edilen akım, havzanın büyüklüğüne bağlı olmaksızın aynıdır.

Bir drenaj alanının getireceği taşkın büyüklüğü, pike ulaşma zamanı ve taşkın devam süresi ile hacmi, drenaj alanının yüzölçümü ile orantılıdır. Taşkın büyüklüğü bakımından bu oran literatürde, değişen C katsayısı ile birlikte drenaj alanının $2/3$ 'üncü kuvveti olarak verilmiştir. Taşkın hacmi ise, drenaj alanının büyümesi nispetinde artar. Taşkın pike ulaşma ve devam süresini, alanın büyüklüğünden başka diğer faktörler de etkilediğinden, doğrudan doğruya alanın büyüklüğü ile ilgili bir bağıntı konmamıştır. Genel olarak drenaj alanının yüzölçümü büyüdükçe taşkın piki, pike ulaşma süresi ve devam süresi ile hacmi büyümekle beraber birim alandan gelen taşkın miktarı azalmaktadır. Bir akarsu üzerinde gözlem süresi yeterli bir akım - gözlem istasyonu varsa, taşkın pik debisi-alan ilişkisi;

$$Q_{\max} = C \cdot A^{2/3} \quad (1.1)$$

bağıntısından faydalanılarak, bu akarsuyun bir başka kesitindeki taşkın pikini hesaplamak mümkündür. Drenaj alanı yüzölçümü, taşkınların sentetik yöntemlerle hesabında en başta gelen doneler arasındadır.

1.5.2 Drenaj alanının şekli

Drenaj alanının şekli, taşkınların meydana gelişinde önemlidir. Büyüklükleri ve diğer özellikleri aynı fakat şekilleri farklı olan drenaj alanlarından gelen taşkın hacimleri eşit olduğu halde, havzanın şekline göre pik debi miktarları, pike ulaşma ve devam süreleri farklıdır. Örneğin, proje kesitine tepesi yukarıda oturtulmuş konik biçimindeki bir drenaj alanının taşkın debisi, bunun tamamen tersi olan bir drenaj alanının taşkın debisinden daha büyük, pike ulaşma ve taşkın devam süresi daha kısadır. Nitekim bu husus sentetik

hidrograf yöntemlerindeki taşkın hesaplarında, havza ağırlık merkezinin, ana akarsu boyu üzerindeki izdüşümün proje kesitine olan mesafesi (Lc) olarak gözönüne alınmıştır. Bu mesafenin kısalması taşkını büyütmemektedir.

Yağış havzasının şekli, düşen yağışın derelere ulaşma hızı ve süresini etkilemektedir. Havza şeklini ifade etmek için kullanılan Form sayısı (F), şöyle tespit edilir.

$$F=b/L \quad (1.2)$$

Burada;

b:Havzanın ortalama genişliği(km)

L:Havzanın uzunluğu, (km)

olarak verilmektedir.

Havzanın ortalama genişliği ise havza alanının, havza uzunluğuna bölünmesiyle elde edilir. Bazı havzalarının genişlikleri, akış yönündeki uzunluklarından büyük olabilir. Böyle durumlarda Form sayısı 1'den büyük çıkmaktadır. Küçük Form sayısına sahip olan havzalarda, şiddetli bir yağışın havzadaki uzun eksenin tümünün kapsamaması ihtimali, yüzölçümü aynı fakat büyük Form sayısına sahip havzaya oranla daha azdır.

1.5.3 Drenaj alanının eğimi

Drenaj alanı eğiminin taşkınlarda rolü büyüktür. Yüz ölçümleri ve diğer özellikleri aynı olan iki drenaj alanının taşkın hacimleri denk olmasına rağmen, eğimi fazla olan havzanın taşkın debisi daha büyük, pike ulaşma ve taşkın süresi daha kısadır.

Genellikle tatbikatta bu eğim, ana akarsu boyunun harmonik eğimi olarak kabul edilmektedir. Ancak ana akarsu boyu harmonik eğiminin havza genel eğiminden bariz

derecede az olduğu hallerde, hesaplanan taşkın değeri, beklenenden daima biraz daha küçük olacaktır. Bu taktirde drenaj alanı yan derelere göre parçalara bölünmeli ve her parça için hesaplanan sonuçlar, gecikme süreleri de göz önüne alınarak, süperpoze ve öteleme yapılmak suretiyle, drenaj alanının tamamından gelecek taşkın değeri bulunmalıdır.

Bir yağış havzasındaki eğim, infiltrasyon, yüzeysel akış, toprak nemi ve yeraltı suyu tarafından dere akımına yapılan katkılar yönünden önemli bir etmendir. Bu nedenle, yüzeysel akışın süresi ve derelere ulaşarak yüksek akımlar meydana getirmesi üzerinde en etkili etmenlerden birisidir.

Havzanın ortalama eğimi şu formülle bulunur;

$$S=(D \times L)/A \quad (1.3)$$

Burada;

S: Havzanın ortalama eğimi(%)

D: Drenaj alanı memba ve mansab uçları arasındaki kot farkı,(m)

L: Akarsuyun toplam uzunluğu, (m)

A: Drenaj alanı,(km²)

olarak verilmektedir.

1.5.4 Drenaj alanının jeolojik yapısı

Drenaj alanı jeolojik yapısının geçirgenlik özelliğinin meydana gelecek taşkınlara etkisi toprak örtüsünün az olduğu veya hiç olmadığı hallerde önemli olmaktadır. Genellikle metamorfik kayaların hakim olduğu çatlaklı, kırıklı, faylı ve geçirgenliği yüksek

formasyonlardan meydana gelen arazilerde, yağıştan akışa geçmesi son derece az olmaktadır. Karstik arazilerde görülen düdenler, dehliz ve mağaralar, drenaj alanındaki akışları kısa zamanda emerek daha derinlere veya komşu drenaj alanlarına taşımakta ve taşkını azaltıcı bir rol oynamaktadır. (Özdemir,1978).

1.5.5 Drenaj alanının depolama kapasitesi

Drenaj alanındaki akışın yüzey örtüsündeki doğal girintilerde birikmesi, düzlük veya az meyilli kısımlarda göllenme yapması ve hatta bazen araziye yayılarak taşkın bölgeleri meydana getirmesi, o drenaj alanından gelecek olan taşkın pikini önemli derecede azaltıp taşkın hidrografi süresinin uzamasına sebep olabilir. Bu şekilde öteleme yapılmış pikleri ölçen akım istasyonlarının değerleri, drenaj alanı farkına rağmen, menbaularındaki istasyonlarınkinden küçük olabilir. Bu durum iyice incelenmeli ve değerlerine itibar edilecek istasyon ona göre seçilmelidir.

1.5.6 Drenaj alanının bitki örtüsü

Bitki örtüsü, yağıştan akışa geçinceye kadar ki süre içinde meydana gelen ve özellikle başlangıç kayıplarını önemli ölçüde etkileyen bir havza parametresidir. Bu etki bitki örtüsünün çeşidine, sıklığına, büyüklüğüne ve hatta yaprakların şekline bağlı olarak değişmektedir. Bitki örtüsünün taşkınları ve erozyonu önleme bakımından etkisi büyüktür.

1.5.7 Drenaj alanının toprak örtüsü

Drenaj alanını kaplayan toprak cinsi ve kalınlığının başlangıç kayıplarına tesiri bitki örtüsünden daha fazladır. Hatta toprak cinsi sızmanın en önemli parametresi olduğundan etkisini taşkının devamı boyunca sürdürür. Toprağın gözenek hacmi ve gözeneklerin dağılımı, derinliği, kolloidlerin cinsi ve büzülme özellikleri, ıslanma yeteneği ve agregalaşma

gibi nitelikleri infiltrasyon ve yüzeysel akış üzerinde etkili olmakta ve bu nedenle de dere akımlarında önemli bir rol oynamaktadır.

1.5.8 Drenaj alanının kullanılış şekli

Drenaj alanındaki arazinin kullanılış şekli, yani tesviye eğrilerine paralel sürülmesi, teraslanması, bitki ekiminde muntazam sıralama yapılması taşkınları azaltıcı bir tesir gösterirken, nadasa bırakılması taşkını artırıcı bir rol oynamaktadır.

Tamamen sık ve uzun boylu bir ormanla kaplı yağış havzasında yağışın büyük bir kısmı çeşitli şekillerde tutulmakta veya depolanmaktadır. Bunda ormanın tepe örtüsünün ve daha önemlisi orman ölü örtüsünün rolü vardır. Çünkü orman ölü örtüsü kendi ağırlığının 4-5 misli ağırlıktaki suyu bünyesinde bir süre tutabilmektedir. Ormanın kaldırılması halinde derenin hidrografi, aynı miktar ve şiddette yağışlardan sonra tümüyle değişmekte ve kısa süre sonra nehirlerde yüksek taşkın akımları oluşmaktadır.

1.5.9 Drenaj alanının rakımı

Yüksek rakımlarda çığ noktası düşük olmakta ve düşük çığ noktasında havzanın su muhtevası az olduğundan bu gibi yerlerde, şiddetleri az ve daha uzun süreli yağışlar meydana gelmektedir. Ancak, yağış yönüne dönük ve bilhassa sahile bakan yamaçlarda rakım, yağışın devamlı beslenmesi nedeniyle, belli bir sınıra kadar yağış şiddetini arttırıcı rol oynamaktadır. Rakım, yağışın hangi oranda kar veya yağmur olacağına da tesir etmektedir.

Kışın yükseklik arttıkça sıcaklığın azalma derecesi de çoğalmaktadır. Sıcaklık rakımla bağıntılı olduğundan, genellikle bir bölgedeki eşit rakımlı kesitlerde haiz buldukları eşit çığ noktası sıcaklıkları dolayısıyla benzer yağışlar görülür. Ancak, bunun için beslenme şartlarının uygun olması gerekir.

1.5.10 Drenaj alanının yönü

Yağışın geldiği yöne dönük olan drenaj alanları, yağışın geldiği yöne sırtı dönük drenaj alanlarından daha çok yağış alır. Nitekim Karadeniz sahil şeridinde kuzey batıya; Akdeniz sahil şeridinde ise güney batıya dönük olan drenaj alanları, genellikle daha yüksek yağışlara maruz kalmaktadır.

1.5.11 Drenaj alanındaki sun'i yapılar

Drenaj alanı içerisinde inşa edilmiş bulunan baraj, gölet, sel kapanı, batardo gibi su yapıları, kendi drenaj alanlarındaki taşkınları öteleyerek taşkını hafifletici hizmet görmekte iken; yerine göre sedde, kanal ve sedde, dere veya dere yatağı ıslahları da taşkınlara olumlu veya olumsuz yönden tesir edebilir. Bu yapıların, beklenen taşkınlara olan etkileri incelenmek suretiyle değerlendirilmelerinin yapılması gerekir.

1.5.12 Drenaj alanının hidrojeolojisi

Drenaj alanı içerisinde bulunan göller, bataklıklar, akarsular ve kaynaklar, buharlaşmayı artırarak, daha çok yağışın meydana gelmesine sebep olurlar. Buna ek olarak, yeraltı su seviyesinin yüzeye yakınlığı sızmayı güçleştirerek, taşkına artırıcı etki gösterirler. Göller ve bataklıklar, depolama yaparak taşkınları düzenlemek suretiyle taşkın tesirlerini önemli derecede azaltırlar.

1.5.13 Drenaj alanının yağış-akış bağıntısı

Gerek drenaj alanındaki bitki ve toprak örtüsü ve gerekse arazinin kullanılış şeklinin taşkınlara tesiri, deneysel yöntemlerle değerlendirilerek, yağış-akış bağıntısı eğrileri meydana

getirilmiştir. (Şekil 1.2). Ancak, belirtilen bu yağış-akış bağıntısından, kullanılacak donelerin gerçek durumları ile kıymetlendirilmesi ölçüsünde faydalanılabileceği açıktır. Bunlarla ilgili ayrıntılar (Çizelge 1.1)'de verilmiştir.

1.5.14 Drenaj alanının nem durumu

Drenaj alanının taşkından önceki nem durumunun yağışın drenaj alanında yağışın meydana getireceği akışa tesiri büyüktür. Herhangi bir yağışın büyük bir kısmı, kuru bir zeminde başlangıç kayıpları için harcanırken, doymuş bir zeminde hiç bir kayba uğramadan doğrudan doğruya akışa başlayacaktır. Bu bakımdan geçmiş bir sağanağın meydana getirdiği taşkın hesaplanırken yağıştan önceki nem durumunun göz önüne alınması şarttır. Muhtelif tekerrürlü taşkınların sentetik yolla hesabında, nem durumu vasat, katastrofal taşkınların hesabında ise nem durumu doymuş olarak alınır. Nem merkezine göre drenaj alanının pozisyonu da yağışa tesir eder. (Özdemir,1978)

Havzanın toprak nemi yüksek ise infiltrasyon kapasitesi az ve taşkın olma olasılığı fazladır. Sonbahar başlangıcında topraktaki su, buharlaşma yolu ile harcanır ve yağış suları toprak rezervinin dolması için kullanılır ve dere akımına önemli bir katkısı olmaz. Fakat toprağı doyuran uzun süreli bir yağıştan sonra düşen yağmurların, yüksek akımların oluşmasına neden olduğu çok görülmüştür.

1.6 Akım

Akıma, iklimsel ve fiziksel faktörler etki eder. İklim faktörleri yağış, buharlaşma ve terleme gibi unsurların özelliklerini kapsamakta, fiziksel faktörler ise yağış alanın (büyüklük, biçim, eğim, yön, yükseklik, arazi örtüsü, zemin cinsi, jeolojisi) ve akarsu yatağının (kesit biçimi, büyüklüğü, eğimi, pürüzlülüğü, uzunluğu, yan kolları) özelliklerine bağlıdır. (Öziş, 1983)

1.6.1 Akım-gözlem istasyonları

Bir akım-gözlem istasyonunun gözlemlerinden faydalanmadan önce;

- a) Akım-gözlem istasyonunun haritadaki yeri ve rakımı,
- b) İstasyonun gözlem süresi boyunca drenaj alanı büyüklüğünün değişip değişmediği, değişmiş ise bunun hangi yıllarda ve neden değiştiği ile drenaj alanı ölçümlerinin hangi ölçekli haritadan yapıldığını (1/25 000, 1/200 000 gibi),
- c) Hangi ölçüm aletlerinin bulunduğu (Eşel-Limnometre),
- d) Akım gözlemlerinin zamanı ile ölçümlerdeki pik debi miktarı,
- e) Taşkın pik debileri ile ölçüm pik debileri arasındaki oranın ne olduğu, yani akım anahtar eğrisinin ne kadar uzatıldığı,
- f) Gözlem süresince taşkın raporlarının muntazam tutulup tutulmadığı ,
- g) Gözlem süresi boyunca taşkınların hangi aylar arasında geldiği,
- h) Akım gözlem değerlerinin doğruluk derecesinin ne şekilde belirtildiği,
- ı) Akış yüksekliklerinin yağışlarla karşılaştırılması halinde, akış yüzdesinin ne olduğu gibi hususlar konulmalıdır.

1.6.2 Periyodik akım ölçüm doneleri

Periyodik ölçümler genellikle saat 08⁰⁰ & 16⁰⁰'da yapılmakta ve bunlara ait doneler, ilgili gözlem yıllıklarında verilmektedir. Ancak gözlem yıllıklarından faydalanırken

- a) Baskı hataları nedeniyle yıllıkla beraber verilmiş olan düzeltmeler, önceden yıllığa işlenmiş olmalıdır.
- b) Yıllıklarda zaman zaman yapılan düzeltmeler sebebiyle, değerlerin alınmasına son gözlem yılından başlanmalıdır.

Çizelge 1.1 Hidrolojik zemin grupları ve bitki örtüsüne göre akış eğri no.ları) (Özdemir, 1978)

Arazi kullanması örtü	Muamele ve tatbikat	Sızma için hidrolojik şart	Hidrolojik toprak gurubu			
			A	B	C	D
NADAS	SR	—	77	86	91	94
DİZİ NEBATI Pancar gibi	SR	Zayıf	72	81	88	91
	SR	İyi	67	78	85	89
	C	Zayıf	70	79	84	88
	C	Zayıf	65	75	82	86
	CT	Zayıf	66	74	80	82
UFAK DANELİ Buğday gibi	CT	İyi	62	71	78	81
	SR	Zayıf	65	76	84	88
	SR	İyi	63	75	83	87
	C	Zayıf	63	74	82	85
	C	İyi	61	73	81	84
SİK EKİLMİŞ BAKLİYAT VEYA OT ROTASYONU	CT	Zayıf	61	72	79	82
	CT	İyi	59	70	78	81
	SR	Zayıf	66	77	85	89
	SR	İyi	58	72	81	85
	C	Zayıf	64	75	83	85
ÇAYIRLIK VEYA MEYDAN	C	İyi	55	69	78	83
	CT	Zayıf	63	73	80	83
	CT	İyi	51	67	76	80
	—	Zayıf	68	79	86	89
	—	Müsait	49	69	79	84
DEVAMLİ ÇAYIR ORMAN Çiftlik ağaçları	—	İyi	39	61	74	80
	C	Zayıf	74	67	81	88
	C	Müsait	25	59	75	83
	C	İyi	6	35	70	79
	—	—	30	58	71	78
ÇİFTLİK BİNALARİ YOLLAR (Tozlu) YOLLAR (Sert zeminde)	—	Zayıf	45	66	77	83
	—	Müsait	36	60	73	79
	—	İyi	25	55	70	77
—	—	59	74	82	86	
—	—	72	82	87	89	
—	—	74	84	90	92	

A. Çok kumlu zeminler
B. Kumu çok, kili az zemin, derince bitkisel toprak
C. Kumu az, kili çok zemin, sıg bitkisel toprak
D. Çok ağır killi veya kayalık zemin, bitkisel toprak çok ince veya hiç yok

TİCARİ VEYA MİLLİ ORMAN HAVZALARI İÇİN (Şart — II)

SR = Muntazam sıralı
C = Tesviye münhanilerine paralel
T = Teraslanmış
CT = Tesviye münhanilerine paralel ve teraslanmış

Hidrolojik Sınıflar	Hidrolojik Toprak Gurubu			
	A	B	C	D
I En zayıf	56	75	86	91
II Zayıf	46	68	78	84
III Orta	36	60	70	76
IV İyi	26	52	62	69
V En iyi	15	44	54	61

c) İstasyon değerlerini etkileyen baraj gibi sun'ı yapıların mevcudiyeti halinde, istasyon değerleri, barajdan bırakılanlar düşüldükten sonra kıymetlendirilmeli, baraj değarjları ara drenaj alanı için bulunan sonuçların üzerine ayrıca ilave edilmelidir. İstasyonun baraj yapılmadan önceki değerleri ise, artık bu analize sokulmamalıdır.

d) Akış-yağış analizleri sonucunda veya başka bir sebeble istasyon değerlerinin, komşu drenaj alanındaki bir göl veya doğrudan doğruya komşu bir drenaj alanından beslendiği taktirde baz akımı ve taşkın debileri beslenme miktarı kadar artacaktır. Aynı şekilde, drenaj alanında kaçaklar olduğu taktirde hem baz akımı hem de taşkın debileri kaçaklar derecesinde azalacaktır. Bu husus tesbit edilmişse, taşkınların sentetik yolla hesabında, mutlaka dikkate alınmalıdır.

e) Periyodik ölçüm donelerinin, civar istasyon gözlemleriyle uyuşması araştırılmalı, mutakabat sağlanmalı veya uyuşmazlık nedeni ortaya konuncaya kadar gerekli araştırmalar yapılmalıdır.

1.6.3 Ekstrem ölçüm doneleri

Ekstrem ölçümler, taşkınların en büyük ve en küçük değerlerinin hesabında esas doneyi teşkil ettiklerinden, ne kadar hatasız tayin edilebilirse sonuçların güvenilirliği de o kadar artacaktır.

Kuraklık analizlerinde ihtiyaç duyulan minumum debilerin değişmesi ani olmadığından, her ne kadar bir akım-gözlem istasyonundaki periyodik ölçümlerle tespit edilebilirse de, bilhassa ani değişme gösteren maksimum debilerin, sınırlı saatlerde yapılan periyodik ölçümlerle tespiti mümkün değildir. Zira, anlık piklerin yakalanması, belirli gözlem saatlerine bağlı kalmaksızın, taşkınımın devamı süresince gerektiğinde çok küçük zaman aralıklarına kadar inilen gözlemlerin yapılmasını gerektirebilir.

1.6.4 Tarihi taşkın doneleri

Tarihi donelerin değerlendirilmesi, gerek periyodik ve ekstrem ölçüm doneleri ve gerekse sentetik yolla hesaplanacak değerlerin tahkiki bakımından önemlidir. Bunun için civardaki yaşlı halkın gözlemlerinden, akarsu yatağı pürüzlülüğünden ve yataktaki taşkın izlerinden, yatak malzemesi cinsinden ve iriliğinden çıkarılacak sonuçlarla, tarihi taşkın donesinin tespitine çalışılmaktadır.

1.6.5 Taşkın zamanları

Gözlem yıllıkları incelenerek, istasyonda ölçülen taşkınların, yılın hangi aylarında meydana geldiği tespit edilmelidir. Taşkın periyodunun önceden bilinmesi halinde, taşkın kontrolü yapılan sulama amaçlı bir barajda su seviyesini taşkın periyodu dışında yüksek tutarak, sulama suyundan azami şekilde faydalanma imkanı oluşturulabilir. Taşkın periyodunun bilinmesi ile taşkın periyodu dışında yapılarak bitirilebilecek bir su yapısının inşasında, sadece inşaat süresi için hesaplanacak daha küçük taşkınlarla göre çalışılması mümkündür. Böylece küçük su yapılarının, taşkın periyodunun dışında inşa edilmesi ile önemli tasarruflar sağlanabilir.

1.7 İklim Doneleri

1.7.1 Hidrometeoroloji istasyonları

Hidrometeoroloji istasyonlarının gözlemlerinden faydalanırken;

- a) Hidrometeoroloji istasyonunun haritadaki yeri ve rakımı,
- b) İstasyon yerinin gözlem süresi boyunca değişip değişmediği, değişmiş ise sebebi ve bu değişimin, değişimden sonraki gözlem değerlerine etkisi,
- c) İstasyonun hangi meteorolojik değerleri ne şekilde ölçtüğü,

- d) Ölçüm zamanları, şayet varsa plüviyometre ve plüviyograf gözlemlerinin uyuşup uyuşmadığı,
- e) Günlük yağış raporlarındaki yağışın başlangıç ve bitiş saatleri, yağış şiddetinin seyri, yağışın şekli ve yönü, yağış esnasındaki rüzgar hızı ve sıcaklık dereceleri,
- f) İstasyon yağış değerlerinin civardaki yağış ve akım istasyonları değerleriyle uyuşup uyuşmadığı ve dolayısıyla pik yağışların ölçülüp ölçülmediği,
- g) İstasyonun bir mikroklima özelliği gösterip göstermediği ve geçiş bölgesinde bulunup bulunmadığı hususları hakkında toplanan bilgilere göre istasyonun durumunun tespit edilip edilmediği,
- h) Meteoroloji bültenlerinden, düzeltme cetvellerine göre gerekli düzeltmelerin yapılıp yapılmadığı,
- göz önünde bulundurulmalıdır.

1.7.2 Periyodik ölçüm doneleri

Bu kısımda, hidrometeoroloji istasyonlarınca periyodik olarak ölçülen yağış, sıcaklık, buharlaşma, rüzgar, basınç ve toprak nem'i doneleri belirtilmelidir.

1.7.2.1 Yağış

Atmosferden sıvı yada katı halde yeryüzüne düşen sulara yağış denir. Yağmur ve kar hidrolojik bakımından en önemli iki yağış şekli olup hidrolojik açıdan aralarındaki önemli fark yağmur halinde yeryüzüne düşen sular derhal akış haline geçtikleri halde karın genellikle uzun bir süreden sonra erimesidir.

Yağışın meydana gelmesi için gerekli şartlar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

1. Atmosferin o bölgesinde yeterli miktarda su buharı bulunmalıdır.

2. Hava soğmalıdır. Hava soğuyunca su buharı taşıma kapasitesi azalmakta, doyma noktasının üstüne çıkılınca su buharı sıvı hale geçmektedir.

3. Yoğunlaşma olmalıdır. Yoğunlaşma, yoğunlaşma çekirdeği denilen mikron mertebesindeki tozlar üzerinde olmaktadır. .Bu tozlar (organik cisimler, volkanik kül, kil taneleri, tuz ve duman) atmosferde daima mevcut olup hava doymuş hale geçince bu şart gerçekleşmektedir. Su buharının yoğunlaşmasıyla bulutlar meydana gelmektedir.

4. Yeryüzüne düşebilecek irilikte damlalar teşekkül etmelidir. Bu ya üzerinde su buharının yoğunlaşabileceği buz kristallerinin varlığıyla ya da küçük damlacıkların çarpışarak birleşmesi sonucunda olmaktadır.

Bulutlarda mevcut su miktarı genellikle çok küçük değerler taşıdığından (0.5-4 gr/m³), yağışın uzun süreli olması ancak atmosferin alt tabakalarındaki su buharının sürekli olarak hava akımlarıyla yukarı doğru yükselerek yoğunlaşmasıyla mümkün olmaktadır. (Beyazıt, 1982)

1.7.2.1.1 Yağışın şiddeti:

Birim zaman içerisinde düşen yağışın miktarıdır. Taşkınlar, bilhassa şiddetli yağışların sonunda meydana gelmekte ve başlangıç kayıplarından sonra yağış şiddeti ile taşkın arasındaki ilişki, taşkın büyüklüğünün yağışın şiddetine bağlı olarak değişmesi şeklinde görülmektedir. Genellikle konvektif yağış şiddeti, cephesel ve orografik yağışlardan büyük olduğundan, bu yağışların meydana getirdiği taşkınlar da büyük olmaktadır. Bu yağışlar mevzii kaldıklarından çoğu kez baskın tesiri yaparak bilhassa küçük drenaj alanlarında büyük hasarlara yol açmaktadır. Şiddetli yağışlarda, sızma için yeterli zamanın kalmaması, akışın ve taşkın büyüklüğünün artmasına sebep olmaktadır.

1.7.2.1.2 Yağışın süresi

Sabit şiddetteki bir yağışın süresi artıkça meydana getireceği taşkının büyümesi, drenaj alanının büyüklüğüne, toplanma süresine ve diğer özelliklerine bağlı olarak, bir süre sonra limite ulaşmakta ve yağışın süresi sonsuzda olsa, taşkın hacmi büyümesine rağmen pikinde bir değişikliğe yol açmamaktadır. Yağışın şiddeti değişken olduğu takdirde, taşkın piki en büyük değerine, en şiddetli yağış aralığında ulaşır. Yağış süresi, konvektif yağışlarda, cephesel ve orografik yağışlardan daha kısadır. Başka bir deyişle, yüksek bölgelerdeki yağışların süreleri, kurak iklim bölgelerindeki yağış sürelerinden daha uzun ve rejimleri daha kararlıdır. Bu durum yüksek dağlar ihtiva eden yerler için de geçerli olmaktadır.

1.7.2.1.3 Yağışın zaman içindeki dağılımı:

Yağışın zaman içerisindeki dağılımı, yağış süresi boyunca miktarının, birim zaman aralığındaki değişimidir. Bir sağanağın taşkın getirme kapasitesi, o sağanağın devam süresi ve yağış miktarı ile birlikte, bu miktarın zaman içerisindeki dağılımına bağlıdır. Bir sağanağın şiddeti devamlı olarak ve şiddetle artıyorsa getireceği taşkında büyük olacak demektir. Bir akarsu kesitinden geçecek olan en büyük taşkın, sağanağın, drenaj alanı toplanma zamanı süresince en çok yağış getirdiği periyotta olacaktır. Yağışın zaman içerisindeki dağılımı, taşkınların sentetik yoldan hesabında dikkate alınmaktadır. Bütün Türkiye için yağışın zaman içindeki dağılımı haritası hazırlanmıştır. Bizde çalışmalarımızda bu haritayı dikkate alacağız (Şekil 1.3).

Kritik yağış süresi:

Proje taşkınlarının gerçek akım- gözlem değerlerine göre tayin edilmesi, hiç şüphesiz daima tercih edilmelidir. Ancak, çoğu zaman gerekli akım- gözlem değerlerini kullanmak mümkün olmadığından, sık sık sentetik metotlara başvurulmaktadır. Bu metotlarla hesaplanan proje taşkın değerleri ise metotlarda dikkate alınan esaslarla birlikte, bünyelerindeki katsayılara, seçilecek yağışın miktarna, süresine, zaman ve alan içerisindeki dağılımına ve akışa bağlı

olarak değişmektedir. Şekil 1.4'te kaydedilmiş maksimum yağış miktarları ve sũrelerinin, plũviyograf rasatlarındaki tetkikine dayanan, kritik yağış sũreleri Tũrkiye haritası verilmiştir.

1.7.2.1.4 Yağışın alan ierisindeki dağılımı

Genel olarak 25 km²'lik alana kadar yağışın aynı Şiddeti gũsterdięi ve bunun ũzerindeki alanlar iin, yağış merkezindeki Őiddetin, alan bũyũdũke azaldığı bilinmektedir.

Bu değişimin tayini kũũk alanlarda, seilmiş tek merkezli en az 8 ile 10 sağanağın analizi ile yapılmakta, ok merkezli yağışların oluştuğu daha bũyũk alanlarda ise, derinlik-sũre eğrileri izilmektedir.

1.7.2.1.5 Yağış ۆlũmleri:

Yağış, dũřtũęũ yerde biriken su derinliği olarak ۆlũlũr ve mm olarak ifade edilir. Yatay bir dũzlem ũzerinde toplanan yağmur suyu yũkseklilięini ۆlmek iin kaydedicisi olan veya olmayan ۆlekler kullanılır. Yağışlar, yağış ۆler denilen meteoroloji aletleri ile ۆlũlũr.

Plũviograf; yatay bir dũzlem ũzerinde toplanan yağmur yũkseklilięini zamana bağlı olarak bir kağıt ũzerine aktarmaktadır. Dolayısıyla bu eğriler yardımıyla yağış Őiddetlerini ve bunun zamanla değişimini bulmak mũmkũn olmaktadır. Bu bilgiler ۆzellikle yağmur suyu kanal sisteminin hesabı ve akarsularda taşkın seviyelerinin ۆnceden bilinmesinde gerekli olmaktadır. Plũviometreler yağış yũkseklilięinin zamanla değişimini kaydedemezler, ancak belli bir zaman aralığında toplam yağışı verirler. Okumalar genellikle gũnde bir defa yapılır.

Meteoroloji bũltenlerinde verilen gũnlũk yağış miktarları, yağışın durumuna gũre bazen tamamen yağmur, kar veya doludan oluşabileceği gibi bazen de bunların karışımından meydana gelebilir. Oysa, taşkınlar sentetik yolla hesaplanırken yağışın tamamının yağmur olması gerekmektedir. Yağış Şeklinin ne olduğunu, meteoroloji bũltenlerindeki sıcaklık

değerlerinden veya günlük meteoroloji bültenlerinde verilen yağış şekline öğrenmek mümkün ise de, yağışın 24 saatlik süresi boyunca yağış şeklinin ve miktarının ne gibi bir değişim gösterdiğini anlamak kabil değildir. Bu sebeple frekans atlası ve katastrofal yağışın tayininde kullanılan günlük en çok yağış değerleri için böyle bir inceleme imkanı bulunamamıştır.

1.7.2.1.6 Yağış istasyonları ağı

Yağış ölçme istasyonlarının yoğunluğu, yani birim alana düşen istasyon sayısı ölçümlerin kullanılacağı amaca göre değişir. Ayrıca arazinin topografik durumu da yoğunluğa etki eden bir faktördür. Engebeli bir arazide, düz araziye göre daha sık istasyona ihtiyaç olacağı açıktır. Genel olarak yoğun bir ölçüm ağı hatayı azaltır, gözlem masraflarını artırır. Dolayısıyla amaca göre optimum bir ölçüm ağının bulunması gerekir. Dünya Meteoroloji Teşkilatı optimum ölçek sıklığı olarak düz bölgelerde 600-900 km²'de, dağlık bölgelerde 100-250 km²'de bir ölçek tavsiye etmektedir. Dağlık bölgelerde ölçekler en fazla 500 m kot farklılıklarında yerleştirilmelidir. Türkiye'de 450 kadarı kaydedici olmak üzere 1500 kadar yağış ölçeği vardır. Buna göre 500 km²'ye bir ölçek düşmektedir.

1.7.2.1.7 Türkiye'de yağışlar:

Ülkemizde yağışlar bölgeden bölgeye büyük farklılıklar gösterir. En az yıllık yağış 1933 yılında Himmetdede'de (Kayseri) 63.3 mm, en çok yağış 1931 yılında Rize'de 4043.3 mm olarak gözlenmiş olup ülkemizde ortalama yağış, yerüstü ve yeraltı sularının potansiyeli aşağıda özetlenmiştir;

Türkiye'de yağış ortalaması(Aritmetik): 642.6 mm

Türkiye'ye düşen ortalama yıllık yağış: 501.0 km³

1. Yerüstü suları:

Akış: 186.05 km³

Yıllık yağış/akış oranı: 0.37

Tüketilebilecek yıllık su miktarı: 95.0 km³

Fiili yıllık tüketim : 27.5 km³

2. Yeraltı suları:

Çekilebilir yıllık su potansiyeli: 12.2 km³

Tahsis edilen miktar :7.6 km³

Fiili yıllık tüketim: 6.0 km³

Yağışların bölgelere göre yıllık ortalaması Akdeniz'de 750.7 mm, Doğu Anadolu'da 611.2 mm, İç Anadolu'da 388.8 mm, Karadeniz'de 816.5 mm, Marmara'da 640.6 mm, Ege'de 672.2 mm, Güney-Doğu Anadolu'da 609.8 mm'dir. Ancak kültür bitkilerinin yetişme devrelerinde düşen yağışlar hem düzensiz olmakta hem de bitki su tüketimini karşılayacak düzeyde bulunmamaktadır. Bu nedenle Doğu Karadeniz kıyı şeridi dışında kalan ülkemiz topraklarında sulama yapılması zorunlu olmaktadır.(D.S.İ, 1995)

1.7.2.1.8 Türkiye'de yağış ölçümleri:

Ülkemizde yağış ölçümleri Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır. D.S.İ de bazı ölçünler yapmaktadır. Çeşitli meteoroloji istasyonlarına ait sağanak halindeki yağışlar için süre-şiddet-frekans bağıntıları eğriler halinde yayınlanmıştır. Çeşitli meteoroloji istasyonlarında uzun süreli ölçümlere dayanan aylık ve yıllık ortalama yağışlar ve ekstrem değerleri için Meteoroloji Bülteni yayınlanmaktadır.

1.7.2.2 Sıcaklık

Yeryüzündeki sıcaklığın ana kaynağı güneşin radyasyonla gönderdiği enerjidir. Atmosferin üst tabakalarına ulaşan güneş enerjisi 2 kalori/ cm²/ dakika olup, bunun (Gece- gündüz farkı sebebiyle) ortalama 1 kalorisini devamlı olarak alır. Bu miktarın ortalama 0.30 kal/ cm² / dakikası yeryüzüne ulaşır. Bu enerji hem yüzeyi ısıtır hem de yüzey suyunu buharlaştırır. Atmosfer içinde yükseldikçe havanın sıcaklığı azalır (kuru havada 100 m'de 1°C, yağışlı havada her 100 m'de 0.55°C) (Özal, 1972).

Hava sıcaklığı ve ortalama toprak sıcaklıkları: Gölgede 2 m. yükseklikte bulunan serbest havanın °C ile ölçülen sıcaklığıdır. Mahalli saatle 07,14 ve 21'de ölçülmekte, ortalama ve ekstrem olarak verilmektedir. Ortalama toprak sıcaklığı ise muhtelif toprak derinliklerine ait ortalama toprak sıcaklıklarıdır. Günde bir defa saat 14'te yapılmaktadır.

1.7.2.3 Buharlaşma

Meteoroloji bültenlerinde verilen buharlaşma, gölde ve toprak yüzeyinden 2.m yükseklikte bulunan Wild ve Piş evaporometresiyle ölçülen buharlaşmanın toplamı olup, mm. cinsinden veya m²'den buharlaşan suyun kg.olarak miktarını ifade eder. Yeryüzünde su ihtiva eden denizler, göller, akarsular, nemli topraklar, karla örtülü veya buzla kaplı yeryüzü, ormanlar ve her çeşit bitki örtüleri ile hayvan ve insanlardan, her sıcaklık ve basınçta buharlaşma olur ve hava su buharına doyuncaya kadar devam eder. Toprak ve bitkilerdeki buharlaşmayı terleme denir. Havanın su buharına doyması halinde, nispi nem de %100'e ulaşır.

Buharlaşma derken, sıvı veya katı haldeki suyun, gaz haline geçerek, havaya karışması kastetilmektedir. Ve bu olayın baş etkisi de, enerjisi güneş olan sıcaklıktır. Bir yılda, karalardaki buharlaşmanın 410 mm, denizlerdekinin ise 924 mm olduğu ifade edilmektedir. Arazideki buharlaşma ince kumda çok az, kilde en fazladır. Sudan buharlaşma ise suyun

miktarına ve derinliğine göre değişir. Atmosferik basıncın da buharlaşmada rolü büyüktür. Buharlaşan su çok miktarda ısı yutar. Buharlaşmanın taşkınlara tesiri dolaylı yönden olup, taşkın hesaplarında önemli görülmemektedir.

1.7.2.4 Rüzgar

Rüzgar yerden 10 metre yükseklikteki aletlerle hız ve yön bakımından ölçülmekte ve meteoroloji bültenlerinde, mahalli saatte 07, 14 ve 21'deki rüzgar hızları, yağış esnasındaki rüzgar yönleri, esme sayısına göre ortalama rüzgar hızları, en hızlı rüzgarların yönleri, ortalama fırtınalı gün sayıları ile muhtelif yönlerden ortalama esme sayıları ve hızı belirtilmektedir. İklimin önemli unsurlarından biri de rüzgarlardır. Yeryüzünün çok arızalı olan yerlerinde, mahalli ve muntazam rüzgarlarının estiği görülmektedir. Geceleri dağlardan vadilere, gündüzleri vadilerden dağlara, sahillerde ise gündüzleri denizden karalara, geceleri karalardan denizlere esmektedir. Bu mahalli rüzgarlar nedeniyle vadilerin iklimleri, dağlar ve yaylalardan daha sert, sahillerin kimi ise kara ikliminden daha yumuşak olmaktadır. Rüzgarlar genel olarak basınç, sıcaklık ve nem farklılıklarını azaltır. Taşkın yönünden karın erimesinde etkisi görülür.

1.7.2.5 Yağış yönü

Taşkın bakımından yağış esnasındaki rüzgarın yönü, yani bir drenaj alanına yağışın hangi yönden geldiği önemlidir. Hele, faydalanılabilecek bir AGİ'de olmayıp, taşkınlar tamamen sentetik yolla hesaplanacaksa, bu husus daha da önem kazanır. Zira, bir drenaj alanına düşen yağış, sentetik metotlarda kabul edildiği gibi, her zaman drenaj alanının tamamına yağmaz, her yerinde aynı saatte başlamaz, aynı süre ve şiddette devam etmez. Bilhassa cephesel yağışlardan etkilenen büyük drenaj alanlarında bu husus daha da bariz olarak görülür. Bir drenaj alanındaki yağışların yönü genellikle membadan mansaba doğru ise de başka hiçbir sebep bulunmamışsa, sentetik olarak hesaplanan piklerin akımdan elde edilenlerden küçük olacağı muhakkaktır. Aksi durum için de bunun tersi olacaktır.

1.7.2.6 Basınç

Hava tabakası ağırlığının meydana getirdiği, $0^{\circ}C$ sıcaklıkta ve normal yer çekimindeki aktüel basınç ile havadaki su buharı basıncı olmak üzere iki şekilde ve mb. cinsinden verilmektedir. Deniz seviyesinde normal hava basıncı $1013 \text{ mb}=760 \text{ mm hg}=1.0333 \text{ kg/cm}^2=1 \text{ Atm}$ 'dir. Deniz seviyesine yakın yerlerde her 8.m yükselmeye basınç 1 mb.düşer. Denizden 3000m yükseklikte atmosferik basınç 1073, en düşük basınç 985 mb'dır.Yeryüzünde iki ayrı yerin aynı andaki basınçlarını mukayese için her iki noktanın deniz seviyesine indirilmiş basınçları kullanılır.

Gerek aktüel ve gerekse su buharı basıncının taşkınlara tesiri dolaylı yoldandır. Katastrofal yağışın, maksimuma yükseltme yöntemi ile tayininde buhar basıncı, çığ noktası sıcaklığını bulmak için kullanılmaktadır. (Özdemir,1978)

1.7.2.7 Nem

Meteoroloji bültenlerinde nispi nem olarak verilmekte olup, havadaki su buharı miktarının, aynı sıcaklıkta mümkün olabilen en yüksek su buharı miktarına % cinsinden oranını ifade etmektedir. Yeryüzünün 7/10'sini ihtiva eden denizlerden, güneşin sıcaklık etkisiyle atmosfere muazzam bir nem taşınır. Havanın sıcaklığı arttıkça ihtiva ettiği nem miktarı da artar. Bir bulutun meydana getireceği yağış, diğer şartlarla birlikte haiz olduğu nem miktarı ile bağıntılıdır. Nem'in de taşkınlara tesiri dolaylı şekildedir.

1.8.Taşkın Hesapları

1.8.1 Taşkın hesabının ne maksatla istendiği

Bir kanal veya seddenin inşası için yapılacak olan bir projede, sadece taşkın piklerinin bilinmesi yeterli iken, sel kapanı ya da dolusavak projelendirilmesinde hacim de önemli olmaktadır. Tasarruf düşüncesi hakim olan bir inşaatın taşkın mevsimi dışında bitirilmesinin mümkün olup olmadığına göre, hesaplanacak taşkın debileri çok farklı olabilir. Bir tarım arazisinin bitki büyüme müddetince alınacak tedbirler yönünden, seçilen bir tekerrür için ne büyüklükteki taşkınlara maruz kalacağına bilinmesi gerekebilir. Bir şantiye, bir geçici depolama yeri veya bir ordugah bölgesi, bir seyyar köprü yerinde, hizmet süresince gerekli tedbirleri alabilmek için ne gibi taşkınlara maruz kalınacağı öğrenilmek istenebilir. Bu hususta risk sınırları farklı, daha pek çok örnek sıralamak mümkündür. Taşkınları hesaplayacak olan hidrolojistin, çalışmalarını nereye kadar derinleştireceğinin bilinmesi için hesaplanacak taşkınların ne maksatla istendiği önceden bilinmelidir.

1.8.2 Taşkın hesaplarıyla nelerin verilebileceği

Herhangi bir proje kesiti için, taşkın yönünden verilebilecek analiz sonuçlarından bir kısmı şöyle sıralanabilir:

- a) Yıllık, aylık veya birkaç aylık yada kısmi serilerle hesaplanan muhtelif tekerrürlü taşkın pikleri,
- b) Bu serilerle hesaplanan muhtelif günler için muhtelif tekerrürlü taşkın hacimleri,
- c) Aynı serilerle hesaplanan muhtelif tekerrürlü taşkın hidrografları, dolayısıyla taşkın pikleri, hacimleri, süreleri,
- d) Yıllık serilerle hesaplanan taşkınların yılın hangi aylarında geleceği, yani kaç aylık periyodu ihtiva ettiği,
- e) Dolusavak taşkın hidrografi, yani pik'i, hacmi ve süresi,

- f) Herhangi bir taşkının rezarvuvar veya akarsu boyunca ne kadar zaman sonra proje kesitine geleceği,
- g) Beklenen bir taşkının yağış başlangıcından ne kadar zaman sonra proje kesitine gelebileceği,
- h) Bölgedeki hangi süre içerisindeki taşkınların yağmurdan, hangi sürelerdeki kardan veya her ikisinin karışımından meydana geldiği.

2. Taşkın Hesapları

2.1. Taşkın Hesap Yöntemleri

Taşkın hesapları dört şekilde yapılmaktadır.

1. Taşkınların gözlemlerle hesabı,
2. Taşkınların formülle hesabı,
3. Akım verileri hesabı,
4. Birim hidrografla bulunması,

Bunlardan ilk ikisi sadece taşkın pikini verir. Ancak her zaman pik değeri yeterli olmamaktadır. Çoğu zaman taşkınların hacmi de gerekir.

2.1.1. Taşkınların gözlemlerden hesabı

Aynı havza içinde bulunan veya çevredeki havzaların akım gözlem değerlerinden bir sonuç çıkarmak gerekir. Genellikle en büyük debi için;

$$Q = c \cdot A^{2/3} \quad (1.1)$$

bağıntısı kullanılır.

Burada,

C: Havzaya bağı katsayı

A: Havza Alanı (km²) olarak verilmektedir.

Önce ölçüm yapılan benzer havzada C bulunur. Bizim havza için bulunan bu C katsayısı kullanılır. Kısa süreli ölçümlerde bu metot iyi sonuç vermemektedir.

2.1.2. Taşkınların formülle hesabı

Bir drenaj alanından gelmesi beklenen taşkınların hesabı için, günümüze dek teorik, amprik veya bunların karışımı olarak pek çok formül ortaya konmuştur. Ancak bunların çoğunun denedikleri drenaj alanlarının özellikleri ile iklim şartları aynı olmadığından, aynı büyüklükteki drenaj alanları için her birinin verdiği sonuçlarda farklı olmaktadır. Ayrıca formüllerin büyük kısmı, sadece drenaj alanı büyüklüğünün fonksiyonu olarak alındığından ve drenaj alanındaki bazı özelliklerin dikkate alındığı formüllerin dahi hemen çoğunda olasılık ve tekerrür konularına yer verilmediğinden, bugün kendilerinden yararlanma imkanı hemen hemen hiç kalmamıştır.

Sadece havza alanına veya katsayılara bağı olarak formüller geliştirilmiştir. Bunlar aşağıda sıralanmıştır.

2.1.2.1 Sadece havza alanına bağı formüller

$$Q = 2.56A^{\frac{5}{6}} \quad (15 \leq A \leq 200000) \text{ km}^2 \quad (2.1)$$

2.1.2.2. Katsayılara bağı olarak verilen formüller

a) Hafbauer Formülü

$$Q = 60\beta\sqrt{A} \quad (2.2)$$

Burada β katsayısı ovalarda 0.25 ile 0.35 arasında, tepelik bölgelerde 0.35 ile 0.50 arasında, dağlık kısımlarda ise 0.50 ile 0.70 arasında alınmaktadır. Ayrıca Q , m^3/s cinsinden debiyi, A ise km^2 olarak alanı göstermektedir.

b) Kresnik Formülü

$$Q = \alpha \cdot A \cdot \left(\frac{32}{0.5 + \sqrt{A}} \right) \quad (2.3)$$

Burada Q , m^3/s cinsinden debiyi, A ise km^2 olarak alanı göstermektedir.

$\alpha = 0.6 - 6$ değişmekte olup genel olarak 1 alınmaktadır.

c) Hofman Formülü

$$Q = \frac{3A}{(1 + A)^{0.29}} \quad Q (m^3/s), A(km^2) \quad (2.4)$$

d) Myers Formülü

$$Q_p = 0.0176.C.\sqrt{A} \quad Q_p \text{ (m}^3/\text{s), A(km}^2\text{)} \quad (2.5)$$

e)İskowski formülü

$$Q_p = C_h.m.h.A \quad (2.6)$$

C_h :Havza Katsayısı

m: Yağış alanı büyüklüğü katsayısı

h: Metre cinsinden yıllık ortalama yağış

2.1.3. Taşkının akım doneleriyle hesabı

Bu yolla muhtelif tekerrürlü taşkın debileri ve hacimleri bulunabilmektedir. Muhtelif tekerrürlü taşkın debilerinin hesabında, proje kesitinde gözlem süresi 22 yıl veya daha fazla olan AGİ bulunmalıdır.

Muhtelif tekerrülü hacimlerin hesabı için taşkının süresine göre (1-3-5-7-10-15-30.....) günlük kümülatif debilerin tekerrürü hesaplanarak veya aynı yer için sentetik yolla çizilen boyutsuz birim hidrograf ordinatları, muhtelif tekerrürlü piklerle çarpılarak, elde edilen hidrografların ölçülmesiyle hacimler bulunmaktadır. Akım donelerinden taşkınların hesabında kullanılan metotlar aşağıda sıralanmıştır.

a) Foster Metodu

$$F=1+6/N \quad (2.7)$$

$Q_{\max T} \rightarrow F$ değerine göre abaklardan alınır.

b) Fuller Metodu (1914)

$$\bar{Q}=0.132.C.A^{0.8} \quad (2.8)$$

\bar{Q} : (Gözlem süresi boyunca hergün kaydedilmiş maksimum günlük ortalama akımların ortalaması)

$$\bar{Q}_T = \bar{Q} \cdot (1 + 0.8 \cdot \log_{10}^T) \quad (2.9)$$

\bar{Q}_T : (T yılda tekerrürü muhtemel maksimum günlük ortalama debi)

$$Q_{\max T} = \bar{Q}_T \cdot (1 + 1.33 \cdot A^{0.33}) \quad (2.10)$$

$Q_{\max T}$: (T yılda tekerrürü muhtemel maksimum taşkın debisi).

Burada ;

A: Havza Alanı (km²)

C:Havza Katsayısı

Kullanılan diğer metotlar Hazen (1930), Slade (1936), Gumbel (1941), Neiss Nomografi metotlarıdır.

2.1.4 Birim hidrograf ile taşkın hesabı

Birim hidrograf ile taşkın hesapları iki şekilde yapılmaktadır.

- 1) Gözlemlerden birim hidrografi elde etmek,
- 2) Sentetik olarak birim hidrografi bulmak.

2.1.4.1 Gözlemlerden birim hidrografın bulunması

Hidrograf, bir akarsu kesitindeki debinin zamanla değişimini göstermektedir. Genel olarak apsis ekseninde süre, ordinat ekseninde debi gösterilmektedir. Eğer seviye sürekli olarak ölçülmüş ise hidrograf düzgün bir eğridir. Aralıklı olarak ölçülmüş ise bu bir kırık çizgi olur. Bir taşkın hidrografının şekli, taşkın meydana getiren yağışın ve drenaj alanının özelliklerine göre değişmektedir. Drenaj alanı karakteristikleri sabit kabul edileceğine göre benzer yağışlardan benzer hidrografların elde edilmesi beklenmelidir.

Bir hidrograf iki kısma ayrılabilir;

- a) Baz akım: Nehir yatağında, taşkın oluşmadan önce mevcut olup, taşkın sırasında ve taşkından sonra devam eden akımdır. Bunun taşkın akımından ayrılması için çizilecek ayırım çizgisi için çeşitli usuller teklif edilmişse de, bunların en kolayı taşkın yükselmeye başladığı noktadan, yatay hale gelmeye başladığı nokta arasına çizilen doğru hattır.
- b) Taşkını doğuran akım (Dolaysız akış): Taşkın hidrografının üstünde kalan kısım olup, genellikle bir kabarma, tepe ve alçalma kanadından meydana gelmektedir. Kabarma ve alçalma kanatlarının dikliği, havzanın büyüklüğü ve topoğrafyası ile belirlenmektedir. Geniş ve yatay havzalarda kanatlar yatık, küçük ve dik eğimli havzalarda ise kanatlar dik olur.

Taşkının getirdiği toplam su miktarının yağış havzasına bölünmesi ile taşkının akış derinliğini bulunmaktadır. Taşkın hidrografları, ya yağmur sağanakları veya kar erimeleri yada bu ikisinin bir kombinezonu şeklinde meydana gelebilir. Bu çalışmada sadece yağmur sonucu meydana gelen taşkınlar incelenmiştir.

Birim hidrograf ise, bir drenaj alanında, belirli bir süre devam eden ve birim yükseklikte akış meydana getiren bir yağış fazlasının ortaya çıkardığı (Özdemir, 1978) veya su toplama havzasına belli bir zaman süresince sabit bir şiddette düşen, birim yükseklikte (1cm) artı yağışın meydana getireceği dolaysız akışın hidrografi (Beyazıt, 1982) olarak tanımlanmaktadır.

Sherman (1932)'a göre, akarsu havzalarındaki taşkınların temel nedenleri şiddetli sağanaklar ve kar erimesidir. Akarsu havzası bir lineer sistem olarak kabul edildiğinde, bu sistem yağışın, havzanın ve akarsuyun özelliklerini içeren bir dönüşüm mekanizması vasıtasıyla yağış girdisini akışa çevirmektedir. Dolayısıyla birim hidrograf, A gibi bir drenaj alanı üzerinde birim akış bırakan, birim süreli yağışın havza çıkış kesitinde doğurduğu debilerin gidiş çizgisidir.

Birim hidrografın altında kalan alan yağış süresi ne olursa olsun sabittir ve sadece A alanına bağlıdır. Birim hidrografın yağış süresi ile ilgili en önemli özellikleri pik oluşum zamanı (t_p) ve hidrograf taban genişliğidir (T_b). Yağış süresi arttıkça bu değerler büyümekte buna karşılık, birim hidrograf piki küçülmektedir. Bir havza için belli süreli bir yağışın birim hidrografi mevcutsa, lineerlik özelliğinden yararlanılarak sağanaklara ait birim hidrograflar elde edilebilir (Chow, 1964). Süresi ve yağış yüksekliği belli, üniform bir proje sağanağının yüzeysel akışa geçen kısmı (akış yüksekliği), o sürenin birim hidrografa ait ordinatlar ile çarpılmasıyla taşkın debileri elde edilir (Benzeden, 1991).

Aynı yükseklikteki akışı verecek yağış süresinin artması, hidrograf tabanının büyümesine, pik debinin ise azalmasına sebep olur. Teorik olarak her yağış süresi için ayrı bir birim hidrografın çizilmesi gerekir ise de, gerçekte yağış süresindeki %25'e kadar olan farkın hidrografın şekline etkisi fazla değildir. Birim hidrograf ancak üniform bir akış için çizilebilir. Yağış şiddetindeki büyük değişimler, drenaj alanı büyüklüğüne bağlı olarak hidrografın şeklini etkiler. Kritik akış süresi, taşkın gecikme süresinin dörtte biri kadardır. Gecikme süresi ise, yağış diyagramı ağırlık merkezi ile hidrograf piki arasındaki zaman farkı olarak tarif edilmektedir. Yağışın drenaj alanı üzerindeki dağılımı da hidrografın şekline tesir eder. Yağış merkezi mansaba yakınsa, hidrograf süratle yükselerek sivri bir pik yapar ve süratle iner. Yağış merkezi memba tarafında ise yatak ötelemesi nedeniyle hidrograftaki yükselme ve alçalma daha yavaş, pik daha küçük ve geçiş daha yumuşak olur. Buna göre, büyük drenaj alanlarında, yağış merkezinin bulunduğu yere veya düzenli oluşuna göre, ayrı hidrograflar çizilmesi gerekir. Bu sebeble, birim hidrograf metodu en çok 5000 km²'ye kadar olan drenaj alanları için uygulanmalıdır. Daha büyük alanlar, tali drenaj alanlarına bölünmek suretiyle incelenmelidir. Önemle belirtmek gerekir ki, birim hidrograf yönteminin uygulanması için yağışın bütün alan üzerinde düzenli bir dağılım göstermesi şart değil, fakat belirli ve genel bir dağılım karakterine uygun olması gerekir. Birim hidrograf kavramından çıkan temel prensibe göre, belli bir süre devam eden akıştan meydana gelen hidrografların ordinatları, akış hacimleri ile orantılıdır. Bu aynı kesit için eş süreli yağış fazlasından meydana gelen hidrograf tabanlarının aynı olacağı anlamına gelir. Gerçekte hidrografın iniş süresi, pik debinin fonksiyonudur. Bununla beraber yukarıda belirtilen kabul, mühendislik maksatları için yeter bir yaklaşıklık ve önemli kolaylık sağlamaktadır.

Gözlemlerden birim hidrografın elde edilebilmesi için, Akım gözlem istasyonuna ait kayıtlardan, içinde kar suyu bulunmayan ve mümkün mertebe tek bir yağıştan meydana gelen, pik debileri yüksek en az (5) hidrograf bulunmalıdır. Bu şart sağlanıyorsa, birim hidrograf aşağıdaki gibi belirlenir;

1. Seçilen hidrografların grafiği çizilir ve bu grafiklerin sol üst kenarlarına zaman eksenleri uyacak şekilde, hidrografi meydana getiren yağışın saatlik miktarları ve süresi işaretlenir.
2. Hidrografların baz akımı,

$$N=0.83.A^{0.2} \quad (2.11)$$

formülü yardımıyla bulunur.

3. Hidrografın, dolaysız akıştan meydana gelen üst kısmı planimetre ile ölçülüp hacmi bulunur.

4. Bu hacmin karşılığı olan akış yüksekliği,

$$h=V/A \quad (2.12)$$

formülüyle hesaplanır.

5. Kabul edilen yağış kayıplarının üzerinde kalan akış miktarı, yüzeysel akış hidrografından bulunan akış yüksekliğine eşit olmalıdır. Bu ilk tatonmanda sağlanamazsa kayıplar veya taban suyu ayırımında yapılan kabuller değiştirilerek hesaplar tekrar edilmelidir.

6. Yağış fazlasının devam ettiği süre, birim hidrografın tayininde esas alınır. (t_r)

7. Yüzeysel akış hidrografının ordinatları, akış yüksekliğine bölünerek birim hidrografa ait ordinat değerleri hesaplanır.

8. Aynı işlemler en az 5 hidrograf için yapılarak, elde edilen birim hidrograflar, gözlemlere ve drenaj alanının durumuna göre süresi belirlenen birim hidrografa dönüştürülerek, en büyükleri üstüste gelecek şekilde düzenlenerek 5 hidrografın ortalaması alınır.

Birim hidrograf elde edildikten sonra boyutsuz hale getirilir. Bunun için hidrografın yükselme zamanları T_p 'ye, debilerde Q_p 'ye bölünerek boyutsuz birim hidrograf koordinatları elde edilir. Böylece çeşitli yağış süreleri için elde edilecek boyutsuz birim hidrograflar birbirine benzer hale getirilmiş olur.

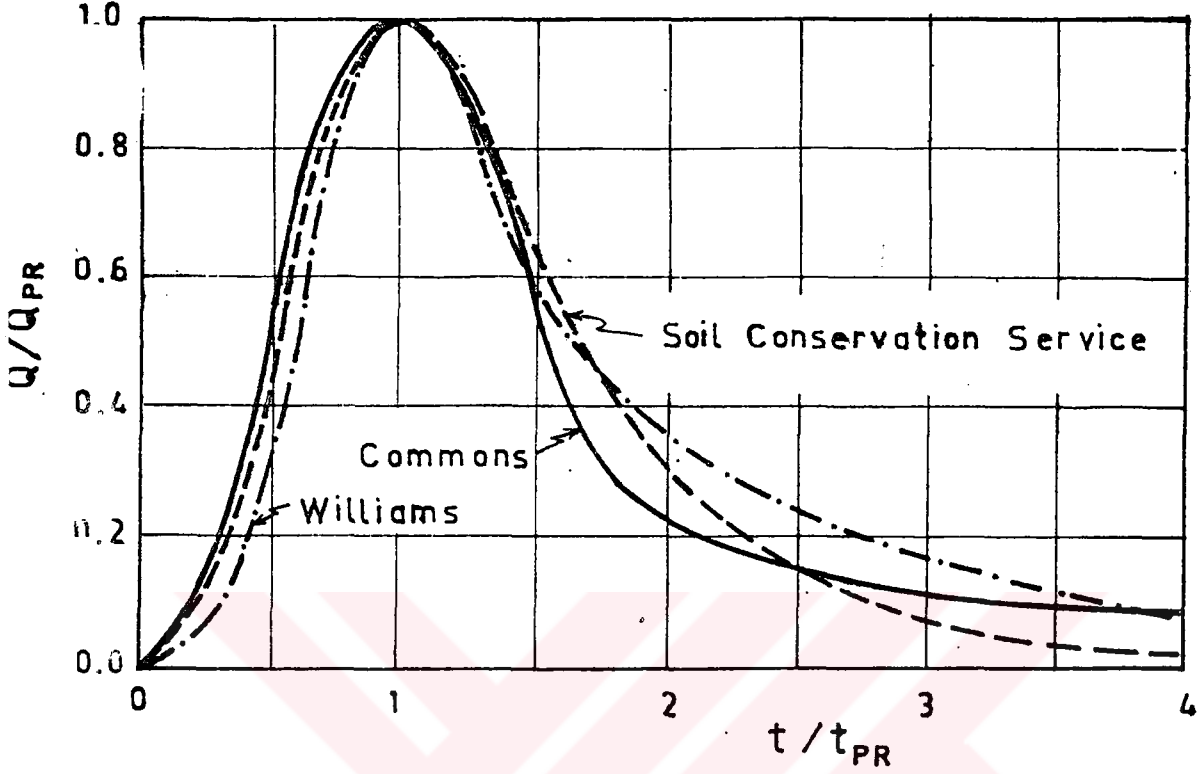
Bir drenaj alanı için en az beş hidrograftan elde edilecek ortalama boyutsuz bir birim hidrograf yardımıyla, o drenaj alanına ait birim hidrografın sadece pik debisi elde edilir. Böylece herhangi bir tekerrüre sahip taşkın hidrograflarını çizme imkanı bulunur.

2.1.4.2 Sentetik metotlarla birim hidrografın bulunması

İncelenen yağış alanında, birim hidrograf çıkarmak için hiç bir akış kaydı mevcut değilse, sentetik birim hidrograf yöntemi kullanılır. Bu yöntemin temeli, yağış alanının yüzölçümü ve eğimi gibi karakteristik parametreleri ile birim hidrografın biçimi arasındaki ampirik bir bağıntıya dayanır. Bu bağıntı pikin yerini, hidrografın taban genişliğini ve pik debinin büyüklüğünü verir.

Günümüze kadar, gerek yurt içinde (Günerman, 1974) gerekse yurt dışında birim hidrograf özellikleri üzerinde hangi fiziksel faktörlerin önemli rol oynadığı konusunda pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar, birim hidrografın tanımlanmasında gerek duyulan pik debi(q_p), hidrografın yükselme zamanı (t_p) ve hidrografın devam süresi (T_o) gibi temel parametrelerin drenaj alanı (A), akarsu ana kol uzunluğu (L), ana kolda kot farkı (H), havza özellikleriyle ve yağış süresiyle ilişkili olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, günümüzde “sentetik birim hidrograf yöntemleri” diye anılan bu bölgesel katsayılar önerilmiştir. Taşkın hidrografının belirlenmesine yönelik bazı sentetik yöntemlerde “boyutsuz birim hidrograf” lar kullanılmaktadır. (Benzeden,1991)

Bir akarsuyun taşkın debisinin sıhhatle ölçülmesinin oldukça güç bir iş olduğu düşünüldüğünde, rasadı bulunmayan bir akarsuyun muhtelif tekerrürlü taşkın debisinin gerçeğe yakın bir şekilde hesabı oldukça önem kazanmaktadır. Muhtelif tekerrürlü taşkın hesapları için S.C.S, D.S.İ, Mockus ve Snyder gibi sentetik birim hidrograf metotları kullanılmaktadır. Bunlar takibeden bölümlerde verilmiştir.



Şekil 2.1 Boyutsuz birim hidrograflar

2.1.4.2.1 DSİ sentetik yöntemi

Bu yöntem 1000 km²'ye kadar olan drenaj alanları için kullanılmaktadır. Daha büyük alanlar küçük alanlara ayrılarak her biri için ayrı hidrograf çizilir ve drenaj alanında ayrılmış olan kesitlerine göre geciktirilen hidrograflar noktalanarak bütün drenaj alanına ait hidrograf elde edilir. Bu yöntemle birim hidrografın bulunması için yapılacak işler kısaca şöyledir;

- a) Drenaj alanı belirlenir.
- b) En uzun akarsu boyu (L) belirlenir.

c) Drenaj alanı ağırlık merkezinin en uzun ana akarsu üzerindeki izdüşümü ile proje kesiti arasındaki mesafe (L_c) belirlenir.

d) Havza harmonik eğimi,

$$S = \left[\frac{n}{\sum \left(\frac{1}{\sqrt{S}} \right)} \right]^2 \quad (2.13)$$

eşitliğinden hesaplanır.

e) Drenaj alanı-verim grafinden (Şekil 2.2) , verim (q_p) bulunur.

Havza parametresi

$$\frac{(LxL_c)}{\sqrt{S}} \quad (2.14)$$

değeri hesaplanır.

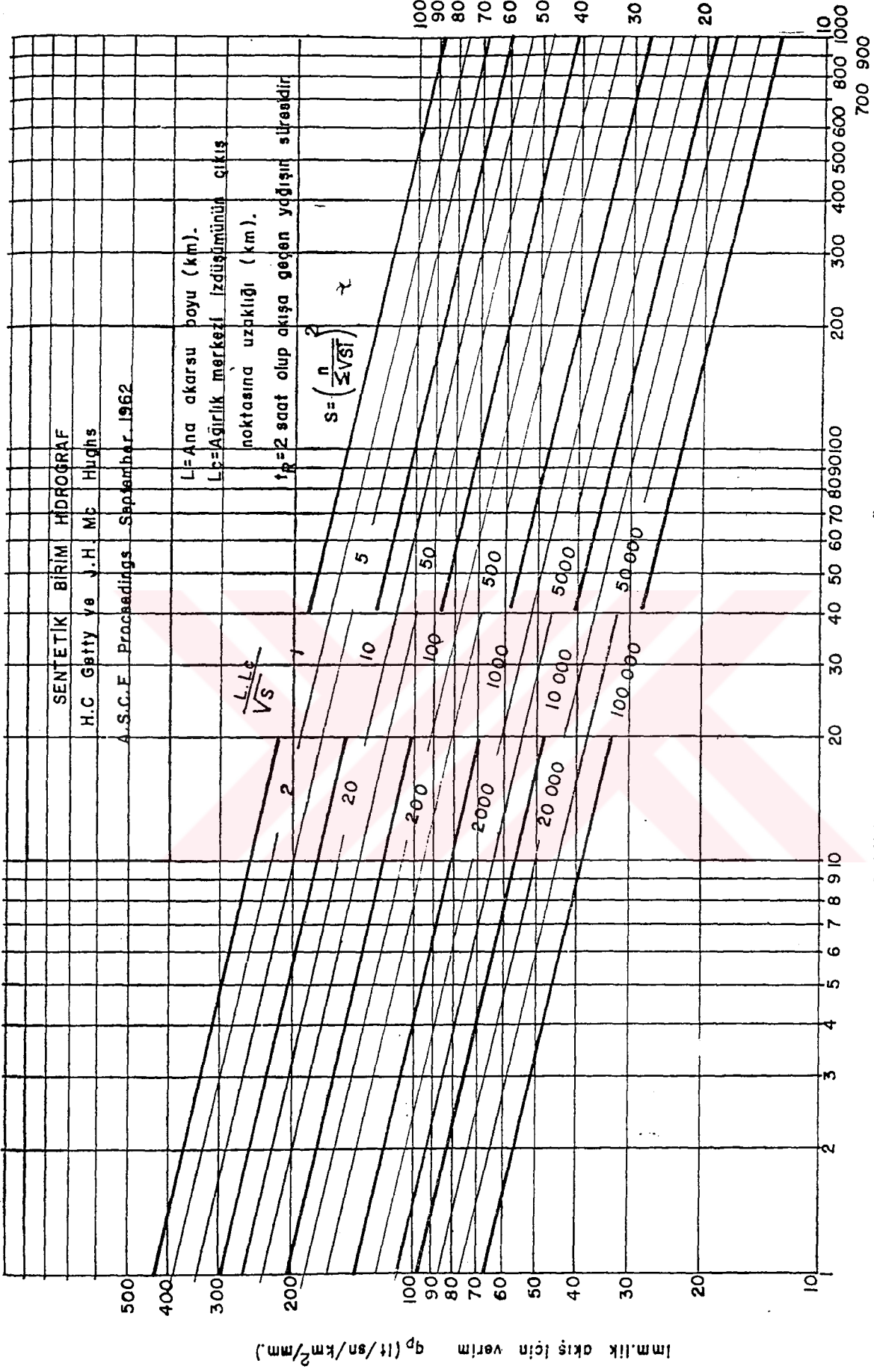
Bu değere karşılık gelen q_p değeri okunur.

q_p : İki saat devam eden ve havza üzerinde 1 mm. lik akış meydana getiren bir yağışın taşkın debisinin en yüksek değere ulaştığı anda, yağış alanının birim km^2 sinden gelebilecek debiyi göstermektedir (Sungur, 1983).

g) Pik debi,

$$Q_p = Axq_p \times 10^{-3} (m^3/s/mm) \quad (2.15)$$

eşitliğinden hesaplanır.



Şekil 2.2 Drenaj alanı-verim grafiği (Özdemir, 1978)

h) $h_a=1$ mm akış için,

$$V_b = Axh_a \times 10^3 \text{ (m}^3\text{)} \quad (2.16)$$

eşitliğinden birim hacim elde edilir.

i) Hidrograf devam süresi (T);

$$T = 3.65 \times (V/Q_p) \text{ (saniye)} \quad (2.17)$$

eşitliğinden bulunur.

i) Hidrografın yükselme zamanı (T_p),

$$T_p = T/5 \text{ (sa)} \quad (2.18)$$

bulunur.

J) DSİ boyutsuz birim hidrograf koordinatları (Çizelge 2.1) kullanılarak havzaya ait birim hidrograf elde edilir.

Çizelge 2.1 D.S.İ Sentetik metod boyutsuz birim hidrograf koordinatları

T/T_p	Q/Q_p	T/T_p	Q/Q_p
0	0.000	1.4	0.750
0.1	0.015	1.5	0.660
0.2	0.075	1.6	0.560
0.3	0.160	1.8	0.420
0.4	0.280	2.0	0.320
0.5	0.430	2.2	0.240
0.6	0.600	2.4	0.180
0.7	0.770	2.6	0.130
0.8	0.890	2.8	0.098
0.9	0.970	3.0	0.075
1.0	1.000	3.5	0.036
1.1	0.980	4.0	0.018
1.2	0.920	4.5	0.009
1.3	0.840	5.0	0.004

2.1.4.2.2 Snyder sentetik metodu

Snyder metodu 25-25 000 km²'ye kadar olan drenaj alanlarına uygulanabilmekte, daha büyük alanlarda tali alanlara bölünerek hesap yapılmaktadır. Metodun uygulanmasında en önemli husus C_t ve C_p katsayılarının tayinidir. Metodun İngiliz birimli aslında, uygulandığı Alpalachian dağlarında C_t katsayısının çok eğimli kısımlar için (1.8), orta derecedeki eğimlerde (2.0), az eğimli kısımlarda (2.2) olarak belirlenmiş; C_p'nin ise (0.69) ile (0.56) arasında değiştiği ve C_t büyürken C_p'nin de küçüldüğü belirtilmiştir. Ayrıca Amerikan ordusu talimnamesinde C_t'nin 0.4 ile 8 arasında değişebileceği ifade edilmiştir. Sierra Nevada dağlarının kışları yarı yarıya karla kaplı kısımlarında C_t 0.7 ile 1 arasında, C_p ise 0.35 ile 0.50 arasında değer aldığı tespit edilmiştir.

Bu metodu Snyder bulmuş, 1977 yılında Taylor ve Schwartz eklemeler yapmıştır. Snyder ABD'de çeşitli havzaların birim hidrograflarını inceleyerek birim hidrografın t_p gecikme zamanı ve Q_p maksimum debisi için şu formülleri vermiştir:

Birim hidrografın yükselme zamanı (T_p),

$$T_p = 0.752 \cdot C_t \cdot (L \cdot L_c)^{0.30} \quad (2.19)$$

eşitliğinden bulunur. Formül metrik sisteme göre yazıldığı için 0.752 katsayısı ile düzeltilmiştir.

Birim hidrografın sönümlenme süresi T_b;

$$T_b = 3 + 3t_p/24 \quad (2.20)$$

eşitliğinden bulunur.

Birim hidrograf sağanak süresi:

$$t_r = T_p / 5.5 \quad (2.21)$$

eşitliğinden hesaplanır.

Birim hidrograf pik debisi ise,

$$Q_p = A \cdot q_p \cdot 10^{-3} \quad (2.22)$$

fomülüyle bulunmaktadır. Buradaki q_p değeri ise

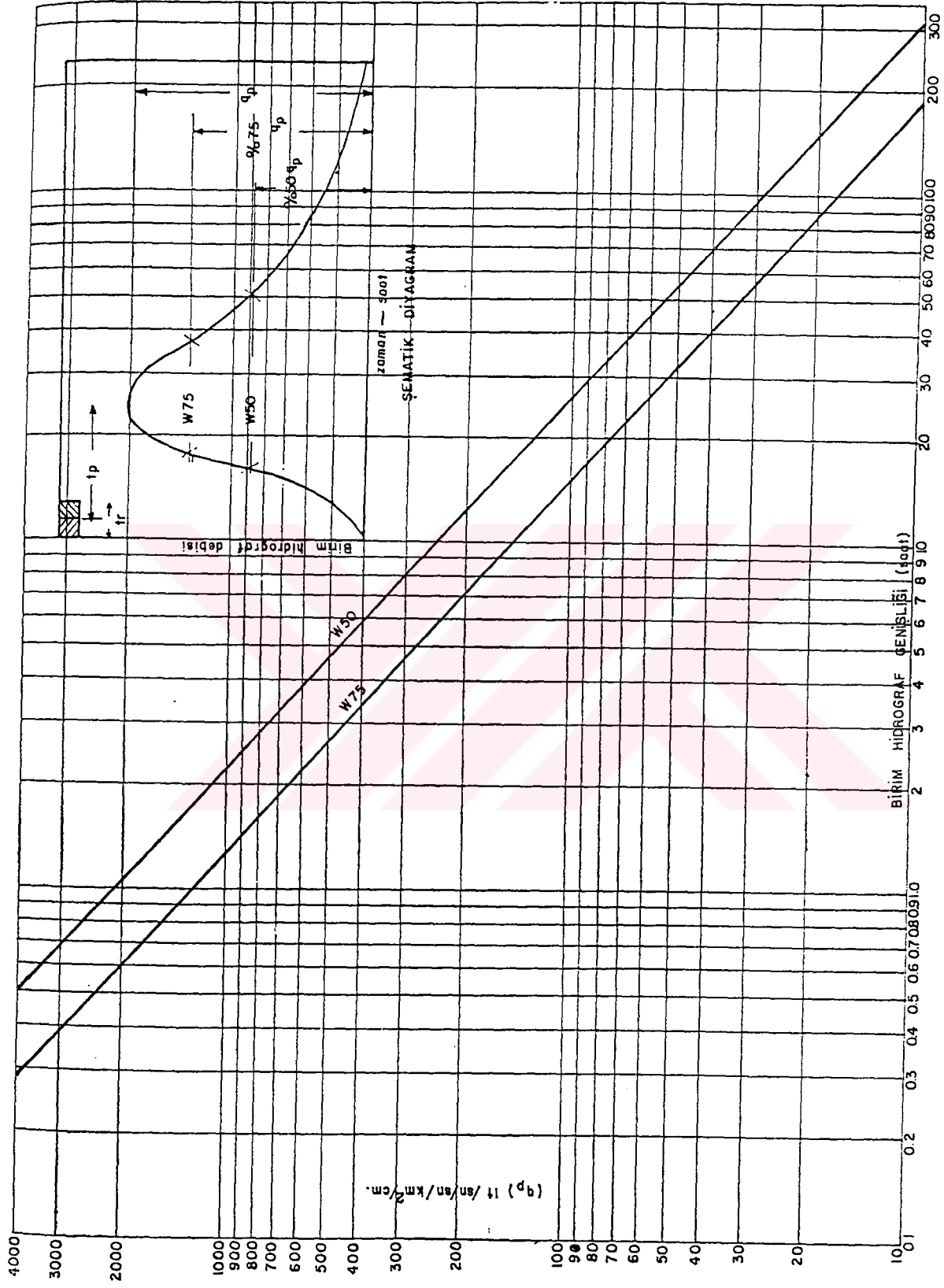
$$q_p = 2760 \cdot C_p / t_p \quad (2.23)$$

gibi hesaplanır. Daha sonra verime göre (Şekil 2.3) kullanılarak birim hidrograf grafiği elde edilir.

2.1.4.2.3 Mockus yöntemi

Metod, Victor Mockus tarafından 1957 yılında geliştirilmiştir . Mockus yöntemi de, diğer sentetik hidrograflarda olduğu gibi üzerinde akım rasat istasyonu bulunan akarsulardan toplanan verilerden elde edilen “boyutsuz birim hidrografın”, üzerinde akım gözlem istasyonu bulunmayan akarsulara uygulanmasıdır (Günerman, 1975).

Mockus Yöntemi, hesabının pratikliği ve üçgen hidrografın çizim kolaylığı bakımından tercih edilmektedir. Üçgen hidrograflar, rezervuarlarda ve akarsu yataklarındaki



Şekil 2.3 Verime göre birim hidrograf genişliği (Özdemir, 1978)

ötelemelerde de eğrisel hidrograflar kadar hassas neticeler vermekte, sadece hidrograf kuyruğunun projelendirmeye tesir ettiği hallerde tercih edilmemektedir.

Mockus Yöntemi, toplanma zamanı (T_c) 30 saate kadar olan drenaj alanları için uygulanabilmekte, daha büyük alanlarda, D.S.İ sentetik yönteminde olduğu gibi, drenaj alanı tali parçalara ayrılarak her bir parça için çizilecek hidrograflar, geciktirme sürelerine göre süperpoze edilmektedir.

Mockus yöntemine ait değerleri bulmak için aşağıdaki işlem sırası takip edilir;

- a) Uygun ölçekli haritadan drenaj alanı km^2 olarak belirlenir.
- b) Aynı haritadan akarsu uzunluğu metre olarak belirlenir.
- c) Drenaj alanı eğimi hesaplanır.
- d) Geçiş süresi,

$$T_c = 0.00032x \left(\frac{L^{0.77}}{S^{0.385}} \right) \quad (2.24)$$

eşitliğinden hesaplanır.

- e) Yağış Süresi,

$$D = 2. \sqrt{T_c} \quad (2.25)$$

bağıntısından bulunur.

f) Birim sağanak süresi (ΔD),

$$\Delta D = T_c / 5 \quad (2.26)$$

eşitliğinden hesaplanır.

g) Hidrografın yükselme zamanı,

$$T_p = 0.5 \times T_p + 0.6 \times T_c \quad (2.27)$$

bağıntısından elde edilir,

h) Hidrograf taban genişliği,

$$T_b = 2.67 \times T_p \quad (2.28)$$

bağıntısından bulunarak hidrograf pik debisi,

$$i) Q_p = (K \times A \times h_a) / T_p \quad (m^3/s/mm) \quad (2.29)$$

eşitliğinden hesaplanır.

Mockus metodu üzerinde akım rasat istasyonları bulunan Batı Anadolu havzalarına uygulanmış ve amprik H değerinin akarsularımıza uymadığı görülmüştür. Yeterli doneye sahip onyededi havzada incelemeler yapılmış ve H değerinin ortalama olarak 2.44 olduğu görülmüştür. K katsayısının ortalama değeri de 0.163 olarak elde edilmiştir. Bulunan bu değerler Çizelge 2.1'de verilmiştir. Yapılan bu çalışmaya göre bölgedeki hiçbir havzada Soil Conservation Service'in önerdiği $H=1.67$ katsayısı elde edilememiştir.

K katsayısının her havza için ayrı ayrı hesaplanması, eğer akarsu üzerinde ölçüm istasyonu yoksa, benzer yakın havzalardan biri için bulunan değerlerin kullanılması tavsiye edilmiştir. Çalışma sonucunda $K=0.163$ değeri tavsiye edilmiştir. (Günerman, 1975)

Aşağıda Çizelge 2.2 'de Batı Anadolu' daki bazı havzaların H ve K değerleri verilmiştir.

Çizelge 2.2 Batı Anadolu'daki bazı havzaların H ve K değerleri (Günerman, 1975)

AKIM GÖZLEM İSTASYONU	YAĞIŞ ALANI (km ²)	"H" değeri	"K" Değeri
Arap Deresi-Işıklar	33	1.78	0.200
Ilıca Deresi-Cevilaltı	36	2.13	0.178
Çiçekli Deresi- Çiçekli	40	2.22	0.173
Sarma Çayı-Sarma	52	2.90	0.140
Kestel Deresi-Bergama	55	2.08	0.181
Batış Deresi-Karaova	66	2.78	0.147
Tabak Deresi-Çaltılı	81	2.89	0.143
Kapız Çayı- Alangüllü	91	2.57	0.156
Tersakan Deresi-Çayıçi	95	2.50	0.159
Köşk Deresi-Mezeköy	96	2.80	0.146
Sarıçay -Kocakavak	145	2.41	0.163
İkizdere- Dereağzı	166	2.37	0.165
Sarıçay- Çalıslı	287	2.40	0.164
Ilıca Deresi- Ayazköy	287	2.40	0.164
Medar Çayı- Medar	512	2.50	0.158
Çine Çayı -Söğütçük	1462	2.08	0.180
B. Menderes Çayı-Adıgüzel	9006	2.45	0.161
Toplam		41.43	2.770
Ortalama		2.44	0.163

2.1.4.2.4 S.C.S yöntemi

30 km² 'den daha küçük havzalarda kullanılmaktadır. Soil Conservation Service tarafından bulunan bu yöntem temelde üçgen birim hidrograf (Mockus) metoduna dayanmaktadır. Almanya ve Fransa gibi Avrupa ile A.B.D gibi ülkelerde yaygın olmasına rağmen Türkiye'de çok sık kullanılmamaktadır. S.C.S. yönteminin sağlıklı olarak uygulanabilmesi için,

- Drenaj alanı 30 km²'yi aşmamalıdır,
- Drenaj alanı sabit bir eğri numarasına sahip olmalıdır,
- Drenaj alanı içerisinde homojen bir drenaj yapısı bulunmalıdır,
- Eğri numarası çok isabetli olarak saptanmalıdır.

Drenaj alanı 30 km²'den daha büyükse küçük alanlara ayrılarak herbiri için ayrı hidrograf çizilir ve drenaj alanında ayrılmış olan kesitlere göre geciktirilen hidrograflar noktalanarak bütün drenaj alanına ait birim hidrograf elde edilir.

S.C.S yönteminde birim hidrografın bulunması için aşağıdaki işlemler yapılır,

- Alan (A) ve En uzun akarsu boyu (L) tespit edilir.
- Havza eğimi hesaplanır.(y)
- Havza geçiş süresi,

$$T_c = 0.066 \left(\frac{L^2}{y} \right)^{0.385} \quad (2.30)$$

denkleminde bulunur..

- Yağış süresi,

$$D = 0.133 \times T_c \quad (2.31)$$

denkleminde elde edilir.

e) Havza gecikme süresi,

$$L_g = 0.6 \times T_c \quad (2.32)$$

denklemini ile bulunur.

f) Pike ulaşma süresi yağış süresinin yarısı ile havza gecikme süresinin toplamına eşittir.

$$t_p = (D/2) + L_g \quad (2.33)$$

g) Birim hidrograf pik debisi ise,

$$Q_p = \frac{0.208 \cdot A}{t_p} \quad (2.34)$$

denkleminde elde edilir.

3. YÖNTEMLERİN UYGULANMASI

3.1. Drenaj Alanının Tanıtılması

3.1.1. Drenaj alanının büyüklüğü

Tüm sentetik metotlarda drenaj alanının büyüklüğü pik debiyi doğrudan etkileyen en önemli faktördür. Burada Kargı, Hamzabey, Kocaçay ve Namnam dereleri drenaj alanları 1/200 000 ve 1/100 000 ölçekli haritalardan bulunmuş ve tüm sentetik metotlarda sonuçları, eğim ile beraber en çok etkileyen dene olmuştur. Ek-3, Ek-4 ve Ek-5'de görüldüğü gibi Kargı deresi drenaj alanı 196 km² yüzölçümü ile en küçük, Namnam deresi drenaj alanı 580 km² ile en büyük alan olarak tespit edilmiştir.

3.1.2 Drenaj alanı eğimi

Drenaj alanı eğimi taşkınlarda, alan ile beraber taşkın debisinde en önemli bir faktördür.

Ama alanları eşit iki drenaj havzasının eğimi büyük olanın taşkın debisi büyük, pike ulaşma ve taşkın süresi daha küçüktür.

Uygulamada eğim, harmonik eğim olarak alınır. Kargı deresi için harmonik eğim $S=0.012$, Hamzabey deresi için $S=0.005$, Kocaçay için $S=0.015$, Namnam deresi için $S=0.011$ olarak bulunmuştur.

3.1.3 Drenaj alanının jeolojik yapısı

Drenaj alanı jeolojik yapısı geçirgenliğine göre önem kazanmaktadır. Geçirgenlik toprak örtüsünün az veya hiç olmadığı duruma göre değişmektedir. Genellikle çatlaklı, kırıklı, faylı ve geçirgenliği çok olan arazilerde yağışın akışa geçmesi az olmaktadır. Böylece taşkın debisi daha düşük ve taşkın yükselme zamanı daha uzun olmaktadır. Bölge I. derece deprem bölgesidir. Havzaların altından büyük fay hattının geçmesi kuvvetle muhtemeldir.

3.1.4 Drenaj alanının akarsu yatakları

Bir drenaj alanındaki akarsu yatak boylarının kısa ve sıklıklarının fazla olması, toplanma süresini azaltacağından taşkınları büyütücü, pike ulaşma ve taşkın süresini kısaltıcı tesir gösterir. Kullandığımız sentetik yöntemlerde en uzun akarsu boyu ana akarsu boyu (L) olarak alınmaktadır. Kargı çayı için $L=28$ km, Hamzabey için $L=55$ km, Kocaçay deresi için $L=41$ km, Namnam deresi için ise $L=57$ km olarak bulunmuştur.

3.1.5 Drenaj alanının depolama kapasitesi

Drenaj alanında yapılan incelemelerde düz arazinin çok az olduğu görülmüş, dolayısıyla göllenme yapmadığı tespit edilmiştir. Ancak Kargı ve Hamzabey derelerinin denize dökülmeden önce oluşturdukları ovalarda (Yanıklar, Hamzabey ovası) yer yer taşkın bölgeleri ve göllenmeler olduğu çevre sakinleri tarafından bildirilmiştir.

Yapılan incelemelerde özellikle Kargı deresi üzerinde yer yer alabalık tesisleri kurulduğu tespit edilmiştir. Suyun çok olduğu kış aylarında sulama suyu için bentlerden kanallarla su alınmaktadır. Özellikle Namnam ve Kargı derelerinde yaz aylarında baz akımı çok az olduğu için suyun tamamına yakın kısmı sulama için kullanılmaktadır.

3.1.6 Drenaj alanının bitki örtüsü

Bitki örtüsü, yağışın akışa geçtiği süre içinde başlangıç kayıplarını etkiler. Bu etki bitkilerin çeşidine, sıklığına, büyüklüğüne ve yapraklarının şekline göre değişmektedir. Bunun için bitki örtüsünün taşkınları ve erozyonu önleme bakımından etkisi büyüktür.

Kargı deresinde dere yatağında kavaklar, yataktan dışa doğru açıldıkça çam ağaçları yoğunlaşmaktadır. Düz alanlarda yani yerleşim bölgelerinde (Yanıklar) ise narenciye(özellikle portakal, limon, mandalina) ve selvi ağaçları bulunmaktadır. Arpacikköy mevkiinde meyve ağaçları (elma vs..) vardır. Namnam deresi drenaj alanı içinde yer alan Köyceğiz ilçesinde tamamen narenciye dikilidir. Ayrıca Namnam deresi etrafında dünyada çok az rastlanan Günlük ağaçları mevcuttur. Dağlık kısımlar ise orman ile kaplıdır. Hamzabey deresinin suladığı Hamzabey ovasının çok büyük bir kısmı zeytinliktir. Avşar ovasının küçük bir kısmı ve Alıcıovanın bir kısmı bataklıktır. Dağlık kesim ise tamamen çam ormanlarıyla kaplıdır. Kocaçay deresi drenaj alanı ise orman kaplıdır.

3.1.7 Drenaj alanının toprak örtüsü

Başlangıç kayıpları açısından bitki örtüsünden daha önemli bir diğer etmen de toprak örtüsüdür. Bu etki kendini sızmayla gösterir. Bu bölgedeki hemen hemen tüm havzalarda çam ormanları hakim olduğu için, toprak üzerinde ölü örtü olarak tanımlanabilecek bir tabaka mevcuttur. Bu pike ulaşma süresinin uzamasına neden olmaktadır.

3.1.8 Drenaj alanın kullanılış şekli

Tüm derelerin havzalarında içi ormanla kaplı olmayan kısımlar tarım arazisi olarak kullanılmaktadır. Genellikle narenciye ve zeytinlik olmak üzere yer yer tahıl da bulunmaktadır. Bunun için devamlı teraslama, sürülme işlemleri yapılmaktadır. Hemen hemen hiç bir arazi nadasa bırakılmamaktadır. Bu da taşkını azaltıcı yönde etki göstermektedir.

3.2. Taşkın sarfiyatlarının akım gözlem değerlerinden bulunması:

D.S.İ akım gözlemlerinden yararlanarak muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatlarını Gumbel olasılık yöntemi ile belirleyerek yayınlamıştır (Kulga vd,1994). Gözlem sayısı yeterli olan Kocaçay deresi için taşkın sarfiyatları Ek 1'den alınarak kullanılmıştır. Ancak gözlem sayısı yeterli olmayan Kargı ve Hamzabey derelerinde gözlem sayısı artırılarak yeni verilere göre Gumbel olasılık yöntemi ile tekrar hesap yapılmıştır. Namnam deresinde ise gözlem sayısı yetersiz olmasına rağmen 1985 yılından sonraki gözlemler elde edilemediğinden Ek 2'deki değerlere itibar edilmiştir.

Kargı ve Hamzabey dereleri için Gumbel olasılık yöntemi ile taşkın sarfiyatlarının hesabında, Kargı ve Hamzabey derelerine ait yılda anlık maksimum akım değerleri sıralanıp, bu değerlerin ihtimal karşılıkları hesaplanmıştır (Çizelge 3.1 ve Çizelge3.2).

Çizelge 3.1 Kargı Deresine ait muhtelif tekerrürlü taşkın piklerinin akım gözlemleriyle hesap tablosu

YIL	Yılda Günlük En Büyük Akım (m ³ /s)	Sıralanmış Değerler	İhtimal N=14 P=M.100/N+1
1983	120	16	6.67
1984	115	17	13.33
1985	17	21	20.00
1986	145	30	26.66
1987	74.80	42	33.33
1988	45.60	43	40.00
1989	270	44	46.66
1990	43	45.60	53.33
1991	16	55	60.00
1992	21	74.80	66.66
1993	42	115	73.33
1994	30	120	80.00
1995	55	145	86.66
1996	44	270	93.33

Çizelge 3.2 Hamzabey deresine ait taşkın piklerinin akım gözlemleriyle hesap tablosu

YIL	Yılda Günlük En Büyük Akım (m ³ /s)	Sıralanmış Değerler	İhtimal P=M.100/N+1 N=14
1970	68	7.40	4.16
1971	165	31.0	8.33
1972	96	37.0	12.5
1973	47	44.0	16.67
1974	170	46.0	20.83
1975	44	47.0	25.0
1976	46	54.0	29.16
1977	31	68.0	33.33
1978	210	68.0	37.50
1979	86	76.4	41.66
1980	280	84.2	45.80
1981	250	85.0	50.00
1982	210	86.0	54.16
1983	330	96.0	58.33
1984	140	140	62.50
1989	68	165	66.66
1990	85	170	70.83
1991	170	170	75.00
1992	7.40	210	79.16
1993	54	210	83.33
1994	76.4	250	87.50
1995	37	280	91.66
1996	84.20	330	95.83

Daha sonra Gumbel ihtimal kağıdına ihtimal ve akım değerleri işaretlenmiştir (Şekil 3.1 ve Şekil 3.2).

Gumbel ihtimal kağıdına işaretlenen bu noktalardan bir doğru geçirilerek muhtelif tekerrürlü yıllara ait olasılıkların karşılığı okunmuştur. Çizelge 3.3'te çeşitli periyotlara ait ihtimallerin karşılığı görülmektedir.

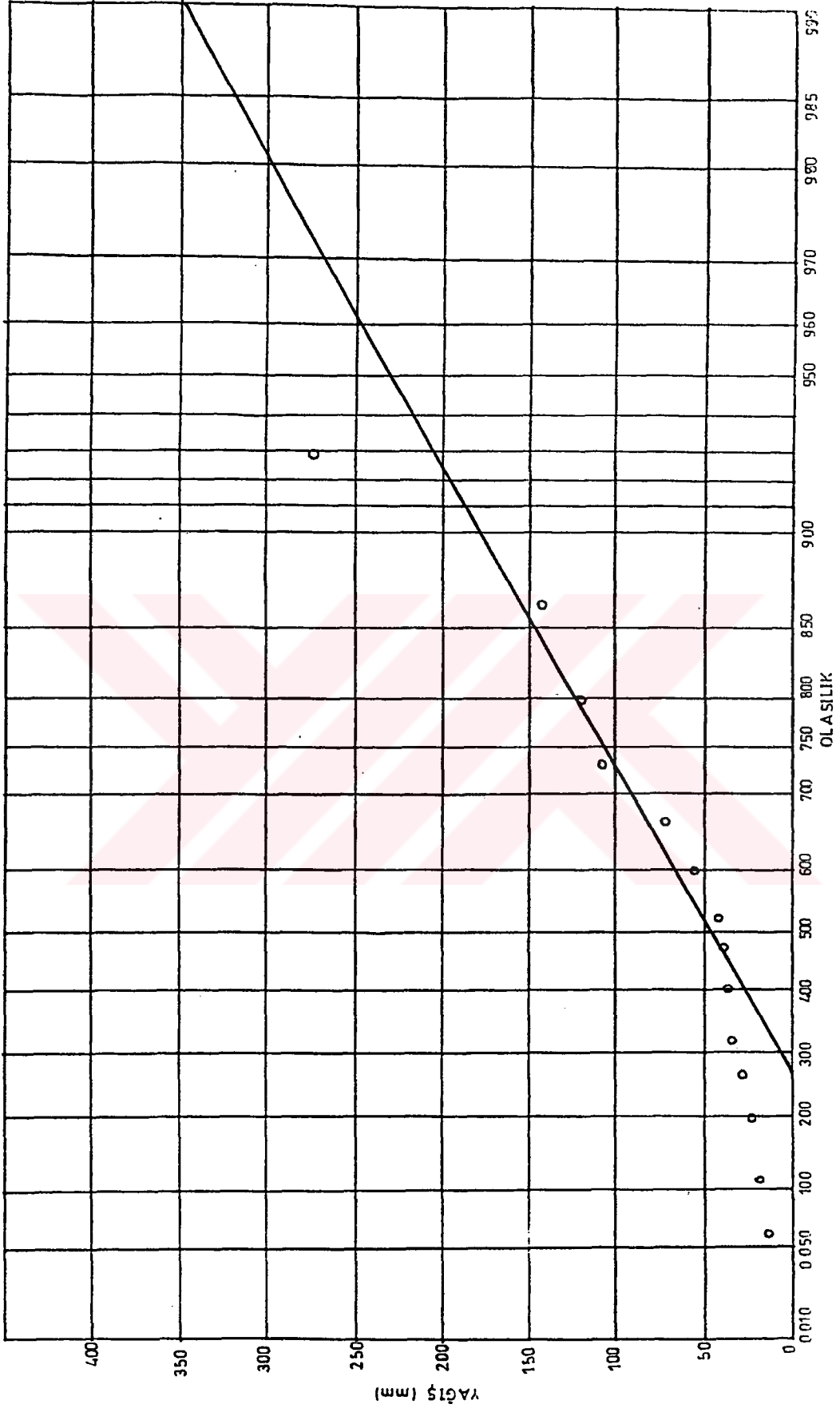
Çizelge 3.3 Kargı ve Hamzabey dereleri için muhtelif tekerrürlü taşkın debilerinin Gumbel olasılık metodu ile hesap tablosu

Yıl	5	10	25	50	100
İhtimal (P)	80	90	96	98	99
Debi (Q) Kargı (m ³ /s)	125	175	250	300	347
Debi(Q) Hamzabey(m ³ /s)	180	240	320	370	420

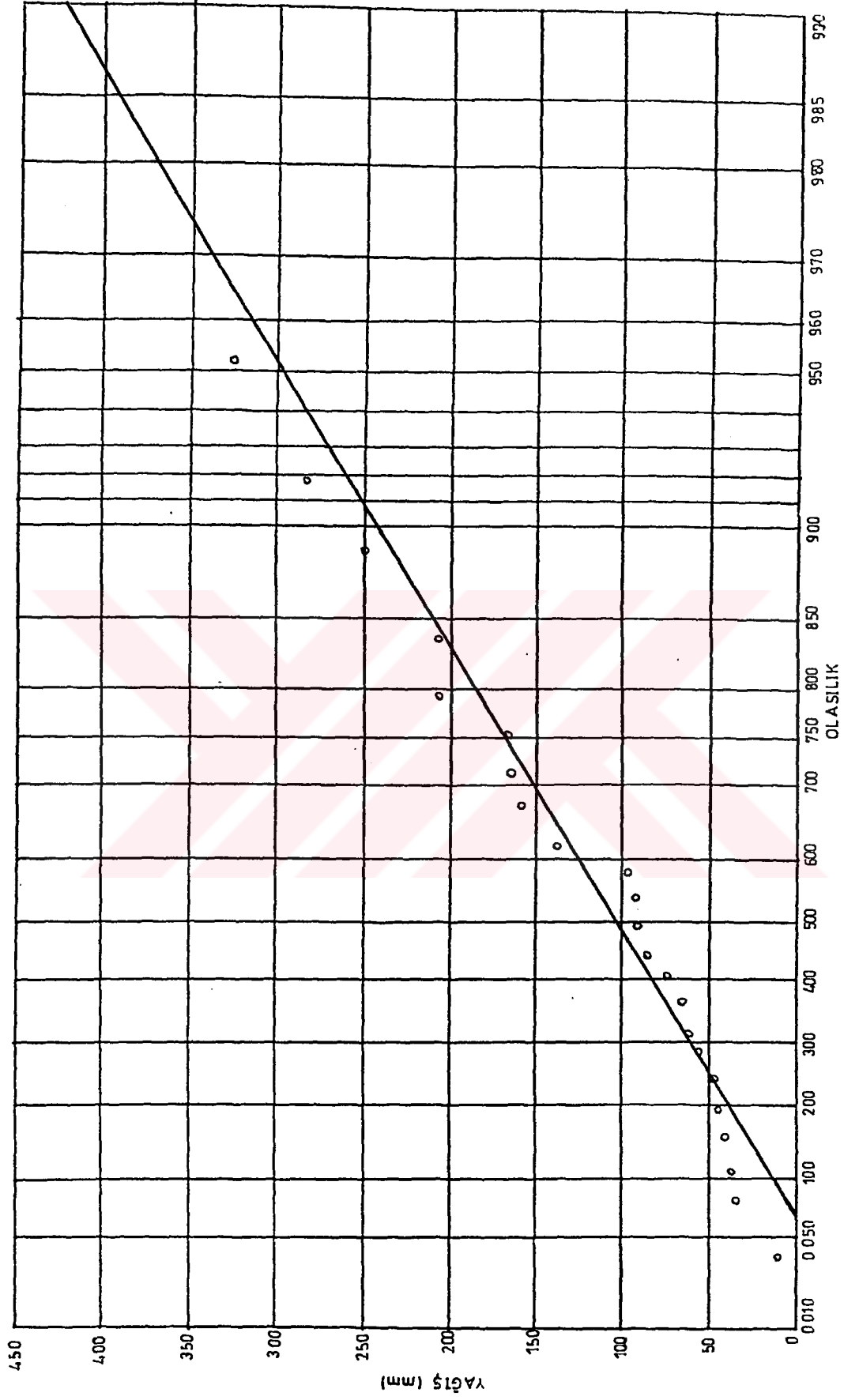
Sonuç olarak akım gözlem değerlerinden faydalanılarak tüm derelerin muhtelif tekerrürlü taşkın debileri bulunmuş ve Çizelge 3.4'de verilmiştir.

Çizelge 3.4 Akım gözlemleriyle bulunan muhtelif tekerrürlü yıllara ait taşkın debileri

	Kargı Deresi	Kocaçay Deresi	Hamzabey Deresi	Namnam Deresi
Q ₅ (m ³ /s)	125	146	180	380
Q ₁₀ (m ³ /s)	175	184	240	421
Q ₂₅ (m ³ /s)	250	231	320	433
Q ₅₀ (m ³ /s)	300	267	370	444
Q ₁₀₀ (m ³ /s)	347	302	420	446



Şekil 3.1 Gumbel olasılık kağıdında (Kargı) akım tekrürleri



Şekil 3. 2 Gumbel olasılık kağıdında (Hamzabey) akım tekrürleri

3.3. Sentetik Metotların Uygulanması

3.3.1. D.S.İ sentetik birim hidrograf metodun uygulanması

Kargı deresi için D.S.İ sentetik yöntem ile birim hidrografın bulunması;

Kargı deresi için 1/200 000 ölçekli haritadan en uzun akarsu boyu $L=30\text{km}$, drenaj alanı ağırlık merkezinin ana akarsu üzerindeki izdüşümü ile proje kesiti arasındaki mesafe $L_c=16\text{ km}$ olarak tespit edilmiştir (Ek 3). Ayrıca drenaj alanı $A=194\text{ km}^2$ olarak alınmıştır (Kulga vd, 1994). Daha sonra harmonik eğim hesabına geçilmiştir. Harmonik eğim (S) hesabında, akarsu menbasından proje kesitine kadar olan mesafe (L) 10 eşit parçaya bölünerek, her parça numaralandırılmış ve bu parçaların kotları bulunarak Çizelge 3.5 oluşturulmuştur.

Çizelge 3.5 Kargı Deresi harmonik eğim hesap tablosu

Sıra no	H(m)	Δh (m)	l (m)	$S = \Delta h/l$	\sqrt{S}	$1/\sqrt{S}$
0	580					
1	400	180	3000	0.060	0.245	4.081
2	305	95	3000	0.032	0.177	5.649
3	247	58	3000	0.019	0.139	7.194
4	207	40	3000	0.013	0.115	8.695
5	160	47	3000	0.015	0.125	8.000
6	100	60	3000	0.020	0.141	7.092
7	58	42	3000	0.014	0.118	8.474
8	40	18	3000	0.006	0.080	12.50
9	9	31	3000	0.010	0.100	10.00
10	5	4	3000	0.0013	0.036	27.77

$$\sum h = 575$$

$$1/\sqrt{S} = 99.35$$

Tablo incelendiğinde $\frac{1}{\sqrt{S}} = 99.35$ olarak bulunmuştur. Buna göre akarsuya ait harmonik eğim;

$$S = \left[\frac{10}{\sum \frac{1}{\sqrt{S}}} \right]^2 = \left[\frac{10}{99.35} \right]^2 = 0.010$$

olarak elde edilmiştir.

Buradan $\frac{L.L_c}{\sqrt{S}} = \frac{30 \times 16}{\sqrt{S}} = 4800$ olarak elde edilmiş ve daha sonra $\frac{L.L_c}{\sqrt{S}} = 4800$ için drenaj alanı-Verim grafiğinden (Şekil 2.2) havza verimi $q_p = 31 \text{ lt/sn/km}^2/\text{mm}$ olarak okunmuştur.

Buradan birim hidrografın piki,

$$Q_p = A.q_p \cdot 10^{-3} = 194 \times 31 \times 10^{-3} = 6.00 \text{ m}^3/\text{s}/\text{mm},$$

Birim hidrografın hacmi (1 mm akış yüksekliği için),

$$V_b = A.h_a \cdot 10^3 = 194.1 \cdot 10^3 = 194\,000 \text{ m}^3$$

Hidrografın devam süresi,

$$T = 3.65 \frac{V}{Q} = 3.65 \frac{194000}{6.00} = 118016 = 32.80 \text{ saat}$$

Hidrografın yükselme zamanı;

$$T_p = \frac{T}{5} = \frac{32.80}{5} = 6.56 \text{ saat}$$

olarak elde edilmiştir. Birim hidrografa ait Q_p ve T_p değerleri, D.S.İ sentetik metot boyutsuz birim hidrograf koordinatları (Çizelge 2.1) ile çarpılarak havzaya ait D.S.İ sentetik birim hidrografının koordinatları elde edilmiş ve Çizelge 3.6 'da verilmiştir.

Çizelge 3.6 Kargı Deresi birim hidrograf koordinatları

$T_{Kargı}$	$Q_{Kargı}$
0.00	0.00
0.66	0.09
1.31	0.46
1.97	0.97
2.62	1.70
3.28	2.61
3.94	3.64
4.59	4.67
5.25	5.40
5.90	5.89
6.56	6.07
7.22	5.95
7.87	5.58
8.53	5.10
9.18	4.55
9.84	4.01
10.50	3.40
11.81	2.55
13.12	1.94
14.43	1.46
15.74	1.09
17.06	0.79
18.37	0.59
19.68	0.46
22.96	0.22
26.24	0.11
29.52	0.05
32.80	0.02

Taşkın piki bulunurken kullanılan drenaj alanı-verim grafiği 2 saat süreli yağışlara göre hazırlandığı için, D.S.İ sentetik yöntem ile bulunan tüm birim hidrograflar 2 saatlik yağıştan meydana gelen hidrograflardır (BH₂). Ancak $t_p \leq 2$ ise o zaman birim sağanak süresi t_p 'ye eşit olarak alınabilir. Aynı işlemler diğer derelere de uygulanmak suretiyle taşkına ait tüm parametreler tespit edilerek Çizelge 3.7'de verilmiştir.

Çizelge 3.7 Kargı, Kocaçay, Hamzabey ve Namnam derelerinin D.S.İ Sentetik birim hidrograf metodu taşkın parametreleri

	A (km ²)	L (km)	Lc (km)	S	$\frac{L \cdot L_c}{\sqrt{S}}$	q _p lt/sn/km ² /mm	Q _p m ³ /s/mm	T (sa)	t _p (sa)	t _r sa
Kargı	194	30	16	0.010	4800	31	6.00	32.80	6.56	2
Kocaçay	370	41	25	0.015	8370	25	9.20	40.73	8.15	2
Hamzabey	350	55	30	0.005	23334	23	8.05	44.08	8.80	2
Namnam	580	57	34	0.011	18478	20	11.6	50.70	10.1 3	2

Hamzabey deresi hariç diğer derelerde, gözlem istasyonu çıkış noktasına çok yakın olduğu için gözlem istasyonunun mansabında kalan alan ihmal edilerek, istasyona kadar olan alan drenaj alanı olarak alınmıştır (Kulga vd,1994). Hamzabey deresinde ise akım gözlem istasyonundan sonraki alan ihmal edilemeyecek kadar büyük olduğu için havza alanının tamamı dikkate alınmış ve 1/200 000'lik haritadan ölçülerek bulunmuştur (Ek-4). Ayrıca Kocaçay ve Hamzabey dereleri için L ve Lc değerleri Ek-4'ten Namnam çayı için Ek-5'ten okunarak, harmonik eğim tabloları Çizelge 3.8, Çizelge 3.9 ve Çizelge 3.10'da verilmiştir. Her bir havzaya ait D.S.İ sentetik birim hidrograf koordinatları ise Çizelge 3.11'de görülmektedir.

Çizelge 3.8 Hamzabey deresi için harmonik eğim hesap tablosu

Sıra no	H(m)	Δh (m)	l (m)	$S = \frac{\Delta h}{l}$	\sqrt{S}	$\frac{1}{\sqrt{S}}$
0	460					
1	350	110	5500	0.020	0.141	7.070
2	250	100	5500	0.018	0.135	7.410
3	150	100	5500	0.018	0.135	7.410
4	100	50	5500	0.009	0.095	10.48
5	70	30	5500	0.0054	0.073	13.54
6	45	25	5500	0.0045	0.067	14.92
7	35	10	5500	0.0018	0.042	23.45
8	25	10	5500	0.0018	0.042	23.45
9	15	10	5500	0.0018	0.042	23.45
10	5	10	5500	0.0018	0.042	23.45

$$\sum h = 455$$

$$\frac{1}{\sqrt{S}} = 147.2$$

Çizelge 3.9 Kocaçay deresi harmonik eğim tablosu

Sıra no	h(m)	Δh (m)	l	$S = \Delta h/l$	\sqrt{S}	$1/\sqrt{S}$
0	950					
1	700	250	4100	0.060	0.246	4.040
2	580	120	4100	0.029	0.170	5.840
3	450	130	4100	0.032	0.178	5.620
4	340	110	4100	0.027	0.163	6.100
5	270	70	4100	0.017	0.130	7.650
6	210	60	4100	0.014	0.120	8.270
7	160	50	4100	0.012	0.110	9.050
8	90	50	4100	0.012	0.110	9.050
9	25	65	4100	0.015	0.126	7.940
10	10	15	4100	0.0036	0.006	16.60

$$\sum h = 945$$

$$1/\sqrt{S} = 80.20$$

Çizelge 3.10 Namnam çayı harmonik eğim tablosu

Sıra no	H(m)	Δh (m)	l (m)	$S = \Delta h/l$	\sqrt{S}	$1/\sqrt{S}$
0	1500					
1	1000	500	5700	0.087	0.296	3.380
2	660	340	5700	0.059	0.244	4.090
3	450	210	5700	0.037	0.191	5.200
4	300	150	5700	0.026	0.162	6.160
5	200	100	5700	0.017	0.132	7.500
6	150	50	5700	0.009	0.094	10.67
7	80	70	5700	0.012	0.110	9.030
8	40	40	5700	0.0007	0.084	11.94
9	20	20	5700	0.0004	0.059	16.88
10	5	15	5700	0.0003	0.051	19.49

$$\sum h = 1495$$

$$1/\sqrt{S} = 94.39$$

Çizelge 3.11 Kocaçay, Hamzabey ve Namnam derelerinde D.S.İ sentetik yöntem ile birim hidrograf koordinatlarının elde edilmesi

T _{kocaçay}	Q _{kocaçay}	T _{Hamzabey}	Q _{Hamzabey}	T _{Namnam}	Q _{Namnam}
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.82	0.14	0.88	0.12	1.01	0.17
1.63	0.69	1.76	0.60	2.02	0.87
2.45	1.47	2.64	1.29	3.03	1.86
3.26	2.58	3.52	2.25	4.04	3.25
4.08	3.96	4.40	3.46	5.05	4.99
4.89	5.52	5.28	4.83	6.06	6.96
5.71	7.08	6.16	6.20	7.07	8.93
6.52	8.19	7.04	7.16	8.08	10.32
7.34	8.92	7.92	7.81	9.09	11.25
8.15	9.20	8.80	8.05	10.10	11.60
8.97	9.02	9.68	7.89	11.11	11.37
9.78	8.46	10.58	7.41	12.12	10.67
10.6	7.73	11.44	6.76	13.13	9.74
11.41	6.90	12.32	6.04	14.14	8.70
12.23	6.07	13.20	5.31	15.15	7.66
13.04	5.15	14.08	4.51	16.16	6.50
14.67	3.86	15.84	3.38	18.18	4.87
16.30	2.94	17.60	2.58	20.20	3.71
17.93	2.21	19.36	1.93	22.22	2.78
19.56	1.66	21.12	1.43	24.24	2.09
21.19	1.20	22.88	1.05	26.26	1.51
22.82	0.90	24.64	0.79	28.28	1.14
24.45	0.69	26.40	0.60	30.30	0.87
28.53	0.33	30.80	0.29	35.35	0.42
32.60	0.17	35.20	0.14	40.40	0.21
36.68	0.08	39.60	0.07	45.45	0.10
40.75	0.04	44.00	0.03	50.50	0.05

3.3.2 Mockus metodu ile birim hidrografın bulunması

Kargı deresi havza parametreleri;

$A=194 \text{ km}^2$ (Kulga vd,1994),

$L=30 \text{ km}$ (Ek 3) ve

$S= 0.010$ (Çizelge 3.5)

olarak bulunmuş ve Bölüm 3.3.1’de verilmişti.

Havzaya ait alan (A), en uzun akarsu boyu (L) ve harmonik eğim (S) tespit edildikten sonra, Mockus metodu parametreleri hesaplanmaktadır. Buna göre;

Geçiş süresi ;

$$T_c = 0.00032 \cdot \frac{L^{0.77}}{S^{0.385}} = 0.00032 \cdot \frac{30000^{0.77}}{0.010^{0.385}} = 5.28 \text{ saat}$$

olarak hesaplanmıştır.

Taşkını meydana getiren yağış süresi ise,

$$D = 2\sqrt{T_c} = 2\sqrt{5.28} = 4.6 \text{ saat}$$

bulunmuştur.

Yağışın değişkenliği nedeniyle bu metotla hesaplanacak taşkınlarda alınacak ΔD birim sağanak süresinin seçilmesi önemlidir. Mockus metodunda ΔD birim sağanak süresinin seçiminde genel olarak kriter $\Delta D \leq \frac{T_c}{5}$ olmasıdır. Ancak ilk 6 saatlik proje sağanak süresi için ΔD , çoğunlukla 1 saat olmaktadır. Toplanma zamanı (T_c)’nin 3 saatten az olduğu hallerde ise ΔD , 1/2 saat alınmaktadır. Toplanma zamanı 10 ile 15 saat olması halinde $\Delta D=2$ saat, 15 saatten 30 saate kadar olması halinde ise, ΔD ’nin 3 saat alınması önerilmektedir.

Bu bilgiler ışığında birim sağanak süresi $\Delta D = \frac{T_c}{5} = \frac{5.28}{5} = 1.06 \rightarrow \Delta D = 1$ saat olarak

bulunmuştur. ΔD 'nin 1 saat olması birim hidrografın 1 saatlik sağanaktan meydana geldiğini göstermektedir. Yani birim hidrograf (BH₁)'tir. Buna göre;

Pike ulaşma süresi,

$$T_p = 0.5\Delta D + 0.6T_c \Rightarrow T_p = 0.5 \times 1 + 0.6 \times 5.28 = 3.67 \text{ saat}$$

Taşkın sönümlenme süresi,

$$T_r = H.T_p = 1.67 \times 3.67 = 6.12 \text{ saat}$$

Hidrografın devam süresi,

$$T_b = T_p + T_r = 3.67 + 6.12 = 9.79 \text{ saat}$$

ve Birim hidrograf pik değeri ise,

$$Q_p = \frac{K.ha.A}{T_p} = \frac{0.163 \times 1 \times 196}{3.67} = 8.70 \text{ m}^3/\text{s}/\text{mm}$$

olarak bulunmuştur.

Burada kullanılan K katsayısı havza parametresi olarak adlandırılmaktadır. Soil Conservation Service'nin yaptığı kabule göre K katsayısı 0.208 olarak alınmaktadır. Ancak Günerman (1975), Batı Anadolu akarsuları üzerinde yaptığı araştırmada (Çizelge 2.2) K katsayısının 0.208 yerine 0.163 olarak alınmasının daha iyi sonuçlar verdiğini ileri sürmüştür. Bu nedenle çalışmamızda K katsayısı 0.163 olarak benimsenmiştir.

Birim sağanak süresi 1 saat olduğu için bulunan birim hidrograf BH₁'tir. DSİ sentetik yöntemi ile bulunan birim hidrograf 2 saatlik (BH₂) olduğu için Mockus yöntemi ile bulunan birim hidrograf, 2 saatlik birim hidrografa dönüştürülmüş ve (Çizelge 3.12)'de verilmiştir.

Çizelge 3.12 Kargı deresi Mockus metodu ile bulunan BH₁'nin BH₂'ye çevrilmesi

T(saat)	BH ₁	BH ₁	2BH ₂	BH ₂
0	0.00	-	-	-
1	1.80	0.00	1.80	0.90
2	4.10	1.80	5.90	2.95
3	6.20	4.10	10.30	5.15
4	8.50	6.20	14.70	7.35
5	7.30	8.50	15.30	7.90
6	5.80	7.30	13.10	6.55
7	4.50	5.80	10.30	5.15
8	2.90	4.50	7.40	3.70
9	1.20	2.90	4.10	2.05
10		1.20	1.20	0.60

Aynı şekilde diğer dereler içinde Mockus sentetik birim hidrograf yöntemi uygulanmış ve elde edilen parametreler Çizelge 3.13'de verilmiştir.

Sonuç olarak bu derelerin Mockus metodu ile birim hidrografları (BH₁) bulunarak, 2 saatlik birim hidrografa (BH₂) dönüştürülmüştür (Çizelge 3.14, Çizelge 3.15 ve Çizelge 3.16).

Çizelge 3.13 Mockus sentetik yöntemi ile birim hidrograf hesabı

	A km ²	L (km)	S	K	T _c	D (sa)	ΔD (sa)	T _b (gün)	t _p (BH ₁) (sa)	Q _p (BH ₁) m ³ /s/mm	Q _p (BH ₂) m ³ /s/mm
Kargı	194	30	0.010	0.163	5.28	4.60	1	9.79	3.67	8.70	7.90
Kocaçay	370	41	0.015	0.163	5.74	4.80	1	10.52	3.94	15.30	14.00
Hamzabey	350	55	0.005	0.163	11.0	6.63	1	11.96	4.48	12.73	11.90
Namnam	580	57	0.011	0.163	8.34	5.78	1	14.70	5.50	17.20	16.40

Çizelge 3.14 Hamzabey deresinde Mockus metodu ile elde edilen BH_1 'nin BH_2 'ye çevrilmesi

T(saat)	BH_1	BH_1	$2BH_2$	BH_2
0	0.00	-	0.00	0.00
1	3.00	0.00	3.00	1.50
2	6.00	3.00	9.00	4.50
3	8.60	6.00	14.60	7.30
4	12.30	8.60	20.90	10.45
5	11.50	12.30	23.80	11.90
6	9.50	11.50	21.00	10.50
7	8.20	9.50	17.70	8.85
8	6.20	8.20	14.40	7.20
9	4.50	6.20	10.70	5.35
10	2.80	4.50	7.30	3.65
11	1.50	2.80	4.30	2.15
12		1.50	1.50	0.75

Çizelge 3.15 Kocaçay deresinde Mockus metodu ile elde edilen BH_1 'nin BH_2 'ye çevrilmesi

T(saat)	BH_1	BH_1	$2BH_2$	BH_2
0	0.00	0.00	0.00	0.00
1	3.20	0.00	3.20	1.60
2	7.00	3.20	10.20	5.10
3	12.50	7.00	19.50	9.75
4	15.20	12.50	27.70	13.85
5	12.80	15.20	28.00	14.00
6	10.00	12.80	22.80	11.40
7	7.50	10.00	17.50	8.75
8	5.20	7.50	12.70	6.25
9	3.00	5.20	8.20	4.10
10	1.20	3.00	4.20	2.10
11		1.20	1.20	0.60

Çizelge 3.16 Namnam deresinde Mockus metodu ile elde edilen BH_1 'nin BH_2 'ye çevrilmesi

T(saat)	BH_1	BH_1	$2BH_2$	BH_2
0	0.00	-	0.00	0.00
1	3.10	0.00	3.10	1.55
2	5.90	3.10	9.00	4.50
3	10.00	5.90	15.90	7.85
4	13.20	10.00	23.20	11.60
5	16.00	13.20	29.20	14.60
6	16.80	16.00	32.80	16.40
7	14.50	16.80	31.30	15.65
8	12.60	14.50	27.10	13.55
9	10.50	12.60	23.10	11.55
10	8.50	10.50	19.00	9.50
11	7.30	8.50	15.80	7.90
12	4.80	7.30	12.10	6.05
13	3.30	4.80	8.10	4.05
14	1.20	3.30	4.50	2.25
15	0	1.20	1.20	0.60
16		0	0	0

3.3.3. Snyder sentetik birim hidrograf metodunun uygulanması

Kargı deresi drenaj alanı havza parametreleri Bölüm 3.3.1'de verildiği gibi $A=194 \text{ km}^2$ (Kulga vd, 1994), $L=30 \text{ km}$ (Ek3), $L_c=16 \text{ km}$ (Ek3) ve $S= 0.010$ olarak bulunmuştur. Snyder metodunun uygulanmasındaki en önemli husus C_t ve C_p katsayılarının tayinidir. İngiltere'de Alpalachian dağlarında yapılan araştırmalarda C_t katsayısı çok eğimli kısımlar için (1.8), orta derecedeki eğimlerde (2.0), az eğimlerde (2.2) olarak bulunmuştur. C_p 'nin ise

0.69 ile 0.56 arasında değiştiği belirtilmiştir (Özdemir, 1978). Burada C_t ve C_p katsayıları tespit edilirken bu araştırma baz alınmıştır. Buna göre;

$$C_t=1.8$$

$$C_p=0.6$$

olarak alınmıştır. Buna göre,

Hidrografın yükselme zamanı,

$$T_p = 0.752 \cdot C_t \cdot (L \cdot L_c)^{0.2} \rightarrow T_p = 0.752 \cdot 1.8 \cdot (30 \cdot 16)^{0.2} = 4.65 \text{ saat}$$

Hidrografın devam süresi,

$$T = 3 + \frac{3T_p}{24} \rightarrow T = 3 + \frac{3 \cdot 4.65}{24} = 3.58 \text{ gün}$$

Birim hidrograf sağanak süresi,

$$t_r = T_p / 5.5 = 4.65 / 5.5 = 0.85 \rightarrow t_r = 1 \text{ olarak bulunur (BH}_1\text{)}.$$

Drenaj alanı verimi,

$$q_p = 2760 \cdot C_p / T_p = 2760 \cdot 0.60 / 4.65 = 356 \text{ lt/s/km}^2/\text{cm}$$

Pik debi,

$$Q_p = A \cdot q_p \cdot 10^{-3} = 194 \cdot 356 \cdot 10^{-3} = 69.8 \text{ m}^3/\text{s/cm} = 6.98 \text{ m}^3/\text{s/m}$$

ve Birim hidrograf koordinatları ,

$$0.75Q_p = 0.75 \cdot 6.98 = 5.23 \text{ m}^3/\text{s/mm} \rightarrow \text{Şekil 2.3'den} \rightarrow W_{75} = 3.8 \text{ saat}$$

$$0.50Q_p = 0.50 \cdot 6.98 = 3.49 \text{ m}^3/\text{s/mm} \rightarrow \text{Şekil 2.3'den} \rightarrow W_{50} = 6.8 \text{ saat}$$

olarak elde edilir.

W_{75} ve W_{50} değerlerinin 1/3'ü hidrografın yükselme zamanında, 2/3'ü alçalma tarafında alınarak birim hidrograf koordinatları elde edilmiştir. Ancak $t_r=1$ saat olduğu için 1 saatlik hidrograf bulunmuş, Çizelge 3.17'te görüldüğü gibi 2 saatlik birim hidrografa çevrilmiştir.

Çizelge 3.17 Kargı deresi için Snyder metodu ile elde edilen BH_1 'in BH_2 'ye çevrilmesi

T (saat)	BH_1	BH_1	$2BH_2$	BH_2
0	0.00	0	0	0
1	1.00	0.00	1.00	0.50
2	2.00	1.00	3.00	1.50
3	4.30	2.00	6.30	3.15
4	6.00	4.30	10.30	5.15
5	6.95	6.00	12.95	6.48
6	6.20	6.95	13.15	6.58
7	5.20	6.20	11.40	5.70
8	4.30	5.20	9.50	4.80
9	3.50	4.30	7.80	3.90
10	3.00	3.50	6.50	3.25
11	2.70	3.00	5.70	2.90
12	2.20	2.70	4.90	2.50
13	1.80	2.20	4.00	2.00
14	1.60	1.80	3.40	1.70
15	1.40	1.60	3.00	1.50
16	1.20	1.40	2.60	1.30
17	0.90	1.20	2.10	1.10
18	0.80	0.90	1.70	0.90
19	0.70	0.80	1.50	0.80
20	0.65	0.70	1.25	0.60
21	0.60	0.65	1.25	0.60
22		0.60	1.10	0.50

Aynı işlemler diğer drenaj alanları için uygulanarak taşkın parametreleri bulunmuş ve Çizelge 3.18'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.18 Kargı, Kocaçay, Hamzabey ve Namnam dereleri Snyder yöntemi birim hidrograf parametreleri

	A km ²	L km	Lc km	S	Ct	Cp	t _p (sa)	T gün	t _r sa	q _p lt/s/km ² /mm	Q _p (BH1) m ³ /s/mm	Q _p (BH2) m ³ /s/mm
Kargı	194	30	16	0.010	1.8	0.6	4.65	3.58	1	356	6.980	6.58
Kocaçay	370	41	25	0.015	1.8	0.6	5.41	3.67	1	306	11.32	10.90
Hamzabey	350	55	30	0.005	1.8	0.6	5.95	3.74	1	278	9.74	9.37
Namnam	580	57	34	0.011	1.8	0.6	6.15	3.76	1	269	15.60	15.55

Havzalar birbirlerine oldukça yakın olduğu için karakteristik özellikleri benzeşmektedir. Bu sebeble Çizelge 3.18'de de görüldüğü gibi tüm drenaj alanları için aynı C_t ve C_p katsayıları kullanılmıştır. Ayrıca tüm drenaj alanlarında birim sağnak süresi 1 saat çıktığı için, 2 saatlik birim hidrografa çevrilmiştir (Çizelge 3.19, Çizelge 3.20 ve Çizelge 3.21).

Çizelge 3.19 Kocaçay deresi için Snyder yöntemi ile elde edilen BH₁'in BH₂'ye çevrilmesi

t (saat)	BH ₁	BH ₁	2BH ₂	BH ₂
0	0.00	-	-	-
1	1.50	0.00	1.50	0.00
2	3.50	1.50	5.00	2.50
3	6.30	3.50	9.80	4.90
4	9.00	6.30	15.30	7.65
5	11.0	9.00	20.00	10.0
6	10.8	11.0	21.80	10.9
7	9.70	10.8	21.60	10.8
8	8.80	9.70	18.50	9.25
9	7.40	8.80	16.20	8.10
10	6.10	7.40	13.50	6.75
11	4.50	6.10	10.60	5.30
12	2.80	4.50	7.30	3.65
13	0.90	2.80	3.70	1.85
14		0.90	0.90	0.45

Çizelge 3.20 Hamzabey deresi için Snyder metodu ile bulunmuş BH_1 'nin BH_2 'ye çevrilmesi

T(saat)	BH_1	BH_1	$2BH_2$	BH_2
0	0.00	-	0.00	0.00
1	1.00	0.00	1.00	0.50
2	3.00	1.00	4.00	2.00
3	5.00	3.00	8.00	4.00
4	6.70	5.00	11.70	5.85
5	8.70	6.70	15.40	7.70
6	9.74	8.70	18.44	9.22
7	9.00	9.74	18.74	9.37
8	8.40	9.00	17.40	8.70
9	7.70	8.40	16.10	8.05
10	6.70	7.70	14.30	7.15
11	5.80	6.70	12.50	6.25
12	4.90	5.80	10.70	5.35
13	3.70	4.90	8.60	4.30
14	2.30	3.70	6.00	3.00
15	1.20	2.30	3.50	1.75
16	0.6	1.20	1.80	0.9
17		0.6	0.6	0.3

Çizelge 3.21 Namnam deresi için Snyder metodu ile elde edilen BH_1 'in BH_2 'ye çevrilmesi

T (saat)	BH_1	BH_1	$2BH_2$	BH_2
0	0.00	-	0.00	0.00-
1	1.70	0.00	1.70	0.85
2	5.00	1.70	6.70	3.35
3	8.20	5.00	13.20	6.60
4	11.40	8.20	19.60	9.80
5	14.30	11.40	25.80	12.90
6	15.60	14.30	29.90	14.95
7	15.50	15.60	31.10	15.55
8	14.20	15.50	29.70	14.85
9	12.80	14.20	27.00	13.50
10	11.20	12.80	24.00	12.00
11	10.00	11.20	21.20	10.60
12	8.50	10.00	18.50	9.25
13	7.00	8.50	15.50	7.75
14	5.20	7.00	12.20	6.10
15	4.00	5.20	9.20	4.60
16	3.10	4.00	7.10	3.55
17	2.60	3.10	5.70	2.85
18	1.80	2.60	4.40	2.20
19	1.60	1.80	3.40	1.70
20	1.40	1.60	3.00	1.50
21	1.20	1.40	2.60	1.30
22	1.00	1.20	2.20	1.20
23	0.70	1.00	1.70	0.85
24	0.50	0.70	1.20	0.60
25		0.50	0.50	0.25

3.3.4 S.C.S sentetik birim hidrograf metodu:

SCS sentetik birim hidrograf metodu sadece Kargı deresinde uygulanmıştır. SCS metodu 30km²'den daha küçük drenaj havzalarına uygulandığı için Kargı deresi drenaj havzası tali alanlara ayrılarak çözüm yapılmıştır. Burada ilk parça için yapılan hesap açık olarak gösterilmiştir.

Kargı deresi 1.parça drenaj alanı için,

$$A=36 \text{ km}^2 \text{ (Ek-6),}$$

$$L=9 \text{ km (Ek-6),}$$

$$\text{ve } S=0.099 \text{ (Çizelge 3.22)}$$

olarak elde edilmiştir.

Çizelge 3.22 Kargı deresi 1.parça için harmonik eğim hesap tablosu

Sıra No	h(m)	Δh (m)	l(m)	S	\sqrt{S}	$\frac{1}{\sqrt{S}}$
0	1600					
1	1320	280	900	0.31	0.557	1.80
2	1050	270	900	0.54	0.547	1.82
3	900	150	900	0.16	0.410	2.50
4	810	90	900	0.10	0.310	3.60
5	760	50	900	0.06	0.230	4.24
6	700	60	900	0.07	0.260	3.87
7	600	100	900	0.11	0.330	3.03
8	520	80	900	0.08	0.300	3.54
9	430	90	900	0.10	0.310	3.60
10	350	80	900	0.08	0.300	3.50

$$\sum \frac{1}{\sqrt{S}} = 31.77$$

Buna göre;

Havza geçiş süresi,

$$T_c = 0.066 \cdot \left(\frac{L^2}{S} \right)^{0.385} = 0.066 \cdot \left(\frac{9^2}{0.099} \right)^{0.385} = 0.87 \text{ saat}$$

Yağış süresi, $D=0.133$. $T_c=0.133 \times 0.87=0.11$ sa

Havza gecikme süresi,

$$L_g = 0.6 \cdot T_c = 0.87 \times 0.6 = 0.52 \text{ sa}$$

Pike ulaşma süresi,

$$T_p = L_g + D/2 = 0.52 + 0.11/2 = 0.58 \text{ sa}$$

ve Birim hidrograf pik debisi,

$$Q_p = \frac{0.208 \cdot A}{T_p} = 0.208 \times 36 / 0.58 = 12.91 \text{ m}^3/\text{s}/\text{mm}$$

olarak bulunmuştur.

Daha sonra SCS boyutsuz birim hidrograf koordinatları (Çizelge 3.23) birim hidrografa ait Q_p ve T_p değerleri çarpılarak, SCS sentetik birim hidrograf koordinatları bulunmuştur (Çizelge 3.24).

Çizelge 3.23 SCS boyutsuz birim hidrograf koordinatları (Beyazıt, 1982)

t/t_p	Q/Q_p
0.00	0.00
0.20	0.08
0.40	0.28
0.60	0.60
0.80	0.88
1.00	1.00
1.20	0.92
1.40	0.72
1.60	0.60
1.80	0.40
2.00	0.32
2.20	0.23
2.40	0.17
2.60	0.14
3.00	0.10
3.20	0.08
3.40	0.04
3.60	0.03
3.80	0.025
4.00	0.02

Aynı işlemler diğer tali parçalar için tekrarlanarak SCS sentetik birim hidrograf parametreleri bulunmuş Çizelge 3.25’de verilmiştir.

Çizelge 3.24 SCS yöntemi ile bulunan 1.parçanın birim hidrograf koordinatları

t/t_p	Q/Q_p
0.00	0.00
0.12	1.03
0.23	3.61
0.35	7.75
0.46	11.36
0.58	12.91
0.70	11.88
0.81	9.30
0.93	7.75
1.04	5.16
1.16	4.13
1.39	2.97
1.51	2.19
1.74	1.81
1.86	1.29
1.97	1.03
2.09	0.39
2.20	0.32
2.32	0.26

Çizelge 3.25 Kargı deresi tali parçalarına uygulanan SCS sentetik birim hidrograf metodu parametreleri

Alan No	L(m)	A(km ²)	S	T _c	D	Lg	T _p (sa)	Q _p (m ³ /s/mm)
1	9.000	36	0.099	0.87	0.11	0.52	0.58	12.91
2	5.500	28	0.016	1.20	0.16	0.72	0.80	7.28
3	5.500	15	0.013	1.30	0.17	0.78	1.30	3.58
4	9.500	30	0.042	1.27	0.17	0.76	0.84	7.43
5	7.500	35	0.050	1.00	0.13	0.60	0.67	10.86
6	9.500	20	0.057	1.13	0.15	0.68	0.76	5.47
7	16.000	32	0.008	3.58	0.48	2.15	2.38	2.79

Çizelge 3.26 Kargı deresi 2.parça harmonik eğim tablosu

Sıra No	h(m)	Δh (m)	l(m)	S	\sqrt{s}	$\frac{1}{\sqrt{s}}$
0	350					
1	340	10	550	0.018	0.134	7.46
2	330	10	550	0.018	0.134	7.46
3	320	10	550	0.018	0.134	7.46
4	305	15	550	0.027	0.164	6.10
5	295	10	550	0.018	0.134	7.46
6	285	10	550	0.018	0.134	7.46
7	280	5	550	0.009	0.095	10.5
8	275	5	550	0.009	0.095	10.5
9	250	25	550	0.045	0.212	4.71
10	242	8	550	0.014	0.118	8.47

$$S2=0.016$$

$$\sum \frac{1}{\sqrt{s}} = 77.61$$

Çizelge 3.27 Kargı deresi 3.parça harmonik eğim tablosu

Sıra No	h(m)	Δh (m)	l(m)	S	\sqrt{s}	$\frac{1}{\sqrt{s}}$
0	242					
1	235	7	550	0.013	0.114	8.77
2	227	8	550	0.015	0.122	8.16
3	218	9	550	0.016	0.126	7.90
4	209	9	550	0.016	0.126	7.90
5	203	6	550	0.011	0.105	9.50
6	196	7	550	0.013	0.114	8.77
7	188	8	550	0.015	0.122	8.16
8	177	11	550	0.020	0.140	7.07
9	172	5	550	0.009	0.094	10.54
10	168	4	550	0.007	0.083	11.95

$$S3=0.013$$

$$\sum \frac{1}{\sqrt{s}} = 88.72$$

Çizelge 3.28 Kargı deresi 4.parça harmonik eğim tablosu

Sıra No	h(m)	Δh (m)	l(m)	S	\sqrt{S}	$\frac{1}{\sqrt{S}}$
0	1290					
1	1170	120	950	0.126	0.355	2.81
2	1010	160	950	0.168	0.410	2.43
3	930	80	950	0.084	0.289	3.45
4	895	35	950	0.036	0.190	5.20
5	885	10	950	0.010	0.100	10.0
6	875	10	950	0.010	0.100	10.0
7	850	25	950	0.026	0.160	6.16
8	800	50	950	0.052	0.230	4.35
9	750	50	950	0.052	0.230	4.35
10	500	250	950	0.260	0.500	2.00

$$S_4=0.042$$

$$\sum \frac{1}{\sqrt{S}}=48.75$$

Çizelge 3.29 Kargı deresi 5.parça harmonik eğim hesap tablosu

Sıra No	h(m)	Δh (m)	l(m)	S	\sqrt{S}	$\frac{1}{\sqrt{S}}$
0	1000					
1	970	30	750	0.040	0.200	5.00
2	870	100	750	0.133	0.365	2.75
3	680	190	750	0.250	0.500	2.00
4	480	200	750	0.260	0.510	2.60
5	310	170	750	0.230	0.470	2.10
6	250	60	750	0.080	0.280	3.54
7	234	16	750	0.021	0.146	6.85
8	210	24	750	0.032	0.179	5.60
9	190	20	750	0.027	0.163	6.12
10	180	10	750	0.013	0.115	8.66

$$S_5=0.050$$

$$\sum \frac{1}{\sqrt{S}}=44.62$$

Çizelge 3.30 Kargı deresi 6.parça harmonik eğim tablosu

Sıra No	h(m)	Δh (m)	l(m)	S	\sqrt{S}	$\frac{1}{\sqrt{S}}$
0	950					
1	840	110	950	0.115	0.340	2.94
2	770	70	950	0.070	0.270	3.60
3	700	70	950	0.070	0.270	3.60
4	590	110	950	0.115	0.340	2.94
5	530	60	950	0.063	0.250	4.00
6	500	30	950	0.031	0.177	5.62
7	350	50	950	0.052	0.230	4.35
8	250	100	950	0.100	0.320	3.08
9	230	20	950	0.020	0.145	6.89
10	190	40	950	0.042	0.200	4.87

$$S_6=0.057$$

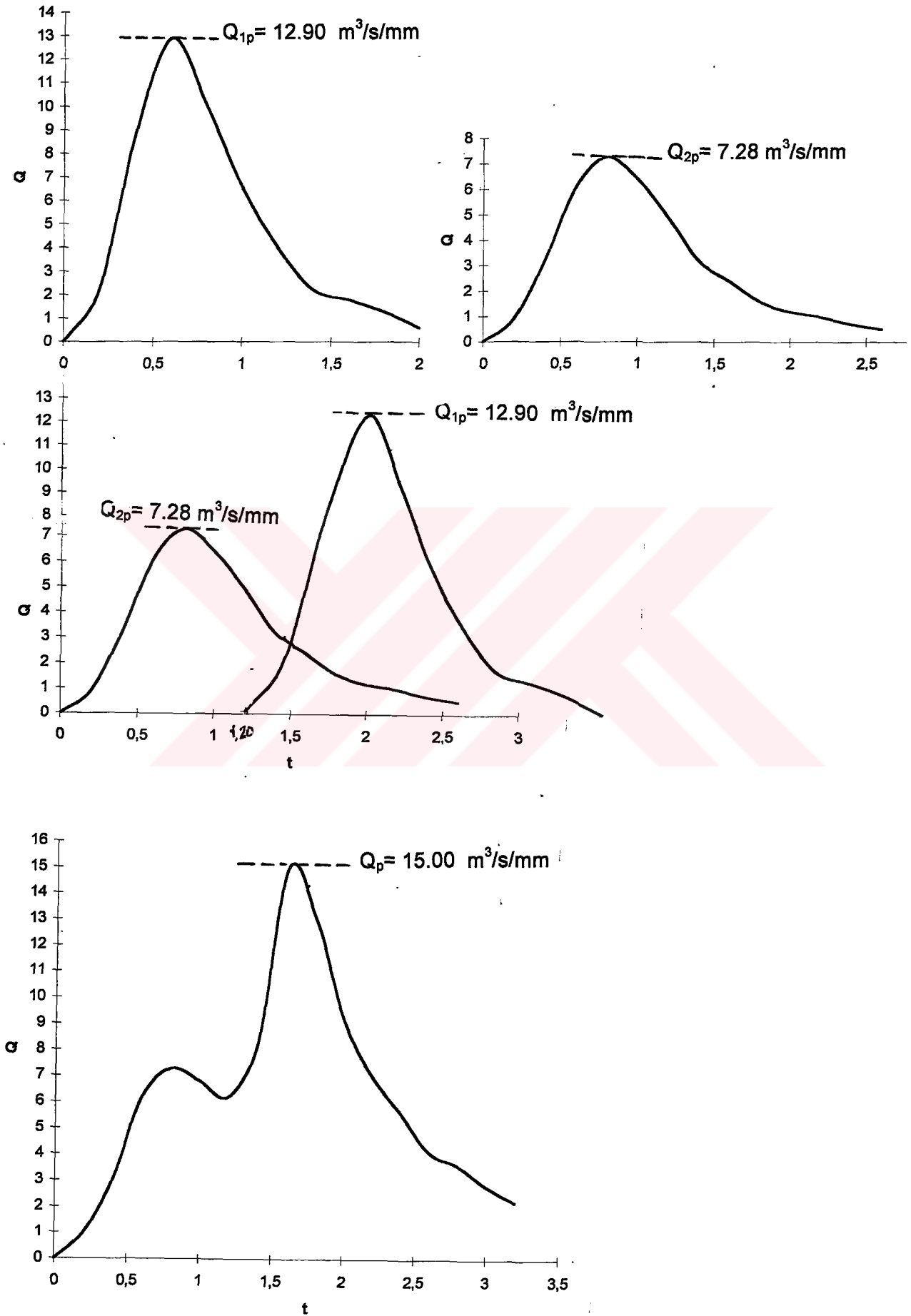
$$\sum \frac{1}{\sqrt{S}} = 41.89$$

Çizelge 3.31 Kargı deresi 7.parça harmonik eğim hesap tablosu

Sıra No	h(m)	Δh (m)	l(m)	S	\sqrt{S}	$\frac{1}{\sqrt{S}}$
0	180					
1	140	40	1600	0.025	0.158	6.32
2	110	30	1600	0.019	0.137	7.30
3	85	25	1600	0.016	0.125	8.00
4	62	23	1600	0.014	0.120	8.34
5	55	7	1600	0.004	0.066	15.1
6	47	8	1600	0.005	0.007	14.1
7	35	12	1600	0.007	0.087	11.5
8	25	10	1600	0.006	0.080	12.7
9	12	13	1600	0.008	0.090	11.0
10	5	7	1600	0.004	0.066	15.1

$$S_7=0.008$$

$$\sum \frac{1}{\sqrt{S}} = 109.5$$



Şekil 3.3 S.C.S birim hidrograf diagramlarının ötelenmesi

SCS sentetik birim hidrograf yöntemi Kargı deresi üzerine uygulanmış aşağıdaki sebeplerden dolayı orta ölçekli derelere uygun görülmemiştir.

a) Bilindiği gibi SCS sentetik birim hidrograf metodu 30 km² den daha küçük drenaj alanlarına uygulanmaktadır. Kargı deresi drenaj alanı 194 km² olduğu için 30 km²'den küçük tali parçalara ayrılmış, her bir parçanın ayrı ayrı pik debileri bulunmuştur. Daha sonra bu parçalar çıkış noktalarından ötelenip süperpoze edilerek Kargı deresinin SCS sentetik birim hidrograf yöntemi ile pik debisi bulunmuştur (Bölüm3.3.4). Büyük ölçekli alanlarının SCS yöntemi ile hesabında küçük tali parçalara bölerek uzun hesaplar yapmak gerekmektedir. Bu da zaman açısından ekonomik değildir.

b) Büyük ölçekli alanlarda çok fazla sayıda ara işlemler ve ötelemeler olacağı için hata oranında da artma olacaktır. Bu da sağlıklı sonuçlar elde edilmesini engelleyecektir.

c) Sentetik birim hidrograf yöntemleri Kargı deresine uygulanmış, birim hidrograf pik değerleri DSİ sentetik metotta 6 m³/s/mm, Mockus sentetik yönteminde 6.58 m³/s/mm, Snyder sentetik yönteminde 7.90 m³/s/mm bulunmuştur. Ancak SCS sentetik yöntemi birim hidrograf pik debisi 15 m³/s/mm çıkmıştır.

Görüldüğü gibi Kargı deresi için SCS sentetik yöntemi diğer yöntemlerle karşılaştırılmıştır. SCS sentetik yöntemi ile bulunan birim hidrograf pik debisi, DSİ, Mockus ve Snyder sentetik yöntemleriyle edilen birim hidrograf pik debilerine göre oldukça yüksek çıkmıştır.

Bu sebeplerle SCS sentetik birim hidrograf yöntemi uygun görülmemiş, diğer derelere uygulaması yapılmamıştır.

3.3.5 Yağış analizi

Taşkınların sentetik yoldan hesabında, muhtelif tekerürlü yağış miktarları, proje sağanak süreleri ve yağışın zaman içerisindeki dağılımının iyi tayin edilmesi gerekir. Bunun içinde elde yeteri kadar ve uzun süreli gözlemleri bulunan istasyonların bulunması gerekmektedir.

Burada Kargı deresi drenaj havzası için Nifköy (Ek-7), Namnam deresi içinde Köyceğiz yağış istasyonu gözlemleri (Ek-8) alınmıştır. Hamzabey ve Kocaçay dereleri drenaj alanları içerisinde yağış istasyonu bulunmadığı için Thiessen Poligon metodu kullanılarak yağış değerleri elde edilmiştir.

Kocaçay Deresi drenaj alanı için çevresindeki Yerkesik, Ören ve Karakuyu yağış istasyonlarına Thiessen Poligon metodu uygulanmıştır. Kocaçay drenaj alanını etkileyen istasyonlar için çizilen Thiessen poligonu Ek.4’de verilmiştir.

Yerkesik, Ören ve Karakuyu istasyonlarının muhtelif tekerrürlü yağış değerleri sırasıyla (Ek 9), (Ek-10) ve (Ek-11)’den okunmuş ve her bir istasyona düşen alan ve yüzdeler ile hesabı ise Çizelge 3.32’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.32 Kocaçay deresinin Thiessen Poligonu ile muhtelif tekerrürlü yağışların hesabı

İstasyon	5	10	25	50	100
Yerkesik(0.295)	126.42	145.83	170.23	188.36	206.54
Karakuyu(0.275)	92.51	108.74	129.24	144.45	159.55
Ören(0.430)	75.25	89.02	107.10	121.30	135.41
Toplam	95.00	111.20	131.25	147.44	162.00

Hamzabey Deresi için de drenaj alanı çevresindeki Güllük, Ören ve Kozağaç yağış istasyonlarının gözlem değerleri kullanılmıştır. Hamzabey drenaj alanını etkileyen istasyonlar için çizilen Thiessen poligonu Ek-4’te gösterilmiştir. Her bir istasyona düşen alan ve yüzdeler Çizelge 3.33’de verilmiştir.

Güllük, Ören ve Kozağaç istasyonlarının muhtelif tekerrürlü yağış değerleri sırasıyla Ek-12 , Ek-10 ve Ek-13’ de verilmiştir.

Çizelge 3.33 Hamzabey deresi muhtelif tekerrürlü yağışların Thissen Poligon metodu ile hesabı

İstasyon	5	10	25	50	100
Güllük (0.47)	68.10	82.82	103.71	121.01	139.88
Kozağaç (0.18)	99.05	118.75	146.13	168.37	192.25
Ören (0.35)	75.25	89.02	107.10	121.30	135.41
Toplam	76.16	91.46	112.53	129.0	148.0

Bir yağışın taşkını meydana getirme olasılığı; süresine, miktarına ve yağışın zaman içindeki dağılımına bağlıdır. Yağışın zaman içindeki dağılımı ise yağış süresi boyunca miktarının, birim zaman aralığındaki değişimidir.

Yağışın zaman içindeki dağılım oranları, Türkiye geneli için yapılan bir çalışma ile DSİ tarafından yayınlanmıştır. Şekil 1.3'den tüm drenaj alanları için yağışın zaman içinde dağılımı okunarak Çizelge 3.37'de verilmiştir (Şekil 1.3). Buradan tüm drenaj alanları için yağışın zaman içindeki dağılım oranları okunarak tablolara işlenmiştir.

Eğri numarası (C_n), herhangi bir havzaya düşen yağışın aynı havzada oluşturduğu akış yüzdesi olarak tanımlanmıştır. Eğri numarasını doğru tahmin edebilmek için ;

- 1.Hidrolojik toprak özellikleri,
- 2.Bitki örtüsü ve
- 3.Havzanın yağıştan önceki rölatif ıslaklık yada kuruluk değerlerinin bilinmesi gereklidir.

Bu çalışmada 1 ve 2 maddeleri dikkate alınarak eğri numarası tesbit edilmiştir. Hidrolojik zemin grupları ve bitki örtüsüne göre akış eğri no'ları Çizelge 1.1'de verilmiştir. Sadece Kocaçay deresi drenaj alanı homojen bir bitki örtüsüne sahiptir. Hemen hemen tüm drenaj

alanı ormanla kaplıdır. Ancak diğer derelerin drenaj alanlarında çeşitli bitki örtüleri ve buna bağlı hidrolojik toprak grupları hakimdir. Kocaçay deresi dışındaki diğer derelerin eğri numaraları hesapları Çizelge 3.34, Çizelge 3.35 ve Çizelge 3.36'de verilmiştir.

Çizelge 3.34 Kargı deresi drenaj alanı eğri numarası hesap tablosu

Bitki Örtüsü	Alan	Oran(A)	Eğri No(B)	EğriNo(AxB)
Arpa+Buğday (Ufak Daneli)	8	0.04	67	2.65
Narenciye+Çayırılık+Meydan	6	0.03	49	1.45
Orman	182	0.93	70	65.0
Toplam	196	1.00	-	69.10

Çizelge 3.35 Namnam deresi drenaj alanı eğri numarası hesap tablosu

Bitki Örtüsü	Alan	Oran (A)	Eğri No(B)	Eğri No (AxB)
Meyvelik (Narenciye)	50	0.087	53	4.61
Şehir+Meydan	30	0.051	80	4.08
Orman	460	0.792	70	55.4
Koruluk	40	0.070	44	3.08
Toplam	580	1.00	-	67.2

Çizelge 3.36 Hamzabey deresi drenaj alanı eğri numarası hesap tablosu

Bitki Örtüsü	Alan	Oran (A)	Eğri No(B)	Eğri No (AxB)
Zeytinlik	28	0.08	77	6.20
Çayırılık+Meydan	25	0.07	88	6.20
Orman	277	0.79	83	65.6
Ufak Daneli (Buğday vs.)	20	0.06	81	4.86
Toplam	350	1.00	-	82.86

Türkiye için verilen kritik yağış süreleri haritasından (Şekil 1.4) tüm havzaların kritik yağış süreleri tespit edilerek Çizelge 3.37’de verilmiştir.

Çizelge 3.37 Yağış analiz tablosu

	İstasyon	Y.Z.D.O (Yağışın zaman içindeki dağılım oranı)	C_n (Eğri Numarası)	K.Y.S (Kritik yağış süresi)
Kargı	Nifköy	A	69	24
Hamzabey	-	B	83	24
Kocaçay	-	B	70	24
Namnam	Köyceğiz	B	67	24

3.3.6 Muhtelif tekerrürlü yağış-akış ve artım akışları (mm)

Kargı deresi için yapılan yağış analizi sonucunda (Bölüm 3.3.5) yağışın zaman dağılım eğrisi olarak A, eğri numarası 69, kritik yağış süresi 24 saat olarak tespit edilmiştir. Kargı deresi için tespit edilen eğriden (A) zamansal oranların karşılıkları okunarak yağışın zaman dağılım oranları tespit edilmiştir. Daha sonra muhtelif tekerrürlü yağış değerleri ile yağışın zaman dağılım oranları çarpılarak drenaj alanı yağışı bulunmuştur. Yağış-akış eğrilerinden (C_n),tespit edilen yağış değerlerinin karşılığında meydana gelen akış miktarları hesaplanmıştır. Sonuç olarak muhtelif tekerrürlü yıllara ait artım akışları bulunarak Çizelge 3.38 oluşturulmuştur.

Diğer dereler içinde aynı işlemler yapıldıktan sonra Çizelge 3.39, Çizelge 3.40 ve Çizelge 3.41 oluşturularak muhtelif tekerrürlü yıllar için artım akışlar bulunmuştur.

Çizelge 3,38 Kargı deresi muhtelif tekerrürlü yağış-akış ve artım akışları (mm)

Yıl		SÜRE(Saat)											
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
	Yağış zaman dağ. oranı	0,39	0,52	0,62	0,71	0,79	0,83	0,87	0,9	0,92	0,95	0,97	1
5	Drenaj alanı yağışı	52,7	70,2	83,7	95,9	107	112	117,5	122	124	128	131	135
	Akış	5	15	23	27	33	38	42	46	50	52	54	56
	Artım Akış	5	10	8	4	6	5	4	4	4	2	2	2
10	Drenaj alanı yağışı	62,4	83,2	99,2	114	126	133	139,2	144	147	152	155	160
	Akış	10	21	30	35	48	52	58	63	69	72	76	78
	Artım Akış	10	11	9	5	13	4	6	5	6	3	4	2
25	Drenaj alanı yağışı	74,1	98,8	118	135	150	158	165,3	171	175	181	184	190
	Akış	13	28	40	54	68	73	81	85	90	93	96	100
	Artım Akış	13	15	12	14	14	5	8	4	5	3	3	4
50	Drenaj alanı yağışı	81,9	109	130	149	166	174	182,7	189	193	200	204	210
	Akış	20	38	50	68	80	90	94	100	104	109	112	116
	Artım Akış	20	18	12	18	12	10	4	6	4	5	3	4
100	Drenaj alanı yağışı	88,1	118	140	160	179	188	196,6	203	208	215	219	226
	Akış	23	42	60	77	90	96	104	112	116	121	125	129
	Artım Akış	23	19	18	17	13	6	8	8	4	5	4	4
Eğri no:69													

Çizelge 3.39 Kocaçay deresi muhtelif tekerrürlü yağış-akış ve artım akışları

		SÜRE(Saat)											
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
	Yağışın zaman dağ. oranı	0,17	0,4	0,52	0,61	0,69	0,75	0,8	0,85	0,89	0,93	0,96	1
5	Drenaj alanı yağışı	16,2	38	49,4	58	65,6	71,3	76	80,8	84,55	88,4	91,2	95
	Akış	0	2	6	10	13	16	19	22	24	26	28	29
	Artım Akış	0	2	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1
10	Drenaj alanı yağışı	18,9	44	57,7	67,7	76,6	83,3	88,8	94,4	98,79	103	107	111
	Akış	0	2,3	6	13	18	22	25	30	33	36	38	39
	Artım Akış	0	2,3	3,7	5	5	4	3	5	3	3	2	1
25	Drenaj alanı yağışı	22,4	53	68,6	80,5	91,1	99	106	112	117,5	123	127	132
	Akış	0	6	13	21	28	33	37	40	42	44	44	46
	Artım Akış	0	6	7	8	7	5	4	3	2	2	2	2
50	Drenaj alanı yağışı	25	59	76,4	89,7	101	110	118	125	130,8	137	141	147
	Akış	0,5	8	17	22	28	39	42	45	47	49	51	53
	Artım Akış	0,5	7,5	9	5	6	11	3	3	2	2	2	2
100	Drenaj alanı yağışı	27,5	65	84,2	98,8	112	122	130	138	144,2	151	156	162
	Akış	1	10	22	31	39	47	52	56	64	69	74	80
	Artım Akış	1	9	12	9	8	8	5	4	8	5	5	6
Eğri no:70													

Çizelge 3.40 Namnam deresi muhtelif tekerrürlü yağış-akış ve artım akışları(mm)

		SÜRE(Saat)											
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Yağışın zaman dağılımı		0,17	0,4	0,52	0,61	0,69	0,75	0,8	0,85	0,89	0,93	0,96	1
5	Drenaj alanı yağışı	18,19	42,8	55,6	65,3	73,83	80,25	85,6	91	95,2	99,51	103	107
	Akış	0	0,5	5	10	13	17	19	21	24	28	30	32
	Artım Akış	0	0,5	4,5	5	3	4	2	2	3	4	2	2
10	Drenaj alanı yağışı	21,08	49,6	64,5	75,6	85,56	93	99,2	105	110	115,3	119	124
	Akış	0	2	9	13	19	23	27	31	34	38	40	42
	Artım Akış	0	2	7	4	6	4	4	4	3	4	2	2
25	Drenaj alanı yağışı	24,82	58,4	75,9	89,1	100,7	109,5	116,8	124	130	135,8	140	146
	Akış	0	6	14	21	28	32	38	43	47	50	54	57
	Artım Akış	0	6	8	7	7	4	6	5	4	3	4	3
50	Drenaj alanı yağışı	27,54	64,8	84,2	98,8	111,8	121,5	129,6	138	144	150,7	156	162
	Akış	0	8	17	25	35	41	46	51	57	60	64	69
	Artım Akış	0	8	9	8	10	6	5	5	6	3	4	5
100	Drenaj alanı yağışı	30,26	71,2	92,6	109	122,8	133,5	142,4	151	158	165,5	171	178
	Akış	0	11	22	32	41	49	55	61	66	72	76	80
	Artım Akış	0	11	11	10	9	8	6	6	5	6	4	4
<i>Eğri no:67</i>													

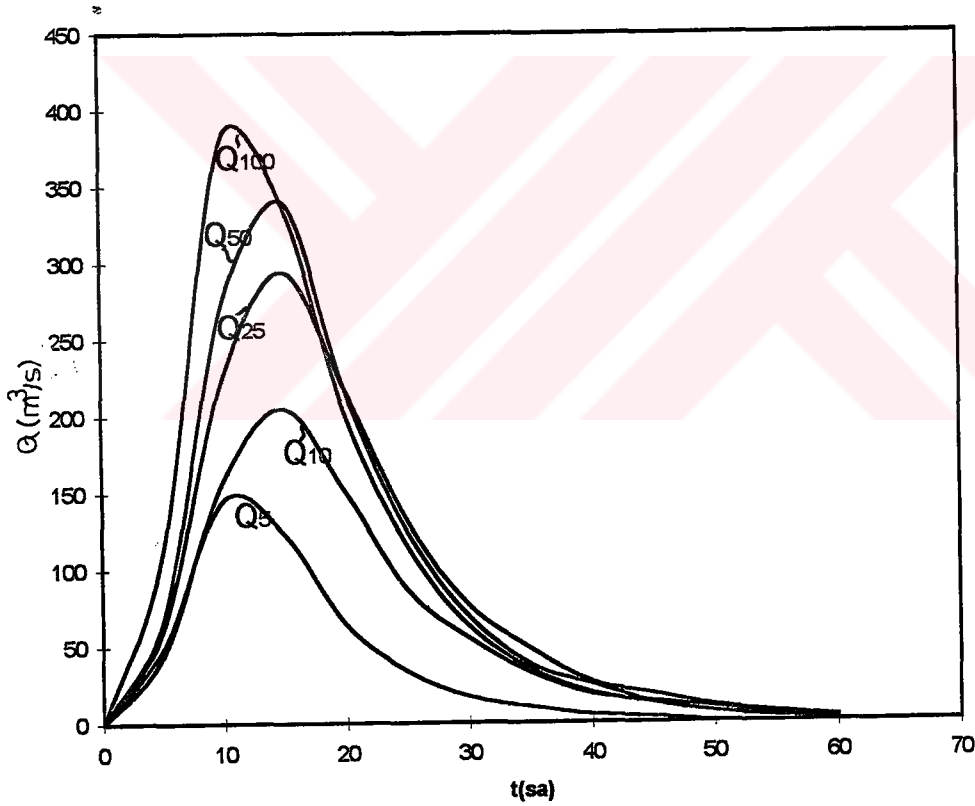
Çizelge 3.41 Hamzabey deresi muhtelif tekerrürlü yağış-akış ve artım akışları (mm)

		SÜRE(Saat)											
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Yağışın zaman dağılımı		0,17	0,4	0,52	0,61	0,69	0,75	0,8	0,85	0,89	0,93	0,96	1
5	Drenaj alanı yağışı	12,92	30,4	39,52	46,36	52,44	57	60,8	64,6	67,64	70,68	72,96	76
	Akış	0,5	8	13	18	21	24	30	33	36	38	40	42
	Artım Akış	0,5	7,5	5	5	3	3	6	3	3	2	2	2
10	Drenaj alanı yağışı	15,64	36,8	47,84	56,12	63,48	69	73,6	78,2	81,88	85,56	88,32	92
	Akış	0,6	13	19	24	32	38	41	43	47	50	53	57
	Artım Akış	0,6	12,4	6	5	8	6	3	2	4	3	3	4
25	Drenaj alanı yağışı	19,21	45,2	58,76	68,93	77,97	84,75	90,4	96,1	100,6	105,1	108,5	113
	Akış	3	18	27	34	42	50	53	57	63	66	69	72
	Artım Akış	3	15	9	7	8	8	3	4	6	3	3	3
50	Drenaj alanı yağışı	21,93	51,6	67,08	78,69	89,01	96,75	103,2	110	114,8	120	123,8	129
	Akış	3	21	34	42	52	58	64	71	76	80	84	90
	Artım Akış	3	18	13	8	10	6	6	7	5	4	4	6
100	Drenaj alanı yağışı	24,99	58,8	76,44	89,67	101,4	110,3	117,6	125	130,8	136,7	141,1	147
	Akış	6	29	41	51	63	72	76	81	90	96	101	105
	Artım Akış	6	23	12	10	12	9	4	5	9	6	5	4
<i>Eğri no:83</i>													

3.3.7 D.S.İ sentetik birim hidrograf yöntemi ile muhtelif tekerrürlü taşkın debilerinin hesabı

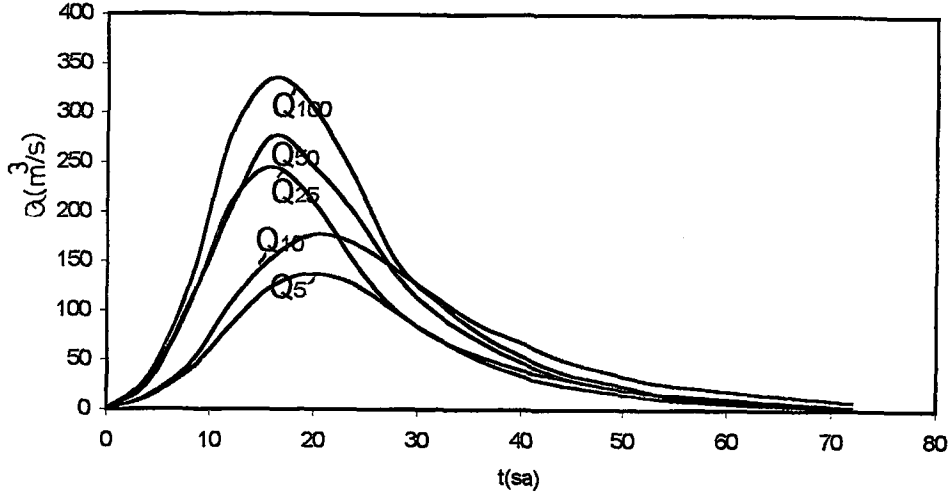
Burada, D.S.İ sentetik metoda göre çizilen Çizelge 3.6 ve Çizelge 3.11'deki birim hidrograf koordinatlarının, Çizelge 3.38, Çizelge 3.39, Çizelge 3.40 ve Çizelge 3.41'deki çeşitli tekerrürlü artım akışlarla çarpılmasıyla çeşitli tekerrürlü taşkın debilerinin koordinatları elde edilmiştir.

Kargı deresi 5, 10, 25, 50, 100 yıl taşkın hidrograflarına ait hesaplamalar Çizelge 3.42, Çizelge 3.43, Çizelge 3.44 ve 3.45'te ve bunlara ait hidrografların Şekil 3.5'te verilmiştir.



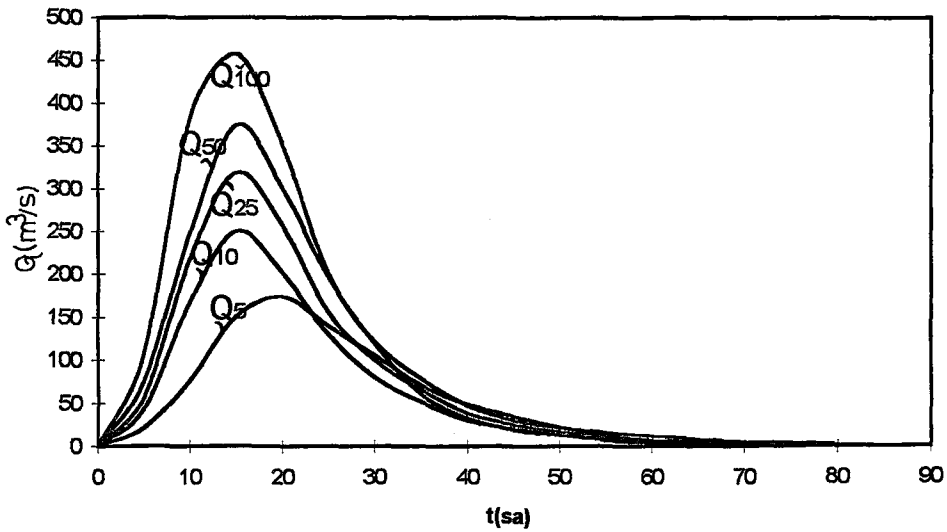
Şekil 3.4 DSİ sentetik metot ile hesaplanan Kargı deresi muhtelif tekerrürlü taşkın debileri

Kocaçay deresinin 5, 10, 25, 50 ve 100 yıl tekerrürlü taşkın hidrograferına ait hesaplamalar Ek-24, Ek-25, Ek-26, Ek-27 ve Ek-28'de ve bunlara ait hidrografer Şekil 3.6'da verilmiştir.



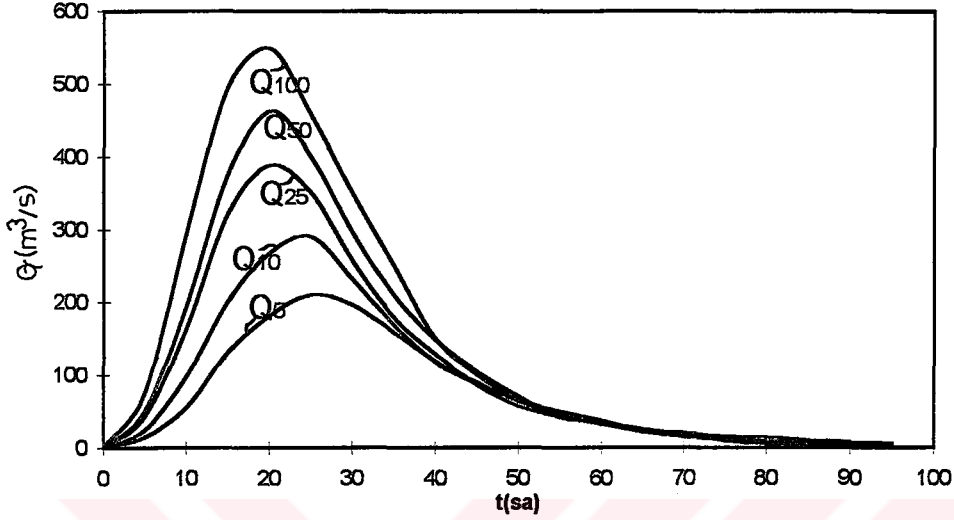
Şekil 3.5 DSİ sentetik metot ile hesaplanan Kocaçay deresi muhtelif tekerrürlü taşkın debileri:

Hamzabey deresinin 5, 10, 25, 50 ve 100 yıl tekerrürlü taşkın hidrograferına ait hesaplamalar Ek-39, Ek-40, Ek-41, Ek-42 ve Ek-43'de ve bunlara ait hidrografer Şekil 3.7'de verilmiştir.



Şekil 3.6 DSİ sentetik metot ile hesaplanan Hamzabey deresi muhtelif tekerrürlü taşkın debileri:

Namnam deresinin 5, 10, 25, 50 ve 100 yıl tekerrürlü taşkın hidrograflarına ait hesaplamalar Ek-54, Ek-55, Ek-56, Ek-57 ve Ek-58’de ve bunlara ait hidrograflar Şekil 3.8’de verilmiştir.

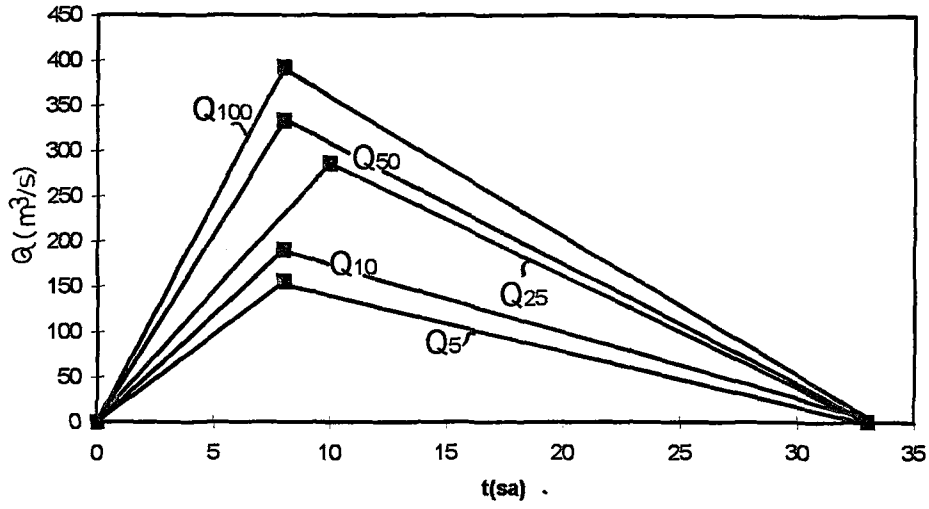


Şekil 3.7 DSİ sentetik metot ile hesaplanan Namnam deresi muhtelif tekerrürlü taşkın debileri

3.3.8 Mockus sentetik birim hidrograf yöntemi ile muhtelif tekerrürlü taşkın debilerinin hesabı

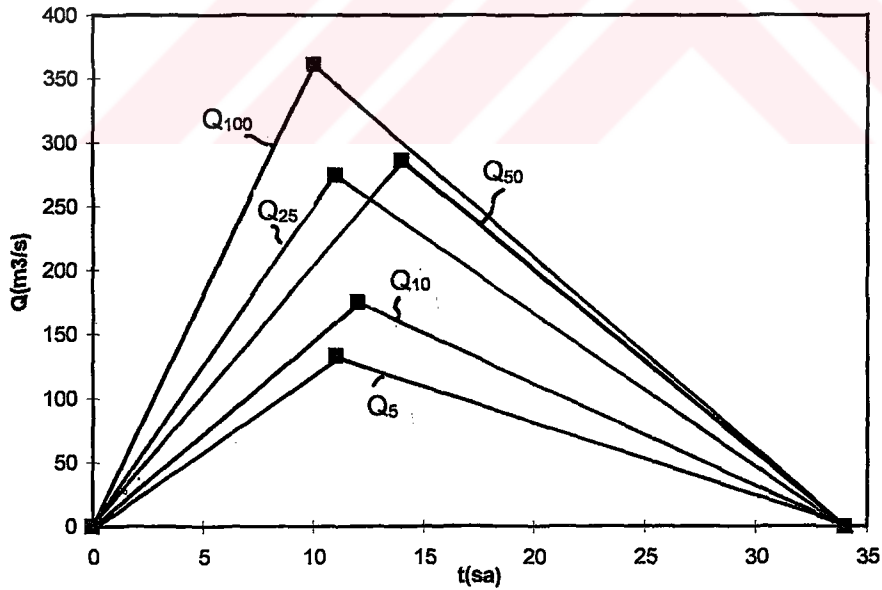
Daha önce Mockus sentetik metoda göre çizilen Çizelge 3.12, Çizelge 3.13, Çizelge 3.14, Çizelge 3.15 ve Çizelge 3.16’daki birim hidrograf koordinatlarının, Çizelge 3.38, Çizelge 3.39, Çizelge 3.40 ve Çizelge 3.41’deki çeşitli tekerrürlü artım akışlarla çarpılmasıyla, çeşitli tekerrürlü taşkın debilerinin koordinatları elde edilmiştir.

Kargı deresinin 5, 10, 25, 50 ve 100 yıl tekerrürlü taşkın hidrograflarına ait hesaplamalar Ek-14, Ek-15, Ek-16, Ek-17 ve Ek-18’de ve bunlara ait hidrograflar Şekil 3.9’de verilmiştir.



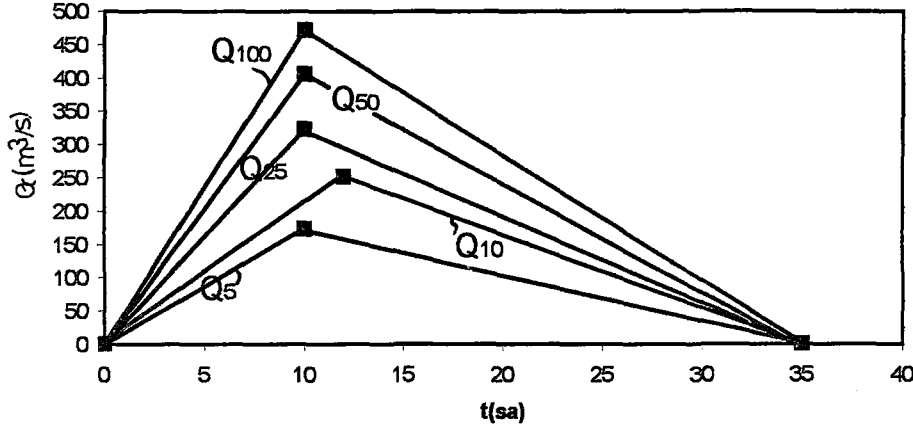
Şekil 3.8 Mockus sentetik metodu ile hesaplanan Kargı deresi muhtelif tekerrürlü taşkın debileri

Kocaçay deresinin 5, 10, 25, 50 ve 100 yıl tekerrürlü taşkın hidrograflarına ait hesaplamalar Ek-29, Ek-30, Ek-31, Ek-32 ve Ek-33'de ve bunlara ait hidrograflar Şekil 3.10'da verilmiştir.



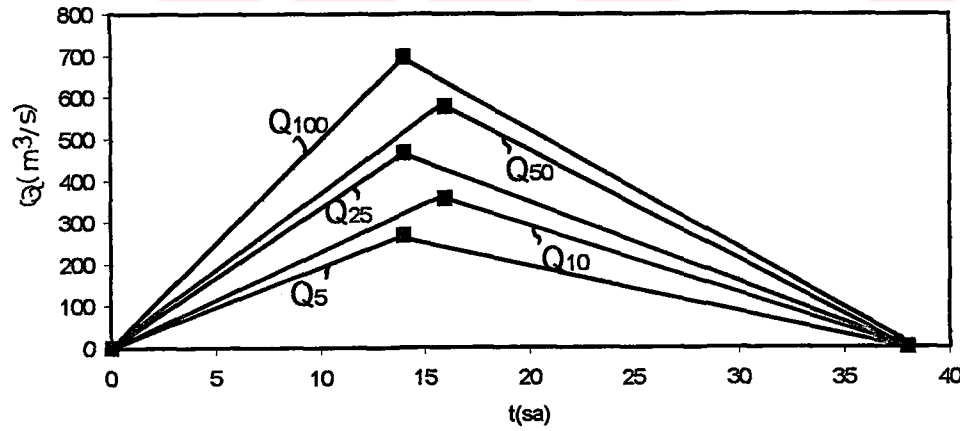
Şekil 3.9 Mockus sentetik metodu ile hesaplanan Kocaçay deresi muhtelif tekerrürlü taşkın debileri

Hamzabey deresinin 5,10,25,50 ve 100 yıl tekerrürlü taşkın hidrograflarına ait hesaplamalar Ek-44, Ek-45, Ek-46, Ek-47 ve Ek-48 'de bunlara ait hidrograflar Şekil 3.11'de verilmiştir.



Şekil 3.10 Mockus metodu ile hesaplanan Hamzabey deresi muhtelif tekerrürlü taşkın debileri

Namnam deresinin 5,10,25,50 ve 100 yıl tekerrürlü taşkın hidrograflarına ait hesaplamalar Ek-59, Ek-60, Ek-61, Ek-62 ve Ek-63 'de bunlara ait hidrograflar Şekil 3.12'de verilmiştir.

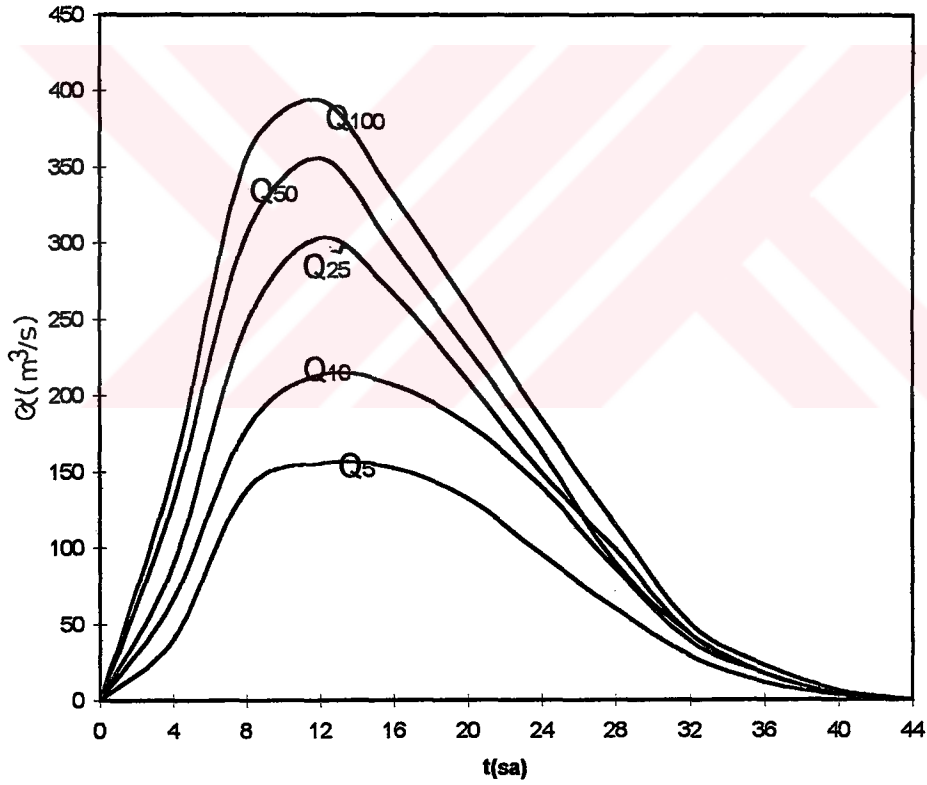


Şekil 3.11 Mockus metodu ile hesaplanan Namnam deresi muhtelif tekerrürlü taşkın debileri

3.3.9 Snyder sentetik birim hidrograf yöntemi ile muhtelif tekerrürlü taşkın debilerinin hesabı

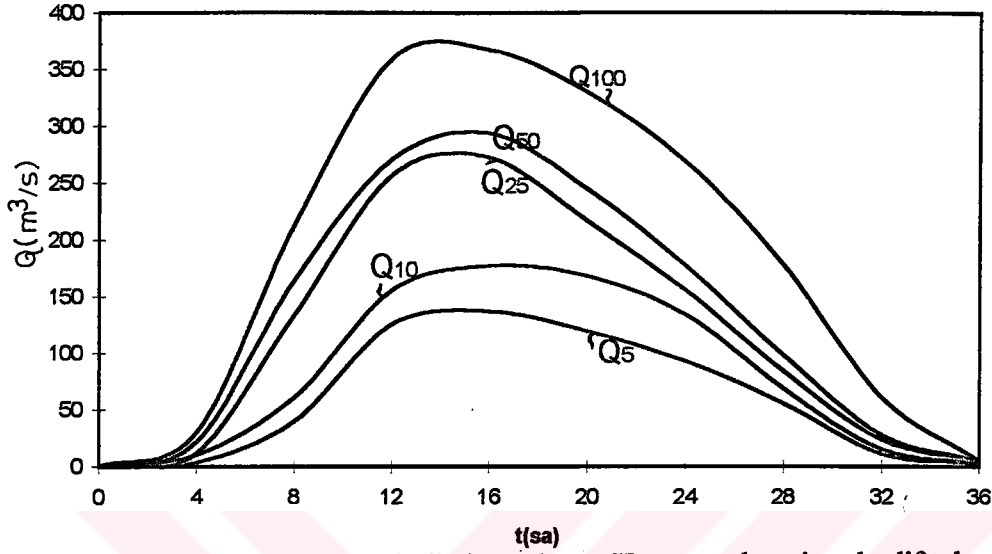
Daha önce Snyder sentetik metoda göre çizilen Çizelge 3.17, Çizelge 3.19, Çizelge 3.20 ve Çizelge 3.21'deki birim hidrograf koordinatlarının, Çizelge 3.38, Çizelge 3.39, Çizelge 3.40 ve Çizelge 3.41'deki çeşitli tekerrürlü artım akışlarla çarpılmasıyla, çeşitli tekerrürlü taşkın debilerinin koordinatları elde edilmiştir.

Kargı deresinin 5, 10, 25, 50 ve 100 yıl tekerrürlü taşkın hidrograferına ait hesaplamalar Ek-19, Ek-20, Ek-21, Ek-22 ve Ek-23'de ve bunlara ait hidrografer Şekil 3.13'de verilmiştir.



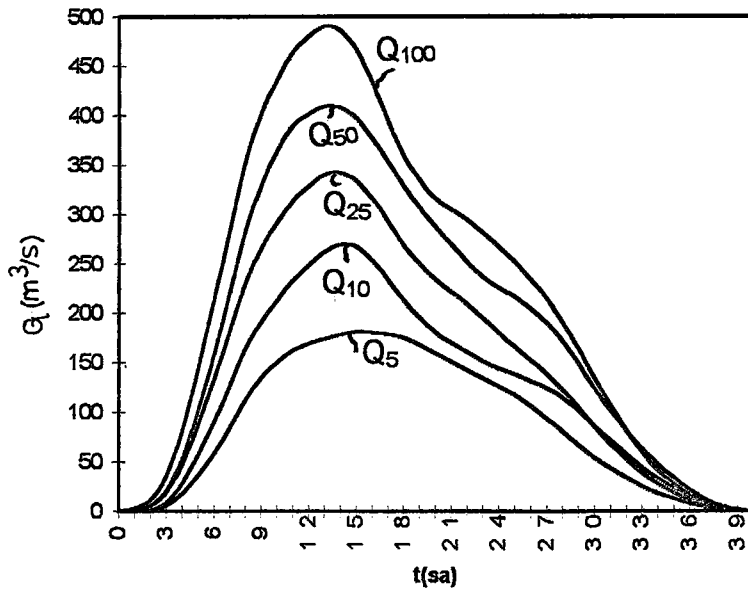
Şekil 3.12 Snyder sentetik metodu ile hesaplanan Kargı deresini muhtelif tekerrürlü taşkın sarfiyatları

Kocaçay deresinin 5, 10, 25, 50 ve 100 yıl tekerrürlü taşkın hidrograferına ait hesaplamalar Ek-34, Ek-35, Ek-36, Ek-37 ve Ek-38'de ve bunlara ait hidrografer Şekil 3.14'de verilmiştir.



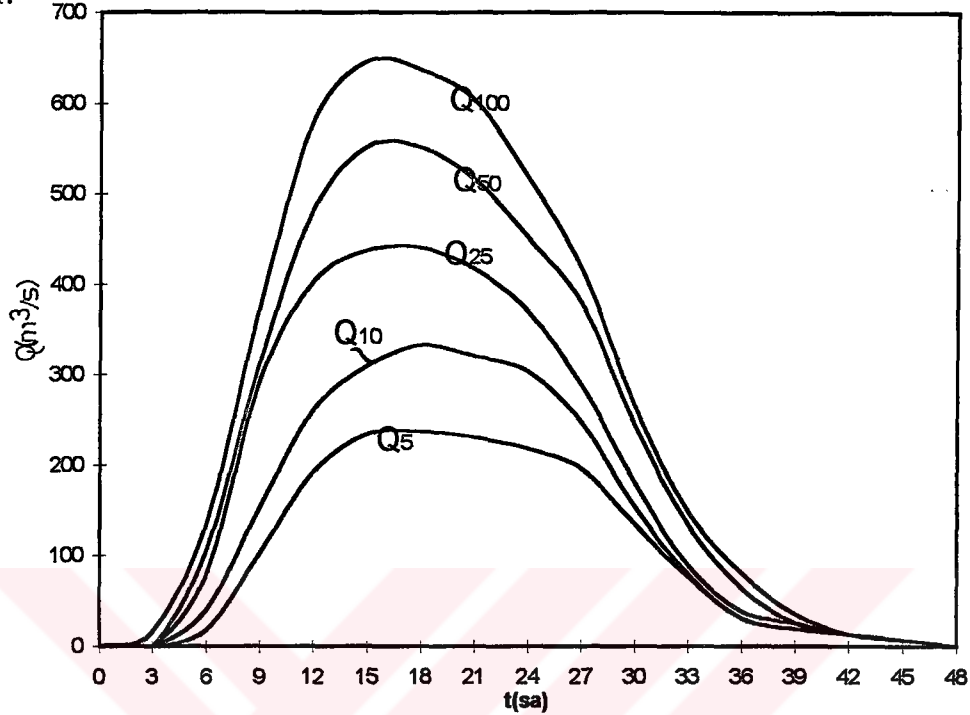
Şekil 3.13 Snyder sentetik metodu ile hesaplanan Kocaçay deresi muhtelif tekerrürlü taşkın debileri

Hamzabey deresinin 5, 10, 25, 50 ve 100 yıl tekerrürlü taşkın hidrograferına ait hesaplamalar Ek-49, Ek-50, Ek-51, Ek-52 ve Ek-53'de ve bunlara ait hidrografer Şekil 3.15'de verilmiştir.



Şekil 3.14 Snyder metoduyla hesaplanan Hamzabey deresi muhtelif tekerrürlü debileri

Namnam deresinin 5, 10, 25, 50 ve 100 yıl tekerrürlü taşkın hidrograferına ait hesaplamalar Ek-64, Ek-65, Ek-66, Ek-67 ve Ek-68'de ve bunlara ait hidrografer Şekil 3.16'da verilmiştir.



Şekil 3.15 Snyder metodu ile hesaplanan Namnam çayı muhtelif tekerrürlü debileri

3.3.10 Kargı, Kocaçay, Hamzabey ve Namnam derelerine DSİ, Mockus ve Snyder gibi sentetik yöntemleri ile Gumbel olasılık yönteminin uygulanmasıyla elde edilen muhtelif tekerrürlü taşkın debilerinin değerlendirilmesi

Sentetik metotlarla birim hidrografın tayininde kullanılan alan ve eğim parametrelerinin sonuca en fazla tesir eden parametreler olduğu görülmüştür. Diğer parametrelerin sonuca tesiri alan ve eğim parametreleri kadar olmamıştır. Aşağıdaki çizelgede derelerin eğim ve alanlarıyla beraber çeşitli yöntemlere göre birim hidrografları verilmiştir.

	ALAN (km ²)	EĞİM	DSİ (m ³ /s/mm)	MOCKUS (m ³ /s/mm)	SNYDER (m ³ /s/mm)
KARGI	194	0.010	6.00	7.90	6.58
KOCAÇAY	370	0.015	9.20	14.00	10.90
HAMZABEY	350	0.005	8.05	11.90	9.37
NAMNAM	580	0.011	11.6	16.40	15.55

Yukarıdaki çizelgede görüldüğü gibi Kargı ve Namnam derelerinin harmonik eğimleri hemen hemen aynıdır. Ancak Namnam deresi alanı daha büyük olduğu için birim hidrografın pik debisi de daha büyük çıkmıştır. Yine Hamzabey ve Kocaçay derelerinin alanları birbirine oldukça yakın olmasına rağmen Kocaçay deresinin harmonik eğimi daha fazla olduğu için pik debisi daha büyük çıkmıştır.

Bölüm 3.3.1'de belirtildiği gibi Hamzabey deresinde gözlem istasyonu çıkış noktasına uzak olduğu için alan Ek-4'ten ölçülerek bulunmuştur. Ek-4'den bulunan alan 350 km^2 olmasına rağmen, gözlem istasyonundaki alan 245 km^2 'dir (Kulga vd, 1994). Gözlem istasyonunda okunan 100 yıllık taşkın sarfiyatı $513.17 \text{ m}^3/\text{s}$ (Kulga vd, 1994) iken, arazinin tümü dikkate alındığında 100 yıllık taşkın sarfiyatının (Gumbel olasılık yöntemi) $420 \text{ m}^3/\text{s}$ 'ye düştüğü görülmüştür. İstasyona kadar olan kısım dağlık ve eğimli iken istasyon sonrasında kalan alan ise düzlük ve ovalık (Ek-4) bir yapıya sahip olduğu için toplamda arazinin harmonik eğimini düşürmüş, taşkın gecikmesine sebep olmuştur. Böylece alanın büyümesiyle, artması gereken taşkın piki küçülmüştür.

Kargı, Hamzabey ve Kocaçay derelerinde sentetik birim hidrograf ile elde edilen muhtelif tekerrürlü taşkın debileri, Gumbel olasılık yönteminin sonuçlarına oldukça yakın çıkmıştır. Ancak Namnam deresinde, sentetik birim hidrograf metotları ile elde edilen muhtelif tekerrürlü taşkın debileri Gumbel olasılık yöntemi arasında bariz bir fark görülmektedir. Çizelge 3.47'den de görüldüğü gibi Gumbel olasılık yöntemi ile tespit edilen taşkın pikleri küçük bir aralıkta dağılım göstermiştir ($Q_5=380$, $Q_{100}=446$). Buna karşılık sentetik birim hidrograf metotları çok daha büyük bir aralıkta dağılım göstermektedir ($Q_5=212$, $Q_{100}=694$).

Bölüm 3.2'de belirtildiği gibi Namnam deresinde yetersiz akım gözlem sayısı ile Gumbel olasılık yöntemi uygulandığından (EK-2), bu da sonuçların güvenilirliğini azaltmıştır.

Çizelge 3.47 Kargı, Kocaçay, Hamzabey ve Namanam derelerine DSİ, Mockus ve Snyder gibi sentetik yöntemleri ile Gumbel olasılık yönteminin uygulanmasıyla elde edilen muhtelif tekerrürlü taşkın debileri

DERE	YIL	DSİ	MOCKUS	SNEYDER	GUMBEL
KARGI	5	146	155	150	125
	10	203	190	215	175
	25	294	286	311	250
	50	338	333	361	300
	100	384	392	398	347
KOCAÇAY	5	132	133	137	146
	10	175	175	177	184
	25	247	274	272	231
	50	275	286	294	267
	100	334	361	367	302
HAMZABEY	5	175	174	181	180
	10	244	252	269	240
	25	311	323	341	320
	50	371	406	409	370
	100	443	472	490	420
NAMNAM	5	212	268	247	380
	10	291	356	351	420
	25	383	465	458	433
	50	468	577	550	444
	100	550	694	646	446

Bilindiği gibi Snyder sentetik birim hidrograf yönteminde en önemli husus C_t ve C_p katsayılarının doğru olarak tayin edilmesidir. Snyder sentetik birim hidrograf yöntemi ile ilgili bilgiler Bölüm 2.1.4.2.2’de verilmişti.

Snyder yönteminde C_t ve C_p katsayıları sonucu en fazla etkileyen parametreler olmakla birlikte, gözlemsel olarak tespiti oldukça güçtür. Snyder yöntemi Türkiye’de fazla uygulanmadığından C_t ve C_p katsayılarının tespiti için ön çalışmalar yapılmamıştır. İngiltere ve Amerika’da yapılan çalışmalar ise iklim ve toprak örtüsü tam olarak uyuşmadığı için sağlıklı sonuç vermemiştir.

Bu çalışmada ise İngiltere’de tespit edilen kriterler gözönüne alınmış, arazi yapısı yerinde gözlenerek önce Kargı deresi için tahmin yapılmıştır. Dereler aynı bölgede olduğu için, arazi yapısı, bitki örtüsü, toprak örtüsü hemen hemen aynıdır. Bu sebeble, Kargı deresi için kabul edilen C_t ve C_p parametreleri diğer derelere de uygulanmıştır.

Mockus sentetik birim hidrograf metodunda kullanılan K katsayısı 0.208 alınmaktadır. Ancak Günerman (1975) Batı Akdeniz havzalarında yaptığı araştırmada, K katsayısının 0.163 olarak alınmasının uygun olduğunu belirtmiştir (Bölüm 2.1.4.2.3). $K=0.163$ olarak yaptığımız bu uygulamada, pik debinin $K=0.208$ ’e göre daha düşük çıktığı görülmüştür. Çizelge 3.47’de görüldüğü gibi, Mockus sentetik birim hidrograf metoduna göre elde edilen sonuçlar, Gumbel olasılık yöntemi sonuçlarına daha fazla yaklaşmıştır.

Kargı, Kocaçay, Hamzabey ve Namnam dereleri üzerinde DSI, Mockus ve Snyder sentetik yöntemleri ile Gumbel olasılık yönteminin uygulanmasıyla elde edilen muhtelif tekerrürlü taşkın debileri Çizelge 3.47’de görülmektedir.

Buna göre;

a) Kargı deresinde Gumbel olasılık yöntemi ile bulunan taşkın değerine ($Q_5=125 \text{ m}^3/\text{s}$) 5 yıllık tekerrür için en fazla DSİ sentetik yöntem yaklaşmıştır ($Q_5=146 \text{ m}^3/\text{s}$). 10, 25 ve 50 yıllık tekerrürler için Gumbel Akım gözlem değerine Mockus yöntemi ile bulunan taşkın debisi en yakın değeri almıştır. 100 yıllık tekerrür için DSİ sentetik metot uygun çıkmıştır. Snyder yöntemi ise diğer yöntemlere göre daha fazla sapma göstermiştir.

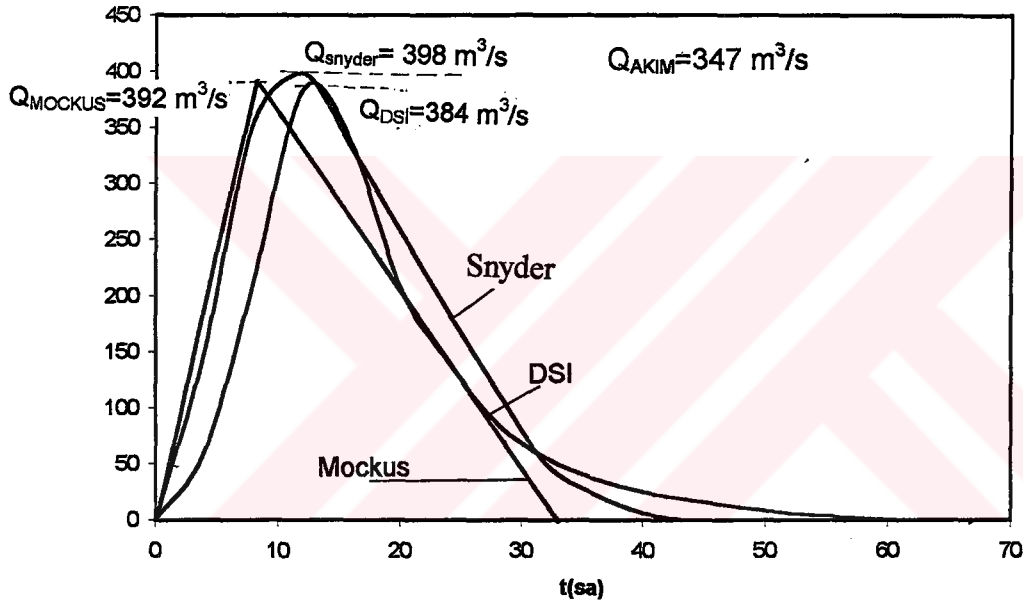
b) Kocaçay deresinde ise akım gözlem değerine 5, 10, 25, 50 ve 100 yıllık tekerrürler için DSİ sentetik yöntem uygun sonuç vermiştir. Mockus sentetik yöntemi ile bulunan sonuçlarda akım gözlem değerlerine oldukça yakın çıkmıştır. Ancak Kargı deresinde olduğu gibi Kocaçay deresinde de Snyder sentetik yöntemi diğer yöntemlere göre uygun sonuç vermemiştir.

c) Hamzabey deresinde Gumbel metodu ile bulunan taşkın değerine 5 yıllık tekerrürde Mockus, diğerlerinde (10, 25, 50 ve 100 yıllık) ise DSİ sentetik yöntem en yakın çıkmıştır. Snyder yöntemi ise DSİ ve Mockus yöntemlerine göre daha büyük değerler almıştır.

d) Namnam deresinde ise akım gözlem değerine 5 ve 10 yıllık tekerrürler için Mockus, 25 yıllık tekerrür için Snyder, 50 ve 100 yıllık tekerrürler için ise DSİ sentetik yöntem yakın değerler almıştır.

3.3.11 Kargı deresi drenaj alanı için DSİ sentetik metod- Mockus, Snyder ve Gumbel olasılık metotları ile elde edilmiş 100 yıl tekerrürlü taşkın sarfiyatlarının değerlendirilmesi

Şekil 3.17'de de görüldüğü gibi 100 yıl tekerrürlü taşkın sarfiyatları birbirine oldukça yakındır. Akım gözlem değerlerinden gumbel olasılık yöntemi ile bulunan debi $Q_{AKIM} = 347 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir. Bu değere en fazla DSİ sentetik yöntem yaklaşmıştır. Snyder ise en fazla sapan yöntem olmuştur. Mockus yönteminden elde edilen debi bu iki yöntemin arasında bir değer almıştır.

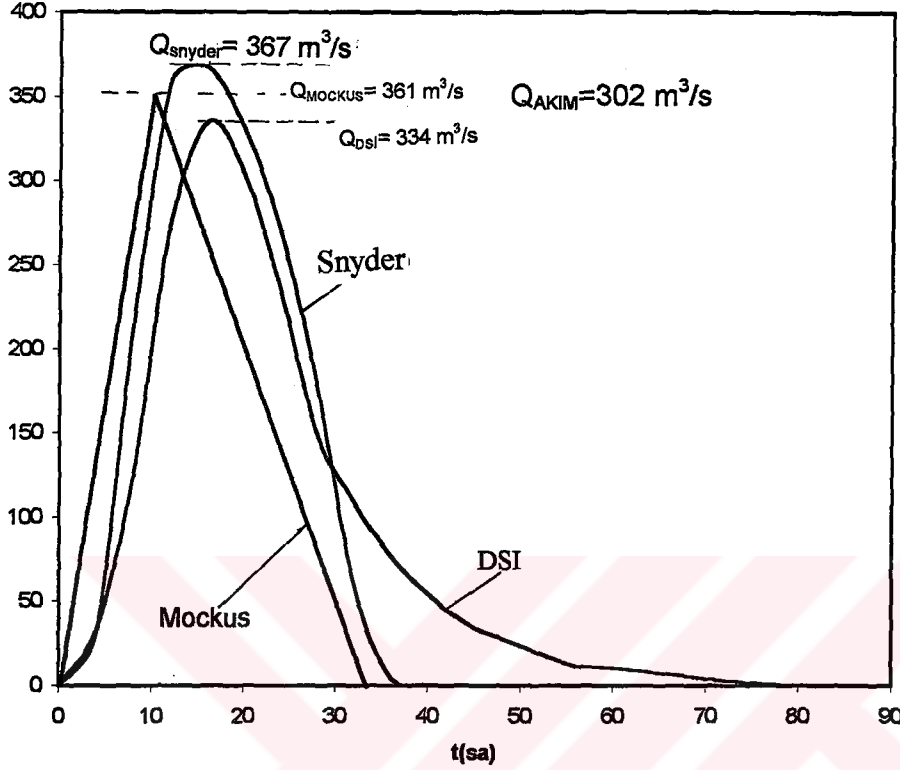


Şekil 3.16 Kargı deresi drenaj alanı için DSİ sentetik metod- Mockus, Snyder ve Gumbel olasılık metotları ile elde edilmiş 100 yıllık taşkın debileri.

3.3.12 Kocaçay deresi drenaj alanının DSİ sentetik metod, Mockus, Snyder ve Gumbel olasılık metotları ile elde edilen 100 yıl tekerrürlü taşkın sarfiyatlarının değerlendirilmesi

Kocaçay deresinde 100 yıl tekerrürlü debi $Q_{AKIM} = 302 \text{ m}^3/\text{s}$ olarak bulunmuştur. Şekil 3.18'de görüldüğü gibi Kocaçay deresinde de Q_{AKIM} değerine en fazla yaklaşan değer DSİ

sentetik metot ile bulunan değerdir. Snyder' ve Mockus yöntemleri birbirine yakın çıkmakla beraber, Q_{AKIM} değerinden DSİ yönteme göre uzaklaşmıştır.



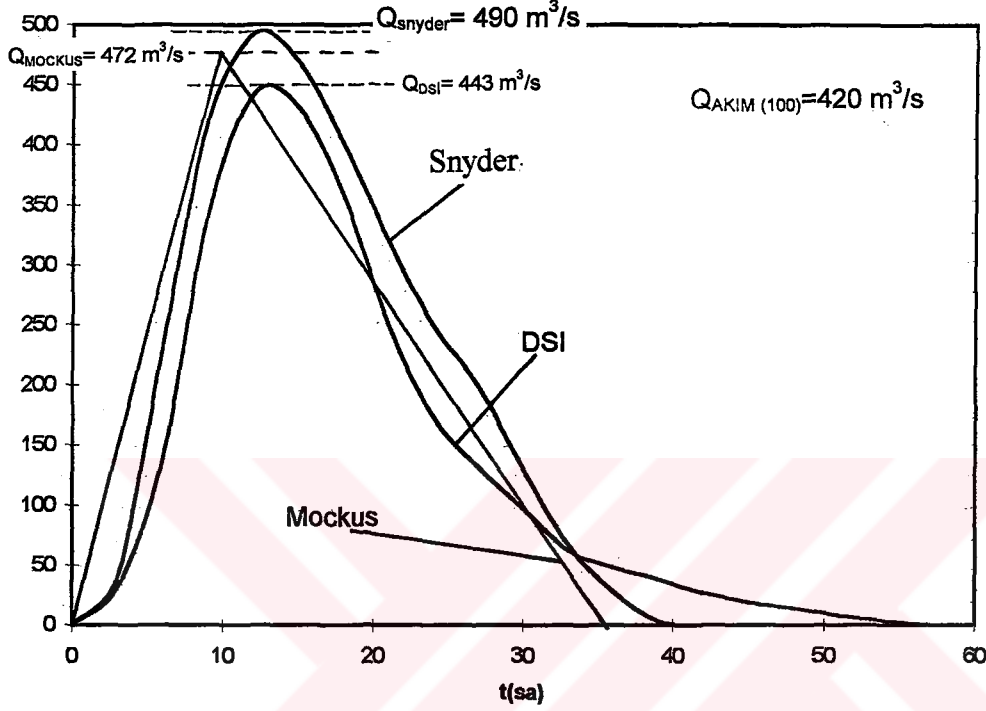
Şekil 3.17 Kocaçay deresi drenaj alanı için DSİ, Mockus, Snyder sentetik metodları ve Gumbel olasılık metotları ile elde edilen 100 yıl tekerrürlü taşkın sarfiyatları

3.3.13 Hamzabey deresi drenaj alanı için DSİ, Mockus, Snyder sentetik metodları ve Gumbel olasılık metotları ile elde edilen 100 yıl tekerrürlü taşkın sarfiyatlarının değerlendirilmesi

Şekil 3.19'da görüldüğü gibi akım gözlem değerlerinden bulunan taşkın debisine yine en yakın DSİ sentetik metot ile bulunan taşkın debisi yaklaşmıştır. Snyder metodu ile bulunan taşkın debisi en büyük çıkmış, Mockus yöntemi ile bulunan taşkın debisi ise bu iki değer arasında kalmıştır.

Kargı, Kocaçay ve Hamzabey derelerinde akım gözlemlerinden elde edilen taşkın debisine en fazla DSİ sentetik birim hidrograf yöntemi yaklaşmıştır. Snyder sentetik yöntemi ile

bulunan taşkın debisi ise hep en fazla uzaklaşan değer olmuştur. Yine hepsinde ortak olarak Mockus yöntemi ile bulunan taşkın debisi, DSİ ve Snyder yöntemleri ile bulunan taşkın debileri arasında bir değer almıştır.

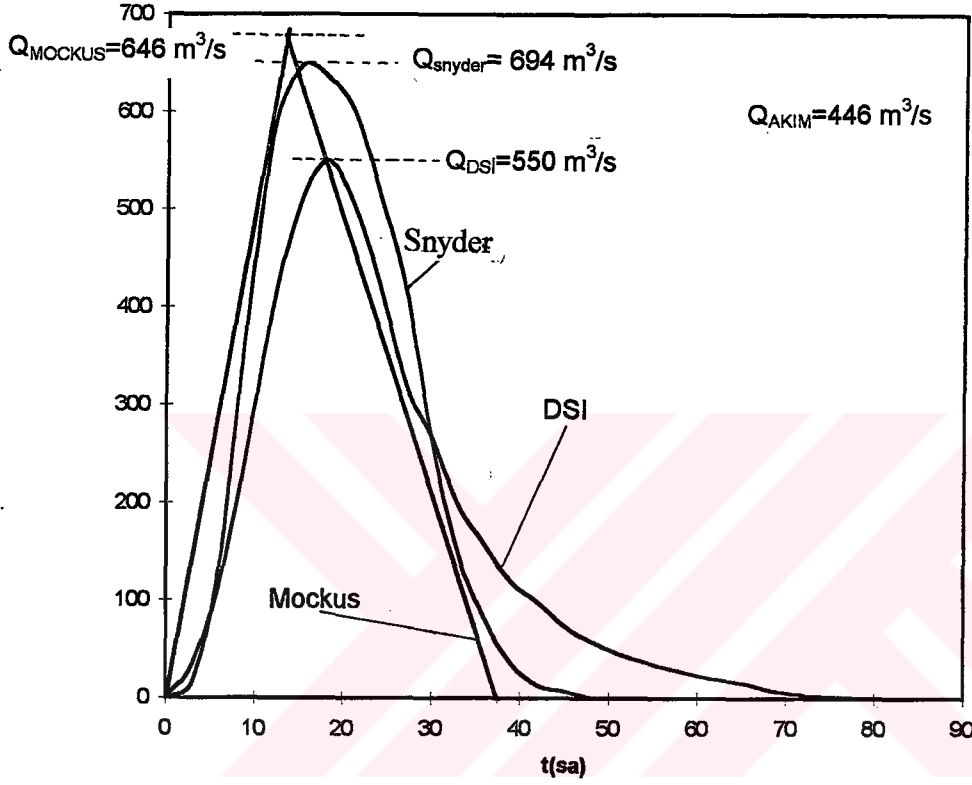


Şekil 3.18 Hamzabey deresi drenaj alanı için DSİ, Mockus, Snyder sentetik metotları ve Gumbel olasılık metotları ile elde edilen 100 yıl tekerrürlü taşkın debileri

3.3.14 Namnam deresi drenaj alanı için DSİ, Mockus, Snyder sentetik metotları ve Gumbel olasılık metotları ile elde edilen 100 yıl tekerrürlü taşkın sarfiyatlarının değerlendirilmesi

Namnam deresinde, diğer derelerde olduğu gibi yine akım gözlem değerine en fazla DSİ sentetik birim hidrograf metodu yaklaşmıştır. Ancak Namnam deresinde akım gözlem değerinden en fazla sapan değer, Mockus sentetik birim hidrograf yöntemi ile bulunan değerdir. Bu dereye, Snyder yöntemi ile bulunan taşkın debisi diğer metotlar ile bulunan taşkın debileri arasında bir değer almıştır. (Şekil 3.20)

Diğer derelerde sentetik birim hidrograf ile bulunan değerler genel olarak akım gözlem değerlerine yakın çıkmıştır. Ancak Namnam deresinde $Q_{AKIM} = 446 \text{ m}^3/\text{s}$ iken $Q_{DSI} = 550 \text{ m}^3/\text{s}$, $Q_{MOCKUS} = 646 \text{ m}^3/\text{s}$ ve $Q_{SNYDER} = 694 \text{ m}^3/\text{s}$ elde edilmiştir. Akım gözlem sayısının yetersiz oluşundan dolayı diğer derelere göre oldukça büyük sapma göstermiştir.



Şekil 3.19: Namnam deresi drenaj alanı için DSI, Mockus, Snyder / sentetik metotları ve Gumbel olasılık metotları ile elde edilen 100 yıl tekerrürlü taşkın debileri

4. SONUÇLAR

Batı Akdeniz Bölgesi dereleri üzerinde sentetik birim hidrograf metotlarının uygulandığı bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar ortaya çıkmıştır.

- 1- Sentetik metotlarla birim hidrografın tayininde kullanılan drenaj alanı ve harmonik eğimin sonuca en fazla tesir eden parametreler olduğu görülmüştür. Diğer parametrelerin sonuca tesiri, drenaj alanı ve harmonik eğim parametreleri kadar olmamıştır.
- 2- SCS sentetik birim hidrograf metodu sağlıklı olarak 30 km²'den daha küçük drenaj alanlarına uygulaması yapılmaktadır. Daha büyük drenaj alanlarının bu yöntemle hesabında küçük tali parçalara bölerek ötelemeler yapmak gerekmektedir. Bu da hem zaman açısından ekonomik değildir, hem de sonuçta hata ihtimalini artırmaktadır. Dolayısıyla büyük drenaj alanlarına bu yöntemin uygulanması uygun değildir.
- 3- Mockus sentetik birim hidrograf metodunda K katsayısının seçimi sonucu en fazla etkileyen parametrelerden biridir. Bu çalışmada Batı Akdeniz Bölgesi akarsuları için elde edilen $K=0.163$ değeri dikkate alınarak uygulama yapıldığından elde edilen sonuçlar, akım gözlemlerinden elde edilen debilere oldukça yakın çıkmıştır.
- 4- Snyder sentetik birim hidrograf yönteminde en önemli husus C_t ve C_p katsayılarının doğru tayin edilmesidir. Bu çalışmada C_t ve C_p katsayıları arazi incelemesi sonucunda dikkate alınmış, bunun sonucunda elde edilen debiler akım gözlemlerinden elde edilen sarfiyatlara yaklaşmıştır.
- 5- Mockus yönteminde kullanılan K katsayısı Batı Akdeniz'de daha önce yapılan araştırma referans alınarak (Günerman, 1975) kullanılmış, Snyder yönteminde ise Türkiye'de daha önce yapılmış bir araştırma olmadığı için arazi şartları incelenerek C_t ve C_p parametreleri tayin edilmiştir. Mockus yöntemi sonuçları, Snyder yöntemi sonuçlarına göre Gumbel olasılık yöntemi sonuçlarına daha fazla yaklaşmıştır.

Bu uygulama ile hem Snyder yönteminde kullanılan C_1 ve C_p katsayıları hem de Mockus yönteminde kullanılan K katsayısının daha doğru alınabilmesi ve dolayısıyla sonuçların daha sağlıklı olabilmesi için Türkiye şartlarında her bölge için bu katsayılar üzerinde araştırma yapma zorunluluğu daha açık olarak görülmüştür.

6- DSİ sentetik birim hidrograf yöntemi Türkiye şartları için geliştirildiğinden genel olarak tüm derelerde akım gözlem değerlerine en yakın sonuçları vermiştir.

7- Namnam deresi için yapılan uygulamada da görüldüğü gibi Gumbel olasılık yöntemi sağlıklı olarak uygulanabilmesi için elde yeterli sayıda akım gözlem değeri olmalıdır.



KAYNAKLAR

Bayazıt, M., (1982), Hidroloji, İ.T.Ü. Matbaası, İstanbul.

Benzeden, E., (1991), “ Su Mühendisliğinde Bilgisayar Uygulamaları Semineri”, D.S.İ, Ekim 1991, Şanlıurfa.

D.S.İ., (1995), Haritalı İstatistik Bülteni, D.S.İ Matbaası, Ankara.

D.S.I., (1990), Türkiye Maksimum Yağışlar Frekans Atlası, DSİ Matbaası, Ankara.

Günerman, H., (1975), “ Batı Anadolu Akarsularına Mockus Birim Hidrograf Metodunun Uygulanması”, D.S.İ Teknik Bülteni, Sayı 5.

Kulga, Z., Dizdar, M., D.S.İ Bölge Müdürlükleri Hidrolojistleri, (1994), Türkiye Akarsu Havzaları Maksimum Akımlar Frekans Analizi (MAFA), D.S.İ. Matbaası, Ankara.

Özal, K., (1972), Akarsu Yapıları, Cilt 1, Bahar Yayınevi, İstanbul.

Özdemir, H., (1978), Uygulamalı Taşkın Hidrolojisi, D.S.İ Matbaası, Ankara.

Öziş, Ü., (1983), Su Yapıları, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.

Sherman, L. K. (1932), Stream flow from rainfall by the unit hydrograph method, Eng. News- Rec., v. 108, pp. 501-555.

Sungur, T., (1988), Su Yapıları, DSİ Matbaası, Ankara.

Wen Te Chow, 1964. Handbook Of Applied Hydrology, Universty of Illinois, Mc Graw-Hill Company , New York.

Ek. 1 Yılda anlık maksimum akım değerleri (Kulga vd. 1994)

ADI NO-KR. YA- H	DEĞİRMEN D. - HİSARDAI 8-075 - DSI 20.6 km ² - 960 m			KOCA Ç. - GÜNEYE 8-076 - DSI 370.6 km ² - 10 m			AKÇAY - GÜMBE 8-078 - DSI (K) 43.0 km ² - 1215 m			AKSU D. - CAMRÖY 8-079 - DSI 117.4 km ² - 950 m		
	YAMA	Gün-Ay	YTA	YAMA	Gün-Ay	YTA	YAMA	Gün-Ay	YTA	YAMA	Gün-ay	YTA
1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	2.30	28-7	-	110.00	10-12	-	-	-	-	11.00	1-12	-
1988	.57	2-3	-	42.00	9-3	-	-	-	-	100.00	8-8	-
1987	1.25	10-1	76.80	96.00	4-3	-	-	-	-	-	-	-
1986	1.25	17-1	54.00	31.00	4-3	-	-	-	-	100.00	8-9	71.70
1985	.57	18-1	85.60	105.00	18-1	120.00	-	-	-	27.00	5-6	148.30
1984	1.25	25-1	123.20	47.00	6-1	202.70	15.50	18-4	1941.60	6.40	10-3	145.20
1983	1.25	8-4	116.20	86.00	3-3	157.90	6.90	2-5	1747.30	23.00	4-6	135.60
1982	.70	17-12	74.50	140.00	15-12	178.40	7.50	2-6	1972.40	16.00	17-12	116.00
1981	1.45	17-3	128.50	76.00	23-1	165.80	6.80	3-5	2198.60	16.00	23-3	239.30
1980	10.00	25-11	189.80	200.00	6-11	197.50	8.60	31-5	2343.80	22.00	17-12	316.90
1979	1.25	23-10	128.40	120.00	18-1	122.00	6.80	11-5	2229.00	5.20	21-5	143.00
1978	1.45	26-3	119.20	-	-	-	17.00	15-10	1848.40	3.40	15-2	136.40
1977	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1976	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1975	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1968	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1965	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1964	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1963	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1961	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1956	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1954	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1953	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1952	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1949	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1948	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1947	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1946	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1945	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1944	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1943	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1942	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1941	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1939	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1938	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1937	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1936	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1934	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N-YIL	012	-	-	011	-	-	007	-	-	011	-	-
Q-ORT	1.94	-	-	95.73	-	-	9.87	-	-	30.00	-	-
Q-M1	10.00	-	-	200.00	-	-	17.00	-	-	100.00	-	-
Q-M2	2.30	-	-	140.00	-	-	15.50	-	-	100.00	-	-
S	2.58	-	-	48.63	-	-	4.42	-	-	35.43	-	-
Cs	3.27	-	-	0.73	-	-	1.19	-	-	1.72	-	-
Cslog	1.72	-	-	-0.47	-	-	1.08	-	-	0.35	-	-
UDF	LN2	-	-	G	-	-	LP3	-	-	LP3	-	-
2	1.17	-	-	89.04	-	-	8.54	-	-	16.32	-	-
5	2.73	-	-	146.00	-	-	12.36	-	-	42.33	-	-
10	4.25	-	-	183.71	-	-	15.67	-	-	72.28	-	-
25	6.83	-	-	231.37	-	-	20.91	-	-	131.53	-	-
50	9.27	-	-	266.72	-	-	25.70	-	-	196.84	-	-
100	12.20	-	-	301.81	-	-	31.37	-	-	285.76	-	-

Ek. 2 Yılda anlık maksimum akımlar (Kulga vd. 1994)

ADI NO-KR. YA- H	DEĞİRMEN D. - SODAKOY 8-084 - DSI 17.1 km ² - 665 m			NAMNAN C. - DOĞUSBELEN 8-085 - DSI 580.0 km ² - 25 m			SARICAY - GEYİK 8-086 - DSI (K) 87.0 km ² - 440 m			DEĞİRMEN D. - KARADAN 8-087 - DSI 141.0 km ² - 115 m		
YIL	YAMA	Gün-Ay	YTA	YAMA	Gün-Ay	YTA	YAMA	Gün-Ay	YTA	YAMA	Gün-ay	YTA
1990	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	12.00	10-12	-	-	-	-	-	-	-	21.00	26-11	-
1988	4.90	16-12	-	-	-	-	-	-	-	53.00	26- 2	-
1987	6.00	4- 3	-	-	-	-	-	-	-	26.00	8- 1	-
1986	19.00	6- 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	5.40	13- 2	42.10	380.00	16-11	351.30	105.00	20- 1	337.00	97.00	19- 1	96.30
1984	12.00	28- 1	287.90	410.00	24- 1	967.60	110.00	30-11	710.60	130.00	7- 1	271.80
1983	24.00	1- 2	161.10	230.00	1- 2	623.80	82.00	3- 3	333.00	190.00	1- 2	146.40
1982	4.30	15-12	171.60	360.00	12-12	960.30	-	-	-	180.00	9-11	351.50
1981	12.00	9- 1	296.20	420.00	17- 1	776.40	-	-	-	120.00	9- 1	-
1980	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1978	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1977	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1976	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1975	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1974	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1972	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1971	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1970	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1968	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1967	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1966	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1965	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1964	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1963	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1961	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1960	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1957	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1956	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1954	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1953	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1952	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1950	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1949	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1948	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1947	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1946	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1945	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1944	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1943	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1942	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1941	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1939	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1938	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1937	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1936	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1934	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N-YIL	009	-	-	005	-	-	-	-	-	008	-	-
Q-ORT	11.07	-	-	360.00	-	-	-	-	-	102.13	-	-
Q-M1	24.00	-	-	420.00	-	-	-	-	-	190.00	-	-
Q-M2	19.00	-	-	410.00	-	-	-	-	-	180.00	-	-
S	6.84	-	-	76.49	-	-	-	-	-	65.14	-	-
Cs	0.91	-	-	-1.72	-	-	-	-	-	0.06	-	-
Cslog	0.18	-	-	-1.90	-	-	-	-	-	-0.71	-	-
UDF	G	-	-	G2P	-	-	-	-	-	G	-	-
2	10.16	-	-	380.72	-	-	-	-	-	93.64	-	-
5	18.50	-	-	421.66	-	-	-	-	-	175.28	-	-
10	24.03	-	-	433.79	-	-	-	-	-	229.33	-	-
25	31.02	-	-	441.58	-	-	-	-	-	297.63	-	-
50	36.20	-	-	444.61	-	-	-	-	-	348.29	-	-
100	41.34	-	-	446.35	-	-	-	-	-	398.58	-	-

Ek. 7 Yılda günlük en büyük yağış değerleri (Nifköy) (D.S.İ, 1981)

I. ADI I. KOTU ISL.K.	MUĞLA 0646 DMI			MUMCULAR 0120 DSI			NARLI 0430 DSI			NAZILLI 0060 DMI			NIFKOY 0960 DSI--		
	YIL	Y.eb	Ay	Y.top	Y.eb	Ay	Y.top	Y.eb	Ay	Y.top	Y.eb	Ay	Y.top	Y.eb	Ay
1988	--	--	--	99.20	2	841.80	107.40	3	1271.60	--	--	--	164.00	11	1875.1
1987	82.90	11	1004.50	84.30	3	577.60	59.00	12	908.10	50.00	1	517.30	116.60	1	1294.3
1986	56.60	12	1190.70	44.60	1	653.40	68.50	12	931.60	35.60	1	545.60	103.30	12	1478.0
1985	70.20	1	1085.90	66.60	2	676.70	74.00	1	1194.00	38.50	1	545.80	106.30	10	1396.1
1984	102.80	11	1237.40	76.10	1	750.80	103.50	11	1169.20	31.50	3	515.10	85.20	1	1306.3
1983	64.60	2	1095.80	50.10	2	769.80	113.00	1	1182.80	72.40	12	663.10	102.60	1	--
1982	53.70	10	1155.10	57.20	10	711.00	85.80	10	999.30	50.50	10	524.20	81.30	12	1380.2
1981	105.40	1	1752.50	58.90	12	1114.00	115.50	12	1817.30	60.00	12	828.80	178.90	12	2286.5
1980	81.00	11	1159.40	62.40	12	723.60	76.30	11	919.10	36.80	12	618.70	79.20	1	1725.6
1979	112.70	11	1684.10	62.70	12	975.20	139.90	12	1536.40	55.30	12	800.60	156.20	12	1949.9
1978	83.20	3	1299.10	93.40	12	925.20	107.10	10	1248.80	45.00	1	750.50	138.40	1	2039.6
1977	70.20	12	747.40	51.90	12	492.20	--	--	--	40.00	4	473.80	83.80	12	894.4
1976	71.40	10	1071.30	79.30	10	670.30	--	--	--	67.50	5	587.70	185.00	12	1542.4
1975	116.70	1	1368.70	91.40	1	855.80	--	--	--	36.80	3	625.90	107.60	11	1604.0
1974	111.70	12	1227.60	75.10	12	753.50	--	--	--	65.10	2	532.60	78.20	12	1400.9
1973	128.00	2	911.20	90.20	1	638.90	--	--	--	37.30	2	472.80	127.20	2	1052.1
1972	70.60	2	720.10	--	--	--	--	--	--	43.50	6	407.50	67.40	11	959.1
1971	77.50	11	1264.10	128.30	11	921.00	--	--	--	--	--	--	102.40	2	1350.5
1970	78.50	10	1046.10	35.60	10	636.50	--	--	--	--	--	--	123.50	3	1508.6
1969	109.70	12	1805.00	97.60	1	1178.70	--	--	--	--	--	--	116.50	1	2022.9
1968	103.60	1	1341.90	56.00	12	798.80	--	--	--	29.60	1	649.90	118.20	12	1988.7
1967	77.10	12	1120.90	53.20	11	636.10	--	--	--	41.40	1	501.40	76.40	11	1914.1
1966	107.70	12	1507.40	70.30	12	937.90	--	--	--	64.40	5	805.90	214.20	12	2037.6
1965	132.90	12	1587.60	57.30	2	1024.60	--	--	--	44.20	4	741.20	163.70	12	2078.0
1964	105.50	12	1042.60	73.20	9	680.10	--	--	--	37.30	12	454.40	75.10	12	1024.5
1963	60.70	11	1056.60	31.40	3	574.10	--	--	--	39.10	1	550.00	58.40	2	1442.2
1962	140.60	1	1736.70	72.60	12	895.90	--	--	--	47.20	12	745.60	123.20	2	1721.6
1961	74.50	2	1036.60	--	--	--	--	--	--	33.00	1	442.60	--	--	--
1960	108.40	12	1299.40	--	--	--	--	--	--	38.40	11	618.40	--	--	--
1959	67.00	1	931.90	--	--	--	--	--	--	48.60	11	463.20	--	--	--
1958	74.10	12	1019.70	--	--	--	--	--	--	59.50	3	668.90	--	--	--
1957	50.40	12	657.50	--	--	--	--	--	--	27.10	10	501.50	--	--	--
1956	89.70	12	1089.40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1955	146.40	1	1024.60	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1954	96.00	3	1481.70	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1953	80.50	12	1046.20	--	--	--	--	--	--	32.70	9	498.70	--	--	--
1952	90.00	11	1545.60	--	--	--	--	--	--	42.20	11	927.60	--	--	--
1951	73.20	1	1066.80	--	--	--	--	--	--	52.60	11	748.60	--	--	--
1950	110.30	5	1069.90	--	--	--	--	--	--	35.50	11	497.20	--	--	--
1949	89.00	1	964.90	--	--	--	--	--	--	49.50	2	503.50	--	--	--
1948	75.90	2	939.00	--	--	--	--	--	--	31.80	1	481.60	--	--	--
1947	65.00	12	937.00	--	--	--	--	--	--	32.10	12	686.40	--	--	--
1946	92.90	2	1381.30	--	--	--	--	--	--	54.30	2	712.30	--	--	--
1945	79.40	12	1291.70	--	--	--	--	--	--	31.80	1	644.10	--	--	--
1944	88.40	2	1421.90	--	--	--	--	--	--	49.50	11	757.60	--	--	--
1943	88.10	1	992.50	--	--	--	--	--	--	35.40	12	564.80	--	--	--
1942	66.70	11	1136.40	--	--	--	--	--	--	40.90	12	697.80	--	--	--
1941	91.30	12	1045.90	--	--	--	--	--	--	58.00	2	633.10	--	--	--
1940	97.10	1	1754.90	--	--	--	--	--	--	46.70	12	925.00	--	--	--
1939	99.60	12	1648.00	--	--	--	--	--	--	45.80	3	675.80	--	--	--
1938	125.90	2	1903.40	--	--	--	--	--	--	52.70	11	731.80	--	--	--
1937	145.70	12	1701.70	--	--	--	--	--	--	44.30	10	673.40	--	--	--
1936	67.30	2	1248.30	--	--	--	--	--	--	38.20	6	565.10	--	--	--
1935	152.90	11	1533.60	--	--	--	--	--	--	38.30	1	642.10	--	--	--
1934	71.00	1	496.00	--	--	--	--	--	--	24.00	12	301.50	--	--	--
1933	36.70	3	647.40	--	--	--	--	--	--	40.00	2	601.30	--	--	--
1932	45.50	1	631.50	--	--	--	--	--	--	28.00	7	326.50	--	--	--
1931	84.00	1	1485.70	--	--	--	--	--	--	45.00	1	656.50	--	--	--
1930	183.00	10	1354.70	--	--	--	--	--	--	36.00	10	492.50	--	--	--
1929	82.50	3	1249.30	--	--	--	--	--	--	40.00	10	521.50	--	--	--
N	59	--	--	26	--	--	11	--	--	53	--	--	27	--	--
Y-ORT	90.91	--	--	69.96	--	--	95.39	--	--	43.38	--	--	116.03	--	--
Y-EB	183.00	--	--	128.30	--	--	139.90	--	--	72.40	--	--	214.20	--	--
S	28.30	--	--	21.81	--	--	24.53	--	--	10.89	--	--	39.65	--	--
Cs	0.89	--	--	0.58	--	--	0.17	--	--	0.71	--	--	0.78	--	--
CsLog	-0.10	--	--	-0.37	4	--	-0.25	--	--	0.14	--	--	0.15	--	--
UDF	LN2	--	--	LP3	--	--	LN3	--	--	LP3	--	--	G	--	--
2	86.81	--	--	68.01	--	--	94.81	--	--	41.87	--	--	110.02	--	--
5	112.12	--	--	87.78	--	--	115.84	--	--	51.66	--	--	150.86	--	--
10	128.18	--	--	99.22	--	--	127.17	--	--	57.86	--	--	177.90	--	--
25	147.85	--	--	112.19	--	--	139.53	--	--	65.45	--	--	212.06	--	--
50	162.11	--	--	120.95	--	--	147.65	--	--	70.95	--	--	237.41	--	--
100	176.12	--	--	129.01	--	--	155.06	--	--	76.38	--	--	262.56	--	--

Ek.8 Yılda günlük en büyük yağış ve toplam yağış değerleri

I. ADI I. KOTU ISL. K.	KIZILHISAR 0975 DMI			KIZILKAYA 0280 DSI			KOCARLI 0080 DMI			KOYCEGIZ 0024 DMI			KOZAGAC/MUGLA 0885 DSI		
	YIL	Y.eb	Ay	Y.top	Y.eb	Ay	Y.top	Y.eb	Ay	Y.top	Y.eb	Ay	Y.top	Y.eb	Ay
1988	--	--	--	132.40	11	1305.10	--	--	--	--	--	--	90.30	2	1432.
1987	48.00	1	526.20	94.80	12	835.20	--	--	--	113.50	3	917.00	72.60	3	946.
1986	42.50	12	559.00	60.50	12	815.40	--	--	--	53.60	2	868.70	59.20	12	1069.
1985	32.00	1	598.70	118.00	11	947.30	30.20	5	452.20	90.20	11	907.40	66.80	1	970.
1984	45.10	1	530.20	100.50	1	1130.80	38.00	2	560.10	65.30	11	1027.00	98.20	11	1141.
1983	93.70	11	825.00	80.00	3	1202.00	48.80	11	639.60	81.20	11	1119.60	62.40	2	1170.
1982	39.60	1	463.00	82.10	1	1011.90	59.80	4	583.20	116.80	10	1052.50	59.10	2	1125.
1981	63.90	1	726.50	91.10	1	1815.90	67.80	12	908.10	91.40	1	1550.70	89.70	1	1636.
1980	50.10	12	604.20	108.10	11	1212.10	48.30	3	897.10	73.30	11	1104.30	64.20	12	1121.
1979	40.70	6	784.70	143.50	12	1550.80	50.20	5	760.00	126.10	12	1516.30	92.10	11	1534.
1978	60.50	12	839.10	153.40	1	1524.70	46.00	12	825.50	83.50	1	1259.60	69.10	1	1235.
1977	37.70	1	323.50	98.40	1	803.70	40.00	2	492.90	82.90	12	746.30	71.10	12	780.
1976	81.50	12	657.10	87.50	12	1248.20	56.20	10	596.30	76.40	10	1125.20	64.80	1	1067.
1975	39.20	12	573.90	106.30	10	1155.50	57.00	11	735.00	75.80	12	1145.00	126.90	1	1380.
1974	33.90	4	435.80	93.80	12	1185.00	72.50	12	781.90	82.40	2	1059.00	95.20	2	1190.
1973	55.30	2	490.70	104.20	2	870.70	60.00	1	585.20	85.30	1	933.60	76.10	1	917.
1972	43.40	2	499.50	44.90	2	523.90	35.80	2	376.80	68.80	10	669.50	52.10	11	771.
1971	39.20	3	701.70	75.20	2	1106.80	62.80	12	689.80	115.50	11	1253.30	86.80	1	1361.
1970	40.10	12	590.70	--	--	--	39.80	2	563.10	100.50	10	1177.20	81.50	12	1017.
1969	47.40	12	665.50	--	--	--	94.50	12	--	112.30	1	1820.90	87.50	2	1610.
1968	49.30	1	715.20	--	--	--	70.20	10	934.80	128.40	12	1213.10	74.50	1	1236.
1967	34.90	12	--	--	--	--	43.20	1	582.50	59.40	2	898.70	77.50	12	1194.
1966	46.00	1	--	--	--	--	46.00	3	894.50	103.70	12	1379.50	98.20	12	1354.
1965	32.60	10	--	--	--	--	--	--	--	65.20	1	1278.60	93.50	12	1454.
1964	--	--	--	--	--	--	--	--	--	48.20	12	669.70	65.30	2	971.
1963	--	--	--	--	--	--	--	--	--	91.40	10	1094.20	65.90	11	1098.
1962	--	--	--	--	--	--	--	--	--	75.20	9	1289.20	121.50	12	1611.
1961	--	--	--	--	--	--	--	--	--	67.30	2	1191.90	--	--	--
1960	--	--	--	--	--	--	--	--	--	78.90	12	1130.40	--	--	--
1959	--	--	--	--	--	--	--	--	--	160.50	11	1304.10	--	--	--
1958	--	--	--	--	--	--	--	--	--	64.10	1	954.70	--	--	--
1957	--	--	--	--	--	--	--	--	--	48.90	11	785.70	--	--	--
1956	--	--	--	--	--	--	--	--	--	56.50	12	869.50	--	--	--
1955	--	--	--	--	--	--	--	--	--	99.80	2	1064.50	--	--	--
1954	--	--	--	--	--	--	--	--	--	88.80	11	1452.10	--	--	--
1953	--	--	--	--	--	--	--	--	--	42.20	11	--	--	--	--
1952	--	--	--	--	--	--	--	--	--	192.8	--	--	--	--	--
1951	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1263.6	--	--	--
1950	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	774.3	--	--	--
1949	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	635.4	--	--	--
1948	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	490.7	--	--	--
1947	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	720.2	--	--	--
1946	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1945	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1944	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1943	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1942	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1941	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1940	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1939	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1938	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1937	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1936	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1935	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1934	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1933	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1932	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1931	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1930	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1929	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
N	23	--	--	18	--	--	20	--	--	35	--	--	27	--	--
Y-ORT	47.81	--	--	98.59	--	--	53.85	--	--	84.95	--	--	80.08	--	--
Y-EB	93.70	--	--	153.40	--	--	94.50	--	--	160.50	--	--	126.90	--	--
S	15.05	--	--	27.05	--	--	15.58	--	--	25.95	--	--	18.38	--	--
Cs	1.85	--	--	0.22	--	--	0.85	--	--	0.75	--	--	0.88	--	--
CsLog	1.17	--	--	-0.77	--	--	0.12	--	--	-0.06	--	--	0.37	--	--
UDF	LP3	--	--	LN2	--	--	G	--	--	G	--	--	G	--	--
2	43.71	--	--	95.08	--	--	51.55	--	--	80.95	--	--	77.29	--	--
5	56.13	--	--	119.28	--	--	68.16	--	--	107.02	--	--	96.22	--	--
10	66.07	--	--	134.29	--	--	79.16	--	--	124.28	--	--	108.75	--	--
25	80.67	--	--	152.40	--	--	93.06	--	--	146.08	--	--	124.58	--	--
50	93.13	--	--	165.35	--	--	103.37	--	--	162.26	--	--	136.33	--	--
100	107.04	--	--	177.95	--	--	113.60	--	--	178.31	--	--	147.99	--	--

Ek-9 Yılda günlük en büyük yağış değerleri (Yerkesik)(DSİ, 1981)

I. ADI I. KOTU ISL. K.	YATAGAN 0376 DMI			YENİPAZAR 0083 DMI			YERKESİK 0600 DMI			YESİLOBA 0710 DSI			YESİLYURT 0490 DMI		
	YIL	Y. eb	Ay	Y. top	Y. eb	Ay	Y. top	Y. eb	Ay	Y. top	Y. eb	Ay	Y. top	Y. eb	Ay
1988	--	--	--	--	--	--	--	--	--	19.50	11	379.00	--	--	--
1987	35.80	3	527.90	28.40	10	553.60	84.70	11	1043.90	28.70	1	242.30	--	--	--
1986	38.30	10	564.00	28.10	5	355.50	54.50	10	1203.20	32.50	12	490.90	--	--	--
1985	53.20	6	642.40	28.60	5	421.30	76.40	1	1101.90	37.60	1	529.20	--	--	--
1984	52.60	11	699.70	30.40	12	642.60	166.20	2	1373.70	46.40	3	725.70	--	--	--
1983	39.80	11	703.00	105.30	12	750.10	59.20	11	1223.10	55.80	11	904.70	--	--	--
1982	42.50	2	663.80	46.70	10	533.90	90.40	12	1152.10	34.80	6	552.90	33.20	5	--
1981	69.60	11	977.60	44.80	12	761.30	88.40	1	1800.10	58.90	1	725.80	26.50	3	1386.
1980	55.80	3	644.40	209.50	12	642.20	64.20	1	1138.10	51.40	1	832.10	104.20	1	1037.
1979	64.90	12	868.70	158.10	1	678.10	130.10	11	1657.40	32.70	10	525.80	96.70	12	1354.
1978	46.00	12	771.40	46.30	1	742.70	98.10	1	1519.70	--	--	--	80.00	1	1188.
1977	38.60	1	410.80	31.30	1	441.80	118.90	12	903.90	--	--	--	82.10	12	640.
1976	51.40	12	649.30	47.50	12	483.70	79.60	1	1222.90	--	--	--	62.10	1	1117.
1975	53.10	1	670.00	43.20	1	591.60	115.40	1	1373.80	--	--	--	130.10	11	1235.
1974	44.30	2	583.70	75.40	2	520.70	92.10	2	1173.90	--	--	--	74.20	2	1139.
1973	52.10	1	510.30	37.30	2	519.70	77.10	1	956.00	98.70	2	527.50	68.40	1	753.
1972	43.90	10	541.50	64.20	6	414.50	91.80	2	837.20	58.70	4	583.10	76.50	2	782.
1971	67.80	1	778.60	50.00	1	576.90	98.40	1	1418.80	51.70	1	663.70	94.40	1	1322.
1970	48.20	12	603.40	33.30	1	575.30	110.10	12	1180.60	106.60	12	698.40	--	--	1106.
1969	42.30	1	842.00	55.40	1	705.80	136.90	12	2067.70	63.50	1	862.30	97.60	2	1743.
1968	42.90	12	771.00	34.50	12	631.80	170.90	1	1551.40	70.00	12	757.20	104.70	1	1307.
1967	42.90	7	697.30	48.30	7	492.00	90.10	12	1285.60	--	--	--	84.50	12	--
1966	58.50	1	818.30	37.10	5	--	152.20	12	1655.30	--	--	--	--	--	--
1965	42.80	3	726.30	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1964	39.40	12	460.40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1963	32.40	11	568.80	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1962	46.80	2	880.40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1961	32.40	1	554.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1960	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1959	58.40	11	635.80	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1958	30.00	10	689.90	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1957	50.90	6	515.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1956	105.70	12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1955	52.00	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1954	40.60	1	827.30	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1953	30.00	1	515.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1952	48.10	12	811.10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1951	31.80	1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1950	35.30	11	531.00	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1949	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1948	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1947	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1946	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1945	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1944	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1943	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1942	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1941	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1940	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1939	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1938	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1937	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1936	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1935	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1934	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1933	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1932	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1931	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1930	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1929	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
N	37	--	--	22	--	--	22	--	--	16	--	--	15	--	--
Y-ORT	47.60	--	--	58.35	--	--	102.08	--	--	52.97	--	--	81.01	--	--
Y-EB	105.70	--	--	209.50	--	--	170.90	--	--	106.60	--	--	130.10	--	--
S	14.08	--	--	45.05	--	--	32.52	--	--	23.94	--	--	26.81	--	--
Cs	2.05	--	--	2.50	--	--	0.75	--	--	0.99	--	--	-0.54	--	--
CsLog	0.76	--	--	1.46	--	--	0.11	--	--	-0.08	--	--	-1.15	--	--
UDF	LP3	--	--	LP3	--	--	LP3	--	--	G2P	--	--	G2P	--	--
2	44.48	--	--	43.22	--	--	96.85	--	--	49.13	--	--	83.40	--	--
5	56.36	--	--	71.42	--	--	126.42	--	--	71.05	--	--	103.97	--	--
10	65.04	--	--	100.80	--	--	145.83	--	--	84.93	--	--	113.46	--	--
25	76.96	--	--	155.55	--	--	170.23	--	--	101.73	--	--	122.64	--	--
50	86.56	--	--	213.76	--	--	188.36	--	--	113.72	--	--	128.09	--	--
100	96.78	--	--	291.97	--	--	206.54	--	--	125.32	--	--	132.69	--	--

Ek. 10. Yılda günlük en büyük yağış değerleri (Ören) (D.S.İ, 1981)

I. ADI I. KOTU ISL. K.	OREN 0010 DMI			ORENKÖY 0240 DSI			ORTACA 0010 DMI			SARAYKÖY 0169 DMI			SARIKEMER 0010 DSI		
	YIL	Y.eb	Ay	Y.top	Y.eb	Ay	Y.top	Y.eb	Ay	Y.top	Y.eb	Ay	Y.top	Y.eb	Ay
1988	--	--	--	98.00	11	1072.80	--	--	--	--	--	--	38.00	4	593.50
1987	57.20	1	746.80	62.20	1	1000.50	87.30	3	863.20	36.20	6	325.00	35.50	12	497.90
1986	56.30	2	776.50	58.80	1	757.80	71.20	12	1003.50	21.20	8	325.60	60.00	11	627.30
1985	83.10	12	912.40	72.40	1	899.40	96.70	1	1093.40	32.40	6	376.40	43.00	1	594.60
1984	78.10	11	1075.20	94.20	1	926.00	87.80	11	1393.00	35.40	2	381.30	52.50	1	738.30
1983	66.70	3	1043.40	83.10	1	1192.70	124.20	3	1394.40	63.20	12	493.10	80.00	11	647.80
1982	45.10	1	855.90	54.40	1	806.00	108.70	3	1354.20	20.40	10	337.80	114.20	4	801.40
1981	59.60	12	1378.60	84.70	12	1295.10	187.00	11	2356.10	25.60	1	394.50	60.00	11	644.10
1980	68.70	1	913.90	76.70	1	971.80	126.80	12	1646.40	29.60	3	400.60	60.00	12	630.10
1979	56.40	12	1034.80	99.80	12	1283.60	143.40	12	1823.10	31.90	6	--	35.00	11	704.90
1978	14.60	2	1226.80	82.00	12	1244.50	140.20	10	1658.70	57.60	2	--	60.00	9	944.40
1977	91.90	12	633.00	40.40	12	534.50	83.40	1	841.30	26.70	4	318.00	53.00	12	466.60
1976	44.60	1	806.60	86.80	12	998.80	83.20	12	1221.70	45.50	4	390.10	55.80	10	363.40
1975	42.30	11	769.80	59.40	1	1064.00	111.00	1	1387.70	66.30	5	503.20	44.00	11	598.90
1974	53.30	12	842.70	65.00	12	966.50	109.80	2	1505.10	47.80	2	334.80	59.30	3	686.10
1973	42.10	2	552.20	69.40	2	701.50	123.60	2	938.60	61.50	2	353.10	41.00	1	478.10
1972	53.70	10	560.80	73.10	10	629.40	78.50	2	533.40	30.80	7	486.40	40.00	10	409.80
1971	87.20	12	833.70	48.80	11	752.10	96.00	11	1269.80	33.80	12	495.40	102.90	11	942.30
1970	42.80	3	798.40	49.20	3	902.90	124.10	2	1398.10	27.20	12	370.60	56.40	2	827.70
1969	67.50	12	1003.00	57.20	12	1190.30	114.30	12	1712.70	26.40	1	447.70	86.70	1	891.10
1968	52.40	1	1038.10	59.30	1	1031.90	120.60	1	1378.60	25.70	10	597.80	40.00	1	684.20
1967	38.70	11	831.10	54.90	11	988.40	83.20	1	1216.00	19.70	12	323.00	--	--	--
1966	133.40	1	1093.60	76.10	12	958.90	70.20	11	--	81.90	1	599.80	--	--	--
1965	43.20	3	--	87.40	2	1148.40	--	--	--	33.90	12	544.80	--	--	--
1964	24.30	2	--	61.50	12	653.80	--	--	--	38.30	12	365.70	--	--	--
1963	--	--	--	36.80	2	732.10	--	--	--	34.80	9	563.70	--	--	--
1962	--	--	--	75.70	12	835.80	--	--	--	53.30	12	561.70	--	--	--
1961	--	--	--	--	--	--	--	--	--	26.40	2	396.20	--	--	--
1960	--	--	--	--	--	--	--	--	--	32.40	12	474.80	--	--	--
1959	--	--	--	--	--	--	--	--	--	48.20	11	481.70	--	--	--
1958	--	--	--	--	--	--	--	--	--	16.80	10	--	--	--	--
1957	--	--	--	--	--	--	--	--	--	24.10	12	311.20	--	--	--
1956	--	--	--	--	--	--	--	--	--	12.70	5	--	--	--	--
1955	--	--	--	--	--	--	86.40	11	874.80	--	--	--	--	--	--
1954	--	--	--	--	--	--	80.70	1	1442.50	--	--	--	--	--	--
1953	--	--	--	--	--	--	77.40	1	--	--	--	--	--	--	--
1952	--	--	--	--	--	--	111.50	12	1520.90	--	--	--	--	--	--
1951	--	--	--	--	--	--	89.70	11	1049.20	53.00	11	509.60	--	--	--
1950	--	--	--	--	--	--	79.50	12	947.20	24.30	1	373.50	--	--	--
1949	--	--	--	--	--	--	--	--	--	30.10	12	301.40	--	--	--
1948	--	--	--	--	--	--	--	--	--	23.80	1	371.40	--	--	--
1947	--	--	--	--	--	--	--	--	--	55.60	7	393.90	--	--	--
1946	--	--	--	--	--	--	--	--	--	23.00	12	454.70	--	--	--
1945	--	--	--	--	--	--	--	--	--	22.70	12	372.80	--	--	--
1944	--	--	--	--	--	--	--	--	--	29.20	11	426.80	--	--	--
1943	--	--	--	--	--	--	--	--	--	25.90	4	445.50	--	--	--
1942	--	--	--	--	--	--	--	--	--	33.50	11	484.60	--	--	--
1941	--	--	--	--	--	--	--	--	--	34.00	4	398.40	--	--	--
1940	--	--	--	--	--	--	--	--	--	33.30	7	481.20	--	--	--
1939	--	--	--	--	--	--	--	--	--	32.10	3	421.90	--	--	--
1938	--	--	--	--	--	--	--	--	--	34.50	2	466.40	--	--	--
1937	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1936	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1935	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1934	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1933	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1932	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1931	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1930	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1929	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
N	24	--	--	27	--	--	28	--	--	46	--	--	21	--	--
Y-ORT	59.43	--	--	69.12	--	--	103.44	--	--	35.30	--	--	57.97	--	--
Y-EB	133.40	--	--	92.80	--	--	187.00	--	--	81.90	--	--	114.20	--	--
S	22.92	--	--	16.91	--	--	26.66	--	--	14.55	--	--	21.63	--	--
Cs	1.54	--	--	0.02	--	--	1.21	--	--	1.24	--	--	1.36	--	--
CsLog	0.21	--	--	-0.50	--	--	0.58	--	--	0.26	--	--	0.69	--	--
UDF	LP3	--	--	LP3	--	--	G	--	--	G2P	--	--	LP3	--	--
2	55.33	--	--	62.48	--	--	99.40	--	--	32.41	--	--	52.69	--	--
5	75.25	--	--	83.61	--	--	126.74	--	--	45.80	--	--	71.36	--	--
10	89.02	--	--	91.76	--	--	144.85	--	--	54.67	--	--	85.58	--	--
25	107.10	--	--	100.46	--	--	167.73	--	--	65.72	--	--	105.79	--	--
50	121.03	--	--	106.36	--	--	184.70	--	--	73.66	--	--	122.56	--	--
100	135.41	--	--	111.04	--	--	201.55	--	--	81.66	--	--	140.88	--	--

Ek. 12 .25 Yılda günlük en büyük yağış değerleri (Güllük) (D.S.İ,1981)

I. ADI I. KOTU ISL. K.	GOLCUK-ACIPAYAM 0750 DSI			GOLCUK-ULA 0730 DSI			GULLUK 0010 DMI			GUMUSSU 0950 DMI			GUNEY 0825 DMI			
	YIL	Y.eb	Ay	Y.top	Y.eb	Ay	Y.top	Y.eb	Ay	Y.top	Y.eb	Ay	Y.top	Y.eb	Ay	Y.top
1988	105.80	11	1551.60	130.00	12	1729.40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1987	65.60	1	1000.40	215.20	12	1490.10	50.50	12	480.10	34.30	11	628.30	37.10	12	452.40	
1986	79.20	1	1446.70	105.30	1	1462.40	60.30	2	506.40	34.70	2	476.80	43.00	9	449.70	
1985	74.60	1	1096.10	107.20	1	1404.90	48.40	2	527.20	31.60	12	479.60	42.80	1	538.10	
1984	85.70	1	1048.80	110.00	1	1398.90	59.40	1	757.50	34.60	3	549.30	72.70	2	494.00	
1983	117.30	1	1474.70	155.10	2	1916.80	65.60	12	707.20	37.40	11	576.20	61.70	12	620.40	
1982	85.20	1	1028.40	96.20	10	1497.00	39.00	2	588.60	37.60	6	500.20	32.30	10	508.60	
1981	122.90	12	2157.90	111.70	1	2347.30	100.80	11	968.30	21.60	12	591.40	41.80	12	569.70	
1980	68.70	1	1121.10	105.60	1	1361.40	48.20	12	703.90	31.90	3	543.90	52.40	1	587.20	
1979	134.50	12	1388.70	146.30	12	2085.10	36.50	1	668.20	26.70	5	560.90	55.30	12	623.10	
1978	93.40	10	1460.40	117.10	2	1881.30	74.90	12	781.50	30.20	2	738.50	43.40	2	679.10	
1977	76.10	1	681.40	91.50	1	908.90	36.50	1	441.70	47.30	5	415.00	25.50	4	368.50	
1976	107.60	12	1120.80	95.40	12	1325.40	57.30	10	532.90	38.90	12	666.70	53.70	12	500.90	
1975	53.40	12	903.70	140.50	12	1614.30	53.00	11	668.80	35.70	12	588.30	40.10	12	534.10	
1974	46.70	12	846.90	117.50	12	1555.80	66.80	2	591.30	41.60	4	477.80	59.90	2	488.40	
1973	53.40	2	704.60	151.20	2	1201.20	40.50	1	491.00	42.60	10	517.00	61.30	2	425.60	
1972	52.50	2	580.90	120.60	10	907.90	32.50	12	418.10	41.10	10	547.00	47.80	2	503.40	
1971	36.70	1	797.50	177.70	11	1627.80	131.00	11	778.50	40.30	6	642.70	38.00	1	534.30	
1970	51.20	3	827.40	106.40	12	1478.80	31.70	1	601.40	33.70	11	552.70	51.90	1	471.80	
1969	67.50	1	986.60	135.80	1	2189.20	64.60	1	772.80	--	--	--	84.30	1	904.30	
1968	51.00	1	1008.60	104.10	1	1619.30	51.80	12	723.60	--	--	--	80.20	12	1215.10	
1967	38.60	12	797.60	65.90	12	1463.50	39.30	1	632.10	--	--	--	55.90	11	750.90	
1966	77.60	12	1160.60	147.30	12	2159.20	64.60	1	840.00	--	--	--	66.00	1	853.20	
1965	47.00	12	1016.90	145.30	12	2343.70	36.80	4	668.80	--	--	--	38.60	12	697.80	
1964	59.30	12	585.10	84.10	12	995.30	39.10	2	--	--	--	--	39.10	12	520.40	
1963	45.60	2	761.90	107.50	11	1713.40	24.70	10	--	--	--	--	25.70	5	616.40	
1962	56.80	2	1010.00	158.00	12	2076.80	--	--	--	--	--	--	49.10	12	632.20	
1961	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	26.60	6	399.80	
1960	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	40.20	12	593.80	
1959	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	40.30	1	487.40	
1958	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	25.30	2	456.40	
1957	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	26.50	2	357.20	
1956	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	38.30	2	406.10	
1955	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	39.50	10	486.60	
1954	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	38.10	2	534.80	
1953	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	29.30	12	439.80	
1952	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	35.50	11	511.20	
1951	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	52.10	11	613.30	
1950	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	36.50	3	315.30	
1949	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	29.80	12	372.40	
1948	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	35.50	1	359.50	
1947	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	34.40	6	470.80	
1946	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	38.00	12	559.20	
1945	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	36.50	12	423.50	
1944	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	32.60	11	625.30	
1943	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	41.00	4	508.00	
1942	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	39.80	9	668.10	
1941	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	35.70	3	594.30	
1940	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	28.80	12	652.80	
1939	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	46.00	12	670.70	
1938	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	47.00	1	525.40	
1937	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1936	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1935	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1934	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1933	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1932	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1931	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1930	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
1929	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
N	27	--	--	27	--	--	25	--	--	18	--	--	50	--	--	
Y-ORT	72.37	--	--	124.02	--	--	54.15	--	--	35.66	--	--	43.46	--	--	
Y-EB	134.50	--	--	215.20	--	--	131.00	--	--	47.30	--	--	84.30	--	--	
S	26.76	--	--	31.63	--	--	23.11	--	--	6.10	--	--	13.56	--	--	
Ca	0.81	--	--	0.87	--	--	1.81	--	--	-0.39	--	--	1.15	--	--	
CaLog	0.23	--	--	0.03	--	--	0.56	--	--	-1.01	--	--	0.39	--	--	
UDF	G	--	--	G2P	--	--	LP3	--	--	G2P	--	--	LN3	--	--	
2	68.31	--	--	119.54	--	--	48.69	--	--	36.05	--	--	41.25	--	--	
5	95.87	--	--	148.36	--	--	68.10	--	--	40.87	--	--	53.36	--	--	
10	114.12	--	--	166.22	--	--	82.82	--	--	43.17	--	--	61.24	--	--	
25	137.17	--	--	187.56	--	--	103.71	--	--	45.47	--	--	71.08	--	--	
50	154.27	--	--	202.63	--	--	121.01	--	--	46.87	--	--	78.33	--	--	
100	171.25	--	--	217.12	--	--	139.88	--	--	48.07	--	--	85.54	--	--	

Ek. 13 Yılda günlük en büyük yağış değerleri (Kozagaç) (D.S.İ, 1981)

I. ADI I. KOTU ISL. K.	KOZAGAC/YATAGAN 0630 DSI			KOZLAR 1030 DSI			KUSADASI 0022 DMI			MARMARIS 0003 DMI			MILAS 0053 DMI			
	YIL	Y. eb	Ay	Y. top	Y. eb	Ay	Y. top	Y. eb	Ay	Y. top	Y. eb	Ay	Y. top	Y. eb	Ay	Y. top
1989	48.50	11	853.50	49.20	12	863.10	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1987	63.30	1	695.70	54.50	3	635.50	41.80	1	459.30	71.00	3	753.00	48.40	12	565.70	
1986	58.30	2	722.90	45.00	9	737.40	32.80	2	526.90	118.90	12	1185.60	51.80	2	633.00	
1985	57.80	1	744.90	62.30	1	668.90	29.70	3	388.90	65.60	2	990.20	53.30	5	702.10	
1984	63.40	2	713.80	72.10	1	755.90	71.60	11	855.00	137.40	1	1236.00	50.40	1	838.30	
1983	102.90	2	1291.00	49.00	1	806.90	50.20	11	620.90	102.50	12	1181.20	65.00	12	868.70	
1982	76.70	1	1168.40	46.00	1	769.00	72.80	4	673.80	143.20	12	1091.50	53.90	10	686.30	
1981	132.30	11	2033.60	82.70	1	1207.30	81.00	11	913.60	73.90	12	1394.20	112.50	11	1079.30	
1980	158.40	1	1544.70	58.00	12	733.40	48.80	3	--	55.70	1	883.70	71.20	6	877.80	
1979	127.80	12	1723.60	66.00	12	804.70	41.60	11	652.80	143.20	1	1605.10	63.70	12	932.00	
1978	109.50	1	1880.40	58.50	3	858.50	64.90	1	842.70	92.20	12	1341.00	73.70	12	927.00	
1977	75.50	12	479.40	39.00	1	438.00	123.50	10	586.40	167.40	1	1113.80	58.70	1	445.00	
1976	71.60	12	779.60	38.00	12	686.50	39.90	11	489.30	74.70	10	1126.80	86.60	10	629.70	
1975	51.30	1	808.20	48.20	1	747.20	80.80	11	740.60	134.10	12	1214.60	82.10	1	874.80	
1974	81.90	2	762.90	51.50	8	738.20	65.20	2	746.60	85.10	11	1132.60	90.40	2	665.80	
1973	127.40	12	660.20	99.20	1	652.40	41.80	4	413.50	113.10	2	1061.40	73.60	1	613.90	
1972	43.70	2	613.50	73.00	2	565.10	45.50	5	464.30	95.60	3	911.30	47.30	10	479.90	
1971	63.60	11	1028.20	64.70	12	974.70	44.90	2	635.90	89.10	1	1423.30	78.00	11	818.10	
1970	44.50	3	803.90	89.80	2	822.70	66.50	10	575.80	92.10	2	1177.70	78.00	2	654.10	
1969	82.50	12	1014.80	--	--	--	42.80	12	633.60	156.90	3	1699.10	50.20	1	916.60	
1968	67.20	1	1147.90	--	--	--	34.70	12	580.70	138.30	1	1438.20	58.70	12	815.60	
1967	62.50	1	802.60	--	--	--	37.30	12	514.10	112.80	11	1275.70	44.10	1	728.30	
1966	71.80	1	1392.50	--	--	--	37.90	12	764.70	184.60	1	1614.20	58.60	11	942.60	
1965	59.50	1	1214.30	--	--	--	51.30	4	808.90	142.50	3	1413.60	57.40	3	883.80	
1964	81.10	11	662.20	--	--	--	40.80	9	543.90	123.30	10	1001.10	67.80	12	579.00	
1963	51.00	2	904.20	--	--	--	55.80	1	695.60	202.20	10	1340.60	36.60	10	736.00	
1962	108.90	1	1275.80	--	--	--	82.20	1	910.60	66.30	11	1333.10	69.10	12	876.90	
1961	--	--	--	--	--	--	34.30	1	488.90	44.20	1	979.80	47.20	2	683.50	
1960	--	--	--	--	--	--	93.40	12	875.60	98.40	12	1280.50	75.40	11	897.30	
1959	--	--	--	--	--	--	70.50	12	616.70	60.30	1	893.40	31.80	12	532.50	
1958	--	--	--	--	--	--	68.90	3	661.40	121.40	12	1044.60	63.20	1	808.90	
1957	--	--	--	--	--	--	43.20	1	524.00	183.40	3	747.10	31.20	11	519.70	
1956	--	--	--	--	--	--	24.40	12	--	117.90	--	--	39.80	2	571.60	
1955	--	--	--	--	--	--	--	--	--	117.90	--	--	75.40	1	744.50	
1954	--	--	--	--	--	--	--	--	--	91.20	11	1444.20	41.30	11	1000.30	
1953	--	--	--	--	--	--	42.70	1	--	170.00	1	1167.20	32.90	1	552.10	
1952	--	--	--	--	--	--	70.50	11	1036.30	170.00	11	1892.90	55.20	11	903.60	
1951	--	--	--	--	--	--	65.30	11	767.80	101.00	1	--	53.40	11	830.10	
1950	--	--	--	--	--	--	30.30	1	451.60	77.20	1	887.80	36.70	1	575.80	
1949	--	--	--	--	--	--	57.40	1	641.80	--	--	--	48.30	1	537.60	
1948	--	--	--	--	--	--	26.20	3	513.50	--	--	--	66.40	1	531.90	
1947	--	--	--	--	--	--	41.10	1	661.60	--	--	--	47.30	12	626.20	
1946	--	--	--	--	--	--	43.80	12	818.90	--	--	--	50.50	12	908.10	
1945	--	--	--	--	--	--	93.70	1	889.80	--	--	--	40.80	12	723.40	
1944	--	--	--	--	--	--	89.90	10	1019.80	--	--	--	72.30	2	1101.20	
1943	--	--	--	--	--	--	70.70	10	622.80	--	--	--	50.60	12	530.40	
1942	--	--	--	--	--	--	58.50	11	692.70	--	--	--	--	--	--	
1941	--	--	--	--	--	--	75.50	2	573.60	--	--	--	60.20	12	692.10	
1940	--	--	--	--	--	--	69.60	10	1031.30	--	--	--	51.70	12	1133.80	
1939	--	--	--	--	--	--	84.50	3	995.60	--	--	--	55.40	3	1034.90	
1938	--	--	--	--	--	--	62.50	2	686.60	--	--	--	--	--	--	
1937	--	--	--	--	--	--	55.30	11	570.40	--	--	--	--	--	--	
1936	--	--	--	--	--	--	60.30	2	618.40	--	--	--	--	--	--	
1935	--	--	--	--	--	--	95.00	11	723.20	--	--	--	--	--	--	
1934	--	--	--	--	--	--	52.00	10	391.00	--	--	--	--	--	--	
1933	--	--	--	--	--	--	35.00	1	541.90	--	--	--	--	--	--	
1932	--	--	--	--	--	--	57.50	10	345.30	--	--	--	--	--	--	
1931	--	--	--	--	--	--	45.00	9	785.60	--	--	--	--	--	--	
1930	--	--	--	--	--	--	67.00	10	815.90	--	--	--	--	--	--	
1929	--	--	--	--	--	--	40.00	12	533.30	--	--	--	--	--	--	
N	27	--	--	19	--	--	57	--	--	36	--	--	48	--	--	
Y-ORT	79.37	--	--	60.35	--	--	57.02	--	--	113.86	--	--	58.52	--	--	
Y-EB	158.40	--	--	99.20	--	--	123.50	--	--	202.20	--	--	112.50	--	--	
S	30.21	--	--	16.91	--	--	20.58	--	--	40.96	--	--	16.69	--	--	
Cs	1.09	--	--	0.85	--	--	0.77	--	--	0.37	--	--	0.76	--	--	
CsLog	0.51	--	--	0.34	--	--	-0.03	--	--	-0.29	--	--	-0.06	--	--	
UDF	LP3	--	--	G	--	--	LP3	--	--	LP3	--	--	LN3	--	--	
2	72.38	--	--	57.87	--	--	53.64	--	--	108.49	--	--	56.61	--	--	
5	99.05	--	--	76.02	--	--	72.50	--	--	146.97	--	--	71.51	--	--	
10	118.77	--	--	88.04	--	--	84.78	--	--	170.51	--	--	80.56	--	--	
25	146.13	--	--	103.23	--	--	100.10	--	--	198.36	--	--	91.31	--	--	
50	168.37	--	--	114.50	--	--	111.39	--	--	217.91	--	--	98.89	--	--	
100	192.25	--	--	125.69	--	--	122.57	--	--	236.44	--	--	106.21	--	--	

Ek-24 Kocaçay deresi drenaj alanı 5 yıllık taşkın debisinin D.S.İ metodu ile hesabı

sure	sart	0	2	4	4	3	3	3	3	2	2	2	1	1
0	0	0												0
1	0,4	0												10,5
2	1,1	0	0											31,5
3	2	0	0,8											0,8
4	3,8	0	2,2	0										2,2
5	5	0	4	1,6										5,6
6	6,5	0	7,6	4,4	0									12
7	8,2	0	10	8	1,6									19,6
8	9,2	0	13	15	4,4	0								32,6
9	9	0	16,4	20	8	1,2								45,6
10	8	0	18,4	26	15	3,3	0							62,9
11	7	0	18	33	20	6	1,2							78
12	6,2	0	16	37	26	11,4	3,3	0						93,5
13	5,3	0	14	36	33	15	6	1,2						105
14	4	0	12,4	32	37	19,5	11,4	3,3	0					115
15	3,4	0	10,6	28	36	24,6	15	6	1,2					121
16	2,9	0	8	25	32	27,6	19,5	11,4	3,3	0				127
17	2,5	0	6,8	21	28	27	24,6	15	6	0,8				129
18	2	0	5,8	16	25	24	27,6	19,5	11,4	2,2	0			131
19	1,8	0	5	14	21	21	27	24,6	15	4	0,8			132
20	1,5	0	4	12	16	18,6	24	27,6	19,5	7,6	2,2	0		131
21	1,2	0	3,6	10	14	15,9	21	27	24,6	10	4	0,8		131
22	1	0	3	8	12	12	18,6	24	27,6	13	7,6	2,2	0	128
23	0,8	0	2,4	7,2	10	10,2	15,9	21	27	16,4	10	4	0,8	125
24	0,7	0	2	6	8	8,7	12	18,6	24	18,4	13	7,6	2,2	121
25	0,6	0	1,6	4,8	7,2	7,5	10,2	15,9	21	18	16,4	10	4	117
26	0,5	0	1,4	4	6	6	8,7	12	18,6	16	18,4	13	7,6	112
27	0,4	0	1,2	3,2	4,8	5,4	7,5	10,2	15,9	14	18	16,4	10	107
28	0,3	0	1	2,8	4	4,5	6	8,7	12	12,4	16	18,4	13	98,8
29	0,3	0	0,8	2,4	3,2	3,6	5,4	7,5	10,2	10,6	14	18	16,4	92,1
30			0,6	2	2,8	3	4,5	6	8,7	8	12,4	16	18,4	82,4
31			0,5	1,6	2,4	2,4	3,6	5,4	7,5	6,8	10,6	14	18	72,8
32			0	1,2	2	2,1	3	4,5	6	5,8	8	12,4	16	61
33				1	1,6	1,8	2,4	3,6	5,4	5	6,8	10,6	14	52,2
34				0	1,2	1,5	2,1	3	4,5	4	5,8	8	12,4	42,5
35					1	1,2	1,8	2,4	3,6	3,6	5	6,8	10,6	36
36					0	0,9	1,5	2,1	3	3	4	5,8	8	28,3
37						0,75	1,2	1,8	2,4	2,4	3,6	5	6,8	24
38						0	0,9	1,5	2,1	2	3	4	5,8	19,3
39							0,75	1,2	1,8	1,6	2,4	3,6	5	16,4
40							0	0,9	1,5	1,4	2	3	4	12,8
41								0,75	1,2	1,2	1,6	2,4	3,6	10,8
42								0	0,9	1	1,4	2	3	8,3
43									0,75	0,8	1,2	1,6	2,4	6,75
44									0	0,6	1	1,4	2	5
45										0,5	0,8	1,2	1,6	4,1
46										0	0,6	1	1,4	3
47											0,5	0,8	1,2	2,5
48											0	0,6	1	1,6
49												0,5	0,8	1,3
50												0	0,6	0,6

Ek-25 Kocaçay deresi drenaj alanı 10 yıllık taşkın debisinin D.S.İ metodu ile hesabı

sure	sart	0	2,3	3,7	5	5	4	3	5	3	3	2	1	1
0	0	0												0
1	0,4	0												10,5
2	1,1	0	0											31,5
3	2	0	0,92											0,92
4	3,8	0	2,53	0										2,53
5	5	0	4,6	1,5										6,08
6	6,5	0	8,74	4,1	0									12,8
7	8,2	0	11,5	7,4	2									20,9
8	9,2	0	15	14	5,5	0								34,5
9	9	0	18,9	19	10	2								49,4
10	8	0	21,2	24	19	5,5	0							69,7
11	7	0	20,7	30	25	10	1,6							87,6
12	6,2	0	18,4	34	33	19	4,4	0						108
13	5,3	0	16,1	33	41	25	8	1,2						125
14	4	0	14,3	30	46	32,5	15,2	3,3	0					141
15	3,4	0	12,2	26	45	41	20	6	2					152
16	2,9	0	9,2	23	40	46	26	11,4	5,5	0				161
17	2,5	0	7,82	20	35	45	32,8	15	10	1,2				166
18	2	0	6,67	15	31	40	36,8	19,5	19	3,3	0			171
19	1,8	0	5,75	13	27	35	36	24,6	25	6	1,2			173
20	1,5	0	4,6	11	20	31	32	27,6	32,5	11,4	3,3	0		173
21	1,2	0	4,14	9,3	17	26,5	28	27	41	15	6	0,8		175
22	1	0	3,45	7,4	15	20	24,8	24	46	19,5	11,4	2,2	0	173
23	0,8	0	2,76	6,7	13	17	21,2	21	45	24,6	15	4	0,4	170
24	0,7	0	2,3	5,6	10	14,5	16	18,6	40	27,6	19,5	7,6	1,1	163
25	0,6	0	1,84	4,4	9	12,5	13,6	15,9	35	27	24,6	10	2	156
26	0,5	0	1,61	3,7	7,5	10	11,6	12	31	24	27,6	13	3,8	146
27	0,4	0	1,38	3	6	9	10	10,2	26,5	21	27	16,4	5	135
28	0,3	0	1,15	2,6	5	7,5	8	8,7	20	18,6	24	18,4	6,5	120
29	0,3	0	0,92	2,2	4	6	7,2	7,5	17	15,9	21	18	8,2	108
30			0,69	1,9	3,5	5	6	6	14,5	12	18,6	16	9,2	93,3
31			0,58	1,5	3	4	4,8	5,4	12,5	10,2	15,9	14	9	80,9
32			0	1,1	2,5	3,5	4	4,5	10	8,7	12	12,4	8	66,7
33				0,9	2	3	3,2	3,6	9	7,5	10,2	10,6	7	57
34				0	1,5	2,5	2,8	3	7,5	6	8,7	8	6,2	46,2
35					1,3	2	2,4	2,4	6	5,4	7,5	6,8	5,3	39,1
36					0	1,5	2	2,1	5	4,5	6	5,8	4	30,9
37						1,25	1,6	1,8	4	3,6	5,4	5	3,4	26,1
38						0	1,2	1,5	3,5	3	4,5	4	2,9	20,6
39							1	1,2	3	2,4	3,6	3,6	2,5	17,3
40							0	0,9	2,5	2,1	3	3	2	13,5
41								0,75	2	1,8	2,4	2,4	1,8	11,2
42								0	1,5	1,5	2,1	2	1,5	8,6
43									1,25	1,2	1,8	1,6	1,2	7,05
44									0	0,9	1,5	1,4	1	4,8
45										0,75	1,2	1,2	0,8	3,95
46										0	0,9	1	0,7	2,6
47											0,75	0,8	0,6	2,15
48											0	0,6	0,5	1,1
49												0,5	0,4	0,9
50												0	0,3	0,3

Ek-26 Kocaçay Deresi drenaj alanı 25 yıllık taşkın debisinin D.S.İ metodu ile hesabı

sure	sart	0	6	7	8	7	5	4	3	2	2	2	2	1
0	0	0												
1	0,4	0												0
2	1,1	0	0											0
3	2	0	2,4											2,4
4	3,8	0	6,6	0										6,6
5	5	0	12	2,8										14,8
6	6,5	0	22,8	7,7	0									30,5
7	8,2	0	30	14	3,2									47,2
8	9,2	0	39	27	8,8	0								74,4
9	9	0	49,2	35	16	2,8								103
10	8	0	55,2	46	30	7,7	0							139
11	7	0	54	57	40	14	2							167
12	6,2	0	48	64	52	26,6	5,5	0						197
13	5,3	0	42	63	66	35	10	1,6						217
14	4	0	37,2	56	74	45,5	19	4,4	0					236
15	3,4	0	31,8	49	72	57,4	25	8	1,2					244
16	2,9	0	24	43	64	64,4	32,5	15,2	3,3	0				247
17	2,5	0	20,4	37	56	63	41	20	6	0,8				244
18	2	0	17,4	28	50	56	46	26	11,4	2,2	0			237
19	1,8	0	15	24	42	49	45	32,8	15	4	0,8			228
20	1,5	0	12	20	32	43,4	40	36,8	19,5	7,6	2,2	0		214
21	1,2	0	10,8	18	27	37,1	35	36	24,6	10	4	0,8		203
22	1	0	9	14	23	28	31	32	27,6	13	7,6	2,2	0	188
23	0,8	0	7,2	13	20	23,8	26,5	28	27	16,4	10	4	0,8	176
24	0,7	0	6	11	16	20,3	20	24,8	24	18,4	13	7,6	2,2	163
25	0,6	0	4,8	8,4	14	17,5	17	21,2	21	18	16,4	10	4	153
26	0,5	0	4,2	7	12	14	14,5	16	18,6	16	18,4	13	7,6	141
27	0,4	0	3,6	5,6	9,6	12,6	12,5	13,6	15,9	14	18	16,4	10	132
28	0,3	0	3	4,9	8	10,5	10	11,6	12	12,4	16	18,4	13	120
29	0,3	0	2,4	4,2	6,4	8,4	9	10	10,2	10,6	14	18	16,4	110
30			1,8	3,5	5,6	7	7,5	8	8,7	8	12,4	16	18,4	96,9
31			1,5	2,8	4,8	5,6	6	7,2	7,5	6,8	10,6	14	18	84,8
32			0	2,1	4	4,9	5	6	6	5,8	8	12,4	16	70,2
33				1,8	3,2	4,2	4	4,8	5,4	5	6,8	10,6	14	59,8
34				0	2,4	3,5	3,5	4	4,5	4	5,8	8	12,4	48,1
35					2	2,8	3	3,2	3,6	3,6	5	6,8	10,6	40,6
36					0	2,1	2,5	2,8	3	3	4	5,8	8	31,2
37						1,75	2	2,4	2,4	2,4	3,6	5	6,8	26,4
38						0	1,5	2	2,1	2	3	4	5,8	20,4
39							1,25	1,6	1,8	1,6	2,4	3,6	5	17,3
40							0	1,2	1,5	1,4	2	3	4	13,1
41								1	1,2	1,2	1,6	2,4	3,6	11
42								0	0,9	1	1,4	2	3	8,3
43									0,75	0,8	1,2	1,6	2,4	6,75
44									0	0,6	1	1,4	2	5
45										0,5	0,8	1,2	1,6	4,1
46										0	0,6	1	1,4	3
47											0,5	0,8	1,2	2,5
48											0	0,6	1	1,6
49												0,5	0,8	1,3
50												0	0,6	0,6

Ek-27 Kocaçay Deresi drenaj alanı 50 yıllık taşkın debisinin D.S.İ metodu ile hesabı

sure	sart	0,5	7,5	9	5	6	11	3	3	2	2	2	2	1
0	0	0												0
1	0,4	0,2												10,5
2	1,1	0,55	0											31,5
3	2	1	3											4
4	3,8	1,9	8,25	0										10,2
5	5	2,5	15	3,6										21,1
6	6,5	3,25	28,5	9,9	0									41,7
7	8,2	4,1	37,5	18	2									61,6
8	9,2	4,6	48,8	34	5,5	0								93,1
9	9	4,5	61,5	45	10	2,4								123
10	8	4	69	59	19	6,6	0							157
11	7	3,5	67,5	74	25	12	4,4							186
12	6,2	3,1	60	83	33	22,8	12,1	0						213
13	5,3	2,65	52,5	81	41	30	22	1,2						230
14	4	2	46,5	72	46	39	41,8	3,3	0					251
15	3,4	1,7	39,8	63	45	49,2	55	6	1,2					261
16	2,9	1,45	30	56	40	55,2	71,5	11,4	3,3	0				269
17	2,5	1,25	25,5	48	35	54	90,2	15	6	0,8				275
18	2	1	21,8	36	31	48	101	19,5	11,4	2,2	0			272
19	1,8	0,9	18,8	31	27	42	99	24,6	15	4	0,8			262
20	1,5	0,75	15	26	20	37,2	88	27,6	19,5	7,6	2,2	0		244
21	1,2	0,6	13,5	23	17	31,8	77	27	24,6	10	4	0,8		229
22	1	0,5	11,3	18	15	24	68,2	24	27,6	13	7,6	2,2	0	211
23	0,8	0,4	9	16	13	20,4	58,3	21	27	16,4	10	4	0,8	196
24	0,7	0,35	7,5	14	10	17,4	44	18,6	24	18,4	13	7,6	2,2	177
25	0,6	0,3	6	11	9	15	37,4	15,9	21	18	16,4	10	4	164
26	0,5	0,25	5,25	9	7,5	12	31,9	12	18,6	16	18,4	13	7,6	152
27	0,4	0,2	4,5	7,2	6	10,8	27,5	10,2	15,9	14	18	16,4	10	141
28	0,3	0,15	3,75	6,3	5	9	22	8,7	12	12,4	16	18,4	13	127
29	0,3	0,13	3	5,4	4	7,2	19,8	7,5	10,2	10,6	14	18	16,4	116
30			2,25	4,5	3,5	6	16,5	6	8,7	8	12,4	16	18,4	102
31			1,88	3,6	3	4,8	13,2	5,4	7,5	6,8	10,6	14	18	88,8
32			0	2,7	2,5	4,2	11	4,5	6	5,8	8	12,4	16	73,1
33				2,3	2	3,6	8,8	3,6	5,4	5	6,8	10,6	14	62,1
34				0	1,5	3	7,7	3	4,5	4	5,8	8	12,4	49,9
35					1,3	2,4	6,6	2,4	3,6	3,6	5	6,8	10,6	42,3
36					0	1,8	5,5	2,1	3	3	4	5,8	8	33,2
37						1,5	4,4	1,8	2,4	2,4	3,6	5	6,8	27,9
38						0	3,3	1,5	2,1	2	3	4	5,8	21,7
39							2,75	1,2	1,8	1,6	2,4	3,6	5	18,4
40							0	0,9	1,5	1,4	2	3	4	12,8
41								0,75	1,2	1,2	1,6	2,4	3,6	10,8
42									0,9	1	1,4	2	3	8,3
43									0,75	0,8	1,2	1,6	2,4	6,75
44									0	0,6	1	1,4	2	5
45										0,5	0,8	1,2	1,6	4,1
46										0	0,6	1	1,4	3
47											0,5	0,8	1,2	2,5
48											0	0,6	1	1,6
49												0,5	0,8	1,3
50												0	0,6	0,6

Ek-28 Kocaçay Deresi drenaj alanı 100 yıllık taşkın debisinin D.S.İ metodu ile hesabı

sure	sart	1	9	12	9	8	8	5	4	8	5	5	6	1
0	0	0												0
1	0,4	0,4												0,4
2	1,1	1,1	0											1,1
3	2	2	3,6											5,6
4	3,8	3,8	9,9	0										13,7
5	5	5	18	4,8										27,8
6	6,5	6,5	34,2	13	0									53,9
7	8,2	8,2	45	24	3,6									80,8
8	9,2	9,2	58,5	46	9,9	0								123
9	9	9	73,8	60	18	3,2								164
10	8	8	82,8	78	34	8,8	0							212
11	7	7	81	98	45	16	3,2							251
12	6,2	6,2	72	110	59	30,4	8,8	0						286
13	5,3	5,3	63	108	74	40	16	2						308
14	4	4	55,8	96	83	52	30,4	5,5	0					327
15	3,4	3,4	47,7	84	81	65,6	40	10	1,6					333
16	2,9	2,9	36	74	72	73,6	52	19	4,4	0				334
17	2,5	2,5	30,6	64	63	72	65,6	25	8	3,2				334
18	2	2	26,1	48	56	64	73,6	32,5	15,2	8,8	0			326
19	1,8	1,8	22,5	41	48	56	72	41	20	16	2			320
20	1,5	1,5	18	35	36	49,6	64	46	26	30,4	5,5	0		312
21	1,2	1,2	16,2	30	31	42,4	56	45	32,8	40	10	2		306
22	1	1	13,5	24	26	32	49,6	40	36,8	52	19	5,5	0	300
23	0,8	0,8	10,8	22	23	27,2	42,4	35	36	65,6	25	10	2,4	299
24	0,7	0,7	9	18	18	23,2	32	31	32	73,6	32,5	19	6,6	296
25	0,6	0,6	7,2	14	16	20	27,2	26,5	28	72	41	25	12	290
26	0,5	0,5	6,3	12	14	16	23,2	20	24,8	64	46	32,5	22,8	282
27	0,4	0,4	5,4	9,6	11	14,4	20	17	21,2	56	45	41	30	271
28	0,3	0,3	4,5	8,4	9	12	16	14,5	16	49,6	40	46	39	255
29	0,3	0,25	3,6	7,2	7,2	9,6	14,4	12,5	13,6	42,4	35	45	49,2	240
30		0	2,7	6	6,3	8	12	10	11,6	32	31	40	55,2	215
31			2,25	4,8	5,4	6,4	9,6	9	10	27,2	26,5	35	54	190
32			0	3,6	4,5	5,6	8	7,5	8	23,2	20	31	48	159
33			0	3	3,6	4,8	6,4	6	7,2	20	17	26,5	42	137
34				0	2,7	4	5,6	5	6	16	14,5	20	37,2	111
35					2,3	3,2	4,8	4	4,8	14,4	12,5	17	31,8	94,8
36					0	2,4	4	3,5	4	12	10	14,5	24	74,4
37						2	3,2	3	3,2	9,6	9	12,5	20,4	62,9
38						0	2,4	2,5	2,8	8	7,5	10	17,4	50,6
39							2	2	2,4	6,4	6	9	15	42,8
40							0	1,5	2	5,6	5	7,5	12	33,6
41								1,25	1,6	4,8	4	6	10,8	28,5
42								0	1,2	4	3,5	5	9	22,7
43									1	3,2	3	4	7,2	18,4
44									0	2,4	2,5	3,5	6	14,4
45										2	2	3	4,8	11,8
46										0	1,5	2,5	4,2	8,2
47											1,25	2	3,6	6,85
48											0	1,5	3	4,5
49												1,25	2,4	3,65
50												0	1,8	1,8

Ek-35 Kocaçay Deresi 10 yıllık taşkın debisinin Snyder metodu ile hesabı

süre	sarf	0	2,3	3,7	5	5	4	3	5	3	3	2	1	T
0	0	0												0
1	0,8	0												0
2	2,5	0	0											0
3	4,9	0	1,73											1,73
4	7,7	0	5,75	0										5,75
5	10	0	11,3	2,8										14
6	11	0	17,6	9,3	0									26,8
7	11	0	23	18	3,8									44,9
8	9,3	0	25,1	28	13	0								65,9
9	8,1	0	24,8	37	25	3,75								90,1
10	6,8	0	21,3	40	38	12,5	0							112
11	5,3	0	18,6	40	50	24,5	3							136
12	3,7	0	15,5	34	55	38,3	10	0						153
13	1,9	0	12,2	30	54	50	19,6	2,25						168
14	0,5	0	8,4	25	46	54,5	30,6	7,5	0					172
15	0	0	4,26	20	41	54	40	14,7	3,75					177
16			1,04	14	34	46,3	43,6	23	12,5	0				174
17			0	6,8	27	40,5	43,2	30	24,5	2,25				174
18				1,7	18	33,8	37	32,7	38,3	7,5	0			169
19				0	9,3	26,5	32,4	32,4	50	14,7	2,25			168
20					2,3	18,3	27	27,8	54,5	23	7,5	0		160
21					0	9,25	21,2	24,3	54	30	14,7	1,5		155
22						2,25	14,6	20,3	46,3	32,7	23	5	0	144
23							7,4	15,9	40,5	32,4	30	9,8	0,75	137
24							1,8	11	33,8	27,8	32,7	15,3	2,5	125
25							0	5,55	26,5	24,3	32,4	20	4,9	114
26								1,35	18,3	20,3	27,8	21,8	7,65	97,1
27								0	9,25	15,9	24,3	21,6	10	81,1
28									2,25	11	20,3	18,5	10,9	62,9
29									0	5,55	15,9	16,2	10,8	48,5
30										1,35	11	13,5	9,25	35,1
31										0	5,55	10,6	8,1	24,3
32											1,35	7,3	6,75	15,4
33											0	3,7	5,3	9
34												0,9	3,65	4,55
35													1,85	1,85
36													0,45	0,45

Ek-39 Namnam çayı drenaj alanı 5 yıllık taşkın debisinin D.S.İ metodu ile hesabı

süre	sarıf	0,0	0,5	4,5	5,0	3,0	4,0	2,0	2,0	3,0	4,0	2,0	2,0	T
0	0	0												0
1	0,17	0												0
2	0,87	0	0											0
3	1,86	0	0,09											0,09
4	3,25	0	0,44	0										0,44
5	4,99	0	0,93	0,77										1,7
6	6,96	0	1,63	3,92	0									5,54
7	8,93	0	2,5	8,37	0,85									11,7
8	10,3	0	3,48	14,6	4,35	0								22,5
9	11,3	0	4,47	22,5	9,3	0,51								36,7
10	11,6	0	5,16	31,3	16,3	2,61	0							55,3
11	11,4	0	5,63	40,2	25	5,58	0,68							77
12	10,7	0	5,8	46,4	34,8	9,75	3,48	0						100
13	10	0	5,7	50,6	44,7	15	7,44	0,34						124
14	9,45	0	5,35	52,2	51,6	20,9	13	1,74	0					145
15	7,9	0	5	51,3	56,3	26,8	20	3,72	0,34					163
16	6,8	0	4,73	48,2	58	31	27,8	6,5	1,74	0				178
17	5,85	0	3,95	45	57	33,8	35,7	9,98	3,72	0,51				190
18	4,8	0	3,4	42,5	53,5	34,8	41,3	13,92	6,5	2,61	0			199
19	4,2	0	2,93	35,6	50	34,2	45	17,86	9,98	5,58	0,68			202
20	3,65	0	2,4	30,6	47,3	32,1	46,4	20,64	13,9	9,75	3,48	0		207
21	3,25	0	2,1	26,3	39,5	30	45,6	22,5	17,9	15	7,44	0,34		207
22	2,8	0	1,83	21,6	34	28,4	42,8	23,2	20,6	20,9	13	1,74	0	208
23	2,4	0	1,63	18,9	29,3	23,7	40	22,8	22,5	26,8	20	3,72	0,34	210
24	2,1	0	1,4	16,4	24	20,4	37,8	21,4	23,2	31	27,8	6,5	1,74	212
25	1,8	0	1,2	14,6	21	17,6	31,6	20	22,8	33,8	35,7	9,98	3,72	212
26	1,5	0	1,05	12,6	18,3	14,4	27,2	18,9	21,4	34,8	41,3	13,9	6,5	210
27	1,3	0	0,9	10,8	16,3	12,6	23,4	15,8	20	34,2	45	17,9	9,98	207
28	1	0	0,75	9,45	14	11	19,2	13,6	18,9	32,1	46,4	20,6	13,9	200
29	0,9	0	0,65	8,1	12	9,75	16,8	11,7	15,8	30	45,6	22,5	17,9	191
30	0,8	0	0,5	6,75	10,5	8,4	14,6	9,6	13,6	28,4	42,8	23,2	20,6	179
31	0,7	0	0,45	5,85	9	7,2	13	8,4	11,7	23,7	40	22,8	22,5	165
32	0,6	0	0,4	4,5	7,5	6,3	11,2	7,3	9,6	20,4	37,8	21,4	23,2	150
33	0,4	0	0,35	4,05	6,5	5,4	9,6	6,5	8,4	17,6	31,6	20	22,8	133
34	0,2	0	0,3	3,6	5	4,5	8,4	5,6	7,3	14,4	27,2	18,9	21,4	117
35		0	0,2	3,15	4,5	3,9	7,2	4,8	6,5	12,6	23,4	15,8	20	102
36		0	0,1	2,7	4	3	6	4,2	5,6	11	19,2	13,6	18,9	88,3
37		0	0	1,8	3,5	2,7	5,2	3,6	4,8	9,75	16,8	11,7	15,8	75,7
38			0,9	3	2,4	4	4	3	4,2	8,4	14,6	9,6	13,6	63,7
39			0	2	2,1	3,6	2,6	3,6	7,2	13	8,4	11,7		54,2
40				1	1,8	3,2	2	3	6,3	11,2	7,3	9,6		45,4
41				0	1,2	2,8	1,8	2,6	5,4	9,6	6,5	8,4		38,3
42					0,6	2,4	1,6	2	4,5	8,4	5,6	7,3		32,4
43					0	1,6	1,4	1,8	3,9	7,2	4,8	6,5		27,2
44						0,8	1,2	1,6	3	6	4,2	5,6		22,4
45						0	0,8	1,4	2,7	5,2	3,6	4,8		18,5
46							0,4	1,2	2,4	4	3	4,2		15,2
47							0	0,8	2,1	3,6	2,6	3,6		12,7
48								0,4	1,8	3,2	2	3		10,4
49								0	1,2	2,8	1,8	2,6		8,4
50								0	0,6	2,4	1,6	2		6,6
51									0	1,6	1,4	1,8		4,8
52										0,8	1,2	1,6		3,6
										0	0,8	1,4		2,2

Ek-40 Namnam çayı drenaj alanı 10 yıllık taşkın debisinin D.S.İ metodu ile hesabı

sure	sarf	0,0	2,0	7,0	4,0	6,0	4,0	4,0	4,0	3,0	4,0	2,0	2,0	1
0	0	0												0
1	0,2	0												0
2	0,9	0	0											0
3	1,9	0	0,34											0,34
4	3,3	0	1,74	0										1,74
5	5	0	3,72	1,19										4,91
6	7	0	6,5	6,09	0									12,6
7	8,9	0	9,98	13	0,68									23,7
8	10	0	13,9	22,8	3,48	0								40,2
9	11	0	17,9	34,9	7,44	1								61,3
10	12	0	20,6	48,7	13	5,2	0							87,6
11	11	0	22,5	62,5	20	11	0,68							117
12	11	0	23,2	72,2	27,8	20	3,48	0						146
13	10	0	22,8	78,8	35,7	30	7,44	0,68						175
14	9,5	0	21,4	81,2	41,3	42	13	3,48	0					202
15	7,9	0	20	79,8	45	54	20	7,44	0,68					226
16	6,8	0	18,9	74,9	46,4	62	27,8	13	3,48	0				246
17	5,9	0	15,8	70	45,6	68	35,7	20	7,44	0,51				263
18	4,8	0	13,6	66,2	42,8	70	41,3	27,8	13	2,61	0			277
19	4,2	0	11,7	55,3	40	68	45	35,7	20	5,58	0,7			282
20	3,7	0	9,6	47,6	37,8	64	46,4	41,3	27,8	9,75	3,5	0		288
21	3,3	0	8,4	41	31,6	60	45,6	45	35,7	15	7,4	0,34		290
22	2,8	0	7,3	33,6	27,2	57	42,8	46,4	41,3	20,9	13	1,74	0	291
23	2,4	0	6,5	29,4	23,4	47	40	45,6	45	26,8	20	3,72	0,34	288
24	2,1	0	5,6	25,6	19,2	41	37,8	42,8	46,4	31	28	6,5	1,74	285
25	1,8	0	4,8	22,8	16,8	35	31,6	40	45,6	33,8	36	9,98	3,72	280
26	1,5	0	4,2	19,6	14,6	29	27,2	37,8	42,8	34,8	41	13,9	6,5	272
27	1,3	0	3,6	16,8	13	25	23,4	31,6	40	34,2	45	17,9	9,98	261
28	1	0	3	14,7	11,2	22	19,2	27,2	37,8	32,1	46	20,6	13,9	248
29	0,9	0	2,6	12,6	9,6	20	16,8	23,4	31,6	30	46	22,5	17,9	232
30	0,8		2	10,5	8,4	17	14,6	19,2	27,2	28,4	43	23,2	20,6	214
31	0,7		1,8	9,1	7,2	14	13	16,8	23,4	23,7	40	22,8	22,5	195
32	0,6		1,6	7	6	13	11,2	14,6	19,2	20,4	38	21,4	23,2	175
33	0,5		1,4	6,3	5,2	11	9,6	13	16,8	17,6	32	20	22,8	155
34	0,4		1,2	5,6	4	9	8,4	11,2	14,6	14,4	27	18,9	21,4	136
35	0,3		0,9	4,9	3,6	7,8	7,2	9,6	13	12,6	23	15,8	20	119
36	0,2		0,7	4,2	3,2	6	6	8,4	11,2	11	19	13,6	18,9	102
37	0,2		0,6	3,15	2,8	5,4	5,2	7,2	9,6	9,75	17	11,7	15,8	88
38			0,4	2,45	2,4	4,8	4	6	8,4	8,4	15	9,6	13,6	74,7
39			0,36	2,1	1,8	4,2	3,6	5,2	7,2	7,2	13	8,4	11,7	64,8
40			0	1,4	1,4	3,6	3,2	4	6	6,3	11	7,3	9,6	54
41				1,26	1,2	2,7	2,8	3,6	5,2	5,4	9,6	6,5	8,4	46,7
42				0	0,8	2,1	2,4	3,2	4	4,5	8,4	5,6	7,3	38,3
43					0,72	1,8	1,8	2,8	3,6	3,9	7,2	4,8	6,5	33,1
44					0	1,2	1,4	2,4	3,2	3	6	4,2	5,6	27
45						1,1	1,2	1,8	2,8	2,7	5,2	3,6	4,8	23,2
46						0	0,8	1,4	2,4	2,4	4	3	4,2	18,2
47							0,72	1,2	1,8	2,1	3,6	2,6	3,6	15,6
48							0	0,8	1,4	1,8	3,2	2	3	12,2
49								0,72	1,2	1,35	2,8	1,8	2,6	10,5
50								0	0,8	1,05	2,4	1,6	2	7,85
51									0,72	0,9	1,8	1,4	1,8	6,62
52									0	0,6	1,4	1,2	1,6	4,8
53										0,54	1,2	0,9	1,4	4,04
54										0	0,8	0,7	1,2	2,7

Ek-41 Namnam çayı drenaj alanı 25 yıllık taşkın debisinin D.S.İ. metodu ile hesabı

SURSAK	0,0	6,0	8,0	7,0	7,0	4,0	6,0	5,0	4,0	3,0	4,0	3,0	1	
0	0	0											0	
1	0,2	0											0	
2	0,9	0	0										0	
3	1,9	0	1,02										1,02	
4	3,3	0	5,22	0									5,22	
5	5	0	11,2	1,36									12,5	
6	7	0	19,5	6,96	0								26,5	
7	8,9	0	29,9	14,9	1,19								46	
8	10	0	41,8	26	6,09	0							73,9	
9	11	0	53,6	39,9	13	1,2							108	
10	12	0	61,9	55,7	22,8	6,1	0						146	
11	11	0	67,5	71,4	34,9	13	0,68						188	
12	11	0	69,6	82,6	48,7	23	3,48	0					227	
13	10	0	68,4	90	62,5	35	7,44	1,02					264	
14	9,5	0	64,2	92,8	72,2	49	13	5,22	0				296	
15	7,9	0	60	91,2	78,8	63	20	11,2	0,85				324	
16	6,8	0	56,7	85,6	81,2	72	27,8	19,5	4,35	0			347	
17	5,9	0	47,4	80	79,8	79	35,7	29,9	9,3	0,68			362	
18	4,8	0	40,8	75,6	74,9	81	41,3	41,8	16,3	3,48	0		375	
19	4,2	0	35,1	63,2	70	80	45	53,6	25	7,44	0,5		380	
20	3,7	0	28,8	54,4	66,2	75	46,4	61,9	34,8	13	2,6	0	383	
21	3,3	0	25,2	46,8	55,3	70	45,6	67,5	44,7	20	5,6	0,68	381	
22	2,8	0	21,9	38,4	47,6	66	42,8	69,6	51,6	27,8	9,8	3,48	0	379
23	2,4	0	19,5	33,6	41	55	40	68,4	56,3	35,7	15	7,44	0,51	373
24	2,1	0	16,8	29,2	33,6	48	37,8	64,2	58	41,3	21	13	2,61	365
25	1,8	0	14,4	26	29,4	41	31,6	60	57	45	27	20	5,58	357
26	1,5	0	12,6	22,4	25,6	34	27,2	56,7	53,5	46,4	31	27,8	9,75	347
27	1,3	0	10,8	19,2	22,8	29	23,4	47,4	50	45,6	34	35,7	15	333
28	1	0	9	16,8	19,6	26	19,2	40,8	47,3	42,8	35	41,3	20,9	318
29	0,9	0	7,8	14,4	16,8	23	16,8	35,1	39,5	40	34	45	26,8	299
30	0,8	0	6	12	14,7	20	14,6	28,8	34	37,8	32	46,4	31	277
31	0,7	0	5,4	10,4	12,6	17	13	25,2	29,3	31,6	30	45,6	33,8	254
32	0,6	0	4,8	8	10,5	15	11,2	21,9	24	27,2	28	42,8	34,8	228
33	0,5	0	4,2	7,2	9,1	13	9,6	19,5	21	23,4	24	40	34,2	205
34	0,4	0	3,6	6,4	7	11	8,4	16,8	18,3	19,2	20	37,8	32,1	180
35	0,3	0	2,7	5,6	6,3	9,1	7,2	14,4	16,3	16,8	18	31,6	30	158
36	0,2	0	2,1	4,8	5,6	7	6	12,6	14	14,6	14	27,2	28,4	137
37	0,2	0	1,8	3,6	4,9	6,3	5,2	10,8	12	13	13	23,4	23,7	117
38		0	1,2	2,8	4,2	5,6	4	9	10,5	11,2	11	19,2	20,4	99,1
39			1,08	2,4	3,15	4,9	3,6	7,8	9	9,6	9,8	16,8	17,6	85,6
40			0	1,6	2,45	4,2	3,2	6	7,5	8,4	8,4	14,6	14,4	70,8
41				1,44	2,1	3,2	2,8	5,4	6,5	7,2	7,2	13	12,6	61,4
42				0	1,4	2,5	2,4	4,8	5	6	6,3	11,2	11	50,5
43					1,26	2,1	1,8	4,2	4,5	5,2	5,4	9,6	9,75	43,8
44					0	1,4	1,4	3,6	4	4	4,5	8,4	8,4	35,7
45						1,3	1,2	2,7	3,5	3,6	3,9	7,2	7,2	30,6
46						0	0,8	2,1	3	3,2	3	6	6,3	24,4
47							0,72	1,8	2,25	2,8	2,7	5,2	5,4	20,9
48							0	1,2	1,75	2,4	2,4	4	4,5	16,3
49								1,08	1,5	1,8	2,1	3,6	3,9	14
50									1	1,4	1,8	3,2	3	10,4
51									0,9	1,2	1,4	2,8	2,7	8,95
52									0	0,8	1,1	2,4	2,4	6,65
53										0,72	0,9	1,8	2,1	5,52
54										0	0,6	1,4	1,8	3,8

Ek-42 Namnam çayı drenaj alanı 50 yıllık taşkın debisinin D.S.İ metodu ile hesabı

sure	sart	0,0	8,0	9,0	8,0	10,0	6,0	5,0	5,0	6,0	3,0	4,0	5,0	1
0	0	0												0
1	0,2	0												0
2	0,9	0												0
3	1,9	0	0											0
4	3,3	0	1,36	0										1,36
5	5	0	6,96	1,53										8,49
6	7	0	14,9	7,83	0									22,7
7	8,9	0	26	16,7	1,36									44,1
8	10	0	39,9	29,3	6,96	0								76,1
9	11	0	55,7	44,9	14,9	1,7								117
10	12	0	71,4	62,6	26	8,7	0							169
11	11	0	82,6	80,4	39,9	19	1,02							222
12	11	0	90	92,9	55,7	33	5,22	0						276
13	10	0	92,8	101	71,4	50	11,2	0,85						327
14	9,5	0	91,2	104	82,6	70	19,5	4,35	0					372
15	7,9	0	85,6	103	90	89	29,9	9,3	0,85					408
16	6,8	0	80	96,3	92,8	103	41,8	16,3	4,35	0				435
17	5,9	0	75,6	90	91,2	113	53,6	25	9,3	1,02				458
18	4,8	0	63,2	85,1	85,6	116	61,9	34,8	16,3	5,22	0			468
19	4,2	0	54,4	71,1	80	114	67,5	44,7	25	11,2	0,5			468
20	3,7	0	46,8	61,2	75,6	107	69,6	51,6	34,8	19,5	2,6	0		469
21	3,3	0	38,4	52,7	63,2	100	68,4	56,3	44,7	29,9	5,6	0,68		460
22	2,8	0	33,6	43,2	54,4	95	64,2	58	51,6	41,8	9,8	3,48	0	454
23	2,4	0	29,2	37,8	46,8	79	60	57	56,3	53,6	15	7,44	0,85	443
24	2,1	0	26	32,9	38,4	68	56,7	53,5	58	61,9	21	13	4,35	434
25	1,8	0	22,4	29,3	33,6	59	47,4	50	57	67,5	27	20	9,3	422
26	1,5	0	19,2	25,2	29,2	48	40,8	47,3	53,5	69,6	31	27,8	16,3	408
27	1,3	0	16,8	21,6	26	42	35,1	39,5	50	68,4	34	35,7	25	394
28	1	0	14,4	18,9	22,4	37	28,8	34	47,3	64,2	35	41,3	34,8	377
29	0,9	0	12	16,2	19,2	33	25,2	29,3	39,5	60	34	45	44,7	358
30	0,8	0	10,4	13,5	16,8	28	21,9	24	34	56,7	32	46,4	51,6	335
31	0,7	0	8	11,7	14,4	24	19,5	21	29,3	47,4	30	45,6	56,3	307
32	0,6	0	7,2	9	12	21	16,8	18,3	24	40,8	28	42,8	58	278
33	0,5	0	6,4	8,1	10,4	18	14,4	16,3	21	35,1	24	40	57	250
34	0,4	0	5,6	7,2	8	15	12,6	14	18,3	28,8	20	37,8	53,5	221
35	0,3	0	4,8	6,3	7,2	13	10,8	12	16,3	25,2	18	31,6	50	195
36	0,2	0	3,6	5,4	6,4	10	9	10,5	14	21,9	14	27,2	47,3	170
37	0,2	0	2,8	4,05	5,6	9	7,8	9	12	19,5	13	23,4	39,5	145
38		0	2,4	3,15	4,8	8	6	7,5	10,5	16,8	11	19,2	34	123
39			1,6	2,7	3,6	7	5,4	6,5	9	14,4	9,8	16,8	29,3	106
40			1,44	1,8	2,8	6	4,8	5	7,5	12,6	8,4	14,6	24	88,9
41				1,62	2,4	4,5	4,2	4,5	6,5	10,8	7,2	13	21	75,7
42				0	1,6	3,5	3,6	4	5	9	6,3	11,2	18,3	62,5
43					1,44	3	2,7	3,5	4,5	7,8	5,4	9,6	16,3	54,2
44					0	2	2,1	3	4	6	4,5	8,4	14	44
45						1,8	1,8	2,25	3,5	5,4	3,9	7,2	12	37,9
46						0	1,2	1,75	3	4,8	3	6	10,5	30,3
47							1,08	1,5	2,25	4,2	2,7	5,2	9	25,9
48							0	1	1,75	3,6	2,4	4	7,5	20,3
49								0,9	1,5	2,7	2,1	3,6	6,5	17,3
50								0	1	2,1	1,8	3,2	5	13,1
51									0,9	1,8	1,4	2,8	4,5	11,4
52									0	1,2	1,1	2,4	4	8,65
53									0	1,08	0,9	1,8	3,5	7,28
54										0	0,6	1,4	3	5

Ek-43 Namnam çayı drenaj alanı 100 yıllık taşkın debisinin D.S.İ metodu ile hesabı

SURSAK	0,0	11,0	11,0	10,0	9,0	8,0	6,0	6,0	5,0	6,0	4,0	4,0	1	
0	0	0											0	
1	0,2	0											0	
2	0,9	0											0	
3	1,9	0	0										0	
4	3,3	0	1,87	0									1,87	
5	5	0	9,57	1,87									11,4	
6	7	0	20,5	9,57	0								30	
7	8,9	0	35,8	20,5	1,7								57,9	
8	10	0	54,9	35,8	8,7	0							99,3	
9	11	0	76,6	54,9	18,6	1,5							152	
10	12	0	98,2	76,6	32,5	7,8	0						215	
11	11	0	114	98,2	49,9	17	1,36						280	
12	11	0	124	114	69,6	29	6,96	0					343	
13	10	0	128	124	89,3	45	14,9	1,02					401	
14	9,5	0	125	128	103	63	26	5,22	0				450	
15	7,9	0	118	125	113	80	39,9	11,2	1,02				488	
16	6,8	0	110	118	116	93	55,7	19,5	5,22	0			517	
17	5,9	0	104	110	114	101	71,4	29,9	11,2	0,85			543	
18	4,8	0	86,9	104	107	104	82,6	41,8	19,5	4,35	0		550	
19	4,2	0	74,8	86,9	100	103	90	53,6	29,9	9,3	1		548	
20	3,7	0	64,4	74,8	94,5	96	92,8	61,9	41,8	16,3	5,2	0	548	
21	3,3	0	52,8	64,4	79	90	91,2	67,5	53,6	25	11	0,68	535	
22	2,8	0	46,2	52,8	68	85	85,6	69,6	61,9	34,8	20	3,48	527	
23	2,4	0	40,2	46,2	58,5	71	80	68,4	67,5	44,7	30	7,44	515	
24	2,1	0	35,8	40,2	48	61	75,6	64,2	69,6	51,6	42	13	3,48	504
25	1,8	0	30,8	35,8	42	53	63,2	60	68,4	56,3	54	20	7,44	490
26	1,5	0	26,4	30,8	36,5	43	54,4	56,7	64,2	58	62	27,8	13	473
27	1,3	0	23,1	26,4	32,5	38	46,8	47,4	60	57	68	35,7	20	454
28	1	0	19,8	23,1	28	33	38,4	40,8	56,7	53,5	70	41,3	27,8	432
29	0,9	0	16,5	19,8	24	29	33,6	35,1	47,4	50	68	45	35,7	405
30	0,8	0	14,3	16,5	21	25	29,2	28,8	40,8	47,3	64	46,4	41,3	375
31	0,7	0	11	14,3	18	22	26	25,2	35,1	39,5	60	45,6	45	341
32	0,6	0	9,9	11	15	19	22,4	21,9	28,8	34	57	42,8	46,4	308
33	0,5	0	8,8	9,9	13	16	19,2	19,5	25,2	29,3	47	40	45,6	274
34	0,4	0,07	7,7	8,8	10	14	16,8	16,8	21,9	24	41	37,8	42,8	241
35	0,3	0,06	6,6	7,7	9	12	14,4	14,4	19,5	21	35	31,6	40	211
36	0,2	0,04	4,95	6,6	8	9	12	12,6	16,8	18,3	29	27,2	37,8	182
37	0,2	0,04	3,85	4,95	7	8,1	10,4	10,8	14,4	16,3	25	23,4	31,6	156
38		0	3,3	3,85	6	7,2	8	9	12,6	14	22	19,2	27,2	132
39			2,2	3,3	4,5	6,3	7,2	7,8	10,8	12	20	16,8	23,4	114
40			1,98	2,2	3,5	5,4	6,4	6	9	10,5	17	14,6	19,2	95,6
41			0	1,98	3	4,1	5,6	5,4	7,8	9	14	13	16,8	81
42				0	2	3,2	4,8	4,8	6	7,5	13	11,2	14,6	66,7
43				0	1,8	2,7	3,6	4,2	5,4	6,5	11	9,6	13	57,6
44					0	1,8	2,8	3,6	4,8	5	9	8,4	11,2	46,6
45						1,6	2,4	2,7	4,2	4,5	7,8	7,2	9,6	40
46						0	1,6	2,1	3,6	4	6	6	8,4	31,7
47						0	1,44	1,8	2,7	3,5	5,4	5,2	7,2	27,2
48							0	1,2	2,1	3	4,8	4	6	21,1
49								1,08	1,8	2,25	4,2	3,6	5,2	18,1
50								0	1,2	1,75	3,6	3,2	4	13,8
51									1,08	1,5	2,7	2,8	3,6	11,7
52									0	1	2,1	2,4	3,2	8,7
53										0,9	1,8	1,8	2,8	7,3
54										0	1,2	1,4	2,4	5

Ek-51 Namnam çayı 25 yıllık taşkın debisinin Snyder metodu ile hesabı

süre	sarf	0,0	6,0	8,0	7,0	7,0	4,0	6,0	5,0	4,0	3,0	4,0	3,0	T
0	0	0												
1	0,9	0												0
2	3,4	0	0											0
3	6,6	0	5,1											5,1
4	9,8	0	20,1	0										20
5	13	0	39,6	6,8										46
6	15	0	58,8	26,8	0									86
7	16	0	77,4	52,8	5,95									136
8	15	0	89,7	78,4	23,5	0								192
9	14	0	93	103	46,2	6								248
10	12	0	88,8	120	68,6	23	0							300
11	11	0	81	124	90,3	46	3,4							345
12	9,3	0	72	118	105	69	13,4	0						377
13	7,8	0	63,6	108	109	90	26,4	5,1						402
14	6,1	0	55,5	96	104	105	39,2	20,1	0					419
15	8,6	0	46,5	84,8	94,5	109	51,6	39,6	4,25					430
16	3,6	0	36,6	74	84	104	59,8	58,8	16,8	0				434
17	2,9	0	51,6	62	74,2	95	62	77,4	33	3,4				458
18	2,2	0	21,3	48,8	64,8	84	59,2	89,7	49	13,4	0			430
19	1,7	0	17,1	68,8	54,3	74	54	93	64,5	26,4	2,6			455
20	1,5	0	13,2	28,4	42,7	65	48	88,8	74,8	39,2	10	0		410
21	1,3	0	10,2	22,8	60,2	54	42,4	81	77,5	51,6	20	3,4		423
22	1,2	0	9	17,6	24,9	43	37	72	74	59,8	29	13	0	380
23	0,9	0	7,8	13,6	20	60	31	63,6	67,5	62	39	26	2,55	393
24	0,6	0	7,2	12	15,4	25	24,4	55,5	60	59,2	45	39	10,1	353
25	0,3	0	5,1	10,4	11,9	20	34,4	46,5	53	54	47	52	19,8	353
26	0	0	3,6	9,6	10,5	15	14,2	36,6	46,3	48	44	60	29,4	318
27			1,5	6,8	9,1	12	11,4	51,6	38,8	42,4	41	62	38,7	315
28			0	4,8	8,4	11	8,8	21,3	30,5	37	36	59	44,9	261
29				2	5,95	9,1	6,8	17,1	43	31	32	54	46,5	247
30				0	4,2	8,4	6	13,2	17,8	24,4	28	48	44,4	194
31					1,75	6	5,2	10,2	14,3	34,4	23	42	40,5	178
32					0	4,2	4,8	9	11	14,2	18	37	36	135
33						1,8	3,4	7,8	8,5	11,4	26	31	31,8	121
34						0	2,4	7,2	7,5	8,8	11	24	27,8	89
35							1	5,1	6,5	6,8	8,6	34	23,3	86
36							0	3,6	6	6	6,6	14	18,3	55
37								1,5	4,25	5,2	5,1	11	25,8	53
38								0	3	4,8	4,5	8,8	10,7	32
39									1,25	3,4	3,9	6,8	8,55	24
40									0	2,4	3,6	6	6,6	19
41										1	2,6	5,2	5,1	14
42										0	1,8	4,8	4,5	11
43											0,8	3,4	3,9	8,1
44											0	2,4	3,6	6
45												1	2,55	3,6
46												0	1,8	1,8
47													0,75	0,8

Ek-52 Namnam çayı 50 yıllık taşkın debisinin Snyder metodu ile hesabı

süre	sarf	0,0	8,0	9,0	8,0	10,0	6,0	5,0	5,0	6,0	3,0	4,0	5,0	T
0	0	0												
1	0,9	0												0
2	3,4	0												0
3	6,6	0	0											0
4	9,8	0	6,8	0										6,8
5	13	0	26,8	7,65										34
6	15	0	52,8	30,2	0									83
7	16	0	78,4	59,4	6,8									145
8	15	0	103	88,2	26,8	0								218
9	14	0	120	116	52,8	8,5								297
10	12	0	124	135	78,4	34	0							370
11	11	0	118	140	103	66	5,1							432
12	9,3	0	108	133	120	98	20,1	0						479
13	7,8	0	96	122	124	129	39,6	4,25						514
14	6,1	0	84,8	108	118	150	58,8	16,8	0					536
15	8,6	0	74	95,4	108	155	77,4	33	4,25					547
16	3,6	0	62	83,3	96	148	89,7	49	16,8	0				545
17	2,9	0	48,8	69,8	84,8	135	93	64,5	33	5,1				534
18	2,2	0	68,8	54,9	74	120	88,8	74,8	49	20,1	0			550
19	1,7	0	28,4	77,4	62	106	81	77,5	64,5	39,6	2,6			539
20	1,5	0	22,8	32	48,8	93	72	74	74,8	58,8	10	0		486
21	1,3	0	17,6	25,7	68,8	78	63,6	67,5	77,5	77,4	20	3,4		499
22	1,2	0	13,6	19,8	28,4	61	55,5	60	74	89,7	29	13	0	445
23	0,9	0	12	15,3	22,8	86	46,5	53	67,5	93	39	26	4,25	465
24	0,6	0	10,4	13,5	17,6	36	36,6	46,3	60	88,8	45	39	16,8	409
25	0,3	0	9,6	11,7	13,6	29	51,6	38,8	53	81	47	52	33	419
26	0	0	6,8	10,8	12	22	21,3	30,5	46,3	72	44	60	49	375
27		0	4,8	7,65	10,4	17	17,1	43	38,8	63,6	41	62	64,5	369
28			2	5,4	9,6	15	13,2	17,8	30,5	55,5	36	59	74,8	319
29			0	2,25	6,8	13	10,2	14,3	43	46,5	32	54	77,5	299
30				0	4,8	12	9	11	17,8	36,6	28	48	74	241
31					2	8,5	7,8	8,5	14,3	51,6	23	42	67,5	226
32					0	6	7,2	7,5	11	21,3	18	37	60	168
33						2,5	5,1	6,5	8,5	17,1	26	31	53	150
34						0	3,6	6	7,5	13,2	11	24	46,3	112
35							1,5	4,25	6,5	10,2	8,6	34	38,8	104
36							0	3	6	9	6,6	14	30,5	69
37								1,25	4,25	7,8	5,1	11	43	73
38								0	3	7,2	4,5	8,8	17,8	41
39									1,25	5,1	3,9	6,8	14,3	31
40									0	3,6	3,6	6	11	24
41										1,5	2,6	5,2	8,5	18
42										0	1,8	4,8	7,5	14
43											0,8	3,4	6,5	11
44											0	2,4	6	8,4
45												1	4,25	5,3
46												0	3	3
47													1,25	1,3

Ek-54 Hamzabey deresi drenaj alanı 5 yıllık taşkın debisinin D.S.İ metodu ile hesabı

sure	sarf	0,5	7,5	5	5	3	3	6	3	3	2	2	2	1	
0	0	0													0,08
1	0,15	0,08													0,75
2	1,5	0,75	0												2,53
3	2,8	1,4	1,125												13,3
4	4	2	11,25	0											24,7
5	5,9	2,95	21	0,75											41,1
6	7,1	3,55	30	7,5	0										63
7	7,9	3,95	44,25	14	0,75										84,8
8	8	4	53,25	20	7,5	0									107
9	7,7	3,85	59,25	29,5	14	0,45									124
10	7	3,5	60	35,5	20	4,5	0								139
11	6,4	3,2	57,75	39,5	29,5	8,4	0,45								147
12	5,5	2,75	52,5	40	35,5	12	4,5	0							155
13	4,7	2,35	48	38,5	39,5	17,7	8,4	0,9							160
14	3,8	1,9	41,25	35	40	21,3	12	9	0						166
15	3,2	1,6	35,25	32	38,5	23,7	17,7	16,8	0,45						166
16	2,9	1,45	28,5	27,5	35	24	21,3	24	4,5	0					172
17	2,5	1,25	24	23,5	32	23,1	23,7	35,4	8,4	0,45					173
18	2,1	1,05	21,75	19	27,5	21	24	42,6	12	4,5	0				175
19	1,8	0,9	18,75	16	23,5	19,2	23,1	47,4	17,7	8,4	0,3				172
20	1,5	0,75	15,75	14,5	19	16,5	21	48	21,3	12	3	0			169
21	1,3	0,65	13,5	12,5	16	14,1	19,2	46,2	23,7	17,7	5,6	0,3			163
22	1	0,5	11,25	10,5	14,5	11,4	16,5	42	24	21,3	8	3	0		158
23	0,9	0,45	9,75	9	12,5	9,6	14,1	38,4	23,1	23,7	11,8	5,6	0,3		149
24	0,8	0,4	7,5	7,5	10,5	8,7	11,4	33	21	24	14,2	8	3		143
25	0,6	0,3	6,75	6,5	9	7,5	9,6	28,2	19,2	23,1	15,8	11,8	5,6		132
26	0,5	0,25	6	5	7,5	6,3	8,7	22,8	16,5	21	16	14,2	8		124
27	0,45	0,23	4,5	4,5	6,5	5,4	7,5	19,2	14,1	19,2	15,4	15,8	11,8		113
28	0,4	0,2	3,75	4	5	4,5	6,3	17,4	11,4	16,5	14	16	14,2		103
29	0,35	0,18	3,375	3	4,5	3,9	5,4	15	9,6	14,1	12,8	15,4	15,8		90,7
30	0	0	3	2,5	4	3	4,5	12,6	8,7	11,4	11	14	16		80
31			2,625	2,25	3	2,7	3,9	10,8	7,5	9,6	9,4	12,8	15,4		66,5
32			0	2	2,5	2,4	3	9	6,3	8,7	7,6	11	14		57,8
33				1,75	2,25	1,8	2,7	7,8	5,4	7,5	6,4	9,4	12,8		47,1
34				0	2	1,5	2,4	6	4,5	6,3	5,8	7,6	11		40,4
35					1,75	1,35	1,8	5,4	3,9	5,4	5	6,4	9,4		32,6
36					0	1,2	1,5	4,8	3	4,5	4,2	5,8	7,6		27,6
37						1,05	1,35	3,6	2,7	3,9	3,6	5	6,4		22,6
38						0	1,2	3	2,4	3	3	4,2	5,8		19,5
39							1,05	2,7	1,8	2,7	2,6	3,6	5		15,5
40							0	2,4	1,5	2,4	2	3	4,2		13,3
41								2,1	1,35	1,8	1,8	2,6	3,6		9,3
42								0	1,2	1,5	1,6	2	3		8
43									1,05	1,35	1,2	1,8	2,6		5,8
44									0	1,2	1	1,6	2		4,95
45										1,05	0,9	1,2	1,8		3,4
46										0	0,8	1	1,6		2,8
47											0,7	0,9	1,2		1,8
48											0	0,8	1		1,6
49												0,7	0,9		1,6

Ek-55 Hamzabey Deresi drenaj alanı 10 yıllık taşkın debisinin D.S.İ metodu ile hesabı

sure	sarf	0,6	12,4	6	5	8	6	3	2	4	3	3	4	1
0	0	0												
1	0,15	0,09												0,09
2	1,5	0,9	0											0,9
3	2,8	1,68	1,86											3,54
4	4	2,4	18,6	0										21
5	5,9	3,54	34,72	0,9										39,2
6	7,1	4,26	49,6	9	0									62,9
7	7,9	4,74	73,16	16,8	0,75									95,5
8	8	4,8	88,04	24	7,5	0								124
9	7,7	4,62	97,96	35,4	14	1,2								153
10	7	4,2	99,2	42,6	20	12	0							178
11	6,4	3,84	95,48	47,4	29,5	22,4	0,9							200
12	5,5	3,3	86,8	48	35,5	32	9	0						215
13	4,7	2,82	79,36	46,2	39,5	47,2	16,8	0,45						232
14	3,8	2,28	68,2	42	40	56,8	24	4,5	0					238
15	3,2	1,92	58,28	38,4	38,5	63,2	35,4	8,4	0,3					244
16	2,9	1,74	47,12	33	35	64	42,6	12	3	0				238
17	2,5	1,5	39,68	28,2	32	61,6	47,4	17,7	5,6	0,6				234
18	2,1	1,26	35,96	22,8	27,5	56	48	21,3	8	6	0			227
19	1,8	1,08	31	19,2	23,5	51,2	46,2	23,7	11,8	11,2	0,45			219
20	1,5	0,9	26,04	17,4	19	44	42	24	14,2	16	4,5	0		208
21	1,3	0,78	22,32	15	16	37,6	38,4	23,1	15,8	23,6	8,4	0,45		201
22	1	0,6	18,6	12,6	14,5	30,4	33	21	16	28,4	12	4,5	0	192
23	0,9	0,54	16,12	10,8	12,5	25,6	28,2	19,2	15,4	31,6	17,7	8,4	0,6	187
24	0,8	0,48	12,4	9	10,5	23,2	22,8	16,5	14	32	21,3	12	6	180
25	0,6	0,36	11,16	7,8	9	20	19,2	14,1	12,8	30,8	23,7	17,7	11,2	178
26	0,5	0,3	9,92	6	7,5	16,8	17,4	11,4	11	28	24	21,3	16	170
27	0,45	0,27	7,44	5,4	6,5	14,4	15	9,6	9,4	25,6	23,1	23,7	23,6	164
28	0,4	0,24	6,2	4,8	5	12	12,6	8,7	7,6	22	21	24	28,4	153
29	0,35	0,21	5,58	3,6	4,5	10,4	10,8	7,5	6,4	18,8	19,2	23,1	31,6	142
30	0	0	4,96	3	4	8	9	6,3	5,8	15,2	16,5	21	32	126
31			4,34	2,7	3	7,2	7,8	5,4	5	12,8	14,1	19,2	30,8	112
32			0	2,4	2,5	6,4	6	4,5	4,2	11,6	11,4	16,5	28	93,5
33				2,1	2,25	4,8	5,4	3,9	3,6	10	9,6	14,1	25,6	81,4
34				0	2	4	4,8	3	3	8,4	8,7	11,4	22	67,3
35					1,75	3,6	3,6	2,7	2,6	7,2	7,5	9,6	18,8	57,4
36					0	3,2	3	2,4	2	6	6,3	8,7	15,2	46,8
37						2,8	2,7	1,8	1,8	5,2	5,4	7,5	12,8	40
38						0	2,4	1,5	1,6	4	4,5	6,3	11,6	31,9
39							2,1	1,35	1,2	3,6	3,9	5,4	10	27,6
40							0	1,2	1	3,2	3	4,5	8,4	21,3
41								1,05	0,9	2,4	2,7	3,9	7,2	18,2
42								0	0,8	2	2,4	3	6	14,2
43									0,7	1,8	1,8	2,7	5,2	12,2
44									0	1,6	1,5	2,4	4	9,5
45										1,4	1,35	1,8	3,6	8,15
46										0	1,2	1,5	3,2	5,9
47											1,05	1,35	2,4	4,8
48											0	1,2	2	3,2
49												1,05	1,8	2,85

Ek-56 Hamzabey Deresi drenaj alanı 25 yıllık taşkın debisinin D.S.İ metodu ile hesabı

sure	sarf	3	15	9	7	8	8	3	4	6	3	3	3	1
0	0	0												
1	0,15	0,45												0,45
2	1,5	4,5	0											4,5
3	2,8	8,4	2,25											10,7
4	4	12	22,5	0										34,5
5	5,9	17,7	42	1,35										61,1
6	7,1	21,3	60	13,5	0									94,8
7	7,9	23,7	88,5	25,2	1,05									138
8	8	24	106,5	36	10,5	0								177
9	7,7	23,1	118,5	53,1	19,6	1,2								216
10	7	21	120	63,9	28	12	0							245
11	6,4	19,2	115,5	71,1	41,3	22,4	1,2							271
12	5,5	16,5	105	72	49,7	32	12	0						287
13	4,7	14,1	96	69,3	55,3	47,2	22,4	0,45						305
14	3,8	11,4	82,5	63	56	56,8	32	4,5	0					306
15	3,2	9,6	70,5	57,6	53,9	63,2	47,2	8,4	0,6					311
16	2,9	8,7	57	49,5	49	64	56,8	12	6	0				303
17	2,5	7,5	48	42,3	44,8	61,6	63,2	17,7	11,2	0,9				297
18	2,1	6,3	43,5	34,2	38,5	56	64	21,3	16	9	0			289
19	1,8	5,4	37,5	28,8	32,9	51,2	61,6	23,7	23,6	16,8	0,45			282
20	1,5	4,5	31,5	26,1	26,6	44	56	24	28,4	24	4,5	0		270
21	1,3	3,9	27	22,5	22,4	37,6	51,2	23,1	31,6	35,4	8,4	0,45		264
22	1	3	22,5	18,9	20,3	30,4	44	21	32	42,6	12	4,5	0	251
23	0,9	2,7	19,5	16,2	17,5	25,6	37,6	19,2	30,8	47,4	17,7	8,4	0,45	243
24	0,8	2,4	15	13,5	14,7	23,2	30,4	16,5	28	48	21,3	12	4,5	230
25	0,6	1,8	13,5	11,7	12,6	20	25,6	14,1	25,6	46,2	23,7	17,7	8,4	221
26	0,5	1,5	12	9	10,5	16,8	23,2	11,4	22	42	24	21,3	12	206
27	0,45	1,35	9	8,1	9,1	14,4	20	9,6	18,8	38,4	23,1	23,7	17,7	193
28	0,4	1,2	7,5	7,2	7	12	16,8	8,7	15,2	33	21	24	21,3	175
29	0,35	1,05	6,75	5,4	6,3	10,4	14,4	7,5	12,8	28,2	19,2	23,1	23,7	159
30	0	0	6	4,5	5,6	8	12	6,3	11,6	22,8	16,5	21	24	138
31			5,25	4,05	4,2	7,2	10,4	5,4	10	19,2	14,1	19,2	23,1	122
32			0	3,6	3,5	6,4	8	4,5	8,4	17,4	11,4	16,5	21	101
33				3,15	3,15	4,8	7,2	3,9	7,2	15	9,6	14,1	19,2	87,3
34				0	2,8	4	6,4	3	6	12,6	8,7	11,4	16,5	71,4
35					2,45	3,6	4,8	2,7	5,2	10,8	7,5	9,6	14,1	60,8
36					0	3,2	4	2,4	4	9	6,3	8,7	11,4	49
37						2,8	3,6	1,8	3,6	7,8	5,4	7,5	9,6	42,1
38						0	3,2	1,5	3,2	6	4,5	6,3	8,7	33,4
39							2,8	1,35	2,4	5,4	3,9	5,4	7,5	28,8
40							0	1,2	2	4,8	3	4,5	6,3	21,8
41								1,05	1,8	3,6	2,7	3,9	5,4	18,5
42								0	1,6	3	2,4	3	4,5	14,5
43									1,4	2,7	1,8	2,7	3,9	12,5
44									0	2,4	1,5	2,4	3	9,3
45										2,1	1,35	1,8	2,7	7,95
46										0	1,2	1,5	2,4	5,1
47											1,05	1,35	1,8	4,2
48											0	1,2	1,5	2,7
49												1,05	1,35	2,4

Ek-57 Hamzabey Deresi drenaj alanı 50 yıllık taşkın debisinin D.S.İ metodu ile hesabı

sure	sart	3	18	13	8	10	6	6	7	5	4	4	6	1
0	0	0												
1	0,15	0,45												0,45
2	1,5	4,5	0											4,5
3	2,8	8,4	2,7											11,1
4	4	12	27	0										39
5	5,9	17,7	50,4	1,95										70,1
6	7,1	21,3	72	19,5	0									113
7	7,9	23,7	106,2	36,4	1,2									168
8	8	24	127,8	52	12	0								216
9	7,7	23,1	142,2	76,7	22,4	1,5								266
10	7	21	144	92,3	32	15	0							304
11	6,4	19,2	138,6	102,7	47,2	28	0,9							337
12	5,5	16,5	126	104	56,8	40	9	0						352
13	4,7	14,1	115,2	100,1	63,2	59	16,8	0,9						369
14	3,8	11,4	99	91	64	71	24	9	0					369
15	3,2	9,6	84,6	83,2	61,6	79	35,4	16,8	1,05					371
16	2,9	8,7	68,4	71,5	56	80	42,6	24	10,5	0				362
17	2,5	7,5	57,6	61,1	51,2	77	47,4	35,4	19,6	0,75				358
18	2,1	6,3	52,2	49,4	44	70	48	42,6	28	7,5	0			348
19	1,8	5,4	45	41,6	37,6	64	46,2	47,4	41,3	14	0,6			343
20	1,5	4,5	37,8	37,7	30,4	55	42	48	49,7	20	6	0		331
21	1,3	3,9	32,4	32,5	25,6	47	38,4	46,2	55,3	29,5	11,2	0,6		323
22	1	3	27	27,3	23,2	38	33	42	56	35,5	16	6	0	307
23	0,9	2,7	23,4	23,4	20	32	28,2	38,4	53,9	39,5	23,6	11,2	0,9	297
24	0,8	2,4	18	19,5	16,8	29	22,8	33	49	40	28,4	16	9	284
25	0,6	1,8	16,2	16,9	14,4	25	19,2	28,2	44,8	38,5	31,6	23,6	16,8	277
26	0,5	1,5	14,4	13	12	21	17,4	22,8	38,5	35	32	28,4	24	260
27	0,45	1,35	10,8	11,7	10,4	18	15	19,2	32,9	32	30,8	31,6	35,4	249
28	0,4	1,2	9	10,4	8	15	12,6	17,4	26,6	27,5	28	32	42,6	230
29	0,35	1,05	8,1	7,8	7,2	13	10,8	15	22,4	23,5	25,6	30,8	47,4	213
30	0	0	7,2	6,5	6,4	10	9	12,6	20,3	19	22	28	48	189
31			6,3	5,85	4,8	9	7,8	10,8	17,5	16	18,8	25,6	46,2	169
32			0	5,2	4	8	6	9	14,7	14,5	15,2	22	42	141
33				4,55	3,6	6	5,4	7,8	12,6	12,5	12,8	18,8	38,4	122
34				0	3,2	5	4,8	6	10,5	10,5	11,6	15,2	33	99,8
35					2,8	4,5	3,6	5,4	9,1	9	10	12,8	28,2	85,4
36					0	4	3	4,8	7	7,5	8,4	11,6	22,8	69,1
37						3,5	2,7	3,6	6,3	6,5	7,2	10	19,2	59
38						0	2,4	3	5,6	5	6	8,4	17,4	47,8
39							2,1	2,7	4,2	4,5	5,2	7,2	15	40,9
40							0	2,4	3,5	4	4	6	12,6	32,5
41								2,1	3,15	3	3,6	5,2	10,8	27,9
42									2,8	2,5	3,2	4	9	21,5
43									2,45	2,25	2,4	3,6	7,8	18,5
44									0	2	2	3,2	6	13,2
45										1,75	1,8	2,4	5,4	11,4
46										0	1,6	2	4,8	8,4
47											1,4	1,8	3,6	6,8
48											0	1,6	3	4,6
49												1,4	2,7	4,1

Ek-58 Hamzabey Deresi drenaj alanı 100 yıllık taşkın debisinin D.S.İ metodu ile hesabı

sure	sarf	6	23	12	10	12	9	4	5	9	6	5	4	1
0	0	0												0
1	0,15	0,9												0,9
2	1,5	9	0											9
3	2,8	16,8	3,45											20,3
4	4	24	34,5	0										58,5
5	5,9	35,4	64,4	1,8										102
6	7,1	42,6	92	18	0									153
7	7,9	47,4	135,7	33,6	1,5									218
8	8	48	163,3	48	15	0								274
9	7,7	46,2	181,7	70,8	28	1,8								329
10	7	42	184	85,2	40	18	0							369
11	6,4	38,4	177,1	94,8	59	33,6	1,35							404
12	5,5	33	161	96	71	48	13,5	0						423
13	4,7	28,2	147,2	92,4	79	70,8	25,2	0,6						443
14	3,8	22,8	126,5	84	80	85,2	36	6	0					441
15	3,2	19,2	108,1	76,8	77	94,8	53,1	11,2	0,75					441
16	2,9	17,4	87,4	66	70	96	63,9	16	7,5	0				424
17	2,5	15	73,6	56,4	64	92,4	71,1	23,6	14	1,35				411
18	2,1	12,6	66,7	45,6	55	84	72	28,4	20	13,5	0			398
19	1,8	10,8	57,5	38,4	47	76,8	69,3	31,6	29,5	25,2	0,9			387
20	1,5	9	48,3	34,8	38	66	63	32	35,5	36	9	0		372
21	1,3	7,8	41,4	30	32	56,4	57,6	30,8	39,5	53,1	16,8	0,75		366
22	1	6	34,5	25,2	29	45,6	49,5	28	40	63,9	24	7,5	0	353
23	0,9	5,4	29,9	21,6	25	38,4	42,3	25,6	38,5	71,1	35,4	14	0,6	348
24	0,8	4,8	23	18	21	34,8	34,2	22	35	72	42,6	20	6	333
25	0,6	3,6	20,7	15,6	18	30	28,8	18,8	32	69,3	47,4	29,5	11,2	325
26	0,5	3	18,4	12	15	25,2	26,1	15,2	27,5	63	48	35,5	16	305
27	0,45	2,7	13,8	10,8	13	21,6	22,5	12,8	23,5	57,6	46,2	39,5	23,6	288
28	0,4	2,4	11,5	9,6	10	18	18,9	11,6	19	49,5	42	40	28,4	261
29	0,35	2,1	10,35	7,2	9	15,6	16,2	10	16	42,3	38,4	38,5	31,6	237
30	0	0	9,2	6	8	12	13,5	8,4	14,5	34,2	33	35	32	206
31			8,05	5,4	6	10,8	11,7	7,2	12,5	28,8	28,2	32	30,8	181
32			0	4,8	5	9,6	9	6	10,5	26,1	22,8	27,5	28	149
33				4,2	4,5	7,2	8,1	5,2	9	22,5	19,2	23,5	25,6	129
34				0	4	6	7,2	4	7,5	18,9	17,4	19	22	106
35					3,5	5,4	5,4	3,6	6,5	16,2	15	16	18,8	90,4
36					0	4,8	4,5	3,2	5	13,5	12,6	14,5	15,2	73,3
37						4,2	4,05	2,4	4,5	11,7	10,8	12,5	12,8	63
38						0	3,6	2	4	9	9	10,5	11,6	49,7
39							3,15	1,8	3	8,1	7,8	9	10	42,9
40							0	1,6	2,5	7,2	6	7,5	8,4	33,2
41								1,4	2,25	5,4	5,4	6,5	7,2	28,2
42								0	2	4,5	4,8	5	6	22,3
43									1,75	4,05	3,6	4,5	5,2	19,1
44									0	3,6	3	4	4	14,6
45										3,15	2,7	3	3,6	12,5
46										0	2,4	2,5	3,2	8,1
47											2,1	2,25	2,4	6,75
48											0	2	2	4
49												1,75	1,8	3,55

Ek-61 Hamzabey Deresi 25 yıllık taşkın debisinin Mockus metodu ile hesabı

süre	sarf	3	15	9	7	8	8	3	4	6	3	3	3	T
0	0	0												
1	1,5	4,5												4,5
2	4,5	13,5	0											13,5
3	7,3	21,9	22,5											44,4
4	10,5	31,4	67,5	0										98,9
5	11,9	35,7	109,5	13,5										159
6	10,5	31,5	156,8	40,5	0									229
7	8,85	26,6	178,5	65,7	11									281
8	7,2	21,6	157,5	94,1	32	0								305
9	5,35	16,1	132,8	107	51	12								319
10	3,65	11	108	94,5	73	36	0							323
11	2,15	6,45	80,25	79,7	83	58,4	12							320
12	0,75	2,25	54,75	64,8	74	83,6	36	0						315
13	0	0	32,25	48,2	62	95,2	58,4	4,5						300
14			11,25	32,9	50	84	83,6	13,5	0					276
15			0	19,4	37	70,8	95,2	21,9	6					251
16				6,75	26	57,6	84	31,4	18	0				223
17				0	15	42,8	70,8	35,7	29,2	9				203
18					5,3	29,2	57,6	31,5	41,8	27	0			192
19					0	17,2	42,8	26,6	47,6	43,8	4,5			182
20						6	29,2	21,6	42	62,7	14	0		175
21						0	17,2	16,1	35,4	71,4	22	4,5		166
22							6	11	28,8	63	31	13,5	0	154
23							0	6,45	21,4	53,1	36	21,9	4,5	143
24								2,25	14,6	43,2	32	31,4	13,5	136
25								0	8,6	32,1	27	35,7	21,9	125
26									3	21,9	22	31,5	31,4	109
27									0	12,9	16	26,6	35,7	91,2
28										4,5	11	21,6	31,5	68,6
29										0	6,5	16,1	26,6	49,1
30											2,3	11	21,6	34,8
31											0	6,45	16,1	22,5
32												2,25	11	13,2
33												0	6,45	6,45
34													2,25	2,25

Ek- 64 Hamzabey Deresi 5 yıllık taşkın debisinin Snyder metodu ile hesabı

süre	sarf	0,5	7,5	5	5	3	3	6	3	3	2	2	2	T	
0	0	0													
1	0,5	0,25												0,25	
2	2	1	0											1	
3	4	2	3,75											5,75	
4	5,85	2,93	15	0										17,9	
5	7,7	3,85	30	2,5										36,4	
6	9,22	4,61	43,88	10	0									58,5	
7	9,37	4,69	57,75	20	2,5									84,9	
8	8,7	4,35	69,15	29,3	10	0								113	
9	8,05	4,03	70,28	38,5	20	1,5								134	
10	7,15	3,58	65,25	46,1	29	6	0							150	
11	6,25	3,13	60,38	46,9	39	12	1,5							162	
12	5,35	2,68	53,63	43,5	46	17,6	6	0						169	
13	4,3	2,15	46,88	40,3	47	23,1	12	3						174	
14	3	1,5	40,13	35,8	44	27,7	17,6	12	0					178	
15	1,75	0,88	32,25	31,3	40	28,1	23,1	24	1,5					181	
16	0,9	0,45	22,5	26,8	36	26,1	27,7	35,1	6	0				180	
17	0,3	0,15	13,13	21,5	31	24,2	28,1	46,2	12	1,5				178	
18	0	0	6,75	15	27	21,5	26,1	55,3	17,6	6	0			175	
19			2,25	8,75	22	18,8	24,2	56,2	23,1	12	1			168	
20			0	4,5	15	16,1	21,5	52,2	27,7	17,6	4	0		158	
21				1,5	8,8	12,9	18,8	48,3	28,1	23,1	8	1		150	
22				0	4,5	9	16,1	42,9	26,1	27,7	12	4	0	142	
23					1,5	5,25	12,9	37,5	24,2	28,1	15	8	1	134	
24					0	2,7	9	32,1	21,5	26,1	18	11,7	4	125	
25						0,9	5,25	25,8	18,8	24,2	19	15,4	8	117	
26						0	2,7	18	16,1	21,5	17	18,4	11,7	106	
27							0,9	10,5	12,9	18,8	16	18,7	15,4	93,3	
28							0	5,4	9	16,1	14	17,4	18,4	80,6	
29								1,8	5,25	12,9	13	16,1	18,7	67,3	
30								0	2,7	9	11	14,3	17,4	54,1	
31									0,9	5,25	8,6	12,5	16,1	43,4	
32									0	2,7	6	10,7	14,3	33,7	
33										0,9	3,5	8,6	12,5	25,5	
34										0	1,8	6	10,7	18,5	
35											0,6	3,5	8,6	12,7	
36												0	1,8	6	7,8
37													0,6	3,5	4,1

Ek- 65 Hamzabey Deresi 10 yıllık taşkın debisinin Snyder metodu ile hesabı.

süre	sarf	0,6	12,4	6	5	8	6	3	2	4	3	3	4	T	
0	0	0													
1	0,5	0,3												0,3	
2	2	1,2	0											1,2	
3	4	2,4	6,2											8,6	
4	5,85	3,51	24,8	0										28,3	
5	7,7	4,62	49,6	3										57,2	
6	9,22	5,53	72,54	12	0									90,1	
7	9,37	5,62	95,48	24	2,5									128	
8	8,7	5,22	114,3	35,1	10	0								165	
9	8,05	4,83	116,2	46,2	20	4								191	
10	7,15	4,29	107,9	55,3	29	16	0							213	
11	6,25	3,75	99,82	56,2	39	32	3							233	
12	5,35	3,21	88,66	52,2	46	46,8	12	0						249	
13	4,3	2,58	77,5	48,3	47	61,6	24	1,5						262	
14	3	1,8	66,34	42,9	44	73,8	35,1	6	0					269	
15	1,75	1,05	53,32	37,5	40	75	46,2	12	1					266	
16	0,9	0,54	37,2	32,1	36	69,6	55,3	17,6	4	0				252	
17	0,3	0,18	21,7	25,8	31	64,4	56,2	23,1	8	2				233	
18	0	0	11,16	18	27	57,2	52,2	27,7	11,7	8	0			213	
19			3,72	10,5	22	50	48,3	28,1	15,4	16	1,5			195	
20			0	5,4	15	42,8	42,9	26,1	18,4	23,4	6	0		180	
21				1,8	8,8	34,4	37,5	24,2	18,7	30,8	12	1,5		170	
22				0	4,5	24	32,1	21,5	17,4	36,9	18	6	0	160	
23					1,5	14	25,8	18,8	16,1	37,5	23	12	2	151	
24					0	7,2	18	16,1	14,3	34,8	28	17,6	8	144	
25						2,4	10,5	12,9	12,5	32,2	28	23,1	16	138	
26						0	5,4	9	10,7	28,6	26	27,7	23,4	131	
27							1,8	5,25	8,6	25	24	28,1	30,8	124	
28							0	2,7	6	21,4	21	26,1	36,9	115	
29								0,9	3,5	17,2	19	24,2	37,5	102	
30								0	1,8	12	16	21,5	34,8	86,1	
31									0,6	7	13	18,8	32,2	71,5	
32									0	3,6	9	16,1	28,6	57,3	
33										1,2	5,3	12,9	25	44,4	
34										0	2,7	9	21,4	33,1	
35											0,9	5,25	17,2	23,4	
36												2,7	12	14,7	
37													0,9	7	7,9

Ek-66 Hamzabey Deresi 25 yıllık taşkın debisinin Snyder metodu ile hesabı

süre	sarf	3	15	9	7	8	8	3	4	6	3	3	3	T
0	0	0												0
1	0,5	1,5												1,5
2	2	6	0											6
3	4	12	7,5											19,5
4	5,85	17,6	30	0										47,6
5	7,7	23,1	60	4,5										87,6
6	9,22	27,7	87,75	18	0									133
7	9,37	28,1	115,5	36	3,5									183
8	8,7	26,1	138,3	52,7	14	0								231
9	8,05	24,2	140,6	69,3	28	4								266
10	7,15	21,5	130,5	83	41	16	0							292
11	6,25	18,8	120,8	84,3	54	32	4							314
12	5,35	16,1	107,3	78,3	65	46,8	16	0						329
13	4,3	12,9	93,75	72,5	66	61,6	32	1,5						340
14	3	9	80,25	64,4	61	73,8	46,8	6	0					341
15	1,75	5,25	64,5	56,3	56	75	61,6	12	2					333
16	0,9	2,7	45	48,2	50	69,6	73,8	17,6	8	0				315
17	0,3	0,9	26,25	38,7	44	64,4	75	23,1	16	3				291
18	0	0	13,5	27	37	57,2	69,6	27,7	23,4	12	0			268
19			4,5	15,8	30	50	64,4	28,1	30,8	24	1,5			249
20			0	8,1	21	42,8	57,2	26,1	36,9	35,1	6	0		233
21				2,7	12	34,4	50	24,2	37,5	46,2	12	1,5		221
22				0	6,3	24	42,8	21,5	34,8	55,3	18	6	0	208
23					2,1	14	34,4	18,8	32,2	56,2	23	12	1,5	194
24					0	7,2	24	16,1	28,6	52,2	28	17,6	6	179
25						2,4	14	12,9	25	48,3	28	23,1	12	166
26						0	7,2	9	21,4	42,9	26	27,7	17,6	152
27							2,4	5,25	17,2	37,5	24	28,1	23,1	138
28							0	2,7	12	32,1	21	26,1	27,7	122
29								0,9	7	25,8	19	24,2	28,1	105
30								0	3,6	18	16	21,5	26,1	85,2
31									1,2	10,5	13	18,8	24,2	67,5
32									0	5,4	9	16,1	21,5	51,9
33										1,8	5,3	12,9	18,8	38,7
34										0	2,7	9	16,1	27,8
35											0,9	5,25	12,9	19,1
36											0	2,7	9	11,7
37												0,9	5,25	6,15

Ek-67 Hamzabey Deresi 50 yıllık taşkın debisinin Snyder metodu ile hesabı

süre	sarf	3	18	13	8	10	6	6	7	5	4	4	6	T
0	0	0												0
1	0,5	1,5												1,5
2	2	6	0											6
3	4	12	9											21
4	5,85	17,6	36	0										53,6
5	7,7	23,1	72	6,5										102
6	9,22	27,7	105,3	26	0									159
7	9,37	28,1	138,6	52	4									223
8	8,7	26,1	166	76,1	16	0								284
9	8,05	24,2	168,7	100	32	5								330
10	7,15	21,5	156,6	120	47	20	0							365
11	6,25	18,8	144,9	122	62	40	3							390
12	5,35	16,1	128,7	113	74	58,5	12	0						402
13	4,3	12,9	112,5	105	75	77	24	3						409
14	3	9	96,3	93	70	92,2	35,1	12	0					407
15	1,75	5,25	77,4	81,3	64	93,7	46,2	24	3,5					396
16	0,9	2,7	54	69,6	57	87	55,3	35,1	14	0				375
17	0,3	0,9	31,5	55,9	50	80,5	56,2	46,2	28	2,5				352
18	0	0	16,2	39	43	71,5	52,2	55,3	41	10	0			328
19			5,4	22,8	34	62,5	48,3	56,2	53,9	20	2			305
20			0	11,7	24	53,5	42,9	52,2	64,5	29,3	8	0		286
21				3,9	14	43	37,5	48,3	65,6	38,5	16	2		269
22				0	7,2	30	32,1	42,9	60,9	46,1	23	8	0	251
23					2,4	17,5	25,8	37,5	56,4	46,9	31	16	3	236
24					0	9	18	32,1	50,1	43,5	37	23,4	12	225
25						3	10,5	25,8	43,8	40,3	37	30,8	24	216
26						0	5,4	18	37,5	35,8	35	36,9	35,1	203
27							1,8	10,5	30,1	31,3	32	37,5	46,2	190
28							0	5,4	21	26,8	29	34,8	55,3	172
29								1,8	12,3	21,5	25	32,2	56,2	149
30								0	6,3	15	21	28,6	52,2	124
31									2,1	8,75	17	25	48,3	101
32										4,5	12	21,4	42,9	80,8
33										1,5	7	17,2	37,5	63,2
34										0	3,6	12	32,1	47,7
35											1,2	7	25,8	34
36											0	3,6	18	21,6
37												1,2	10,5	11,7

Ek-68 Hamzabey Deresi 100 yıllık taşkın debisinin Snyder metodu ile hesabı

süre	sarf	6	23	12	10	12	9	4	5	9	6	5	4	T
0	0	0												0
1	0,5	3												3
2	2	12	0											12
3	4	24	11,5											35,5
4	5,85	35,1	46	0										81,1
5	7,7	46,2	92	6										144
6	9,22	55,3	134,6	24	0									214
7	9,37	56,2	177,1	48	5									286
8	8,7	52,2	212,1	70,2	20	0								354
9	8,05	48,3	215,5	92,4	40	6								402
10	7,15	42,9	200,1	111	59	24	0							436
11	6,25	37,5	185,2	112	77	48	4,5							465
12	5,35	32,1	164,5	104	92	70,2	18	0						481
13	4,3	25,8	143,8	96,6	94	92,4	36	2						490
14	3	18	123,1	85,8	87	111	52,7	8	0					485
15	1,75	10,5	98,9	75	81	112	69,3	16	2,5					465
16	0,9	5,4	69	64,2	72	104	83	23,4	10	0				431
17	0,3	1,8	40,25	51,6	63	96,6	84,3	30,8	20	4,5				392
18	0	0	20,7	36	54	85,8	78,3	36,9	29,3	18	0			358
19			6,9	21	43	75	72,5	37,5	38,5	36	3			333
20			0	10,8	30	64,2	64,4	34,8	46,1	52,7	12	0		315
21				3,6	18	51,6	56,3	32,2	46,9	69,3	24	2,5		304
22				0	9	36	48,2	28,6	43,5	83	35	10	0	293
23					3	21	38,7	25	40,3	84,3	46	20	2	280
24						10,8	27	21,4	35,8	78,3	55	29,3	8	266
25						3,6	15,8	17,2	31,3	72,5	56	38,5	16	251
26						0	8,1	12	26,8	64,4	52	46,1	23,4	233
27							2,7	7	21,5	56,3	48	46,9	30,8	213
28							0	3,6	15	48,2	43	43,5	36,9	190
29								1,2	8,75	38,7	38	40,3	37,5	164
30								0	4,5	27	32	35,8	34,8	134
31									1,5	15,8	26	31,3	32,2	107
32									0	8,1	18	26,8	28,6	81,5
33										2,7	11	21,5	25	59,7
34										0	5,4	15	21,4	41,8
35											1,8	8,75	17,2	27,8
36											0	4,5	12	16,5
37												1,5	7	8,5

ÖZGEÇMİŞ

Doğum Tarihi 28.02.1974

Doğum Yeri Köyceğiz

Lise 1987-1990 Ortaca Lisesi

Lisans 1991-1995 Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Fak.
İnşaat Mühendisliği Bölümü

Yüksek Lisans 1995- Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
İnşaat Müh. Anabilim Dalı, Hidrolik Programı

Çalıştığı kurumlar

1995-1996 Ümran İnş. A.Ş

1996-Devam ediyor Likyapı İnş. Tur. Tic. Ltd. Şti



ABSTRACT

The goal of stormflow hydrology is to predict design (peak) discharge from the available data of the catchment and climate conditions. Design peak runoff discharges is highly important for flood control, stream flow forecasting, reservoir design, irrigation, drainage as well as for industrial and municipal water supply.

The design flood volume and peak discharge values could be estimated by using the available runoff discharge data in some statistical methods.

In ungauged catchments S.C.S, D.S.İ, Mockus and Snyder's Methods can be used for the estimation of the design flood volume and peak discharge values.

In this study, for watersheds; Kargı, Namnam, Kocaçay and Hamzabey located in south-Western Turkey are adjacent and very similar in their physiograph conditions, have been investigated.

In the rivers, with the help of available runoff discharge data, design peak direct runoff discharge values for the selected return periods have been predicted by the Gumbel Distribution method. Then, the results of the distribution have been compared with Synthetic Unit hydrograph methods of S.C.S, D.S.İ, Mockus and Snyder's which require soil and land cover and climate information of the catchment as input data.

The comparison results could be considered very reasonable and the methods used for estimating peak runoff discharges are applicable to the conditions of South-Western Turkey. Using D.S.İ method, peak runoff discharges results are in good agreement with those obtained using Gumbel Method for the same watershed.

D.S.İ Synthetic method is applicable because it gives acceptable and more accurate results with no-runoff data in South-Western Turkey.

ÖZET

Taşkın hidrolojisinin başlıca amacı, herhangi bir proje kesitinde muhtemel taşkınların en doğru şekilde tahmin edilerek, yapıda istenilen emniyetin en ekonomik şekilde sağlanmasıdır. Bunun için, akarsu yapısının özelliğine göre gereken taşkın piki ve hacminin doğru olarak tahmin edilmesi önemlidir. Aksi takdirde maddi ve manevi kayıplarla karşılaşılabilir.

Boyutlandırma için ihtiyaç duyulan taşkın piki ve hacmi üzerinde akım gözlem istasyonu bulunan akarsularda uzun süreli gözlemlerden ya birim hidrograf yöntemi ile ya da çeşitli istatistik metotlar kullanılarak tahmin edilmektedir. Akım gözlem istasyonu bulunmayan akarsularda ise uzun gözlemler sonucunda, arazi yapısı ve meteorolojik faktörlere bağlı olarak geliştirilen sentetik metotlar kullanılmaktadır. Bunun için S.C.S, D.S.İ, Mockus ve Snyder gibi sentetik birim hidrograf metotları kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, Batı Akdeniz Bölgesinde bulunan ve merteye olarak alanları birbirine yakın Kargı, Namnam, Kocaçay ve Hamzabey dereleri incelenmiştir. Söz konusu derelerde önce akım gözlem istasyonu verilerinden faydalanılarak, Gumbel dağılımı yardımıyla muhtelif tekerrürlü taşkın debileri belirlenmiştir. Daha sonra akarsulara ait arazi yapısı ve meteorolojik verilerden faydalanılarak S.C.S, D.S.İ, Mockus ve Snyder. sentetik birim hidrograf metotları ile muhtelif tekerrürlü taşkın debileri elde edilmiş ve gözlem sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Sentetik metotlarla elde edilen muhtelif tekerrürlü taşkın debilerinin akım gözlemlerinden elde edilen değerlere oldukça yakın olduğu görülmüştür. Ancak diğer metotlara göre D.S.İ sentetik birim hidrograf metodunun, akım gözlemlerinden elde edilen değerlere daha yakın olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak, Batı Akdeniz Bölgesinde akım gözlem istasyonu bulunmayan orta büyüklükteki akarsular için D.S.İ sentetik birim hidrograf metodu daha uygun sonuçlar vermektedir.