

55958

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

55958

**YILDIZ (ISTRANCA) DERELERİNİN
HİDROMETEOROLOJİK AÇIDAN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Müh. Sevinç SİRDAŞ

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 27 MAYIS 1996

Tezin Savunulduğu Tarih : 10 HAZİRAN 1996

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Zekai ŞEN

Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Eren OMAV

: Doç. Dr. Mikdat KADIOĞLU

YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
TEZLERİN İNCELENMESİ

HAZİRAN, 1996

ÖNSÖZ

İstanbul şehri dünyanın ve ülkemizin en önemli şehirlerinden biridir. Böyle olması sorunlarında büyük olmasına neden olmuştur. Günümüzde bu sorunlardan en önemlisi su sıkıntısıdır. Geçmişte bir çok alternatif denenmiştir, bugün ise şehir dışından su getirilmesi gündeme getirilmiştir. Bu alternatiflerden biriside Yıldız (Istranca) dereleridir.

Bu bölgede bulunan derelerde değerlendirilmeye alınmış ve yaklaşık olarak 3 milyon insanın su ihtiyacını karşılayacak su rezervinin bulunduğu sonucuna varılmıştır. Bu amaçla tezimin konusunu teşkil eden Yıldız (Istranca) bölgesinin bu yönde iklimi ve hidrometeorolojik durumu incelenmiştir. Daha önceden bilinen hidrometeorolojik metodların yanında farklı yöntemlerde denenmiştir. Talep-Güven ve Hacim-Talep eğrileri yanında yeni olarakta Hacim-Güven eğrileri geliştirilmiştir.

Tezimin hazırlanması sırasında yardımlarından dolayı hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Zekâî Şen'e, çalışma arkadaşım Ahmet D. Şahin'e, her zaman maddi ve manevi yönden bana destek olan eşim Ömür Sırdaş'a, aile dostumuz Mehmet Boz ve eşine, aileme teşekkür ederim.

Sevinç SİRDAŞ

Mayıs, 1996

İstanbul

İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ.....	v
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÖZET.....	xviii
SUMMARY.....	xix
BÖLÜM I. GİRİŞ.....	1
1.2. Konum.....	7
1.2.1. Coğrafi Konum.....	7
1.2.2. Topoğrafik Konum.....	9
1.2.3. Genel Jeoloji ve Tektonik.....	13
1.3. Sosyal Yapı.....	14
1.4. Su Toplama Havzaları.....	17
1.4.1. Havza Alanları.....	18
1.4.2. En Uzun Meca.....	18
1.4.3. Drenaj Yoğunluğu.....	18
1.5. Önceki Çalışmalar.....	19
BÖLÜM II. HİDROMETEOROLOJİK BÜYÜKLÜKLER.....	22
2.2. Bölge İklimi.....	22
2.2.1. İklim Çokgenleri (İKÇOK).....	29
2.2.1.1. Yağış - Sıcaklık.....	30
2.2.1.2. Yağış - Nemlilik.....	31
2.2.1.3. Yağış - Buharlaşma.....	32
2.2.1.4. Sıcaklık - Nemlilik.....	34
2.2.1.5. Sıcaklık - Buharlaşma.....	35
2.2.1.6. Nemlilik - Buharlaşma.....	36
2.3. Yağış.....	37

2.3.1. Yağışın Ölçülmesi.....	38
2.3.2. Yağış Ölçekleri Ağı.....	41
2.3.3. Aylık Yağış Verilerinin Tektürlülüğü (Homojenliği).....	42
2.3.3.1. Yağışın Zaman Özellikleri.....	44
2.3.3.2. İstatistik Parametre ve Dağılımlar.....	46
2.3.4. Yağışın Alan Özellikleri.....	55
2.3.4.1. Aylık Eş Yağış Eğrileri.....	55
2.3.4.2. Yıllık Eş Yağış Eğrileri.....	57
2.4. Akış.....	61
2.4.1. Akış Ölçüm Ağı.....	61
2.4.2. Aylık Akış Verilerinin Değerlendirilmesi.....	63
2.4.2.1. Akışın Zaman Özellikleri.....	63
2.4.2.2. İstatistik Parametreler.....	65
2.4.3. Akışın Alan Özellikleri.....	66
2.4.3.1. Aylık Eş Akış Eğrileri.....	66
2.4.3.2. Yıllık Eş Akış Eğrileri.....	73
2.5. Yağış - Akış Bağlılıkları.....	73
2.5.1. Yağış - Akış Çokgenleri (YAKAÇ).....	75
BÖLÜM III. EN UYGUN HAZNE BÜYÜKLÜKLERİ	79
3.2. Güvenilir Verim.....	79
3.3. Biriktirmesiz Su Temini.....	80
3.3.2. Debi Süreklilik Çizgisi (Talep-Güven Eğrileri).....	81
3.4. Biriktirmeli Su Temini.....	86
3.4.2. Kapasite Verim Eğrileri (Hacim-Talep Eğrileri).....	87
3.5. Hacim - Güven Eğrileri	94
BÖLÜM V. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	97
KAYNAKLAR.....	104
EK. Tablolar.....	106
EK. Şekiller.....	137
ÖZGEÇMİŞ.....	244

TABLO LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
1.1. İstanbul'un nüfusunun yıllara göre değişimi ve çoğalma emsali.....	3
1.2. İstanbul'un su ihtiyacı.....	4
1.3. Yerleşim merkezlerinin günümüzdeki nüfus sayımları.....	15
1.4. Yıldız (Istranca) Bölgesinde kurulan baraj ve regülatörlerin alan, en uzun mecra (anakol) ve drenaj yoğunluğu değerleri.....	19
2.1. Yıldız bölgesinde çalıştırılan meteoroloji istasyonları.....	26
2.2. Aylık ve yıllık ortalama sıcaklık (°C) verileri.....	27
2.3. Sislioba istasyonu için aylık ve yıllık ortalama buharlaşma (mm) verileri.....	28
2.4. Armağan istasyonu için aylık ve yıllık ortalama buharlaşma (mm) verileri.....	107
2.5. Ayvacık istasyonu için aylık ve yıllık ortalama buharlaşma (mm) verileri.....	107
2.6. Istranca bölgesindeki meteoroloji istasyonlarının aylık ve yıllık en büyük rüzgar (m/s) değerleri.....	28
2.7. Istranca bölgesindeki 7 meteoroloji istasyonunun aylık ve yıllık nem (%) değerleri.....	29
2.8. Kırklareli istasyonuna ait yağış (mm), sıcaklık (°C), nem (%) ve buharlaşma verilerinin aylık ortalama değerleri.....	30
2.9. Plüvyometrenin farklı büyüklükte kullanılan çapı ve yükseklik miktarları....	39
2.10. Ortalamalar yöntemi ile tektürlülük.....	44
2.11. Gidişler yöntemi ile tektürlülük.....	44
2.12. Çatalca meteoroloji istasyonuna ait en fazla ve en az yağışlı (mm) aylar ve değerleri.....	46

2.13. Çerkezköy meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.....	108
2.14. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.....	109
2.15. Demirköy meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.....	111
2.16. İğneada meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.....	112
2.17. Karacaköy meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.....	113
2.18. Kırklareli meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.....	114
2.19. Kırıkköy meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.....	116
2.20. Kofcaz meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.....	117
2.21. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.....	118
2.22. Saray meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.....	119
2.23. Sergen meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.....	120
2.24. Üsküp meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.....	120
2.25. Vize meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.....	121
2.26. DMİ'ye ait meteoroloji istasyonları yağış verilerini aylık istatistiksel değişimleri.....	51
2.27. Aylık alansal yağış (mm) değerleri.....	57
2.28. Düzdere regülatörünün aylık giriş akım (Mm^3) değerleri.....	63
2.29. Kuzulu deresi üzerinde kurulan Kuzulu Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm^3).....	122

2.30. Çilingos deresi üzerinde kurulan Çanakçı Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³).....	123
2.31. Çilingos deresi üzerinde kurulan Kovankaya Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³).....	124
2.32. Elmalı deresi üzerinde kurulan Elmalı Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³).....	125
2.33. Erikli deresi üzerinde kurulan Erikli Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³).....	126
2.34. Sulanbahçe deresi üzerinde kurulan Sultanbahçe Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³).....	127
2.35. Kazan deresi üzerinde kurulan Kıyıköy 2 Barajına ait aylık giriş akımları (Mm ³).....	128
2.36. Pabuç deresi üzerinde kurulan Kıyıköy 1 Barajına ait aylık giriş akımları (Mm ³).....	129
2.37. Panayırdere üzerinde kurulan Panayırdere Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³).....	130
2.38. Yavuz deresi üzerinde kurulan Yavuz Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³).....	131
2.39. Bulanık deresi üzerinde kurulan Demirköy Barajına ait aylık giriş akımları (Mm ³).....	132
2.40. Madra deresi üzerinde kurulan İğneada Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³).....	133
2.41. Çavuş deresi üzerinde kurulan Değirmendere Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³).....	134
2.42. Balaban deresi üzerinde kurulan Balaban Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³).....	135
2.43. Balaban deresi üzerinde kurulan Balaban Barajına ait aylık giriş akımları (Mm ³).....	136
2.44. Istranca bölgesindeki barajların ve regülatörlerin en kurak ayları ve yılları ait değerler.....	64
2.45. Istranca bölgesindeki tesislerin istatistiksel parametreleri.....	68
2.46. Istranca bölgesinde bulunan havza alanlarının ortalama akış değerleri.....	72

2.47. Istranca bölgesindeki derelerin yıllık ortalama, en büyük, en küçük ve aylık ortalama, en büyük, en küçük akış katsayıları.....	78
3.1. Debi süreklilik çizgisine ait a ve b katsayıları.....	85
3.2. Istranca bölgesindeki tesislerin farklı güven (%) değerlerine karşı gelen talep (Mm^3) değerleri.....	85
3.3. Hacim-Talep fonsiyonlarının a, b ve c sabit katsayıları.....	93
3.4. Istranca bölgesindeki tesislerin farklı güven (%) değerlerine karşı gelen hacim (Mm^3) değerleri.....	96
3.5. Hacim-Güven eğrilerine ait a ve b katsayıları.....	96



ŞEKİL LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
1.1. İstanbul'un gelecekteki nüfus tahminleri.....	3
1.2. İstanbul'un Avrupa ve Asya yakalarında mevcut su kaynakları.....	5
1.3. İstanbul'un su kaynakları ve ihtiyaçlarının gelecekteki durumu.....	6
1.4. Istanca derelerinin yerleşim bölgesi.....	8
2.1. Marmara bölgesi meteoroloji ölçüm istasyonlarının yerleri.....	25
2.2. Kırklareli istasyonunun yağış (mm) ve sıcaklık (°C) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	30
2.3. Luleburgaz meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve sıcaklık (°C) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	138
2.4. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve sıcaklık (°C) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	138
2.5. Karacaköy meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve sıcaklık (°C) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	139
2.6. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve sıcaklık (°C) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	139
2.7. Saray meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve sıcaklık (°C) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	140
2.8. Demirköy meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve sıcaklık (°C) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	140
2.9. Kırklareli meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	32
2.10. Luleburgaz meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	141
2.11. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve nem (%) İklim Çokgeni	

(İKÇOK).....	141
2.12. Karacaköy meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	142
2.13. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	142
2.14. Saray meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	143
2.15. Demirköy meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	143
2.16. Kırklareli meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	33
2.17. Luleburgaz meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	144
2.18. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	144
2.19. Karacaköy meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	145
2.20. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	145
2.21. Saray meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	146
2.22. Demirköy meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	146
2.23. Kırklareli meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	34
2.24. Luleburgaz meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	147
2.25. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	147
2.26. Karacaköy meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	148

2.27. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve nem (%) İklim	
Çokgeni (İKÇOK).....	148
2.28. Saray meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve nem (%) İklim	
Çokgeni (İKÇOK).....	149
2.29. Demirköy meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve nem (%) İklim	
Çokgeni (İKÇOK).....	149
2.30. Kırklareli meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve buharlaşma (mm)	
İklim Çokgeni (İKÇOK).....	36
2.31. Luleburgaz meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve buharlaşma (mm),	
İklim Çokgeni (İKÇOK).....	150
2.32. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve buharlaşma (mm) İklim	
Çokgeni (İKÇOK).....	150
2.33. Karacaköy meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve buharlaşma (mm)	
İklim Çokgeni (İKÇOK).....	151
2.34. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve buharlaşma (mm)	
İklim Çokgeni (İKÇOK).....	151
2.35. Saray meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve buharlaşma (mm) İklim	
Çokgeni (İKÇOK).....	152
2.36. Demirköy meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve buharlaşma (mm)	
İklim Çokgeni (İKÇOK).....	152
2.37. Kırklareli meteoroloji istasyonuna ait nem (%) ve buharlaşma (mm) İklim	
Çokgeni (İKÇOK).....	37
2.38. Luleburgaz meteoroloji istasyonuna ait nem (%) ve buharlaşma (mm)	
İklim Çokgeni (İKÇOK).....	153
2.39. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait nem (%) ve buharlaşma (mm) İklim	
Çokgeni (İKÇOK).....	153
2.40. Karacaköy meteoroloji istasyonuna ait nem (%) ve buharlaşma (mm) İklim	
Çokgeni (İKÇOK).....	154
2.41. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait nem (%) ve buharlaşma (mm) İklim	
Çokgeni (İKÇOK).....	154
2.42. Saray meteoroloji istasyonuna ait nem (%) ve buharlaşma (mm) İklim	

Çokgeni (İKÇOK).....	155
2.43. Demirköy meteoroloji istasyonuna ait nem (%) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).....	155
2.44. Plüvyometre.....	38
2.45. Devrilen kovalı plüvyograf.....	40
2.46. Tartılı plüvyograf.....	40
2.47. Çatalca meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi	44
2.48. Çerkezköy meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.....	156
2.49. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.....	156
2.50. Demirköy meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.....	157
2.51. İğneada meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.....	157
2.52. Karacaköy meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.....	158
2.53. Kırklareli meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.....	158
2.54. Kırıkköy meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.....	159
2.55. Kofcaz meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.....	159
2.56. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.....	160
2.57. Saray meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.....	160
2.58. Sergen meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.....	161
2.59. Üsküp meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.....	162

2.60. Vize meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.....	162
2.61. Simetrik, sağa ve sola çarpık olasılık dağılımları.	
2.62. Ocak ayı eş yağış eğrileri.....	49
2.63. Şubat ayı eş yağış (mm) eğrileri.....	163
2.64. Mart ayı eş yağış (mm) eğrileri.....	164
2.65. Nisan ayı eş yağış (mm) eğrileri.....	165
2.66. Mayıs ayı eş yağış (mm) eğrileri.....	166
2.67. Haziran ayı eş yağış (mm) eğrileri.....	167
2.68. Temmuz ayı eş yağış (mm) eğrileri.....	168
2.69. Ağustos ayı eş yağış (mm) eğrileri.....	169
2.70. Eylül ayı eş yağış (mm) eğrileri.....	170
2.71. Ekim ayı eş yağış (mm) eğrileri.....	171
2.72. Kasım ayı eş yağış (mm) eğrileri.....	172
2.73. Aralık ayı eş yağış (mm) eğrileri.....	173
2.74. Yıllık Toplam Eş Yağış (mm) eğrileri.....	59
2.75. Düzdere regülatörü giriş akımları (Mm ³) zaman serisi.....	65
2.76. Kuzulu deresi üzerinde kurulan Kuzulu Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³) zaman serisi.....	184
2.77. Çilingos deresi üzerinde kurulan Çanakçı Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³) zaman serisi.....	175
2.78. Çilingos deresi üzerinde kurulan Kovankaya Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³) zaman serisi.....	178
2.79. Elmalı deresi üzerinde kurulan Elmalı Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³) zaman serisi.....	176
2.80. Erikli deresi üzerinde kurulan Erikli Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³) zaman serisi.....	176
2.81. Sulanbahçe deresi üzerinde kurulan Sultanbahçe Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³) zaman serisi.....	177
2.82. Kazan deresi üzerinde kurulan Kıyıköy 2 Barajına ait aylık giriş akımları (Mm ³) zaman serisi.....	178

2.83. Pabuç deresi üzerinde kurulan Kıyıköy 1 Barajına ait aylık giriş akımları (Mm ³) zaman serisi.....	179
2.84. Panayırdere üzerinde kurulan Panayırdere Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³) zaman serisi.....	174
2.85. Yavuz deresi üzerinde kurulan Yavuz Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³) zaman serisi.....	177
2.86. Bulanık deresi üzerinde kurulan Demirköy Barajına ait aylık giriş akımları (Mm ³) zaman serisi.....	180
2.87. Madra deresi üzerinde kurulan İğneada Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³) zaman serisi.....	179
2.88. Çavuş deresi üzerinde kurulan Değirmendere Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³) zaman serisi.....	175
2.89. Balaban deresi üzerinde kurulan Balaban Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm ³) zaman serisi.....	180
2.90. Balaban deresi üzerinde kurulan Balaban Barajına ait aylık giriş akımları (Mm ³) zaman serisi.....	90
2.91. Ocak ayı eş akış eğrileri.....	67
2.92. Şubat ayı eş akış eğrileri.....	181
2.93. Mart ayı eş akış eğrileri.....	182
2.94. Nisan ayı eş akış eğrileri.....	183
2.95. Mayıs ayı eş akış eğrileri.....	184
2.96. Haziran ayı eş akış eğrileri.....	185
2.97. Temmuz ayı eş akış eğrileri.....	186
2.98. Ağustos ayı eş akış eğrileri.....	187
2.99. Eylül ayı eş akış eğrileri.....	188
2.100. Ekim ayı eş akış eğrileri.....	189
2.101. Kasım ayı eş akış eğrileri.....	190
2.102. Aralık ayı eş akış eğrileri.....	191
2.103. Yıllık toplam eş akış eğrileri.....	74
2.104. Düzdere üzerinde kurulan Düzdere ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).....	76
2.105. Kuzulu deresi üzerinde kurulan Kuzulu Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).....	192

2.106. Çilingos deresi üzerinde kurulan Çanakçı Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).....	192
2.107. Çilingos deresi üzerinde kurulan Kovankaya Regülatörüne ait yağış- akış (YAKAÇ).....	193
2.108. Elmalı deresi üzerinde kurulan Elmalı Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).....	193
2.109. Erikli deresi üzerinde kurulan Erikli Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).....	194
2.110. Sulanbahçe deresi üzerinde kurulan Sultanbahçe Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).....	194
2.111. Kazan deresi üzerinde kurulan Kıyıköy 2 Barajına ait yağış-akış çokgeni (YAKAÇ).....	195
2.112. Pabuç deresi üzerinde kurulan Kıyıköy 1 Barajına ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).....	195
2.113. Panayırdere üzerinde kurulan Panayırdere Regülatörüne ait yağış-akış çokgeni (YAKAÇ).....	195
2.114. Yavuz deresi üzerinde kurulan Yavuz Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).....	196
2.115. Bulanık deresi üzerinde kurulan Demirköy Barajına ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).....	196
2.116. Madra deresi üzerinde kurulan İğneada Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).....	197
2.117. Çavuş deresi üzerinde kurulan Değirmendere Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).....	197
2.118. Balaban deresi üzerinde kurulan Balaban Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).....	198
2.119. Balaban deresi üzerinde kurulan Balaban Barajına ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).....	198
3.1. Debi Gidiş Eğrisi ve Talep seviyesi.....	82
3.2. Balaban Barajının Debi Süreklilik Çizgisi ve talep seviyeleri (Talep-Güven)...	83
3.3. Düzdere Regülatörü Talep-Güven Eğrisi.....	199
3.4. Kuzulu Regülatörü Talep-Güven Eğrisi.....	200

3.5. Çilingos deresi üzerinde kurulan Çanakçı Regülatörüne ait Talep-Güven Eğrisi.....	201
3.5. Çilingos deresi üzerinde kurulan Kovankaya Regülatörüne ait Talep-Güven Eğrisi.....	202
3.6. Elmalı deresi üzerinde kurulan Elmalı Regülatörüne ait Talep-Güven Eğrisi.....	203
3.7. Erikli deresi üzerinde kurulan Erikli Regülatörüne ait Talep-Güven Eğrisi.....	204
3.8. Sulanbahçe deresi üzerinde kurulan Sultanbahçe Regülatörüne ait Talep-Güven Eğrisi.....	205
3.9. Kazan deresi üzerinde kurulan Kıyıköy 2 Barajına ait Talep-Güven Eğrisi.....	206
3.10. Pabuç deresi üzerinde kurulan Kıyıköy 1 Barajına ait Talep-Güven Eğrisi.....	207
3.11. Panayırdere üzerinde kurulan Panayırdere Reg. 'ne ait Talep-Güven Eğrisi.....	208
3.12. Yavuz deresi üzerinde kurulan Yavuz Regülatörü Talep-Güven Eğrisi.....	209
3.13. Bulanık deresi üzerinde kurulan Demirköy Barajı Talep-Güven Eğrisi.....	210
3.14. Madra deresi üzerinde kurulan İğneada Regülatörüne ait Talep-Güven Eğrisi.....	211
3.15. Çavuş deresi üzerinde kurulan Değirmendere Regülatörüne ait Talep-Güven Eğrisi.....	212
3.16. Balaban deresi üzerinde kurulan Balaban Regülatörüne ait Talep-Güven Eğrisi.....	213
3.17. Balaban deresi üzerinde kurulan Balaban Barajına ait Talep-Güven Eğrisi.....	83
3.18. Balaban Barajının Hacim-Talep Eğrisi.....	88
3.19. Balaban deresinin aylık akış Mm^3 zaman serisi.....	90
3.20. Düzdere regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.....	214
3.21. Kuzulu regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.....	215
3.22. Çanakçı regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.....	216
3.23. Kovankaya regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.....	217
3.24. Elmalı regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.....	218
3.25. Erikli regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.....	219
3.26. Sultanbahçe regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.....	220
3.27. Kıyıköy 2 barajı Hacim-Talep Eğrisi.....	221

3.28. Kıyıköy 1 barajı Hacim-Talep Eğrisi.....	222
3.29. Panayırdere Regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.....	223
3.30. Yavuz Regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.....	224
3.31. Demirköy Barajı Hacim-Talep Eğrisi.....	225
3.32. İğneada Regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.....	226
3.33. Değirmendere Regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.....	227
3.34. Balaban Regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.....	228
3.35. Balaban Barajı Hacim-Güven Eğrisi.....	95
3.36. Düzdere regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.....	229
3.37. Kuzulu regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.....	230
3.38. Çanakçı regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.....	231
3.39. Kovankaya regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.....	232
3.40. Elmalı regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.....	233
3.41. Erikli regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.....	234
3.42. Sultanbahçe regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.....	235
3.43. Kıyıköy 2 barajı Hacim-Güven Eğrisi.....	236
3.44. Kıyıköy 1 barajı Hacim-Güven Eğrisi.....	237
3.45. Panayırdere Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.....	238
3.46. Yavuz Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.....	239
3.47. Demirköy Barajı Hacim-Güven Eğrisi.....	240
3.48. İğneada Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.....	241
3.49. Değirmendere Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.....	242
3.50. Balaban Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.....	243

ÖZET

İstanbul'da giderek artan nüfus ve endüstrileşme hareketleri sonucunda bugün için şehrin var olan su sorununun gerekli ilave kaynakların getirilememesi durumunda daha da artacağı bilinmektedir. İstanbul'un her iki yakasındaki barajların bir anlık için toplam kapasiteleri 600 Mm³ kadardır. Halbuki bugün için bile şehire günde en azından 2.5 Mm³ suyun verilmesinin gerekli olduğu düşünülürse % 40'lara varan kaçaklarla kurak geçebilecek zamanlarda mevcut kaynakların İstanbul'un talebini karşılayamayacak durumlara düşmesi beklenir. Bu çalışmada da mevcut kaynaklardan olan Yıldız (Istranca) Derelerinin durumu incelenmiş ve burada kurulmuş olan tesislerin talep-risk, hacim-talep ve hacim-risk eğrileri elde edilmiştir.

Bir bölgenin su kaynaklarının hesap ve planlanmasında ilk adım iklim ve özellikle yağış durumlarının bilinmesidir. İncelenen bölge özellikle yaz aylarında Karadeniz ile Marmara denizlerinin etkisi altında başkalaşmış olan Akdeniz tipi bir iklimin tesiri altındadır. Bir bölgedeki meteorolojik değişkenlerin kendi aralarında nasıl değiştiğinin incelenerek o yerin iklim özellikleri hakkında bilgiler üretilmesi mümkündür. Bunun için orada yapılmış olan değişik meteorolojik değişkenlerin oldukça uzun yıllar (en az on yıl) olmak üzere yapılmış olan kayıtlarından ortalama değerler bulunur. İşte iki farklı değişkenin ortalama değerlerinin bir kartezyen koordinat sisteminde ortak aylar için bir noktayı gösterecek şekilde noktalanması ile elde edilen grafiklere İklim Çokgeni (İKÇOK) adı verilir. Ayrıca yağış ve akış verilerinden yararlanılarak YAKAÇ adı verilen çokgenlerde çizilmiştir.

Herhangi bir akarsudansudan ihtiyaca eşit veya ondan daha fazla suyun bulunması halinde ihtiyacın karşılanarak fazlasının denize akışına mücade edilmesi, ihtiyacı az akışın bulunduğu zamanlarda ise mecrada bulunan kadar su talebin kısmen karşılanabilmesidir. Talep-Güven eğrileri yardımı ile t gibi bir talebin karşılanması veya karşılanmaması zaman yüzdeleri bulunur. 16 dere için hesaplanan debi gidiş çizgileri birbirine benzer ve eksponansiyel olarak azalan tiptedirler. Bir su biriktirme yapısının su temini açısından en önemli büyüklüğü hacminin belirlenmesidir. Verilen bir giriş akımının biriktirilmesi için gerekli olan hacim değerlerinin talep yani verim ile değişiminin bulunmasında hacim-talep (kapasite-verim) eğrileri yöntemi kullanılmıştır ve bu eğriler ikinci dereceden polinom olarak bulunmuştur. Talep-güven ve hacim-talep eğrileri kullanılarak yeni bir eğri elde edilmiştir ve buna hacim-güven eğrisi adı verilmiştir. Bu grafikler pratikte o yer için kabul edilebilecek güven seviyesine karar verildikten sonra hazne hacminin ne olacağına karar vermeyi sağlar. Bu çalışmada elde edilen eğrilerden görülmüştürki büyük güven değerlerinde hacim azalmaktadır. Hacim ile güven arasındaki denklem üstel olup :

$$H = a.g^{-b} \text{ şeklindedir.}$$

SUMMARY

Increase in the population and expansion in the industrialization continue steadily and if additional water resources are not transferred to Istanbul there might be water shortages in the future. Unfortunately, water intakes from assisting surface reservoirs within the city municipal borders are not different. Besides, ground water has already been exceedingly exploited and at places due to pollution they are already last far water usage's for domestic or industrial purposes. Although sizes of surface water reservoirs such as Terkos, Büyükçekmece and Alibeyköy on the European side and Ömerli, Elmalı and Darlık dams on the Asian side have all together about 600 Mm³ existing total capacity of course, during the course of a year more than this amount is collected and distributed from these size reservoirs. Daily about 1.5 Mm³ of water is transferred to city by pipe line network. Unfortunately, for the time being it is known that almost 40% of this amount is lost either by leakage's from the pipes as by illegal usage. It is wisely decided that for the last 15 years various projects are proposed and most of them are actually completed or under constriction either for increasing the water supply from distant regions or to reduce the leakage.

Such an initiate has been already started in Yıldız maintains region as the first stage including Düzdere, Kuzuludere, Büyükdere, Sultanbahçe, Erikli streams. Already the first three have been constructed and they started to function in 1995. The watershed areas are calculated by planimeter which represent the horizontal area which is drained by the whole system projected on an horizontal plane. Of course prior to the calculation of the drainage area it is necessary to delimit the watershed area. It is referred in the literature that this area is related to many different magnitudes of hydrometeorological events such as the peak discharges, the total aerial rainfall and runoff. The length of the main course is determined as the distance from the outlet of the drainage divide to the source of water along the overlandflow. The length of the main channel is also referred to as the basin length. Hence the division of the main channel length to the drainage area is defined as the drainage density. These parameters are calculated for whole the drainage basins considered in this study.

The meteorological parameters are used in order to define the climate of the region. The records of the climatic variables were available for rainfall, temperature, relative humidity and to a certain extent evaporation amounts. As a result it is not very hot in the summer and not cold in the winter. In addition to this, the weather which is especially effective in mountainous regions and sea-water

mass has a considerable influence in the climate. For example, because of topographic height differences, beginning from the Black sea coast towards south, at a certain rate, rain fall increases. As a result of this, the streams on the hills facing Black Sea take surgical rungs to the sea. Especially, ranging of the heights through costs lessens the connection with costs. That is why as a result of rising of the clouds which are full of damp, air rainfall occurrences take place very often along the south heights.

Average temperature is about 14 °C. It is very rare when it is below zero daily. Average monthly temperatures that rises after March decrease after August. Change of dampness differs between %50 at the bottom limit and %85 as a top limit. Average dampness in different seasons is about %75. Mainly wind in west sides is from north-northeast. However, between November and April winds from south increase. Mainly wind blows are all year long from southwest. Period of having sunshine for this region in summer season is longer than that of the other seasons. In July and August average period of having sunshine is about 11-12 hours. So evaporation is more than the other times. But in winter it is rarely more than 3-4 hours

On a Cartesian coordinate system the plot of any two different monthly meteorological variables shows a scatter diagram with twelve points. The connection of these points successively by straight lines provide the general appearance of the change between these two meteorological variables. Such scatter diagrams are referred to as the **"Climate Polygons" (CM)**. These provide valuable means in order to make further interpretations about the climate conditions in an area. In general these CM's are random in appearance but at places they provide rather regular shapes. Such graphics obtained by rising the average values of two variables in a Cartesian coordinate system to indicate a point for common months, are called **"Climate Polygon"**. They are called polygon, because polygons are at random are obtained, when such points will be bound successively by a straight line to follow the months in a year.

In this study, the statistical parameters about rain fall and surface flow are obtained following the aforesaid faints studies. Furthermore, demand-risk, volume-demand and volume-risk curves, are obtained which constitute the basis of this study. These graphics require the study of water deficiency or surplus, resulting from water supply from the flows through brooks, creeks, river and streams of a river basin, which due to rain overflow fall and surface the flow reach the sea or lake. If there is no construction of regulator, dike or dam along the stream course. The most important point here is that no accumulation or regulation reservoir is built on abovementioned watercourses. In other words, if water is equal or more than demand, the surplus shall be let to flow to the sea, after meeting the demand, and if water is less than demand, then the existing amount of water shall meet the demand partially. In this manner, after truncating the discharge sequences level there will appear water surpluses or shortage. If the flow rate amount is shown as

D_i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) intervals; and demand is equal to T , then we get a bivarrate variable as

$$D_i - T = \begin{cases} < 0 \text{ then the demand is not met} \\ > 0 \text{ then there is a demand surplus} \end{cases}$$

The fact that in how many time intervals the demand is met throughout the whole time axis will be counted and found out be n_1 , then the number of the cases when the demand is not met shall be stated as $n_2 = n - n_1$. Thus, the time percentages for fulfilling or not fulfilling demand as will be obtained as $p = 100 n_1 / n$ and $q = 100 n_2 / n$. As to perceive from these definitions that $p + q = 1.0$. One should remember that for every demand different pair of will be obtained. Furthermore, at high demand values p fulfillment value will be low and at low demand values it will be high. It is concluded that with the increase of demand p will decrease as inversely proportional. The change of fulfillment (percentage) with demand is called Flow Rate Continuality Line.

The flow rate lines, calculated at 16 flow measurement points are similar to each other and they all decrease exponentially. For instance, at Balkan Dam site The time percentage of demand met and the flow rate continually line, representing the variation, has an exponential shape and is expressed as follow:

$$t = 23.53e^{-0.0416r} \quad (1)$$

$$t = 100 - 23.53e^{-0.0416r} \quad (2)$$

In addition, the most important size of a water accumulation construction regarding water supply is the determination of its volume. In order to determine the volume of a water reservoir the entry flow F , evaporation E , leakage L , amount of rainfall R and amount of demand D , the information about the past records and the constant existence of a balance among these according to the hydraulically continually equation must be all related. The most general expression of the water balance equation using the variables in the figure is as follows:

$$F + R - (E + L + D) = Y \quad (3)$$

where Y indicates the variation in the storage. With this equation the present accumulation reservoirs can be run. However, this equation cannot be used to determine the volume of an absent and redesigned accumulation reservoir. It will be sufficient to know the entry flows at the site, where the accumulation reservoir will be located. The important point is to calculate the volumes,

which would hold at least a certain percentage of entry flow rate before it arrives the sea.

The method used for the determination of the variation of volume amounts, necessary for the accumulation of an entry flow rate such as $G_1, G_2, G_3, \dots, G_n$ with demand, i.e. performance, is explained below. Such flow series can be on daily, monthly or annually basis. In this study monthly data are used.

As to be understood at this point, if demand will be systematically increased from the lowest value by certain amounts, the required accumulation volumes corresponding to such values will be obtained as well as the disjunctive points on the volume - demand curve. Through connecting these points with a smooth curve, the volume-demand curve will be obtained for the entry discharges. The procedure is as follows:

- a) The given entry discharges given will be cut at a certain demand level demand and the values greater and less than this level will be determined as $G_1-T, G_2-T, G_3-T, \dots, G_n-T$

$$G_i-T = \begin{cases} >0, \text{ then water surplus} \\ <0, \text{ then water shortage} \end{cases}$$

The point to be taken into account is that the oscillations are around the horizontal zero axis. In fact, this figure shows the water surplus or shortage, without accumulation after the required water amounts are taken at different times. This is the line as output of the flow rate continuity line.

- b) In order to talk about the accumulation, the surplus and shortages must be added in a consecutive manner.

- c) At times of demand shortage the surplus water shall be accumulated and used. The distance between two tangents from the greatest and smallest point to the axis gives the accumulation volume, H , corresponding to the demand.

This procedure, consisting of these steps, is performed for different demand, as $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$ leading to different volumes as $H_1, H_2, H_3, \dots, H_n$. These will be sequentially marked in a Cartesian coordinates system and connected with a smooth curve and the resulting curve is called volume-demand curve. This is the volume corresponding to the demand requested.

Using the aforementioned demand-risk and volume-demand curves new curve is obtained and called as volume-risk curve. These graphics will highlight the reservoir volume, after determining the acceptable risk level. Volume-risk curve is a function of flow rate and volume-risk graphics. Although a storage reservoir designed in the risk planning period, is obtained

here, but the risk is called the percentage of non-provision of water. Thus, a defined risk (r) indicates that its level shall be obtained from the demand on flow rate continuity curve for a particular location, then by entering the volume corresponding to such demand. This procedure can be realized in figures, and analytically, as well, by contrasting the variable, representing the performance in flow rate continuity and volume-risk equations. As an example, we can examine the volume risk equation obtained for :

Düzdere Regulator,
Demand-risk equation :

$$t = 23.53 \cdot e^{-0.0416r} \quad (4)$$

$$t = 100 - 23.53 \cdot e^{-0.0416r} \quad (5)$$

volume-demand equation:

$$H = 0.0106t^2 + 0.3906t + 3.7709 \quad (6)$$

The new volume-risk equation, obtained from these equations are as follows

$$H = 0.0106 (t = 23.53e^{-0.0416r}) + 0.3906 (23.53e^{-0.0416r}) + 3.7709 \quad (7)$$

$$H = 5.87 e^{0.0017r} + 9.19e^{-0.0416r} + 3.7709 \quad (8)$$

This, in turn, gives the volume corresponding the risk level, taken by the operation of the establishment into account. $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$ to obtain the volumes $H_1, H_2, H_3, \dots, H_n$. These will be reciprocally marked in a Cartesian coordinates system and connected with a smooth curve, the resulting curve is called volume-demand curve. This is the volume corresponding to the demand requested.

BÖLÜM I

GİRİŞ

İstanbul ölkemizin en kalabalık ve gelişmiş kentidir; bu nedenle birçok soruna sahiptir. Bunlardan en önemlisi ise bugün dünyanın en önemli sorunu su problemidir. Bu nedenle yetkililer mevcut bütün kaynakları değerlendirmek ve kullanmak amacındadır. Bu çalışmada da mevcut kaynaklardan olan İstranca Derelerinin durumu incelenecektir.

İstanbul'un kuruluş dönemlerinde su ihtiyacı yer altı kaynaklarından sağlanmakta idi. Roma'lılar ve Bizans'lılar şehrin çevresinde çeşitli su bendleri ve suyun taşına bilmesi için muhtelif kemerler ve şehrin içinde de sarnıçlar inşa etmiştir. İmparator Valens (368-378) zamanında Halkalı'dan Beyazıt'a kadar su yolu yapılmış ve Mazul kemerleri bu maksatla inşa edilmiştir. İmparator Teodoryos (378-395) tarafından Kağıthane Deresi'nin suları alınarak vadilerden kemerlere oradanda şehre getirildiğinde yine Belgrad ormanlarından su temin edildiği bilinmektedir. Osmanlılar zamanında Fatih Turunçlu Mihrimah su yolları ve Eb'us-Suud su yolları yapılmıştır. Ayrıca çok sayıda bent yapılarak bunlar su yolları ile şehre iletilmiştir. Vadilerin geçilmesinde kemerler kullanılmıştır. Uzun, Eğri, Güzelce, Mağlova gibi kemerler en güzel örneklerdir (Eroğlu ve Şen, 1995).

1883'de Terkos gölünde terfi merkezi 1888'de göl seviyesini yükselecek bağlama yapılmıştır. 1893'de Elmalı Deresi üzerinde birinci Elmalı Barajı ve 1926 yılında Kağıthane tepelerinde ilk su tesisi inşa edilmiştir. 1950'de Terkos Tesisleri genişletilmiş ve Elmalı'ya ikinci baraj yapılmıştır. 1972'de Ömerli ve Alibey

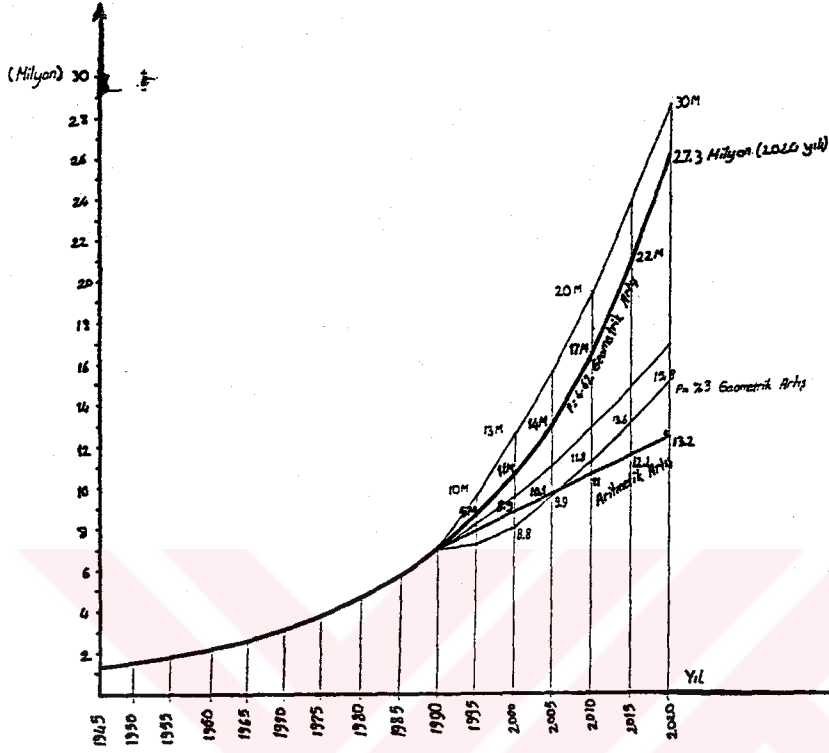
Barajları 1989'da da Büyükçekmece ve Darlık Barajları devreye sokulmuştur (Eroğlu ve Şen, 1995).

Bugün ise İstanbul'un halihazır nüfusu 10 ila 12 milyon civarında olan bir şehirdir. Nüfus artış hızı Türkiye ortalamasının takriben iki katıdır. Bu artış tabiatıyla göçlerden kaynaklanmaktadır. İstanbul yukarıda temas edildiği üzere Türkiye'de şehirleşmenin hızlı bir şekilde artması ve bunun yol açtığı mes'elelerden etkilenen şehirlerin başında gelmektedir. Bunda en büyük tesiri hızlı nüfus artışı teşkil etmektedir. Her yıl 400,000 civarında nüfus İstanbul'a göç etmektedir. Bu rakamın Anadolu'da büyük bir şehir olduğu dikkate alınırsa İstanbul'da sırf göçten dolayı her yıl bir şehir ilave olduğunu söylemek mümkündür. Bu durumda projelendirme için yapılan tahminler gerçekleşenin çok altında kalmakta ve İstanbul içme suyu temini kanalizasyon ve atıksularının arıtılması gibi meseleler sürekli askıda kalmaktadır. Ayrıca İstanbul çok önemli bir sanayi ve ticaret merkezidir. Sanayinin %50'sine yakın kısmını bünyesinde bulundurmaktadır. Netice olarak İstanbul'a göçler ve sanayinin sağlıksız gelişmesi çarpık şehirleşme alt yapı tesislerinin yetersiz kalmasına sebep olmaktadır.

İstanbul'daki nüfus artışının en büyük sebebi göçtür. Türkiye'de kırsal alanlardan şehirlere göçün sebepleri başta iş bulma ve daha iyi bir hayat sürme arzusudur. Bundan başka eğitim, sağlık ve diğer bazı unsurlar göç sebepleri arasında sayılabilir. Ayrıca büyük şehirlerde gecekondü yapımına müsamaha edilmesi ve bunların sayılarının gittikçe artması göçü teşvik etmektedir.

İstanbul'un yakın geçmişteki nüfusları ve hesaplanan çoğalma katsayıları Tablo 1.1.de verilmiştir. Tablo'dan da görüldüğü gibi İstanbul'un nüfusu 35 yıl içinde ortalama %4.6 çoğalma hızıyla artmış ve 1990 yılında 7 milyona ulaşmıştır (Bu nüfus İstanbul'a bağlı Adalar, Bakırköy, Bayrampaşa, Beşiktaş, Beykoz, Beyoğlu, Eminönü, Eyüp, Fatih, Gaziosmanpaşa, Kadıköy, Kağıthane, Kartal, K.Çekmece, Pendik, Sarıyer, Şişli, Ümraniye, Üsküdar, Zeytinburnu ilçe merkezleri dahildir.). 1995 yılında ise nüfusun 10 ila 12 milyona yaklaştığı tahmin edilmektedir. Gelecekteki nüfus tahminlerine göre İstanbul nüfusunun 2000 yılında 13 milyon

2010 yılında 20 milyon, 2020 yılında ise yaklaşık 30 milyonu bulması beklenmektedir. Çeşitli metodlara göre bulunan değerler grafik olarak Şekil 1.1.'de verilmiştir.



Şekil 1.1. İstanbul'un gelecekteki nüfus tahminleri (Eroğlu ve Şen, 1995).

Tablo 1.1. İstanbul'un nüfusunun yıllara göre değişimi ve çoğalma emsali (Eroğlu ve Şen, 1995).

Yıllar	Nüfus	Çoğalma Göstergesi, %
1955	1.268.771	2.9
1960	1.466.535	3.5
1965	1.742.978	4.1
1970	2.132.407	3.6
1975	2.547.364	1.7
1980	2.772.708	14.6
1985	5.475.982	3.9
1990	6.620.241	-
Ortalama		4.9

İstanbul'un su ihtiyacının bulunması için kişi başına günde 250 litre kabulü ile evsel su ihtiyaçları hesaplanmıştır. Yıllara göre de sanayinin su ihtiyaçlarının ilavesiyle toplam su ihtiyaçları belirlenmiş ve bu değerler Tablo 1.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 1.2. İstanbul'un su ihtiyacı (Eroğlu ve Şen, 1995).

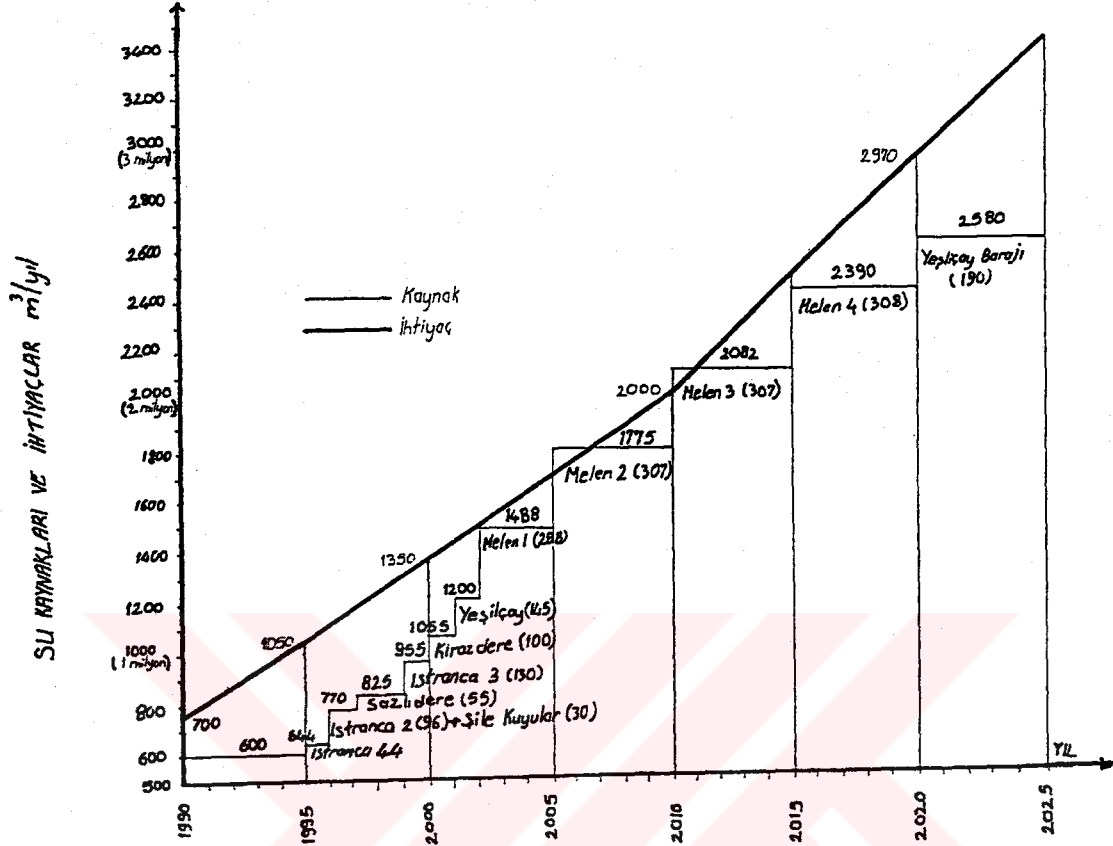
YIL	NÜFUS	EVSEL SU		SANAYİ SU		TOPLAM SU	
		İHTİYACI		İHTİYACI		İHTİYACI	
	Milyon	m ³ /gün	Mm ³ /yıl	m ³ /gün	Mm ³ /yıl	m ³ /gün	Mm ³ /yıl
1990	7	1.750.000	640	340.000	120	2.090.000	760
1995	10	2.500.000	910	370.000	140	2.870.000	1.050
2000	13	3.250.000	1.190	450.000	160	3.700.000	1.350
2010	20	5.000.000	1.825	460.000	175	5.460.000	2.000
2020	30	7.500.000	2.740	520.000	190	8.020.000	2.930

Nüfus artış hızı %4.6 alınmış, değerler yuvarlatılmıştır.

İstanbul nüfusunun halihazırda % 65'i Rumeli, % 35'i ise Anadolu yakasında yaşamaktadır. Görüldüğü üzere arada büyük bir fark vardır. Ancak Anadolu yakası aradaki farkı kapatma istikametinde bir temayül göstermektedir. Muhtemelen 20-30 yıl sonra nüfuslarının eşitleneceği söylenebilir. Ancak su kaynaklarının dağılımı ise tersine olup % 65'i Anadolu geri kalanı ise Rumeli tarafında bulunmaktadır. Bu sebeble Anadolu yakasından Rumeli'ye su aktarılması gereklidir. Günümüzde 2 adet 1000 mm çaplı boru ile Avrupa yakasından su iletilmektedir. Toplam su kanaklarının verimleri yılda 600 Mm³ olup kurak yıllarda 1990 ve 1994 yıllarında olduğu gibi bu verim 400 Mm³ civarına düşmektedir (Eroğlu ve Şen, 1995).

Giderek artan nüfus ve endüstrileşme hareketleri sonucunda bugün için İstanbul şehrinin var olan su sorununun gerekli ilave kaynakların getirilememesi durumunda daha da artacağı bilinmektedir. İstanbul il sınırları dahilinde mevcut olan yüzeysel ve yeraltı sularından ilave katkıların alınması zamanı geçmiştir. Özellikle yüzeysel suların il sınırları dahilinde Avrupa

kısmın geri kalan derelerinin de İstanbul'a akıtılmasının bugünden itibaren yaklaşık iki yıl kadar süreceği düşünülmektedir (Şen, 1996).



Şekil 1.3. İstanbul'un su kaynakları ve ihtiyaçlarının gelecekteki durumu (Eroğlu ve Şen, 1995).

Bu su açığının kapatılabilmesi için aşağıda belirtilen alternatifler mevcuttur:

- a- Planlanan yüzey su kaynaklarının devreye sokulması,
- b- Yeraltı suyu potansiyelinden istifade edilmesi,
- c- Ters osmaz, elektrodializ veya damıtma metodları ile deniz suyundan tuz giderilmesi,
- d- Atıksuların ileri derecede tasfiyesi ve yeraltına beslenerek geri kazanılması,
- e- Büyük deniz tankerleri veya balonları ile suların taşınması,
- f- Buzulların taşınarak,
- g- Su kayıplarının azaltılması,
 - 1-Yüzey kaynaklarındaki buharlaşma kayıpları,
 - 2- İsale hatları, hazne ve su şebekelerindeki kayıplar,
- h- Su tasarruf tedbirleri ile su sarfiyatının azaltılması,

- 1- Bina içi tesisatında ve binalarda, çift şebeke döşenmesi, çatı sularının sarnıçlarda, toplanarak istifade edilmesi,

Sun'i yağış ve tohumlama gibi usullerin ilmi olarak faydası görülmediğinden burada ayrıca belirtilmemektedir (Şen, 1995).

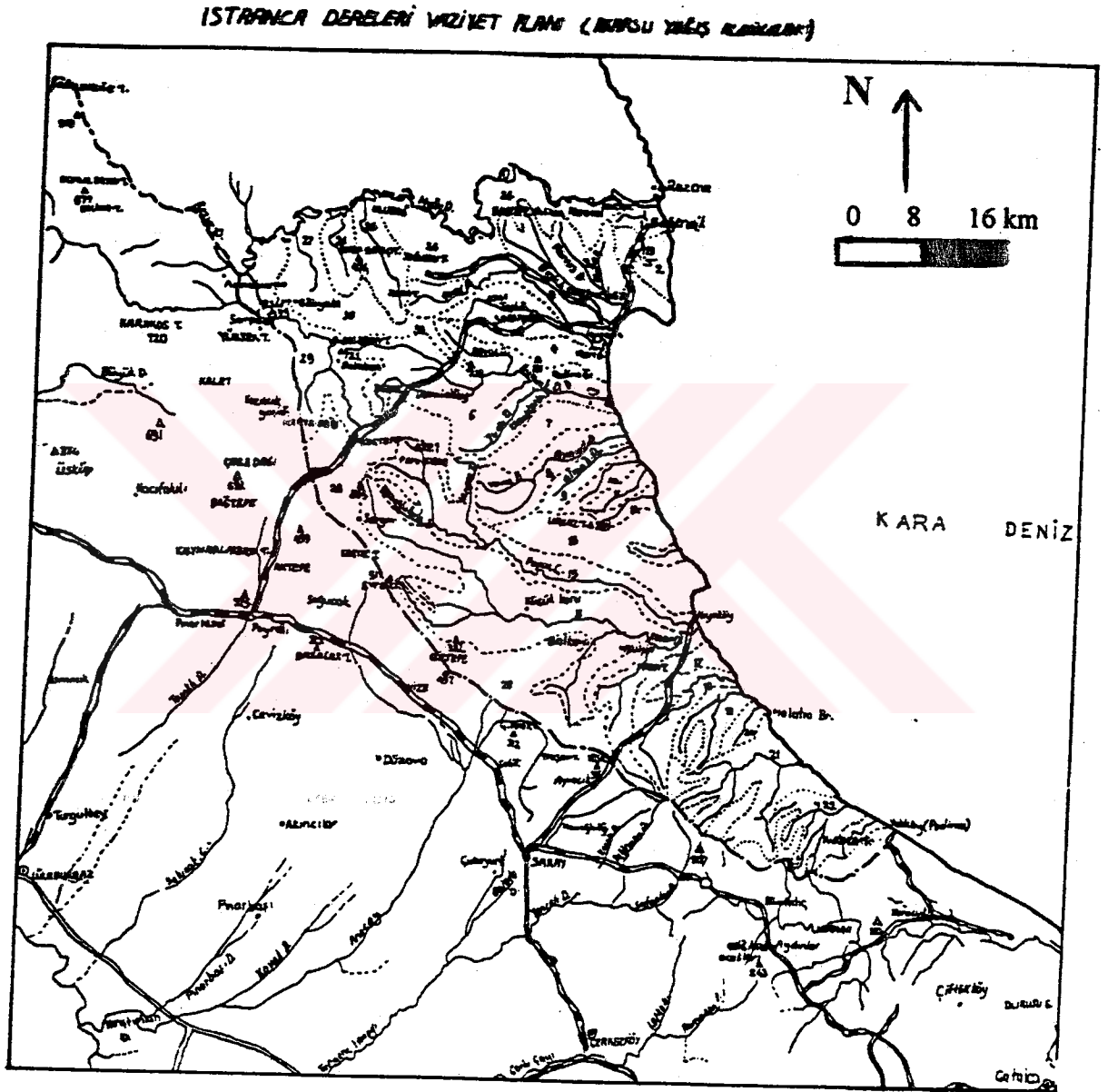
Bu alternatifler içinde en tesirli ve iktisadi olanı, planlanan yüzeysel su kaynaklarının su açığını kapayacak şekilde hizmete sokulmalıdır. Yeraltı suyu potansiyelinden kurak yıllardaki açığı kapatmak için istifade edilmesi uygundur. Ayrıca kayıpların bilhassa su şebekesindeki kaçakların azaltılması çok önemlidir. Halihazırda şebekedeki kayıp ve kaçak su kullanımlarının %50 civarında olduğu tahmin edilmektedir. Bu durumda kaçak su kayıplarının ise su basıncının fazla ve nüfus yoğunluğunun büyük olduğu bölgelerden başlanması suretiyle verimli hale getirilmesi gerekmektedir (Eroğlu ve Şen, 1995).

1.2. Konum

1.2.1 Coğrafi Konum

Çalışma bölgesi Terkos (Durusu) Gölü'nün doğusundan başlayarak Karadeniz'e 15-25 km'lik paralel bir şerit halinde İstanbul, Tekirdağ ve Kırklareli illerinin bazı bölümlerini kapsayarak Bulgaristan sınırına kadar uzanmaktadır. Bu bölge yaklaşık olarak 1300 km²'lik bir alana yayılmıştır. Istranca Bölgesinde akan akarsular kuzeybatıdan doğuya ve güneydoğuya doğru sıra ile Armağan, Balaban, Efendi, Çavuş, Bulanık, Yavuz, Pabuç, Kazan, Sultanbahçe, Elmalı, Büyükdere (Çilingos), Kuzulu ve Ormanlı dereleridir. Bu akarsuların hepsi sularını Karadeniz'e boşaltmaktadır. Tesis yerleri yağış alanları içinde kalan en yüksek nokta 1031 m ile Mahya Dağı'dır. Kısaca, Istranca bölgesinin en alt kotu deniz seviyesi, en üst kotu ise Mahya dağıdır diyebiliriz. Bu bölgeler çoğunlukla ormanlıktır. İstanbul şehrine su temini amacıyla yapımı tasarlanan Balaban 1, Balaban 2, Değirmendere, İğneada, Demirköy, Yavuz, Pabuç, Kazan, Sultanbahçe, Kovankaya ve Kuzulu barajları ile Panayırdere, Elmalı, Erikli ve Çanakçı

regülatörlerinin akış yerleri Şekil 1.4'de gösterilmiştir. Yukarıda sözü edilen haritadan da görüldüğü gibi, Türkiye'nin kuzeybatısında yer alan tesis yerleri $42^{\circ} 00'$ kuzey ve $41^{\circ} 00'$ güney enlemleri ile $28^{\circ} 45'$ doğu ve $27^{\circ} 30'$ batı boylamları arasında uzanan bölgede yer almaktadır.



Şekil 1.4 Istranca Dereleri'nin yerleşim bölgesi (Üçer, 1995).

Bölge kuzeyde Bulgaristan, batıda Kırklareli İli'ne bağlı Pınarhisar ve Vize ilçeleri, Tekirdağ İli'ne bağlı Saray ve Çerkezköy ilçeleri, güneyde İstanbul iline bağlı Çatalca ve doğuda Karadeniz ile çevrilmiştir. Bölgedeki yerleşim

birimleri Kıyıköy, Demirköy, İğneada, Vize, Saray, Karacaköy, Armutveren, Karanlıköy, Sarpdere, Gökyaka, Balaban, Sislioba, Kışlacık köyü, Kızılağac, Kömürköy, Hamidiye köyü, Balkaya köyü, Aksicim Bahçeköy, Binkılıç, Yalıköy, Karamandere, Ormanlı, Evrencik, Sergen, Ayvacık ve Çiftlikköy'dür.

Marmara bölgesinin Trakya kesiminde Ergene havzası ile Karadeniz kıyıları arasında yer alan orta yükseklikte dağlık kütle K-B'da Bulgaristan sınırından G-D'da Durusu (Terkos) gölü yakınlarına kadar yaklaşık 170 km boyunca daralarak ve alçalarak uzanır. Yıldız dağlarının kuzey yamaçları G-D Bulgaristan'a taşar. Batıya doğru uzantısı ise , Tunca vadisinin ötesinde yine Bulgaristan'daki Sakar kütlesi (858 m) meydana getirir. Fazla yüksek olmasına karşın sık ormanlarla kaplı ve bir çok vadi ile derin bir şekilde yarılmış olan kütle, Ergene havzası ile Karadeniz kıyıları arasında ulaşımı zorlaştıran, bu nedenle kıyı şeridinin gelişmesini geciktiren bir engel rolü oynamıştır. Nemli iklimin, kısıtlı tarım toprakları ve seyrek nüfusu ile yarı kurak Ergene havzası tamamı ile farklı bir görünümündedir. Dağlık alanlar Ergene ırmağı ile ona karışan bir çok akarsu kaynaklarını içine alır. Bölümün başlıca yerleşim yerleri Yıldız dağlarının Ergene havzasına bakan eteklerini izleyen tarihi yol boyunca sıralanmış Kırklareli, Pınarhisar, Vize ve Saray küçük kasabalarıdır.

1.2.2. Topoğrafik Konum

Ortalama genişliği K-B yarısında 40 km G-B yarısında 15 km olan kütle en yüksek doruğu orta kesiminde alçalarak, yükseltisi 500 m'yi aşmayan tepeliklere dönüşür. Yıldız dağları bölümü Marmara bölgesinin en kuzeydeki en küçük bölümüdür. Engebeli (Yıldız dağları), yağışlı ormanlık ve tenhadır.

Çalışma alanında yer alan Yıldız Dağları ile Karadeniz arasında kalan kıyı şeridi dağlık ve yüksektir. Kırklareli-Demirköy çizgisinden kuzeybatı yönünde Edirneye güneydoğu yönünde İstanbula doğru yükselti azalmakta, Yıldız (Istranca) dağları alçak ve orta yükseklikteki platolara dönüşmektedir. Bu havza Karadenizin yağışlı iklim özellikleri nedeniyle sık bir orman örtüsü ile kaplıdır.

Tekirdağ ilinin Çerkezköy ve Saray yöresinde Istranca dağlarının uzantıları ile engebeli bir hal almış olan kesiminde yükselti batıya göre daha düşüktür.

İstanbul ilinin Terkos gölü yöresi akarsu vadileri ile parçalanmış bir platolar topluluğudur. Çok sayıdaki dere ve çayın oluşturduğu vadilerle, yer yer bu vadilerin genişlemesi ile ortaya çıkan küçük tarım alanları dikliğini kaybetmiş, tepecikler ve sırtlar havzanın ayırıcı özelliklerini oluşturmaktadır.

Yıldız (Istranca) Dağları: Orta yükseklikteki dağ sırası ana çatısı dışında genellikle platolardan oluşmaktadır. Yıldız Dağları'nın en yüksek bölümü Kırklareli ile Demirköy arasında kalır. Kırklareli-Demirköy çizgisinin kuzeybatısına doğru yükselti azalır. Kuzeyde Bulgaristan sınırını izleyen bir dizi daha vardır. Istranca kütlesi, kuzeyde Karadeniz'e dökülen ve güneyde Ergene havzasına inen akarsularla derin olarak parçalanmıştır. Orman örtüsü özellikle dağların kuzeye bakan yamaçlarında zengindir.

Tekirdağ ili topraklarının doğu bölümünde Çerkezköy yakınlarından kuzeye doğru uzanan Istranca dağlarının yükseltisi giderek artar. Bu kesimde tepelerin doğu yamaçları Karadenize iner. Tekirdağ ilinin Karadenizdeki kıyı şeridi yaklaşık 2.5 kmdir.

İstanbul il alanında da Karadenize paralel olarak uzanan Istranca dağları kuzeybatıdan güneydoğuya sırtlar biçiminde devam eder. Yalıköy'den sonra küçük tepecikler oluşmuş ve Terkos gölünün batısında yükselti azalmıştır.

Platolar-Yaylalar: Kırklareli-Demirköy dağlık kesimi dışında kalan alanlar kuzey ve doğuda Karadeniz'e, güney ve batıda Ergene havzasına doğru, orta yükseltide ya da alçak platolara dönüşmektedir. Yer yer parçalanmış ve yarılmış olan platolar kuzey ve güney platoları olarak iki ana grupta toplanabilir.

Kuzey platosu, Yıldız dağları ile Karadeniz kıyı şeridi arasında çeşitli yükselti basamaklarına sıralanmış olan platolardır. Bu platolar çok zengin bir doğal bitki örtüsü ile kaplıdır. Kuzey platoları içinde başlıcaları Limanköy ve Demirköy platolarıdır.

Akarsular: Çalışma alanı içinde yer alan dereler Yıldız dağlarından başlayarak Karadenize akarlar. Bunlardan Balaban deresi, Sergen'in 5 km kadar kuzeyinden 750 m kotlarından doğar, diğer derelerin aksine önceleri kuzeybatı ve batı yönünde akar. Balabanköy yakınlarında Yenice deresi ile birleşir. Daha sonra Karanlıköy yakınlarında güneyden gelen Dereköy ve batıdan gelen Armağan deresi ile birleşerek Rezve deresi adını alır ve Bulgaristan sınırını oluşturarak Karadeniz'e dökülür.

Domuz ve Çatal dereleri birleşerek proje alanın en kuzeyinde yer alan Efendi deresi'ni oluşturur. Uzunluğu 12 km olan Efendi deresi doğuya doğru akarak Karadenize ulaşır. Hemen güneyindeki Çavuş deresi 500 m kotlarından doğar, 27 km uzunluğundadır. Güneyindeki 400 m kotlarındaki tepelerden doğan Madra deresi ile Mert gölü yakınlarında birleşerek Karadenize dökülür. Madra deresi 18 km uzunluğundadır.

Çalışma alanındaki önemli derelerden Bulanık deresi, Demirköy'ün 6 km kuzeybatısındaki 570 m kotlarındaki tepelerden kaynaklanır, doğuya doğru akışa geçerek 14 km kadar sonra Demirköy deresini de sularına katar. Bulanık deresi 34 km uzunluğu ile Hamam gölü yakınlarında Karadenize ulaşır. Güneyindeki Yavuz deresi 23 km uzunluğunda olup, 400 m kotlarında akışa başlamaktadır. Güneye doğru gelindikçe Karadeniz'e dökülen dereler sırasıyla Ranpana, Vacina, ve Panayır dereleridir. Panayırdere'nin başlangıç kotları 300 m olup 12 km uzunluğundadır. Panayırdere ile Kıyıköy dereleri arasındaki küçük derelerden sonra bölgenin en önemli su kaynaklarının bulunduğu Pabuç ve Kazan derelerine ulaşılır.

Pabuç deresi Balaban deresi'nin kaynaklandığı sırtların, doğu yamaçlarından ve 700 m kotlarından doğar; önceleri doğuya, sonra güneye, daha sonra yine doğuya yönelen Pabuç deresi toplam 53 km uzunluğunda olup, Kırıkköy'den Karadeniz'e dökülür.

Kazan deresi, Pabuç deresi'nin güneyinden başlayarak akışa geçer. Buralarda arazi 450 m kotlarındadır. Güneye doğru Sergen yakınlarından geçerek doğuya yönelir. Daha sonra Kocasınan koluyla birleşen Kazan deresi Kömürköy'den ve Aksicim yakınlarından geçerek, Pabuç deresi gibi Kırıkköy'den Karadeniz'e dökülür. Toplam 42 km uzunluğundadır.

Kırıkköy'den İstanbul yönüne gelindiğinde ilk önemli sular, Kasatura Körfezi'ne dökülen derelerdir. Bunlar sırasıyla Sultanbahçe, Erikli ve Elmalı dereleridir. Sultanbahçe deresi, Bahçeköy'ün güneyinden doğar; Bahçeköy'den sonra kuzeydoğu ve doğu yönüne akarak Kasatura Körfezi'nden Karadeniz'e dökülür. Elmalı deresi ve bunun önemli kollarından Erikli kolu 350 m kotlarından doğar ve Kasatura Körfezi yakınlarında birleşerek Karadeniz'e dökülür.

Büyükdere (Çilingos) deresi ve Çanakçı kolunun başlangıç noktaları 350 m kotlarında ve Binkılıç köyü kuzeyindedir. Büyükdere 19 km uzunluğundadır. Denize dökülmeden 1 km kadar önce Çanakçı kolu ile birleşerek, Çilingos koyundan Karadeniz'e dökülür. Terkos yönündeki çalışma kapsamındaki son önemli dere, Kuzulu deresi olup, 340 m kotlarından doğarak Yalıköy'ün 2 km kuzeyinden Karadeniz'e dökülür. Bu derenin uzunluğu 12 km'dir.

Göller: Çoğu denizle bağlantılı olan Yıldız dağları'nın doğusundaki küçük göller İğneada yöresinde yoğunlanmıştır. İğneada bucağının kuzeyinde Erikli gölü yer almaktadır. Yaklaşık 10 hektar göl alanına sahip olan Erikli gölü sıfır kotlarındadır. İğneada'nın güneyindeki kıyıyı izleyen bölümde Mert gölü (Kocagöl) vardır. Mert gölü de sıfır kotlarında olup, 40 hektar göl

alanına sahiptir. Yöredeki Hamam gölü kotu 10 m, alanı 25 hektar, Pedina gölünün ise göl kotu 5 m ve alanı 15 hektardır.

Çalışma alanının İstanbul'a en yakın olan yöresinde ise Karadeniz kıyısında olup, İstanbul'un içme suyu gereksiniminin sağlanmasında önemli bir rol oynayan Terkos (Durusu) gölü yer almaktadır. Terkos (Durusu) gölünün yüzölçümü 25 km² olup, rezervuar kapasitesi 205 Mm³dür (Temelsu, 1988).

1.2.3. Genel Jeoloji ve Tektonik

Istranca masifinde kayalar masifin uzantısına uygun olarak doğudan başlayarak önce KB-GD, sonra da yaklaşık D-B doğrultusunda devam ederler. Bu doğrultuya uygun olarak senklinal ve antiklinal eksenleri oluşmuştur. Masifin senklinal eksenini Taştepe köyü kuzeyinden, doğuda Dereköy doğusuna kadar açık şekilde görülmektedir. Antiklinal eksenini Kofçaz-Elmacık arasından senklinal eksenine paralel olarak geçer. Bu iki büyük eksen dışındaki küçük antiklinal ve senklinallerin genel kıvrım sistemine etkisi yoktur.

Sahada faylar genellikle KD-GB doğrultusunda uzanırlar. Birkaç kilometrelik bu faylar yersel olup, düşey veya doğrultu atımlıdır. Şiştilerle kireçtaşlarının dokanaklarında oluşan faylar belirli bir sistem içindedirler. Büyükdere yöresindeki faylar genellikle kıyı şeridinde ve ölü fay özelliğindedir. Poliçe'nin kuzeybatısında Panayır İskelesinde metakumtaşı ve metaçakıltası arasında yaklaşık 300 m uzunluğunda tabakalara uyumlu, doğru atımlı bir fay bulunmaktadır. Bu faya dik gelişen ve hemen güneyinde yaklaşık 500 m uzunluğunda tabakaların uzanımına dik düşey fay görülmektedir. Yine Poliçe yöresinde İstavros ile Mustafa iskeleleri arasında kalan 200-300 m uzunluğundaki faylar Karadeniz sahiline dik olarak gelişmiş, sahildeki falez ve köylerin oluşmasına yarayan faylardan bazıları olup, ölü fay niteliğindedirler. Heyelanlar genç ve gevşek tutturulmuş killi çökellerde gözlemlenmektedir.

Çalışma alanı 27°50' - 28°50' doğu boylamları ile 41°00' - 42°00' kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. İmar ve İskan Bakanlığı'nın 1972 yılında yayınlamış "Türkiye Deprem Bölgeleri" haritasına göre III. ve IV. derece deprem bölgeleri içine girmektedir.

Deprem Araştırma Enstitüsü Bakanlığı'nın Türkiye'nin sismisitesi Tabban, 1970 yayınında inceleme alanının 1600-1964 yılları arası VII şiddeti (MM) üzerindeki sayısal dağılımı şöyledir:

IX şiddeti üzerinde	2 deprem
VIII-IX şiddetleri arasında	3 deprem
VII-VIII şiddetleri arasında	5 deprem

İnceleme alanında gerek deprem sayısı, gerekse deprem şiddeti kuzeybatıya doğru azalmakta, güneydoğuya doğru artmaktadır.

1.3. Sosyal Yapı

Eğitim: Çalışma alanında eğitim düzeyi hayli yüksektir. Örneğin, bölgedeki yerleşimlerden Kırklareli'nin Demirköy ilçesinde daha 1970 yıllarının başlarında okulsuz köy kalmamıştır. Çalışma alanı okur yazarlık oranı açısından her dönemde ülke ortalamasının üzerindedir. Ayrıca bölgedeki kadın nüfusun okur-yazarlık oranı da diğer bölgeler ortalamalarının oldukça üzerindedir.

Sağlık: Çalışma alanında eğitim düzeyinin ülke ortalamasının çok üstünde oluşu yörede yaşayan halkın sağlık sorunları konusunda daha duyarlı ve bilgili olmasını sağlamaktadır. Sağlık düzeyi Türkiye geneline göre hayli iyidir. Lüleburgaz'da oluşturulan sıtma eradikasyonu bölge başkanlığı Demirköy ilçesi ve çevre köylere de hizmet götürür. Lüleburgaz'daki Devlet Hastanesi Demirköy ve çevresine de hizmet vermektedir. Kişi başına düşen ebe sayısı da Türkiye ortalamasının üzerindedir. Ayrıca çalışma alanının Türkiye'nin tüm ülkeye hizmet sunan ve en üst kademe sağlık hizmetlerine sahip olan İstanbul

ili'ne yakın oluşu da bölge halkının sağlık sorunlarının çözümünde önemli bir avantaj oluşturmaktadır.

Nüfus: Çalışma alanı, Kırklareli ili'ne bağlı Demirköy, İğneada ve Kırıkköy, İstanbul ili'ne bağlı Bahçeköy yerleşimleri ile çevrelerindeki köyleri kapsar. Ayrıca 1985 yılı genel nüfus sayımı sonuçlarına göre çalışma alanı nüfusu 225 247, nüfus yoğunluğu da km^2 'de 173 kişidir.

Tablo 1.3. Yerleşim merkezlerinin günümüzdeki nüfus sayımları.

<i>Yerleşim Alanı</i>	<i>Bağlı Olduğu İl</i>	<i>Bağlı Olduğu İlçe</i>	<i>Toplam Nüfus</i>	<i>Yıllık Su İhtiyacı (Mm^3)</i>
Vize	Kırklareli	-	34.589	2.50
Çatalca	İstanbul	-	64.241	4.70
Çerkezköy	Tekirdağ	-	41.317	3.00
Karacaköy	İstanbul	-	2.219	0.16
Kofcaz	Kırklareli	-	5.004	0.36
Saray	Tekirdağ	-	33.716	2.46
Üsküp	Kırklareli	-	3.017	0.22
Balaban	Kırklareli	Demirköy	663	0.05
Gökyaka	Kırklareli	Demirköy	153	0.01
Demirköy	Kırklareli	-	12.946	0.95
İğneada	Kırklareli	Demirköy	2.497	0.18
Sergen	Kırklareli	Vize	2.168	0.16
Balkaya	Kırklareli	Vize	378	0.03
Kırıkköy	Kırklareli	Vize	2.65	0.02
Bahçeköy	Edirne	Keşan	664	0.05
Aksicim	Kırklareli	Vize	475	0.04
Elmalı	Edirne	Uzunköprü	877	0.06
Erikli	Edirne	Keşan	310	0.02
Pınarhisar	Kırklareli	-	21.916	1.60
TOPLAM				16.57

Ulaşım ve Haberleşme: Edirne, Babaeski, Lüleburgaz, Çorlu, İstanbul yerleşim yerlerinden geçen E-5 Karayolu'na paralel giden Çerkezköy-Saray - Vize-Pınarhisar-Kırklareli asfalt devlet yolu çalışma alanının batısından geçer. Bu yol üzerinde Vize'den ayrılan Saray-Vize-Demirköy-İğneada yolu bir diğer asfalt devlet yoludur. Saray ve Kırıkköy ilçeleri de asfalt yolla birbirlerine bağlıdır. Yine Saray ilçesini Safaalan ve Binkılıç üzerinden İstanbul'a bağlayan yoldan ayrılan diğer bir asfalt yolla Karacaköy ve Yalıköy'e ulaşmak mümkündür.

Yeşilce-İğneada yolu ile çalışma alanının kuzeyinde Bulgaristan sınırına paralel giden diğer stabilize il yoludur. Saray-Kırıkköy yolu üzerinde Bahçeköy'den ayrılan stabilize bir yolla Kasatura Körfezi'ne ulaşılabilir. Diğer yerleşimleri birbirine bağlayan yollar toprak ve orman yolu, yer yer stabilize'dir. İğneada, Kırıkköy ve Karaburun'da balıkçı barınakları ve limanları vardır. Türkiye'nin en büyük ve gelişmiş hava limanı olan İstanbul, Atatürk Hava limanı çalışma alanına en yakın hava ulaşım merkezidir. Telefon, telgraf ve diğer posta hizmetleri yeterli durumdadır.

Ekonomik Durum:

- a) Tarım
- b) Sanayi
- c) Madencilik
- d) Turizm

Tarım: Çalışma alanı orman varlığı açısından çok zengindir. Bölgenin alçak kesimleri meşe, yüksek kesimleri ise kayın ağaçları ile kaplıdır. Verimlilik düzeyleri yüksek olan bu ormanlar, bölge ekonomisinde önemli bir rol oynamakta ve İstanbul'un yakacak gereksiniminin önemli bir bölümünü karşılamaktadır.

Orman örtüsünün seyrekleştığı alanlarda ve özellikle Terkos civarında verimli tarım arazilerine rastlanmaktadır. Ayrıca bölgede küçük ve büyük baş hayvancılıkta yapılmaktadır.

Su ürünleri açısından deniz balıkçılığı yaygın olarak İğneada ve Kırıkköy yörelerinde yapılmaktadır. Yine Yıldız derelerinin yukarı kesimlerinde alabalık da üretilmektedir.

Sanayi: Yörede orman varlığının zengin olması, orman ürünlerinin işlenmesi konusundaki sanayi kollarının gelişmesine de yol açmıştır. Fırınlı kayın parke, mozaik, meşe, parke ve ambalaj sandığı üreten fabrikalara örnek olarak Demirköy kereste fabrikası gösterilebilir. Buna karşın mobilya sanayii o ölçüde yaygın değildir.

Madencilik: Çalışma alanı Türkiye'nin yeraltı kaynakları açısından zengin alanlarından. Yörede geniş ölçüde İstanbul'un yakacak gereksinimine de cevap verebilen Linyit ocakları vardır. Ayrıca, çevresinde cam ve döküm sanayiinde kullanılan kuvarst kumu çıkartılmaktadır.

Turizm: Özellikle Karadeniz kıyıları turizm açısından gelişmeye uygun yerleşim bölgeleri olmakla birlikte, bugün için bu yerleşimlerden yeterince yararlanılmamaktadır. Yalnızca Yalıköy ve civarı ile Kasatura Körfezi'nde özellikle İstanbul ve çevresinden gelenlerin rağbet ettikleri yazlık kullanım yerleşimleri bulunmaktadır.

1.4. Su Toplama Havzaları

Bir su yapısının veya su ile bir bölgede yapılacak olan her türlü mühendislik ve su kaynakları çalışmalarının yapılmasında herşeyden önce o bölgenin içinde veya yakınlarında bulunan su toplama havzalarının tek tek ayırt edilerek bunların jeomorfolojik, jeolojik, hidrometeorolojik ve hidrolojik

etüdlerinin pratik su mühendisliği açısından incelenmesinin yapılması gerekir. Şekil 1.2'de mevcut olan su toplama havzalarının konumları gösterilmiştir.

1.4.1. Havza Alanları

Bir havzadaki su kaynaklarının aslını atmosferden gelen yağış ve bunların akabindeki sızma ve yüzeysel akışlar oluşturduğundan o havzaya düşen yağışın hacimsel olarak miktarının bilinmesinde en temel büyüklük alandır. Çünkü atmosferden yeryüzüne düşen yağışlar bir alanı çevreleyen su ayırım çizgileri vasıtası ile belirlenmiş olan arazi parçasının en düşük kotlu noktasına doğru akarak giderler. Bu alanın içinde veya dışında değişik istasyonlarda yükseklik olarak ölçülen yağış değerlerinden elde edilen ortalama alansal yağışlar o havzadaki toplanacak suyun hacmini belirli bir aralık göz önünde tutulmak üzere hesaplamaya yararlar. Havza alanının büyüklük ve şekline göre de o su toplama havzasının düşük kotu çıkış noktalarına gelen suyun zamanla değişimini gösteren hidrograflar şekil alırlar. Havza alanları Tablo 1.4.'de verilmiştir (Şen, 1996).

1.4.2. En Uzun Mecra

Her su toplama havzasının tıpkı bir yaprağın ortasında bulunan damara benzer olarak suların toplandığı en düşük kotlu noktaların oluşturduğu bir dere, ırmak veya nehir yatağı mevcuttur. Esas mecra diye tabir edilen bu dereye yan taraflardan bağlanan tali dere veya derecikler vardır. Ancak su en uzun olan mecrada son olarak toplandığından bu mecranın uzunluğunun bilinmesi yüzeysel suyun taşınımı hakkında önemli rol oynar. En uzun mecra uzunlukları Tablo 1.4.'de verilmiştir (Şen, 1996).

1.4.3. Drenaj Yoğunluğu

Birim su toplama havzasına gelen toplam mecra uzunluğuna drenaj yoğunluğu adı verilir. Bu büyüklük atmosferden yeryüzüne düşen suyun su

toplama alanı üzerinde akışa dönüşmesi, akan suyun sızmaya geçerek biraz daha kayıplara uğraması hakkında bilgi vermektedir. Drenaj yoğunlukları Tablo 1.4.'de verilmiştir (Şen, 1996).

Tablo 1.4. Yıldız (Istranca) Bölgesinde bulunan su toplama havzalarının jeomorfolojik büyüklükleri.

Havza Adı	Biriktirme Türü	Alan (km ²)	Anakol Uzunluğu (km)	Drenaj Yoğunluğu (1/ km)
Düzdere	Regülatör	10.5	6.00	0.57
Kuzulu dere	Regülatör	31.0	9.00	0.29
Çilingos dere	Çanakçı Regülatörü	16.0	6.00	0.38
Çilingos dere	Kovankaya Regülatörü	50.0	13.00	0.26
Elmalı dere	Regülatör	14.5	7.60	0.52
Erikli dere	Regülatör	7.50	7.50	1.00
Sultanbahçe deresi	Regülatör	48.0	21.00	0.44
Kazan ve Pabuçdereleri	Kıyıköy Barajı	500.	93.00	0.19
Panayırdere	Regülatör	12.0	7.00	0.58
Yavuz deresi	Regülatör	55.0	15.00	0.27
Bulanık deresi	Demirköy Barajı	164.	26.50	0.16
Madra deresi	İğneada Regülatörü	20.0	10.50	0.53
Çavuş deresi	Değirmendere	37.0	17.50	0.47
Balaban deresi	Regülatör	93.0	17.00	0.18
Balaban deresi	Baraj	225.	41.00	0.18

1.5. Ön Çalışmalar

İstanbul'un su sorununun çözülebilmesi için değişik dönemlerde yerli ve yabancı firmalar ile çeşitli araştırma kuruluşlarına il ve civarında bulunan dereler için çalışmalar yaptırılmıştır. Bunlardan çok detaylı çalışma olan DAMOC (1971) raporları o yıldan önce yapılmış olan tüm bilgileri içine alarak yeni bir bilimsel değerlendirme getirmesi bakımından dikkati çekmektedir. Hatta bu raporlar daha sonraları yapılan hemen hemen bütün çalışmalara potansiyel bir kaynak teşkil etmiştir. Daha sonra 1978 yıllarında Scandiaconsult tarafından yapılan *Storm Water Drainage For The İstanbul Region* isimli proje ile İstanbul içindeki su kaynağı olmayıp da taşkınlara sebebiyet verebilecek derelerin taşkın debilerinin hesaplanması için Akılcı

(Rasyonel) formül adı ile bilinen hesap yöntemlerinin kullanılması ile beklenebilecek taşkın değerleri bulunmuştur. Son olarak ta 1993 yılında İstanbul Master Plan Konsorsyumu IMC tarafından yapılan *Istanbul Water Supply, Sewerage and Drainage Sewage Treatment and Disposal Master Plan Study Task Report TR8* isimli çalışmada İstanbul su talep ve verimliliğinin kapsamı tam olarak bilinmeyen bir en iyileme yöntemi ile çözümlenmesi çalışmalarının yapıldığı iddia edilmektedir. Ancak bu türlü kapsamlı bir dinamik programlama yaklaşımı ile en iyi işletmenin İstanbul'un üçü Anadolu diğerleri de Trakya yakasında olan tam altı adet mevcut biriktirme haznelere uygulanması gerçekleştirilmiştir (Şen ve ark., 1995).

Bu tez çalışmasının esas hedefini teşkil eden Kırıköy-Bulgaristan sınırı arasındaki mevcut derelerin incelenmesinde benzer çalışmalar ilk defa Temelsu (1988) tarafından yapılmış daha sonrada bu çalışmalar genişletilerek bugün için üç tanesinin inşası tamamlanmış ve Terkos (Durusu) gölü üzerinden Istranca derelerinin birinci merhalesinin yaridan fazlası İstanbul'a su taşımaktadır. Bu merhalenin geri kalan Sultanbahçe regülatörü ile Kazan ve Papuç barajlarının tamamlanması ise gelecek 2 yıl içinde yapılacaktır.

Çalışma alanında DSİ tarafından yapılan faaliyetleri şöyle sıralayabiliriz. İstanbul'a su getirmek amacıyla DSİ XIV. Bölge tarafından bir çalışma yapılmıştır. Büyükdere (Çilingos), Kuzuludere ve Karadere'yi kapsayan bu çalışma "Büyük İstanbul İçme, Kullanma ve Endüstri Suyu Temini, Kovankaya, Kıvılcımkaya ve Taşpınar Baraj ve İsale Hatları'na Ait İstikşaf Raporu" adı ile 1985'de yayınlanmıştır. MTA enstitüsü tarafından yapılan çalışmalar ise şunlardır. Istranca Masifi'nde geniş kapsamlı çalışmalar MTA'ca 1970 yılında başlamıştır (Temelsu, 1988).

Bu bölgede ilk yapılan çalışma Istranca Masifi'nin "Yıldız Dağları" Jeolojisi; Ayhan ve arkadaşları tarafından 1970-1972 yılları arasında Yıldız Dağları'nın jeoloji sorunlarının araştırılması ve jeoloji haritalarının yapılmasını amaçlayan bir çalışmadır. Polişe dolayının (Kırklareli ili) 1/5000 ölçekli jeoloji

incelemesi (Ön rapor); Gül ve Tekin 1980 yılında Türkiye Elektrik Kurumu Nükleer Enerji Dairesi tarafından MTA Enstitüsü Jeoloji Dairesi Başkanlığı ile anlaşmalı olarak inceleme hazırlanmıştır. Kırıkköy-Yalıköy (Çilingos) Dolayının 1/5000 ölçekli ayrıntılı jeolojisi İplikçi ve TEK (1980) ile anlaşmalı olarak batı Anadolu'ya elektririk enerjisi sağlamak amacı ile araştırma yapılmıştır. Umut ve arkadaşları (1983) Orta ve kuzey Trakya jeoloji sorunlarının araştırılması ve 1 / 25,000 ölçekli jeoloji haritalarının tamamlanması için bir çalışma yapmışlardır. Ayrıca Edirne ili-Kırklareli ili-Lüleburgaz-Uzunköprü civarının Jeolojisi; Umut ve ark. (1984) Orta ve kuzey Trakya jeoloji sorunlarının araştırılması, 1 / 25 000 ölçekli jeoloji haritalarının tamamlanmasını amaçlayan çalışmalar yapılmıştır (Temelsu, 1988).

Ayrıca yöre ile ilgili ilk çalışmalar Temelsu (1988) tarafından yapılmıştır. Daha sonra Üçer (1995) tarafından bu çalışma gözönünde tutularak aynı bölgenin su verimini hesaplamak hedefi ile sayısal çalışmalar yapılmıştır. Her iki ön çalışmadan elde edilen bilgilerin ışığı altında aşağıdaki genel ve faydalı yorumları yapmak mümkündür.

a) Temelsu tarafından yapılan çalışma oldukça kapsamlı ve herbir deredeki yüzeysel su hidrografının elde edilmesine varıncaya kadar hesaplar sunulmuştur.

b) Üçer (1995) tarafından yapılan çalışmalarda ortalama yağış, akış ve akış katsayıları hesaba katılmıştır.

c) Her iki çalışmada hazne biriktirme yerlerinin verim-talep-güven(risk) grafikleri bulunmamaktadır. İşte bu çalışmanın esas gayesi böyle bir boşluğu doldurarak yerel yerleşim merkezlerine gerekli olan su verildikten sonra geri kalan miktarın Karadeniz yerine Terkos (Durusu) gölüne oradan da İstanbul'a akıtılmasıdır.

Ancak şimdiye kadar yapılan çalışmalarda farklı olarak burada önemli olan su toplama havzalarındaki biriktirmeli haznelerin ayrıntılı olarak hidrolojik ve morfolojik incelemeleri sonrasında güvenilir verimleri belirli risklerle elde edebilmek için gerekli olacak hacimlerin belirlenmesine çalışılmıştır.

BÖLÜM II

HİDROMETEOROLOJİK BÜYÜKLÜKLER

Hidrometeorolojik büyüklükler doğrudan doğruya ölçülerek elde edilen ve daha sonra bunların işlenmesi ile yapılacak çalışma için gerekli olan işlenmiş büyüklükler olmak üzere iki gruba ayrılarak incelenebilir. Özellikle ikinci gruba düşen büyüklüklerin neler olacağı hakkında karar vermek oldukça zor bir işdir.

Ancak yapılacak olan projelerin amaç ve kapsamlarına göre bunların seçilmesi gereklidir. Zaten yapılacak iş akışı hidrometeorolojik büyüklük ve yer şekilleri büyüklüklerinden yararlanarak tahmin etmekten ibarettir. Direkt ölçülen hidrometeorolojik büyüklükler arasında en başta yağmur olmak üzere sıcaklık , nisbi nem, buharlaşma gibi belli başlı meteorolojik değişkenler gelmektedir. Bu tezin esas aldığı çalışma sahasına düşen meteorolojik ölçüm istasyonlarının listesi ve buralarda ölçülen değişkenlerin değerleri Tablo 2.1.'de verilmiştir. Ayrıca bu istasyonların harita üzerindeki konumları Şekil 2.1'de sunulmuştur. Bu çalışmada özellikle yağış verileri kullanılacağından herşeyden önce onların homojenliklerinin tespit edilmesi gereklidir.

2.2 Bölge İklimi

Bir bölgenin su kaynaklarının hesap ve planlanmasında ilk adım olarak oranın iklim ve özellikle yağış durumlarının bilinmesi gerekir. Bir yerin iklimi ise ancak oranın çeşitli yerlerine yerleştirilmiş olan meteoroloji istasyonları vasıtası ile yağış, sıcaklık, nemlilik, buharlaşma, vb. temel meteorolojik değişkenlerin zaman rasatlarının yapılması ile mümkündür. O yerin iklimi

hakkında bilgi edinilmesinin bir diğer sayısal olmayan yönü arazi gezilerinin yapılarak yöre halkından taşkın, kuraklık, su seviyeleri, su ihtiyacı gibi konularda bilgi almakla olur.

Bu bölge özellikle yaz aylarında Karadeniz ile Marmara denizlerinin etkisi altında başkalaşmış olan Akdeniz tipi bir iklimin tesiri altındadır. Bunun tabii bir neticesi olarak da yaz ayları fazla sıcak olmadığı gibi kış aylarında çok soğuk değildir. Buna ilaveten deniz-su kütesinin mevcut olan ve özellikle kendisini dağlık bölgelerde gösteren arazinin de iklim üzerinde belirgin etkisi gözlenebilmektedir. Mesela, topoğrafik yükseklik farklarından ve engebelikten (orografik) dolayı yağış miktarları Karadeniz sahillerinden başlayarak güneye doğru belirli tepeliklere ulaşıncaya kadar hissedilir derecede daha fazla olmaktadır. Bunun sonucunda her yıl Karadeniz'e bakan yamaçlardaki dereler yüzeysel akışları denize iletmektedir. Bilhassa kıyı şeritleri boyunca olan yüksek tepelerin dizilişi iç kısımlar ile irtibatını bir ölçüde azaltmaktadır. Bu sebeble nem yüklü olan havanın bu tepelerin kuzey yamaçları boyunca yükselmesi sonucunda yerel ve mevzi olan sağanakların oluşması sıkça görülen bir olaydır.

Çalışma sahasında ortalama hava sıcaklığı 14°C civarındadır. Sıfırın altına düşen sıcaklıkların gün olarak sayısı çok azdır. Mart ayından itibaren devamlı artış gösteren ortalama aylık sıcaklık Ağustos ayından sonra tekrar inişe geçer. Bölgedeki nemlilik değişimleri alt limit olan %50 ile en fazla %85 arasında salınımlar gösterir. Ortalama bağıl nem miktarı ise %73 kadardır. Değişik mevsimlerdeki ortalama nem miktarı oldukça üniform bir durum arz eder ve %75 etrafında salınım yapar. Çalışma alanı içinde ortalama yağış miktarı Demirköy'de 818.0 mm, Bahçeköy'de 1074.4 mm'dir.

Ortalama rüzgar hızı ve hızlı rüzgar yönleri sırası ile Demirköy'de 2.2m/sn, kuzey ve güneybatı ve Bahçeköy'de ise 2.2m/sn, ve kuzeybatıdır. Hakim olan rüzgar yönü batı kısımlarda daha ziyade kuzey ve kuzey doğudandır. Kasım ve Nisan ayları arasındaki sürede ise güneyden esen

rüzgarların esme sayılarında artışlar görülür. Hakim rüzgar esintileri yıl boyunca kuzey ve kuzey batıdan olması ile beraber Aralık ve Ocak aylarında güney batı rüzgarlarının esinti sayılarında önemli artışlar görülür.

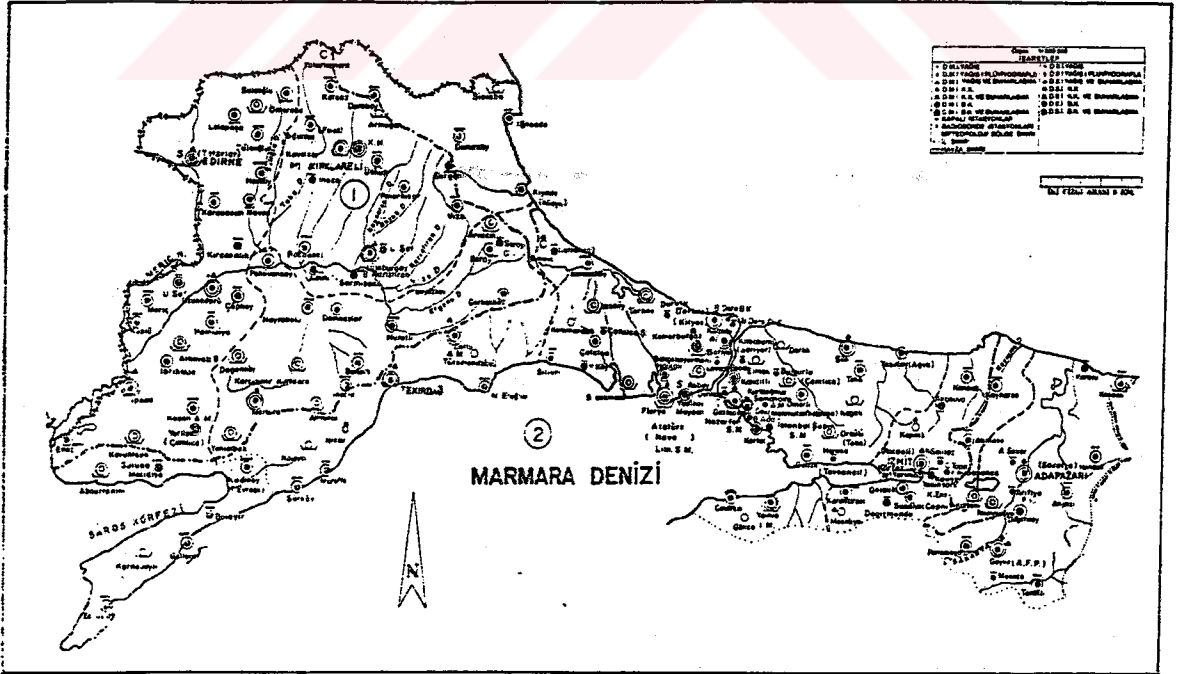
Bilindiği gibi güneşlenme süresi bu bölge için de yaz aylarında diğer mevsimlerden daha fazladır. Temmuz ve Ağustos aylarında ortalama güneşlenme süresi 11 ila 12 saat arasında olduğundan bu aylarda buharlaşma miktarı da fazla olur. Halbuki kış aylarında bu süre nadiren 3 veya 4 saati aşar ve bu sebeble de suyun buharlaşmasına fazla meydan kalmadan son bulur (Temelsu, 1988).

Marmara bölgesi genel anlamda Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Fakat, kışın sıcaklık Akdeniz kıyılarındaki kadar yüksek değildir ve kar yağışları görülür. Yazları da Akdeniz kıyıları kadar çok sıcak değildir. Yazın kuraklık, Akdeniz kıyılarına göre daha kısa ve hafif geçer. Bölgenin Karadeniz kıyılarında, özellikle Anadolu yarımadasında, yağışlar daha fazladır. Trakya'nın iç kesimlerine batıya ve Balıkesir-Bursa'ya doğuya doğru gidildikçe kara iklimi etkileriyle karşılaşılır. Buralarda kışlar daha soğuk ve karlıdır; yazlar ise daha kuraktır.

Kışın, Orta Asya kökenli sistemler, Marmara Bölgesinde doğu Avrupa üzerine yerleşen yüzeydeki termik Sibirya yüksek basınç merkezinin ona bağlı olarak atmosferin üst seviyelerindeki alçak merkez ve batı Avrupa üzerinde bir sırtın oluşturduğu, doğu ve kuzeydoğulu hava akımları ile etkili olur. Ayrıca kışın, Baltık ve Kuzey Buz Denizi'nden kaynaklanan sistemler, İzlanda alçak basınç merkezinin batılı ve kuzeybatılı hava akımları ile uzun bir yol takip ederek Balkanlara ve oradan da Marmara Bölgesi'ne ulaşılır. Atlas Okyanusundaki sistemler Azor yüksekliğinin batılı kuzeybatılı hava akımları ile İspanya'ya da batı Avrupa üzerinden geçip Marmara bölgesine ulaşarak kış aylarında etkili olabilmektedir.

Yazın ise Sibirya alçak basınç merkezi oluşturduğu kuzey-kuzeydoğulu hava akımları ile nadiren Marmara bölgesinde etkili olabilir. Yazın Azor yüksek basınç sistemi de Akdenizin içlerine ve doğuya doğru sokulması nedeniyle, Marmara bölgesinde batılı ve kuzey-batılı hava akımları etkili olur. Orta Avrupa'da yeryüzünde ve yukarı atmosferde geniş bir alana yayılmış olan İzlanda siklonu, oluşturduğu güneydoğulu hava akımları ile arada bir de olsa Marmara Bölgesi'nde etkili olabilmektedir. Bununla birlikte, Asya muson alçak basınç merkezi, (ters oluk şeklindeki) bir uzantısı ile Basra körfezinden güney doğu Anadolu'yu geçerek Marmara bölgesine uzanır. Ülkemizde yaygın olarak ve yanlış bir şekilde Basra alçak basınç merkezi olarak adlandırılan muson oluğu, Marmara bölgesinde yazın çok sıcak hava şartlarına neden olur.

Çalışma yağış alanı içinde ve çevresinde yer alan meteoroloji istasyonları ile bu istasyonlarda sürdürülen ölçümlerden elde edilen yağış, sıcaklık, buharlaşma, rüzgar, nisbi nem, vs. gibi meteorolojik ölçümlerin sonuçları aşağıdaki bölümlerde açıklanmıştır.



Şekil 2.1. Marmara bölgesinde meteoroloji ölçüm istasyonlarının yerleri (DMİ).

Çalışma yerleri yağış alanlarının içinde ve çevresindeki meteoroloji istasyonlarının konumları Şekil 2.1'de gösterilmiştir. Bu istasyonların tümünde yağış ölçümleri yapılmaktadır. Klimatolojik istasyon olan Kırklareli ve Lüleburgaz'da yağışa ek olarak nisbi nem, rüzgar, buharlaşma ve sıcaklık; Çorlu'da nisbi nem, sıcaklık ve rüzgar; Karacaköy, Pınarhisar, Saray ve Demirköy'de nisbi nem ve sıcaklık değerleride ölçülmektedir. Ayrıca Beyazköy, Terkos, Sislioba, Ayvacık, Armağan ve Büyükçekmece'de de buharlaşma ölçümleri yapılmaktadır.

Tablo 2.1. Yıldız (Istranca) bölgesinde çalıştırılan meteoroloji istasyonları (Üçer, 1995).

Sıra No	METEOROLOJİ İSTASYONUN ADI	İŞLETEN KURUM	İSTASYON KOTU (m)	GÖZLEM PERİYODU	GÖZLEM SÜRESİ (yıl)
1	Çatalca	DMİ	170	1964-1992	27
2	Terkos	DSİ	15	1962-1992	31
3	Sislioba	DSİ	40	1966-1991	28
4	Çorlu	DMİ	183	1937-1994	58
5	İğneada	DMİ	20	1950-1990	41
6	Boğazköy	DSİ	90	1965-1993	29
7	Kıyıköy	DMİ	20	1959-1990	33
8	Pınarhisar	DMİ	190	1930-1994	61
9	Demirköy	DMİ	300	1957-1980	24
10	Kırklareli	DMİ	235	1930-1994	53
11	Üsküp	DMİ	300	1965-1981	27
12	Armağan	DSİ	395	1966-1994	29
13	Sergen	DMİ	450	1966-1981	15
14	Dereköy	DMİ	480	1964-1991	29
15	Vize	DMİ	210	1958-1985	28
16	Kofcaz	DMİ	665	1964-1989	25
17	Ayvacık	DSİ	200	1970-1991	25
18	Yukarıhisar	DMİ	395	1967-1994	27
19	Saray	DMİ	140	1957-1981	24
20	Çerkezköy	DMİ	160	1964-1993	28
21	Binkılıç	DSİ	180	1968-1992	26
22	Karacaköy	DMİ	50	1964 -1981	16

Yağış: Çalışmada yağış alanlarının aylık ve yıllık ortalama yağış değerleri tezin kısımlarında açıklanacaktır.

Sıcaklık: İnceleme bölgesindeki yağış alanı içinde sıcaklık gözlemleri yapılan Çorlu, Kırklareli, Lüleburgaz, Demirköy, Karacaköy, Pınarhisar ve Saray meteoroloji istasyonları'nın aylık ve yıllık ortalama sıcaklıkları ile aylık en büyük ve en küçük sıcaklık değerleri Tablo 2.2.'de verilmektedir.

Tablo 2.2. Aylık ve yıllık ortalama sıcaklık (°C) verileri.

ISTASYON	KOT (m)	PERYOT	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
ÇORLU	183	1938-1952	2.9	3.9	6.0	10.9	16.0	20.0	22.2	21.8	18.4	14.0	9.9	5.7	12.6
KIRKLARELİ	232	1963-1984	2.4	4.0	6.7	11.8	17.1	21.3	23.1	22.4	19.1	13.8	9.1	5.2	13.0
L.BURGAZ	46	1929-1984	3.0	4.1	6.7	11.5	16.7	20.8	23.0	22.7	18.7	13.9	9.3	5.4	13.0
DEMIRKOY	300	1966-1980	2.0	3.9	5.7	10.7	15.0	18.4	20.1	19.7	16.5	12.3	8.9	4.6	11.5
KARACAKOY	50	1971-1980	3.8	5.3	7.0	11.2	14.8	18.0	20.6	21.0	18.0	13.7	10.3	6.4	12.5
PINARHISAR	190	1966-1984	2.7	4.8	6.6	12.0	16.8	20.4	22.6	21.8	18.4	13.3	9.1	5.2	12.8
SARAY	140	1975-1981	3.0	5.0	6.6	10.2	15.4	20.0	21.6	21.3	17.2	13.3	9.6	5.3	12.4

Buharlaşma: Çalışma yağış alanı içindeki meteoroloji istasyonlarından Sislioba (1966-1985), Armağan (1966-1985) ve Ayvacık (1969-1986) meteoroloji istasyonlarındaki yuvarlak tava ile buharlaşma gözlemleri tesis yerleri için kullanılmıştır. Bu istasyonların aylık toplam buharlaşma gözlem değerleri sırası ile Tablo 2.3., Tablo 2.4. ve Tablo 2.5'de verilmiştir. Buharlaşma gözlemleri mevcut olan meteoroloji istasyonlarının baraj yerlerine uzaklık, kot ve buharlaşma gözlem süreleri dikkate alınarak baraj yerlerinin aylık buharlaşma değerleri aşağıda açıklandığı şekilde hesaplanmıştır. Alansal aylık ve yıllık buharlaşma değerleri elde edilmiş ve daha sonrada buharlaşma değerleri bilinmeyen istasyonlar bu buharlaşma haritalarına noktalanmıştır. Böylece bu noktalar üzerine düşen buharlaşma değerleri işaretlenmiştir. Aşağıdaki tabloda verilen Ocak, Şubat, Mart, Kasım ve Aralık aylarına ait sıfır değerleri gerçek buharlaşma değerleri olmayıp gözlem yapılmadığını göstermektedir.

Tablo 2.3. Sislioba istasyonuna ait aylık ve yıllık buharlaşma (mm) verileri.

YIL	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
1966	0	0	0	71.9	140.4	143.5	183.3	171.2	108.5	49.2	0	0	868.0
1967	0	0	0	71.9	134.3	144.8	183.1	181.0	133.8	65.3	0	0	914.2
1968	0	0	0	114.6	143.7	158.8	205.9	134.7	80.3	40.7	0	0	878.7
1969	0	0	0	71.9	16.4	156.0	163.8	178.3	96.8	66.3	0	0	893.5
1970	0	0	0	71.9	117.3	139.4	177.5	181.4	110.0	47.3	0	0	844.8
1971	0	0	0	71.9	117.2	138.5	156.1	172.2	85.8	58.7	0	0	800.4
1972	0	0	0	86.6	122.2	157.9	171.3	167.2	89.5	49.2	0	0	843.9
1973	0	0	0	54.7	114.2	114.3	145.3	128.5	89.1	50.9	0	0	697.0
1974	0	0	0	53.6	93.6	138.2	154.0	141.2	96.2	77.7	0	0	754.5
1975	0	0	0	85.4	89.8	131.6	165.8	119.3	94.3	41.3	0	0	727.5
1976	0	0	0	68.9	109.1	128.1	152.9	104.9	88.7	32.3	0	0	684.9
1977	0	0	0	78.1	108.2	127.3	164.2	152.2	73.8	44.8	0	0	748.6
1978	0	0	0	58.2	111.4	140.7	177.6	130.4	73.9	46.9	0	0	739.1
1979	0	0	0	69.8	105.5	148.7	145.7	129.8	89.7	25.7	0	0	714.9
1980	0	0	0	61.1	96.4	127.8	163.5	118.6	76.1	51.8	0	0	695.3
1981	0	0	0	81.9	100.8	146.0	143.0	126.7	85.0	46.9	0	0	730.3
1982	0	0	0	60.7	111.5	142.5	149.9	128.1	99.8	42.5	0	0	735.0
1983	0	0	0	79.4	124.7	114.3	139.3	130.4	91.9	44.7	0	0	724.7
1984	0	0	0	48.5	107.7	146.9	163.0	117.9	88.6	53.0	0	0	725.6
1985	0	0	0	77.7	122.9	137.4	171.7	158.4	104.7	49.6	0	0	822.4

Rüzgar ve Nem: Bu bölgedeki Çorlu, Kırklareli ve Lüleburgaz meteoroloji istasyonlarında rüzgar ölçümleri yapılmaktadır. Bu değerlerden yararlanılarak tesis yerleri için rüzgar gözlem değerleri saptanmıştır. Bu istasyonların rüzgar gözlem değerleri Tablo 2.6'de verilmiştir.

Tablo 2.6. Istranca bölgesindeki 3 meteoroloji istasyonunun aylık ve yıllık en büyük rüzgar (m/s) değerleri.

İstasyon	Aylar	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Çorlu	YÖN	N	NNE	NE	NNE	NNE	NNE	N	W	S	NNE	N	N	N
	MAX	30.2	24.1	25.5	21.3	26.0	20.0	18	19.3	22.8	21.9	25.4	27.3	30.2
Kırklareli	YÖN	NNE	NNE	S	WNW	SSW	WNW	WNW	WNW	NNW	NNE	S	NNE	WNW
	MAX	31.3	27.4	26.9	26.9	22.7	25.1	25	33	24.8	26	25.6	25.9	33
Lüleburgaz	YÖN	SW	SW	SW	S	SW	SW	NW	NE	NE	SSW	S	SSW	NW
	MAX	20.1	20.8	25	20.7	15.4	13.4	27.8	14	16.2	20.7	17	17	27.8

İnceleme alanı ve çevresindeki Çorlu, Kırklareli, Lüleburgaz, Karacaköy, Pınarhisar, Saray ve Demirköy meteoroloji istasyonlarında nisbi nem gözlemleri yapılmaktadır. Bu istasyonların gözlem süresi aylık ortalama nisbi nem değerleri Tablo 2.7'de verilmiştir.

Tablo 2.7. Istranca bölgesindeki meteoroloji istasyonlarının aylık ve yıllık ortalama nem (%) değerleri.

ISTASYON	PERYOT	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
ÇORLU	1938-1984	85	82	79	73	71	67	65	68	72	76	82	85	75
KIRLARELİ	1963-1984	80	78	75	69	66	61	58	60	64	72	78	81	70
LÜLEBURGAZ	1929-1984	82	81	76	71	69	64	60	61	67	74	80	83	72
KARACAKÖY	1972-1980	80	79	77	73	79	77	73	76	76	77	78	79	77
PINARHİSAR	1967-1983	83	83	78	73	70	67	66	67	71	77	80	83	75
SARAY	1977-1981	79	79	79	78	81	85	86	87	86	83	81	79	82
DEMİRKÖY	1966-1980	76	76	72	67	70	69	69	70	72	76	75	76	72

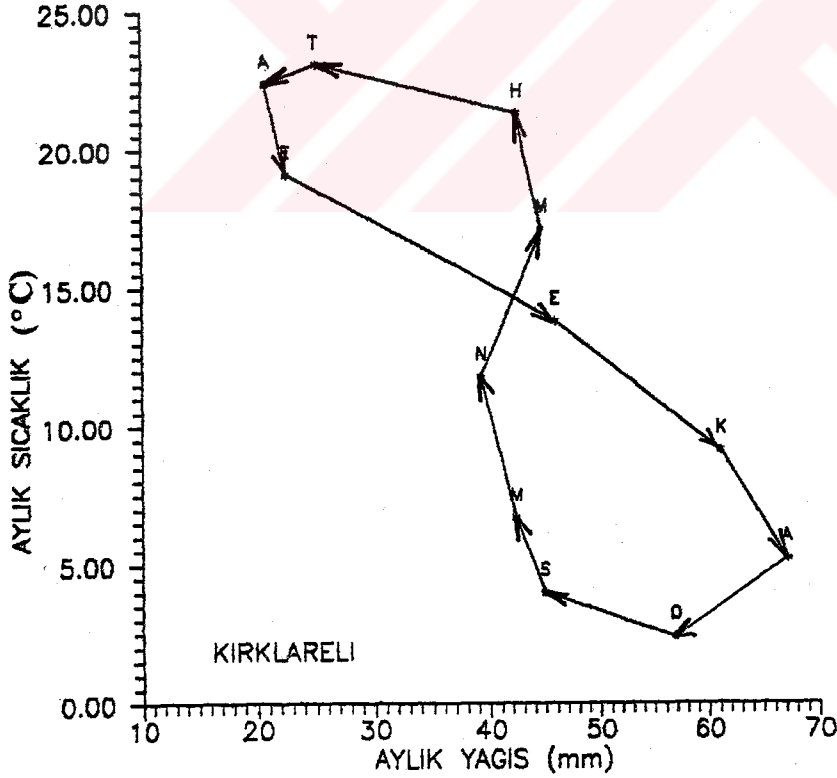
2.2.1. İklim Çokgenleri (İKÇOK)

Bir yerdeki meteorolojik değişkenlerin kendi aralarında nasıl değiştiğinin incelenerek o yerin iklim özellikleri hakkında bilgiler üretilmesi mümkündür. Bunun için orada yapılmış olan değişik meteorolojik değişkenlerin oldukça uzun yıllar (en az on yıl) olmak üzere yapılmış olan kayıtlarından ortalama değerler bulunur. İşte iki farklı değişkenin ortalama değerlerinin bir kartezyen koordinat sisteminde ortak aylar için bir noktayı gösterecek şekilde noktalanması ile elde edilen grafiklere İklim Çokgeni (İKÇOK) adı verilir. Çokgen denmesinin sebebi ise böylece elde edilen noktaların bir yılın aylarını izleyecek şekilde ard arda birer doğru ile birleştirilmesi sonunda gelişigüzel çokgenlerin ortaya çıkmasıdır. İşte bu gelişigüzel çokgenlerin yorumlarının yapılması ile o yörenin iklimi ile ilgili faydalı bilgiler elde edilir. Genel olarak bir yerin iklimi hakkında bilgi edinilebilmek için yağış, sıcaklık ve nemlilik olmak üzere üç çeşit bilgiye ihtiyaç vardır. İşte yine genel anlamda İKÇOK'lar bu üç değişken arasında yapılır. Diğerleri arasında yapılmasının ilave bilgi ve yorumlar getirmesi açısından yararları vardır. Tablo 2.8'de Kırklareli istasyonuna ait aylık ortalama yağış, sıcaklık, nem ve buharlaşma değerleri İKÇOK oluşturulmasının temeli olduğundan veri tablosu verilmiştir. İşte bu değerlerin grafik olarak gösterilerek yorumlanması İKÇOK'lar yardımı ile aşağıda izah edilmiştir.

Tablo 2.8. Kırklareli istasyonuna ait yağış (mm), sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$), nem (%) ve buharlaşma (mm) verilerinin aylık ortalama değerleri.

Yağış (mm)	Sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$)	Nem (%)	Buharlaşma (mm)	Aylar
56.83	2.4	80	0.0	Ocak
44.95	4.0	78	0.0	Şubat
42.32	6.7	75	0.0	Mart
39.26	11.8	69	95.0	Nisan
44.62	17.1	66	161.8	Mayıs
42.43	21.3	61	197.0	Haziran
25.07	23.1	58	242.0	Temmuz
20.82	22.4	60	229.5	Ağustos
22.58	19.1	64	151.5	Eylül
45.88	13.8	72	85.6	Ekim
61.07	9.1	78	38.8	Kasım
67.14	5.2	81	0.0	Aralık

2.2.1.1. Yağış-Sıcaklık

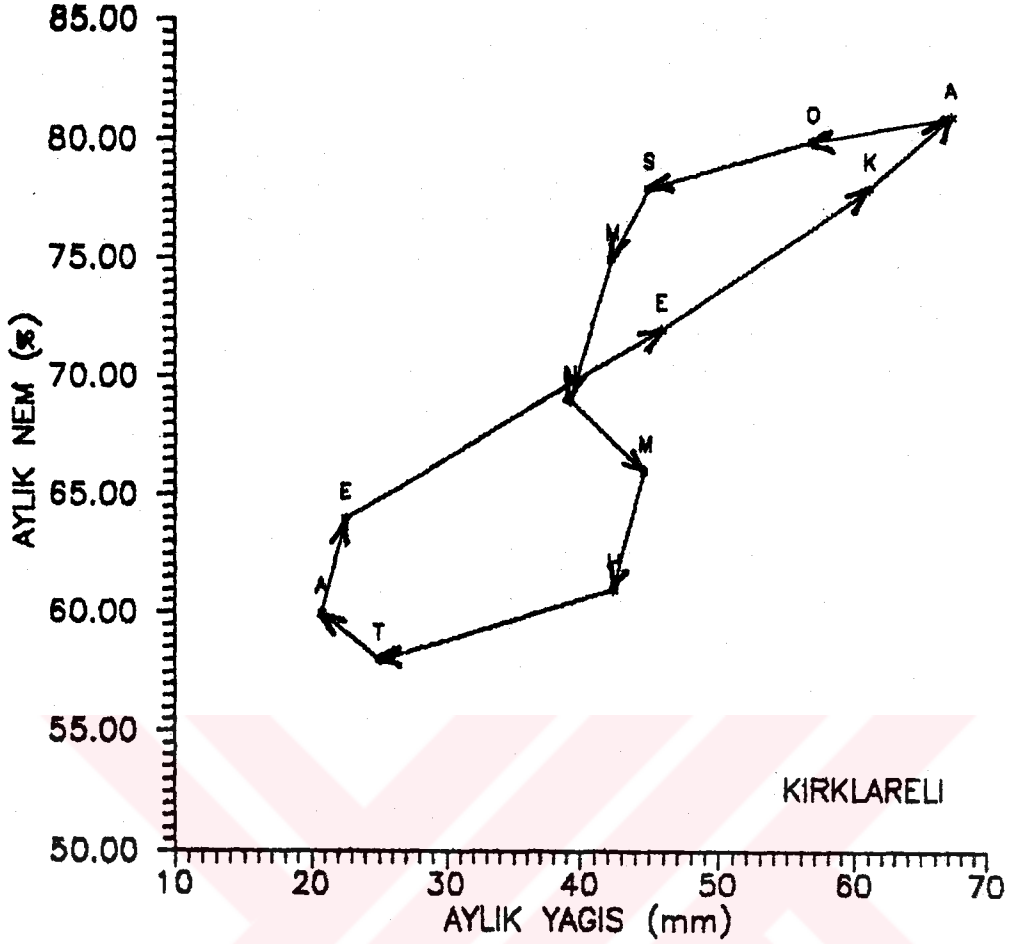


Şekil 2.2. Kırklareli meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) İklim Çokgeni (İKÇOK).

Istranca bölgesinde yağış ve sıcaklık verisine sahip 7 meteoroloji istasyonunun ortalama 20 yıllık değerlerinden herbir ay için bir ortalama değer bulunmuştur (Tablo 2.8). Her iki değişken için yapılan bu işlem sonucunda 12 ay Ocakla başlamak üzere sıraya konulur. Yağış ve sıcaklık verileri kartezyen koordinatlara yerleştirilir, bu iki değişkenin ilk ayı tek bir noktayı gösterecek şekilde işaretlenir. 12 ay için bu işlem yapıldıktan sonra noktalar Ocaktan itibaren birleştirilerek bir kapalı çokgen elde edilir. Yağış ve sıcaklık için elde edilen bu çokgenlerden şu sonuçlar çıkarılabilir; bu iki değişken birbiri ile ters orantılıdır biri arttıkça diğeri azalmaktadır ve ocak ayı en düşük sıcaklığa sahip iken aynı zamanda bu ay en yüksek yağış değerine sahiptir. Ocaktan itibaren yağış azalmakta Ağustos ayında en düşük değerine ulaşmakta ve bu aydan itibaren tekrar artmaya başlamakta Aralık ayında yine en büyük değerine ulaşmaktadır. Sıcaklık ise bunun tam tersi olarak ocak ayında en düşük değerden geçip, Ağustos ve Temmuzda en büyük değerine ulaşmaktadır. Kasım ve Aralık aylarında tekrar en düşük değerine inmektedir (Şekil 2.2). Diğer şekiller Ekler bölümünde Şekil 2.3 - 2.8'de verilmiştir.

2.2.1.2. Yağış-Nemlilik

Yağış ve nem için elde edilen bu çokgenlerden şu sonuçlar çıkarılabilir; bu iki değişken birbiri ile doğru orantılıdır biri arttıkça diğeri artmaktadır. Temmuz ile Ağustos aylarında en düşük ve Kasım, Aralık ve Ocak aylarında en yüksek yağış ve nem değeri gözlenmektedir. Ocaktan itibaren yağış azalmakta Ağustos ayında en düşük değerine ulaşmakta ve bu aydan itibaren tekrar artmaya başlamakta Aralık ayında yine en büyük değerine ulaşmaktadır. Nemde aynı şekilde Temmuz ve Ağustos aylarında en düşük değerden geçip, Aralık ve Ocakta en büyük değerine ulaşmaktadır (Şekil 2.9.). Diğer 6 istasyona ait şekiller Ekler bölümünde Şekil 2.10.-2.15'de verilmiştir. Tezde kullanılan nem değerleri bağıl nemi ifade etmektedir.



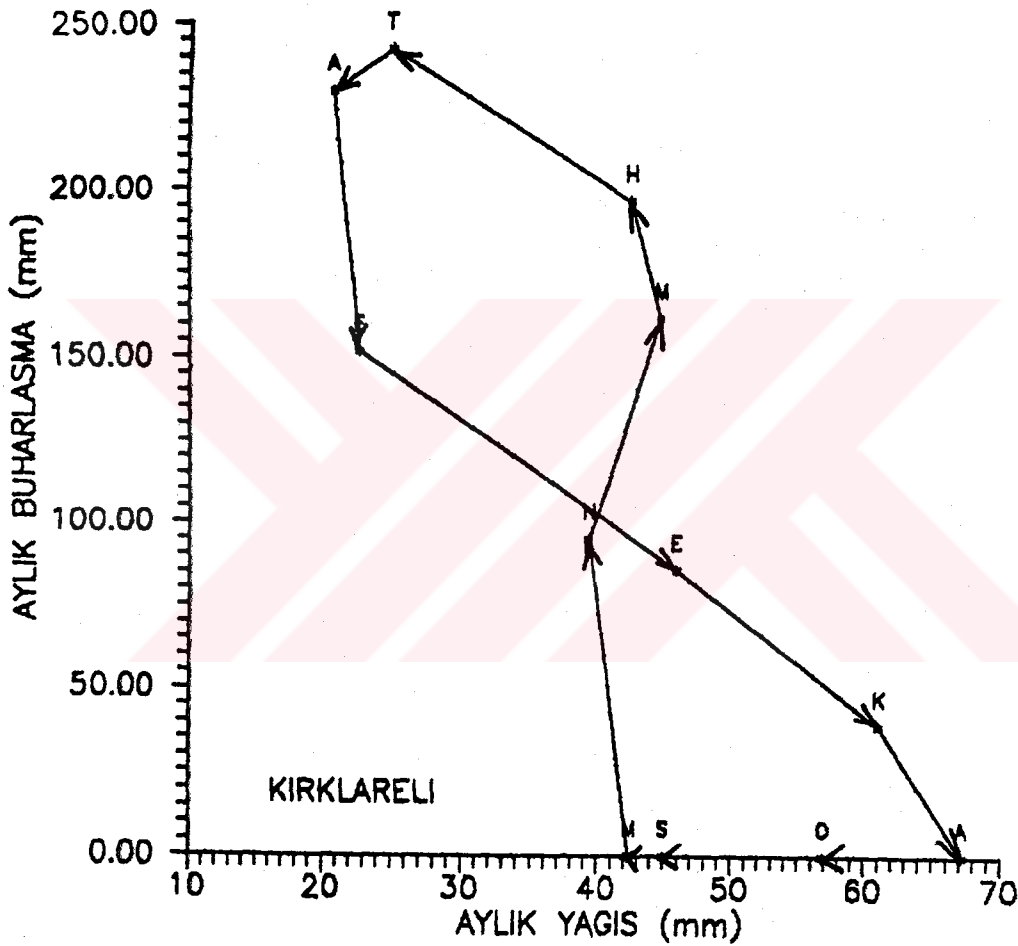
Şekil 2.9. Kırklareli meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).

6 istasyona ait yağış ve nem değişimi benzerlik göstermesine rağmen Saray meteoroloji istasyonu bir farklılık göstermektedir. Saray istasyonunda yağış Aralık ve Ocak aylarında yükselmesine karşın nem bu aylarda en düşük değerine inmektedir. Temmuz ve Ağustos aylarında ise yağış azalmakta, nem ise artmaktadır (bkz. Ekler Şekil 2.14).

2.2.1.3. Yağış-Buharlaşma

Yağış ve buharlaşma için elde edilen bu çokgenlerden şu sonuçlar çıkarılabilir; bu iki değişken birbiri ile ters orantılıdır biri arttıkça diğeri azalmaktadır. Aralık, Ocak, Şubat ve Mart ayları en düşük buharlaşmaya sahip iken aynı aylarda yağış en yüksek değerine sahiptir. Ocaktan itibaren yağış

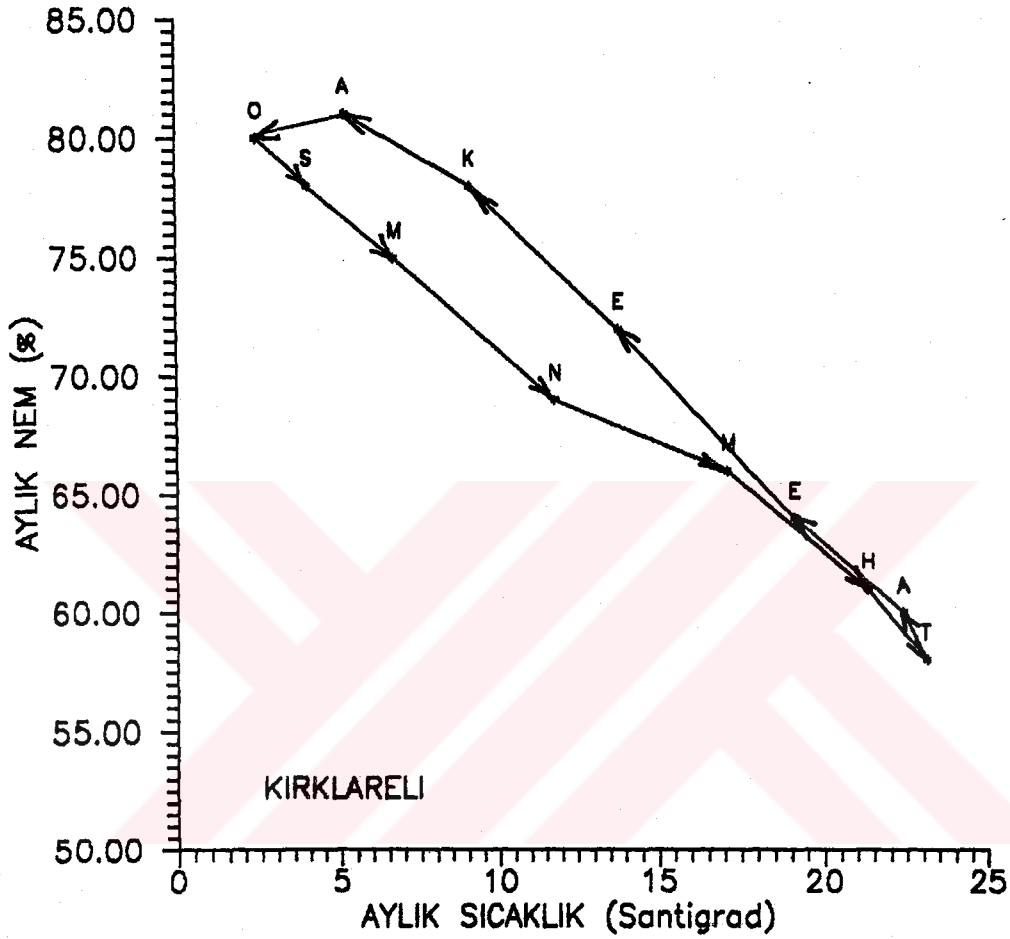
azalmakta Ağustos ayında en düşük değerine ulaşmakta ve bu aydan itibaren tekrar artmaya başlamakta Aralık ayında yine en büyük değerine ulaşmaktadır. Buharlaşma ise bunun tam tersi olarak Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında en düşük değerden geçip, ağustos ve temmuzda en büyük değerine ulaşmaktadır. Aralık ve Ocak aylarında tekrar en düşük değerine inmektedir (Şekil 2.16). Diğer şekiller Ekler bölümünde Şekil 2.17-2.22'de verilmiştir.



Şekil 2.16. Kırklareli meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).

Diğer 6 istasyona ait yağış ve buharlaşma değişimi yukarıda anlatıldığı gibi birbiri ile benzerlik göstermektedir. Yağış ve buharlaşma iklim diyagramı da daha önce sıcaklık ve yağış iklim diyagramı gibi aynı yöntemle hazırlanmıştır.

2.2.1.4. Sıcaklık-Nemlilik



Şekil 2.23. Kırklareli meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).

Sıcaklık ve bağıl nem için elde edilen bu çokgenlerden şu sonuçlar çıkarılabilir; bu iki değişken birbiri ile ters orantılıdır biri arttıkça diğeri azalmaktadır. Aralık, Ocak ve Şubat ayları en düşük sıcaklığa sahip iken aynı aylarda bağıl nem en yüksek değerine sahiptir. Ocaktan itibaren nem azalmakta temmuz ayında en düşük değerine ulaşmakta ve bu aydan itibaren tekrar artmaya başlamakta aralık ayında yine en büyük değerine ulaşmaktadır. Sıcaklık ise bunun tam tersi olarak Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında en

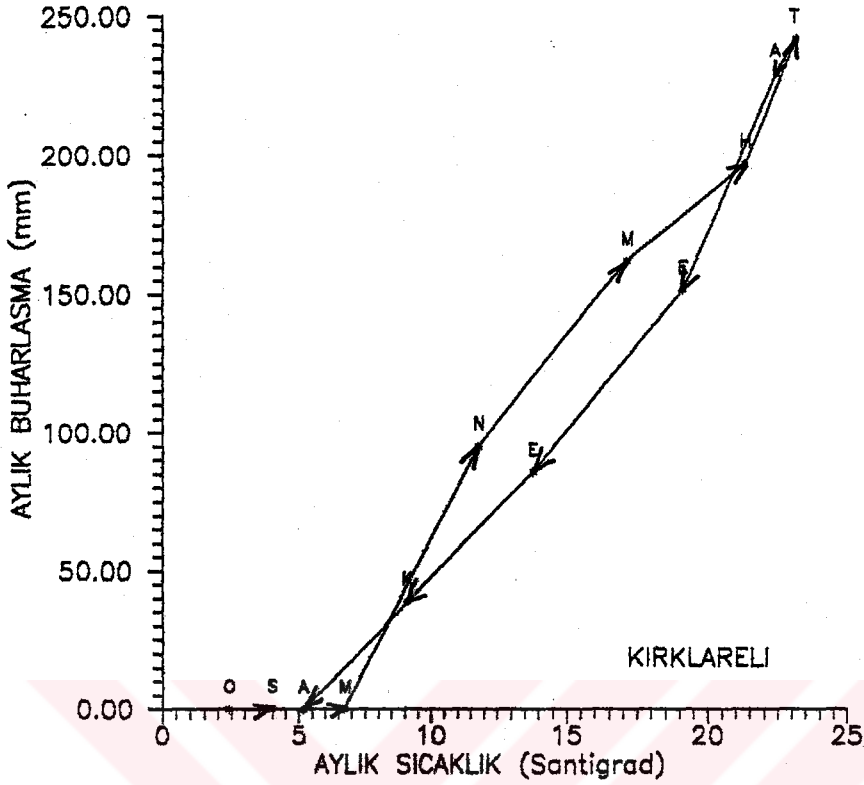
düşük değerden geçip, Ağustos ve Temmuzda en büyük değerine ulaşmaktadır. Aralık ve Ocak aylarında tekrar en düşük değerine inmektedir (Şekil 2.23). Diğer şekiller Ekler bölümünde Şekil 2.24-2.29.'da verilmiştir.

6 istasyona ait sıcaklık ve nem değişimi benzerlik göstermesine rağmen Saray meteoroloji istasyonu bir farklılık göstermektedir. Saray istasyonunda sıcaklık ve nem aralık ve ocak aylarında en düşük değerlerine sahip iken Temmuz ve Ağustos aylarında ise her iki değişken de artmaktadır (bkz. Ekler Şekil 2.28.). Buda bu iki değişkenin birbiri ile doğru orantılı olarak değiştiğini göstermektedir.

2.2.1.5. Sıcaklık - Buharlaşma

Sıcaklık ve buharlaşma için elde edilen bu çokgenlerden şu sonuçlar çıkarılabilir; bu iki değişken birbiri ile doğru orantılıdır biri arttıkça diğeri artmaktadır. Temmuz ile Ağustos aylarında en yüksek ve Kasım, Aralık ve Ocak aylarında en düşük sıcaklık ve buharlaşma değeri gözlenmektedir. Ocaktan itibaren sıcaklık artmakta Temmuz ayında en yüksek değerine ulaşmakta ve bu aydan itibaren tekrar azalmaya başlamakta Aralık, Ocak ve Şubat aylarında yine en düşük değerine inmektedir. Buharlaşmada da aynı şekilde Temmuz ve Ağustos aylarında en büyük değerden geçip, Aralık ve Ocakta en küçük değerine inmektedir (Şekil 2.30). Diğer 6 istasyona ait şekiller Ekler bölümünde Şekil 2.31.-2.36'da verilmiştir.

Diğer 6 istasyona ait yağış ve buharlaşma değişimi yukarıda anlatıldığı gibi birbiri ile benzerlik göstermektedir. Sıcaklık ve buharlaşma verilerinin işlenişi yukarıda yağış ve sıcaklık iklim çokgeninde kullanılan yöntemle aynıdır.

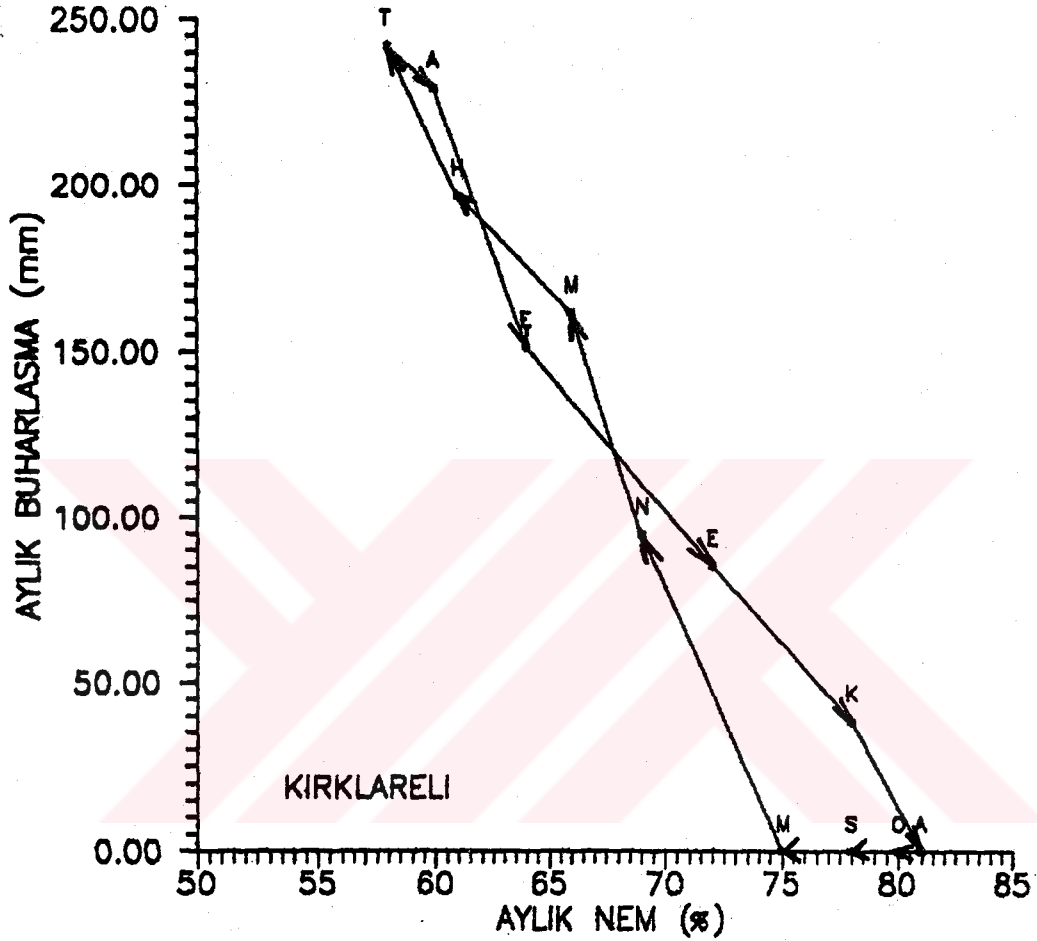


Şekil 2.30. Kırklareli meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).

2.2.1.6. Nemlilik - Buharlaşma

Nem ve buharlaşma için elde edilen bu çokgenlerden şu sonuçlar çıkarılabilir; bu iki değişken birbiri ile ters orantılıdır biri arttıkça diğeri azalmaktadır. Aralık, Ocak, Şubat ve Mart ayları en düşük buharlaşmaya sahip iken aynı aylarda nem en yüksek değerine sahiptir. Ocaktan itibaren nem azalmakta Temmuz ve Ağustos ayında en düşük değerine ulaşmakta ve bu aylardan itibaren tekrar artmaya başlamakta Aralık ayında yine en büyük değerine ulaşmaktadır. Buharlaşma ise bunun tam tersi olarak Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında en düşük değerden geçip, Ağustos ve Temmuzda en

büyük değerine ulaşmaktadır. Aralık ve Ocak aylarında tekrar en düşük değerine inmektedir (Şekil 2.37). Diğer şekiller Ekler bölümünde Şekil 2.38.-2.43.'de verilmiştir.



Şekil 2.37. Kırklareli meteoroloji istasyonuna ait nem (%) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).

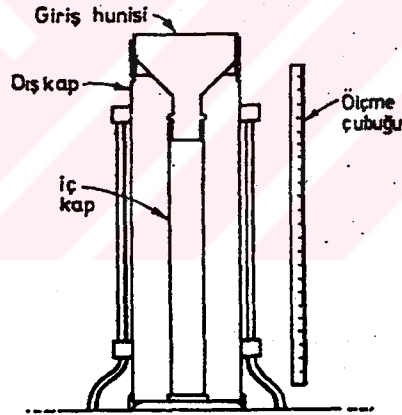
2.3. Yağış

Bir yerdeki su kaynaklarının en etkin biçimde plan ve projelerinin yapılabilmesi için gerekli olan ve her zaman ilk etapta aranan veriler yağış kayıtlarıdır. Bu bakımdan insanların ilk ölçmeye ve toplamaya başladıkları meteorolojik değişken yağış miktarları olmuştur (Şen, 1996).

2.3.1. Yağışın Ölçülmesi

Yağış belli bir zaman süresinde yatay bir yüzey üzerine düşen ve düştüğü yerde kalarak biriktiği kabul edilen su sütununun yüksekliği ile ifade edilir. Yağış yüksekliği hidrolojik çalışmalarda çoğu zaman mm cinsinden ifade edilir. Yağmurun ölçülmesi yazıcı, ya da yazıcı olmayan yağış ölçerlerle yapılabilir. Yazıcı yağış ölçerler yağış miktarının zaman içinde değişiminin bilinmesini sağladıkları gibi bazı günlerde yağış ölçerleri yaklaşmanın zor olduğu hallerde de yararlı olabilir.

a) Kaydedici (Yazıcı) Olmayan Yağış Ölçerler (Plüvyometreler) : Bu ölçerler düşey bir silindirik kaptan meydana gelir (Şekil 2.44.). Bu silindirin çapı ve yüksekliği değişiktir. Bir örnek vermek üzere aşağıya bazı değerler çıkarılmıştır.



Şekil 2.44. Plüvyometre (Weather - Bureau tipi) (Bayazıt, 1991).

Huni şeklinde bir kap (A), tutulan yağmur suyunu bir toplama silindiri (ölçü silindiri) (B) içine gönderir. Bu silindirin en kesit alanı öyle seçilmiştir ki, içine sokulan bir ölçü çubuğu üzerinde 1 cm 'lik su derinliği 0.1 cm değerinde yağış yüksekliğine eşit olsun, yani ölçme silindirinin giriş hunisinin 1/10' ine eşittir.

Table 2.9. Plüvyometrelerin farklı büyüklükte kullanılan çapı ve yükseklik miktarları (Muslu, 1993).

Memleket	Aletin Adı	Çapı (cm)	Yüksekliği (cm)
A.B.D.	U.S. Weather Bureau	20	61
Avusturya	Kostling	25	77
İngiltere	Meteorological Office	20	30.5
Fransa	Tennelot	22.5	72
Almanya	Hellman	16	150

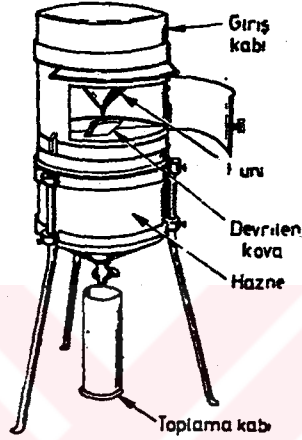
Bu ölçerler, genel olarak günde bir defa, yukarıda açıklandığı bir şekilde özel olarak kalibre edilmiş bir çubuğu kabın içine sokarak okunur. Eğer ölçü silindiri dolmuşsa, 20 cm çaplı dış kap içine taşmış suyun hacmi veya ağırlığı buna ilave edilmelidir.

Dikey kenarları ile açık olan bu kap elverişli bir yağmur ölçerdir, fakat sürekli değişen su yada çamur sıçramasından dolayı bu ölçerler aynı büyüklükteki ve şekildeki kaplarla karşılaştırılmazlar (Huff, 1955).

b)Yazıcı Yağış Ölçerler (Plüvyograf) : Bu ölçerler yatay bir düzlem üzerinde toplanan yağmur suyu yüksekliğini zamana bağlı olarak bir kağıt üzerinde gösterirler. Dolayısıyla bu eğriler yardımıyla yağış şiddetlerini ve bunun zamanla değişimini bulmak mümkündür. Bu bilgiler bilhassa yağmur suyu kanal sisteminin hesap ve projelendirilmesinde ve akarsularda taşkın seviyelerinin önceden bilinmesinde gereklidir. Kaydedici ölçeklerin, çeşitli tipleri aşağıda ayrı ayrı incelenecektir (Muslu, 1993). Yağış ölçerler birçok hatalara maruz kalırlar ve yaygın olarak bu tür ölçerler çok küçük değişikliklerden etkilenirler (Horton, 1919).

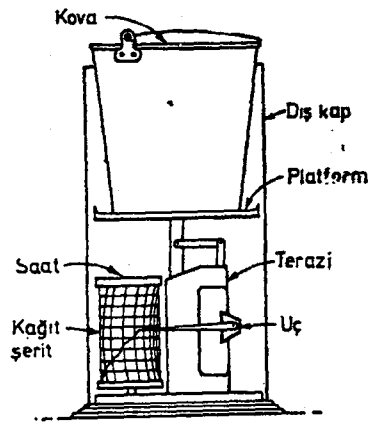
b.1.) Devrilen Kovalı Yağmur Ölçerler : Bir giriş kabına giren yağış çok küçük bir kovada toplanır, kova dolunca bir ucu kağıt şerit üzerinde belli bir miktar hareket ettirir ve aynı zamanda ters çevrilerek boşalır, yerini ikinci bir kova

alır (Şekil 2.45.). Bu ölçerlerin kovası 12.5 - 15 cm/saat'lik yağışta her 6 - 7 saniyede devrilir. Su ile dolmuş kovanın devrilmeyi tamamlaması için aşağı yukarı 0.3 saniye gerekir (Parson, 1941). Böylece döner şerit üzerinde basamaklı bir çizgi elde edilir, herbir basamak genellikle 0.5 mm (veya 0.3 mm) yağış yüksekliğine karşı gelir. Bu sistemin prezisyonu daha az, hata ihtimali daha çoktur, şiddetli yağışlar %5'den daha az hata ile kaydedemez, ancak okumaların uzaktan kartlara veya şeritlere kaydedilmesi daha kolay olur.



Şekil 2.45. Devrilen kovalı plüvyograf (Bayazıt, 1991).

Bu tip yağış ölçerler kar ölçümü için elverişli değildir. Devrilen kovalı yağış ölçerler Türkiye'de kullanılmamaktadır.



Şekil 2.46. Tartılı plüvyograf (Bayazıt, 1991).

b.2.) Tartılı Yağmur Ölçerler : Yağış bir kovada toplanır, yaya bağlı olan kova ağırlaşınca döner bir şerit üzerinde bir ucu hareket ettirir (Şekil 2.46.).

Böylece, yağış yüksekliğinin zamanla değişimini gösteren eğri elde edilir. Uç kağıdın kenarına gelince kendiliğinden ilerleme yönünü değiştirerek aşağıya doğru harekete başlar. Bu tip plüvyograflarla prezisyonulu ölçmeler yapılabilir. Türkiye'de en çok bu tip plüvyograflar (Hellman tipi) kullanılmaktadır.

Ölçerin muhtevasında buharlaşmadan dolayı meydana gelen kayıplar ince bir yağ tabakası ile ortadan kaldırılabilir (Hamilton, 1953).

c) Yüzgeçli (Şamandıralı) Yağmur Ölçer : Kaptaki su seviyesinin yükselmesi ile su yüzeyindeki bir şamandıra bir ucu döner şerit üzerinde hareket ettirir. Kap dolunca otomatik bir sifon tertibatıyla çok kısa bir zamanda boşalır. Soğuk havalarda donmayı önlemek için üst kenarını ısıtmak gerekir. Şamandıralı ve terazili yağış ölçerler Türkiye'de en çok kullanılan ölçerlerdir. Ayrıca dünyada kullanılan diğer bir yağış ölçerlerde radarlardır. Hava radarları yağış alanını ve yerini gözlemlemek için kullanılır, radarın uygun tipleri 40-200 km'lik mesafelerde yağış tahminleri yapabilir (Starosolszky, 1987).

2.3.2. Yağış Ölçekleri Ağı

Yağış ölçmelerini başarı ile yürütebilmek için yağışın yerel dağılımını iyi temsil edebilecek bir ağ kurmak gerekir. Özellikle yağış şiddetinin yerden yere hızla değiştiği dağlık bölgelerde ve denizden gelen havanın etkisi altında kalan yerlerde ölçekler daha sık yerleştirilmelidir. Ancak ekonomik nedenlerle bu ağ istendiği kadar sıklaştırılmaz. Dünya Meteoroloji Örgütü 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 farkı ile yerleştirilmelidir. Yağışın zaman içinde dağılımını belirleyebilmek için ölçeklerin bir kısmının (%10-20) yazıcı olması gerekir. Şiddetli yağışların doğru bir şekilde ölçülebilmesi için ölçek sıklığını daha da artırmak gerekir.

Ölçme istasyonları baz (temel), tali ve özel maksatlı (proje, araştırma) istasyonlar olarak sınıflandırılır. Türkiye'de 450 kadarı plüvyograf (yazıcı yağış

ölçer) olmak üzere 1500 kadar yağış ölçeği vardır. Buna göre 500 km²'ye bir ölçek düşmektedir. Ancak dağlık bölgelerde ölçekler yeter derecede sık değildir. 1500 m'nin yukarısında sadece 150 ölçek bulunmaktadır. Türkiye'de toplanan yağış verileri 1963'den beri her yıl DMİ tarafından Günlük Yağış Bülteni adı altında yayınlanmaktadır.

Kayıtları uzun süreli olan ölçeklerin sayısı çok az olup, 30 yıldan uzun süreli ölçeklerin sayısı 25'dir. DSİ tarafından da yağış ölçümleri yapılmaktadır.

2.3.3. Aylık Yağış Verileri ve Tektürlülüğü (Homojenliği)

Tez çalışma bölgesinde yapılmış olan bütün yağış değerlerinin zaman içinde insandan kaynaklanan bir değişime uğrayıp uğramadıkları tespit edilmelidir. Bunun için "parçalı ortalamalar" ve "gidişler" yöntemleri kullanılmıştır. Her bir yağış verisi üç eşit kısma bölünerek bunların ortalama ve standard sapma değerleri Tablo 2.16'da gösterilmiştir. Aynı tablonun dördüncü sütununda ise ortalamalar arasındaki en büyük farklılıkların izafi hataları gösterilmiştir. Bu hatalar % 10'dan küçük olması hallerinde o parametre açısından yağış verilerinin tek tür yani homojen veya çok tür olduğu sonucuna varılmıştır (Şen, 1995). Varılan sonuçlar aynı tablonun son sütununda belirtilmiştir.

Tablodan da görüldüğü gibi 19 değer %10'dan büyük, 23 değer ise %10'dan küçüktür. Bunun yanında veri serisi 3 eşit parçaya bölündüğünde elde edilen ortalama (ort.) ve standart sapma (st.sapma) parametreleri farklılıklar göstermektedir budurumda verinin tektür olmadığını kanıtlamaktadır.

Aynı verilerin bu sefer gidişler yöntemiyle tektürlülüğün tahkik edilmesi Tablo 2.11.'de gösterilmiştir. Burada yağış serileri medyan (ortanca değer) seviyesinde kesilerek sulak (fazlalık) ve kurak (eksiklik) devrelerinin sayıları tespit edilmiştir.

Tablo 2.10. Ortalamalar yöntemi ile tektürlülük.

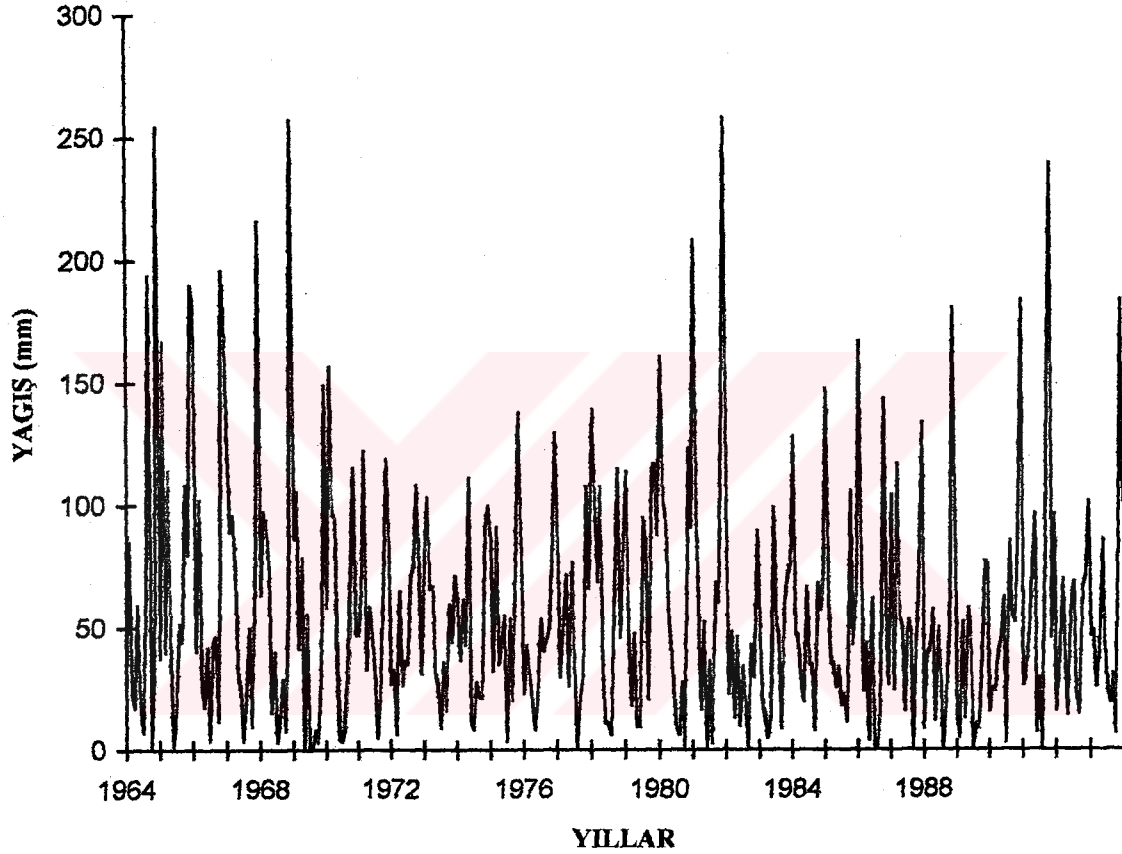
İSTASYON ADI	İLK		ORTA		SON		RELATİF HATA		
	ort.	st. sapma	ort.	st.sapma	ort.	st.sapma	ilk- orta	ilk- son	orta- son
ÇATALCA	60.99	54.08	55.81	44.23	52.47	44.35	8	14	6
ÇERKEZKÖY	47.51	40.10	50.47	36.06	45.39	35.16	6	4	10
ÇORLU	48.92	41.38	46.33	36.66	45.36	35.09	5	7	2
DEMİRKÖY	69.11	56.68	63.98	54.62	67.73	47.34	7	2	6
İĞNEADA	69.07	63.09	66.24	48.57	69.16	58.02	4.1	0.14	4.23
KARACAKÖY	80.32	72.74	72.53	50.76	76.26	52.66	10	5	5
KIRKLARELİ	44.19	35.18	50.97	41.08	33.07	32.35	13	25	35
KIYIKÖY	65.45	60.24	68.68	52.96	67.10	57.22	5	2	2
KOFCAZ	59.75	43.62	61.04	42.05	48.85	37.17	2	18	20
PINARHİSAR	52.50	42.27	52.69	40.98	41.26	28.84	0.4	21.4	21.7
SARAY	58.26	42.59	69.22	51.38	100.72	68.11	16	16	31
SERGEN	75.39	57.13	64.96	38.85	56.30	42.92	14	25	13
ÜSKÜP	55.33	42.71	53.83	40.02	43.98	36.87	3	21	18
VİZE	60.64	53.82	43.11	33.06	39.97	34.58	21	34	17

Tablo 2.11 Gidişler yöntemiyle tektürlülük.

İSTASYON ADI	İSTATİSTİK PARAMETRELER						GİDİŞ SAYISI	
	max	mod	ort.	medyan	min	st.sapma	sulak	kurak
ÇATALCA	258.0	0.00	56.42	45.25	0	47.90	70	70
ÇERKEZKÖY	194.6	35.6	47.79	38.2	0	37.23	65	60
ÇORLU	308.2	33.7	46.87	37.75	0	37.83	126	128
DEMİRKÖY	269.8	41.0	66.94	51.7	0.1	23.07	53	54
İĞNEADA	335.7	26.2	68.15	51.30	0	56.89	49	51
KARACAKÖY	354.6	0.00	76.37	62.35	0.0	59.64	37	36
KIRKLARELİ	232.0	0.00	42.75	33.30	0.0	37.13	155	156
KIYIKÖY	310.6	2.20	67.07	49.95	0.0	56.90	65	68
KOFCAZ	275.0	9.30	56.55	49.30	0.0	41.40	68	67
PINARHİSAR	227.0	36.9	48.82	41.40	0.0	38.23	144	158
SARAY	227.8	-	76.07	58.65	2.0	57.92	15	16
SERGEN	260.9	40.5	65.55	56.85	0.0	47.58	33	40
ÜSKÜP	223.0	0.00	51.05	42.20	0.0	40.25	58	68
VİZE	303.0	0.00	49.61	38.55	0.0	42.43	81	78

2.3.3.1. Yağışın Zaman Özellikleri

Bir yerdeki su kaynaklarının incelenmesi yapılırken en fazla göz önünde tutulması gereken nokta orada kaynak sağlayan yağışların geçmiş kurak ve sulak devrelerini özelliklerinin bilinmesidir (Şekil 2.47.). Diğer istasyonlara ait zaman serileri Eklerde Şekil 2.48.-2.60.'da verilmiştir.



Şekil 2.47. Çatalca istasyonuna ait yağış (mm) zaman serisi.

Ortalama sulak ay yağmuru: Havzanın ardışık olarak en fazla yağış aldığı 2 veya daha fazla aylardaki aylık ortalama yağışa eşittir. Mevcut aylık yağış serilerinin incelenmesi ile en fazla yağış alan ayların ortalaması bulunabilir. Eğer 10 yıl boyunca her bir yılda en fazla yağış Ocak, Şubat, Ocak, Ocak, Ocak, Şubat, Şubat, Ocak, Ocak ayları ise bunun anlamı ortalama olarak Ocak ve Şubat aylarının daha fazla sıklıkla yağış almaları sebebiyle en fazla yağış alan aylar olarak vasıflandırılması gerekir. Böylece ortalama sulak ay yağmuru olarak da 10 yıl boyunca olan Ocak ve Şubat aylarının yağışlarının

ortalaması alınarak bulunur (Tablo 2.12). Bu şekilde yapılan hesaplar sonunda çalışma alanındaki herbir yağış istasyonu için elde edilen değerler Tablo 2.13.-2.25.'de Ekler bölümündeki tablolarda verilmiştir.

Tablo 2.12. Çatalca meteoroloji istasyonuna ait en fazla ve en az yağışlı aylar ve değerleri.

YIL	EN BÜYÜK		EN KÜÇÜK	
	Yağış (mm)	Ay	Yağış (mm)	Ay
1964	254.6	Aralık	0.0	Ekim
1965	189.8	Aralık	0.9	Haziran
1966	195.8	Kasım	3.7	Temmuz
1967	216.1	Aralık	3.5	Temmuz
1968	257.3	Aralık	3.2	Temmuz
1969	149.2	Aralık	0.0	Ağustos
1970	156.8	Şubat	3.2	Temmuz
1971	122.2	Mart	4.9	Ağustos
1972	108.2	Ekim	6.4	Mart
1973	103.2	Şubat	8.7	Temmuz
1974	111.3	Mayıs	8.0	Temmuz
1975	137.6	Kasım	3.4	Temmuz
1976	129.5	Aralık	8.0	Mayıs
1977	107.5	Kasım	0.0	Ağustos
1978	138.8	Ocak	6.0	Ağustos
1979	116.6	Kasım	9.4	Mayıs
1980	160.6	Ocak	0.9	Ekim
1981	258	Aralık	0.5	Haziran
1992	89.2	Aralık	0.0	Eylül
1983	98.7	Mayıs	4.9	Nisan
1984	127.5	Ocak	7.9	Eylül
1985	147	Ocak	11.6	Eylül
1986	166.5	Ocak	0.0	Ağustos
1987	133.3	Aralık	1.4	Eylül
1988	180.1	Kasım	0.0	Ağustos
1989	76.5	Kasım	0.9	Temmuz
1990	183.2	Aralık	2.8	Temmuz
1991	239	Ekim	0.0	Ağustos
1992	101.1	Aralık	14.1	Nisan
1993	183.4	Kasım	6.6	Eylül

Ortalama sulak ay yağmuruna benzer olarak yapılan çalışmalarda bu sefer en küçük yağış değerlerinin gözönünde tutulması ile ortalama kurak ay yağmuru hesap edilebilir. Yapılan çalışmalar sonucunda yukarıda bahsedilen tablolarda en fazla ve en az yağışlı aylar birlikte elde edilmiştir.

Bir yağış istasyonunda ölçülen yağış yüksekliği zaman içinde önemli değişimler gösterebilir. Meteorolojik koşulların etkisiyle yağışın yıllık periyodik bileşeni vardır. Bazı bölgelerde yağışların aydan aya büyük değişiklikler gösterdiği, bazılarında ise yıl boyunca oldukça üniform bir dağılım gösterdiği bilinmektedir. Yağışın yıl boyunca değişimi bölgenin su bütçesini etkiler.

Yağışlar yıldan yıla da önemli ölçüde değişebilir. Kurak ve yağışlı yılların dizilişi, akımları düzenleme amacıyla yapılan baraj haznelerinin kapasiteleri üzerinde etkili olur. Istranca bölgesi için yapılan bu tablolardan anlaşılmaktadır ki kış aylarında yağış miktarı en fazla iken yazın ise en değere düşmektedir. Kasım, aralık ve ocak aylarında en büyük yağış değerlerine rastlanmaktadır. Temmuz, ağustos ve eylül aylarında yağış değeri minimuma inmektedir.

2.3.3.2. İstatistik Parametreler ve Dağılımları

İstasyondaki aylık kurak ve sulak sürelerin istatistiksel özelliklerinin belirlenmesi oradaki su kaynaklarının en iyi plan, tasarım ve işletmesini yapılabilmesinde büyük faydalar sağlar. Bunu görebilmek için istasyonlardaki aylık yağış serilerinin aritmetik ortalama, en büyük değer (max), en küçük değer (min), ortanca değer (median), en sık değer (mod) ve standart sapma (stdev ve stdevp) istatistiklerinin çıkarılarak çizelge halinde sunulması gerekmektedir. Buna geçmeden önce yukarıda bahsedilen istatistik parametreleri hakkında bilgi edinelim.

Bir rastgele değişkenin olasılık dağılım fonksiyonu bu değişkenin davranışı ile ilgili bütün bilgileri kapsar. Ancak bazı durumlarda bu bilgilerin tümü gerekli olmayabilir, ya da bunları elde etmek mümkün olmayabilir. Bu durumda dağılım fonksiyonunun başlıca özelliklerini bir veya birkaç büyüklükle belirlemek istediğimiz zaman dağılımın parametrelerini kullanırız. Bu parametreler dağılımın şu özelliklerinden birini ifade eder:

1. Merkezsel değeri (rastgele değişkenin çeşitli gözlemlerde alabileceği değerlerin çevresinde kümелendiği değeri),
2. Merkezsel değer çevresindeki yayılmayı
3. Olasılık yoğunluk fonksiyonunun çarpıklığını
4. Olasılık yoğunluk fonksiyonunun düz veya sivri oluşunu (Bayazıt, 1991).

Hann (1977), White (1980) ve Beyazıt (1981)'i takiben, bu veriler için k'ıncı mertebeden istatistik moment:

$$m_k = \int_{-\infty}^{+\infty} x_k \cdot p(x) \cdot dx \quad (1)$$

olarak verilebilir. $x = m_1$ noktası etrafında alınan momentlere merkezsel istatistik moment denir. Böylece k'ıncı mertebeden merkezsel istatistik moment:

$$m'_k = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - m_1)^k \cdot p(x) \cdot dx \quad (2)$$

olur. Pratikte 4. mertebeye kadar istatistik momentler kullanılır, zira merteye büyüdükçe momentin eldeki örnekten tahmindeki doğruluk derecesi hızla azalır. Birinci mertebeden moment verinin ortalama değerini, ikinci dereceden moment ise standart sapmayı verir. Standart sapma varyansın kareköküdür ve verinin ortalamadan olan sapma miktarını gösterir.

1. mertebeden istatistik moment, bir rastgele değişkenin merkezselsel değerini gösterir. Bu aritmetik ortalama ile eşdeğer olup beklenen değer adını alır.

$$\mu_x = E(x) = m_1 = \int_{-\infty}^{+\infty} x.p(x).dx \quad (3)$$

Dağılımın merkezselsel değerini ifade etmek için en çok kullanılan parametre budur. Bu amaçla başka parametrelerde kullanılabilir. Rastgele değişkenin küçük kalması (aşması) olasılığı 0.50 olan x_M değeri (medyan) veya olasılık yoğunluk eğrisinin maksimumdan geçtiği noktanın x_m absisi (mod) bu maksatla kullanılan parametrelerdendir. Medyan daima ortalama ile mod (en sık değer) arasında bulunur. Olasılık yoğunluk fonksiyonunun simetrik olması halinde bu 3 değer üstüste düşer.

2. dereceden merkezselsel moment olan varyans rastgele değişkenin aldığı değerlerin ortalama değer etrafında yayılmasını ölçer:

$$\text{Var}(x) = m'_2 = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - \mu_x)^2 . p(x).dx \quad (4)$$

Varyansın büyük olması değişkenin ortalama çevresindeki yayılmasının büyük olduğunu gösterir. Varyansın karakökü olan σ_x standart sapması rastgele değişken ile aynı boyutta olduğundan $\text{Var}(x)$ yerine σ_x in kullanılması tercih edilir. Değişim (varyasyon) katsayısı ise yine yayılmayı ifade eden boyutsuz bir parametredir:

$$C_v = \sigma_x / \mu_x \quad (5)$$

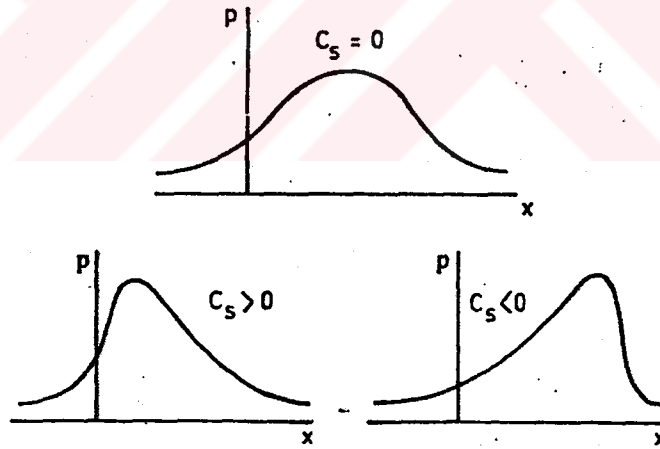
Bazı problemlerde sadece ortalama ve standart sapmayı bilmek rastgele değişkenin dağılımı hakkında hüküm vermek için yeterli olur. Standart sapma değişkenin rastgele karakterini anahatları ile ifade eder. Mesela 3. dereceden merkezselsel moment dağılımın ortalama etrafındaki simetrisinin bir ölçüsüdür.

Genellikle çarpıklık (Skewness) katsayısı adı altında boyutsuz şekilde ifade edilir.

$$C_s = m^3 / \sigma_x^3 \quad (6)$$

3. mertebeden merkezzel moment olan çarpıklık (skewness), verinin sahip olduğu dağılımındaki simetriden sapmanın bir ölçüsüdür. Normal dağılıma uyan veriler için çarpıklık katsayısı 0'dır. Eğer dağılımın ortalamadan büyük değerleri tarafında daha uzun bir kuyruk var ise bu dağılımın pozitif bir çarpıklığa sahip olduğu söylenir. $C_s=0$ ise olasılık fonksiyonu simetriktir, $C_s > 0$ ise sağa, $C_s < 0$ ise sola doğru çarpıktır (Şekil 2.61). Çarpıklık bazen Pearson katsayısı ile de ifade edilir.

$$C_p = (\mu_x - x_m) / \sigma_x \quad (7)$$



Şekil 2.61. Simetrik, sağa ve sola doğru çarpık olasılık dağılımları (Bayazıt, 1991).

İstatistik momentlerin toplumdaki gerçek değerleri bilinmez, ancak eldeki örnekten bu değerler için en iyi yaklaşımlar şu şekilde

hesaplanabilir. Örnekteki eleman sayısının $N > 30$ olması halinde (büyük örnek) bu formüllerde $N-1$ ve $N-2$ yerine N alınabilir.

Eldeki bir örnekten hesaplanan bu değerler toplumun parametrelerinin gerçek değerlerini göstermezler, örnekteki eleman sayısı sonlu olduğu için ancak yaklaşık bir değer olurlar. Toplumun bir parametresinin eldeki bir örnekten tahmin edilen değerine istatistik denir, aynı toplumdaki alanan çeşitli örneklerden bir istatistiğin değerleri hesaplandığında bunların az çok farklı olduğu görülür. Buna göre istatistik de bir rastgele değişken olup belli bir olasılık dağılımı vardır, buna örnekleme dağılımı denir. Çeşitli istatistiklerin örnekleme dağılımları istatistik metotları ile belirlenebilir.

Bir istatistiğin örnekleme dağılımı biliniyorsa parametrenin toplum değerinin örnekten hesaplanan istatistik değeri etrafında belirlenen bir aralıkta (güven aralığı) hangi olasılıkla bulunacağı söylenebilir. Bu olasılığa güven seviyesi (düzeyi) denir. Örneğin, güven düzeyini %95 seçerek belirlenen güven aralığı, toplumdaki alanan çok sayıda örneklerden hesaplanan istatistik değerlerinin %95'inin içinde kalacağı aralıktır. Örnekteki eleman sayısı arttıkça istatistiğin örnekten hesaplanan değerini parametrenin toplum değeri etrafındaki sapmalarının azaldığı görülür. Yani belli bir güven seviyesindeki güven aralığı, örnekteki eleman sayısı arttıkça daralır. Öte yandan, aynı büyüklükteki örneklerden hesaplanan k 'inci dereceden momentler şeklindeki istatistiklere ait güven aralıkları arttıkça genişler, buna göre istatistikler arasında güven aralığı en dar olanı ortalamadır.

Örnekteki eleman sayısının büyük olması halinde çeşitli istatistiklerin örnekleme dağılımları normal dağılıma yaklaşır. Ortalamanın örnekleme dağılımının varyansı σ_x^2/N , varyansın örnekleme dağılımının varyansı $2\sigma_x^2/N$ olur (Bayazıt ve ark., 1991).

Bu çalışmada ondört yağış istasyonuna ait istatistiksel parametreler aylık olarak elde edilmiştir ve bunlar Tablo 2.26.'de gösterilmiştir.

Tablo 2.13. Istranca bölgesinde DMI'ye ait meteorolojik istasyonları yağış verilerinin aylık istatistiksel değişimleri.

İstasyon Adı	Değişken	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Top.
ÇATALCA	ortalama	80.7	62.0	56.4	49.4	36.8	35.7	23.9	28.2	37.6	60.8	88.9	116.9	677.1
	min	8.7	4.8	6.4	4.9	0.7	0.5	0.9	0.0	0.0	0.0	29.2	26.5	391.7
	max	208.0	166.9	122.2	114.4	111.3	98.7	94.5	85.1	193.8	239.0	195.8	258.0	985.7
	medyan	71.2	48.1	49.5	43.2	30.6	34.9	17.0	23.3	21.7	55.8	78.0	93.3	673.5
	mod	-	-	-	-	14.1	-	3.2	0.0	44.1	-	79.5	-	-
	stdev	55.6	40.2	31.9	28.1	26.7	24.8	23.1	25.6	41.9	51.7	45.6	65.0	135.3
	stdevp	54.7	39.5	31.3	27.6	26.3	24.4	22.7	25.2	41.2	50.8	44.9	63.9	133.0
ÇERKEZKÖY	de.kat	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	1.0	0.9	1.1	0.9	0.5	0.6	0.2
	ortalama	69.7	44.5	45.6	44.0	48.2	46.2	22.5	22.0	26.3	55.0	73.4	76.3	573.5
	min	8.8	10.2	7.0	8.3	0.0	7.0	1.3	0.0	1.2	0.0	19.8	23.5	430.0
	max	189.9	132.8	109.8	91.0	120.0	159.1	107.7	79.5	147.2	194.6	167.2	179.6	857.9
	medyan	59.3	39.3	38.5	39.6	46.5	35.6	14.9	16.5	15.9	44.4	74.2	69.8	550.2
	mod	-	-	-	52.8	-	-	4.5	-	15.1	35.6	37.7	90.1	-
	stdev	50.2	25.9	28.4	23.4	29.0	34.1	23.7	22.8	31.1	41.9	37.5	39.5	102.9
ÇORLU	stdevp	49.2	25.4	27.8	23.0	28.5	33.5	23.3	22.4	30.5	41.1	36.8	38.8	101.0
	de.kat	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.7	1.1	1.0	1.2	0.8	0.5	0.5	0.2
	ortalama	66.2	49.5	47.2	41.4	46.6	38.2	20.9	22.5	25.5	49.0	74.1	81.5	562.5
	min	6.1	8.3	7.4	6.9	0.0	0.4	0.4	0.0	0.1	1.1	2.7	10.2	380.8
	max	160.0	128.0	124.0	129.0	140.0	96.4	89.7	308.2	142.9	136.0	187.0	194.0	969.2
	medyan	61.9	43.0	39.2	40.0	45.3	30.5	16.0	9.9	19.1	36.5	66.1	77.7	547.9
	mod	29.5	41.8	16.9	44.5	33.7	55.7	4.2	0.2	0.1	-	50.4	116.0	-
DEMİRKÖY	stdev	38.8	27.7	29.8	24.2	29.6	27.2	21.5	46.0	27.0	32.8	39.7	43.8	118.0
	stdevp	38.4	27.5	29.6	24.0	29.4	26.9	21.3	45.6	26.8	32.5	39.4	43.4	117.0
	de.kat	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	1.0	2.0	1.1	0.7	0.5	0.5	0.2
	ortalama	113.0	76.5	70.8	55.1	53.0	44.1	24.5	29.2	54.9	85.0	86.2	111.1	803.2
	min	28.6	12.9	6.7	0.9	5.8	15.1	3.6	0.1	0.4	3.4	21.5	28.7	602.5
	max	261.3	178.5	167.1	120.9	108.7	116.3	78.5	203.0	184.4	264.6	211.5	269.8	1292.4
	medyan	106.5	64.7	67.9	52.8	50.5	36.0	17.6	16.4	39.9	71.6	70.6	99.6	773.4
	mod	-	-	-	-	-	44.6	12.7	-	-	-	24.1	-	-
	stdev	63.8	44.0	41.3	26.9	28.9	25.7	22.1	41.3	51.0	64.0	54.9	62.7	168.2

stdevp	62.5	43.0	40.4	26.3	28.3	25.2	21.6	40.4	50.0	62.7	53.8	61.4	164.6
de.kat	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.9	1.4	0.9	0.8	0.6	0.6	0.2
ortalama	120.0	85.1	79.9	53.4	48.2	46.9	21.2	45.2	63.9	97.3	133.2	122.2	916.4
min	31.5	37.6	15.3	4.5	9.4	0.0	3.7	3.8	0.0	3.5	25.5	58.8	680.5
max	256.2	161.1	165.5	94.8	104.8	125.0	63.8	184.2	216.8	225.0	354.6	265.0	1208.0
medyan	121.0	77.0	77.3	57.3	40.8	44.4	16.9	27.7	58.7	107.3	125.7	102.4	895.5
mod	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	-	-	-	-
stdev	62.2	40.7	38.9	27.5	25.6	34.0	17.2	48.0	56.2	67.4	88.7	50.8	157.6
stdevp	60.3	39.5	37.8	26.7	24.8	33.0	16.7	46.6	54.5	65.4	86.0	49.3	152.9
de.kat	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.8	1.1	0.9	0.7	0.7	0.4	0.2
ortalama	56.8	45.0	42.3	39.3	44.6	42.4	25.1	20.8	22.6	45.9	61.1	67.1	513.0
min	0.4	0.6	0.7	2.3	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	147.3
max	161.0	193.0	232.0	92.6	137.1	158.0	99.7	134.0	80.3	147.0	189.0	220.0	988.1
medyan	53.5	35.5	35.1	39.9	37.7	37.6	17.4	12.6	17.5	40.6	46.2	53.0	518.2
mod	58.4	-	41.9	39.9	20.5	-	3.1	0.0	0.0	42.4	32.8	85.0	501.5
stdev	41.1	37.5	37.6	23.4	29.1	33.0	23.3	24.6	20.8	33.1	44.6	52.6	183.9
stdevp	40.7	37.2	37.3	23.2	28.8	32.7	23.1	24.4	20.6	32.8	44.2	52.2	182.5
de.kat	0.7	0.8	0.9	0.6	0.7	0.8	0.9	1.2	0.9	0.7	0.7	0.8	0.4
ortalama	100.7	61.2	95.2	46.3	44.1	44.3	28.4	36.0	56.4	92.0	102.8	119.8	827.0
min	9.1	6.8	5.4	2.2	7.3	0.0	0.0	1.9	0.1	5.3	15.1	33.2	546.4
max	268.4	157.4	712.2	113.4	130.8	112.1	145.5	278.5	208.9	247.9	310.6	298.3	1809.7
medyan	102.3	55.0	56.8	47.4	38.8	39.4	22.0	13.0	45.7	73.1	90.7	122.7	810.4
mod	-	33.3	-	66.4	11.0	21.3	-	6.7	24.1	-	36.1	-	-
stdev	62.7	40.0	128.0	28.1	27.5	31.2	31.1	60.1	52.0	62.9	71.7	56.9	234.6
stdevp	61.6	39.3	125.8	27.6	27.0	30.7	30.5	59.0	51.1	61.8	70.5	55.9	230.5
de.kat	0.6	0.7	1.3	0.6	0.6	0.7	1.1	1.7	0.9	0.7	0.7	0.5	0.3
ortalama	72.7	66.1	55.8	56.2	52.0	50.8	31.1	28.0	36.3	63.6	79.2	86.7	678.6
min	3.4	16.3	7.3	4.2	10.8	1.7	8.0	1.8	0.0	0.3	21.1	7.9	427.6
max	155.0	138.0	177.0	128.0	92.6	163.0	116.0	142.0	114.0	222.0	275.0	208.0	1109.0
medyan	82.8	61.1	50.0	55.4	52.8	44.8	24.8	21.5	35.3	57.2	64.3	75.0	664.3
mod	-	60.8	46.1	-	84.8	-	9.3	-	1.2	38.4	-	75.0	-
stdev	47.3	35.9	40.5	28.0	23.0	37.8	24.8	26.9	32.6	44.9	51.8	49.4	146.1
stdevp	46.4	35.2	39.7	27.5	22.6	37.1	24.3	26.4	32.0	44.1	50.9	48.5	143.4
de.kat	0.7	0.5	0.7	0.5	0.4	0.7	0.8	1.0	0.9	0.7	0.7	0.6	0.2

ortalama	56.8	45.0	42.3	39.3	44.6	42.4	25.1	20.8	22.6	45.9	61.1	67.1	513.0
min	0.4	0.6	0.7	2.3	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	147.3
max	161.0	193.0	232.0	92.6	137.1	158.0	99.7	134.0	80.3	147.0	189.0	220.0	988.1
medyan	53.5	35.5	35.1	39.9	37.7	37.6	17.4	12.6	17.5	40.6	46.2	53.0	518.2
mod	58.4	-	41.9	39.9	20.5	-	3.1	0.0	0.0	42.4	32.8	85.0	501.5
stdev	41.1	37.5	37.6	23.4	29.1	33.0	23.3	24.6	20.8	33.1	44.6	52.6	183.9
stdevp	40.7	37.2	37.3	23.2	28.8	32.7	23.1	24.4	20.6	32.8	44.2	52.2	182.5
de.kat	0.7	0.8	0.9	0.6	0.7	0.8	0.9	1.2	0.9	0.7	0.7	0.8	0.4

ortalama	100.7	61.2	95.2	46.3	44.1	44.3	28.4	36.0	56.4	92.0	102.8	119.8	827.0
min	9.1	6.8	5.4	2.2	7.3	0.0	0.0	1.9	0.1	5.3	15.1	33.2	546.4
max	268.4	157.4	712.2	113.4	130.8	112.1	145.5	278.5	208.9	247.9	310.6	298.3	1809.7
medyan	102.3	55.0	56.8	47.4	38.8	39.4	22.0	13.0	45.7	73.1	90.7	122.7	810.4
mod	-	33.3	-	66.4	11.0	21.3	-	6.7	24.1	-	36.1	-	-
stdev	62.7	40.0	128.0	28.1	27.5	31.2	31.1	60.1	52.0	62.9	71.7	56.9	234.6
stdevp	61.6	39.3	125.8	27.6	27.0	30.7	30.5	59.0	51.1	61.8	70.5	55.9	230.5
de.kat	0.6	0.7	1.3	0.6	0.6	0.7	1.1	1.7	0.9	0.7	0.7	0.5	0.3

ortalama	72.7	66.1	55.8	56.2	52.0	50.8	31.1	28.0	36.3	63.6	79.2	86.7	678.6
min	3.4	16.3	7.3	4.2	10.8	1.7	8.0	1.8	0.0	0.3	21.1	7.9	427.6
max	155.0	138.0	177.0	128.0	92.6	163.0	116.0	142.0	114.0	222.0	275.0	208.0	1109.0
medyan	82.8	61.1	50.0	55.4	52.8	44.8	24.8	21.5	35.3	57.2	64.3	75.0	664.3
mod	-	60.8	46.1	-	84.8	-	9.3	-	1.2	38.4	-	75.0	-
stdev	47.3	35.9	40.5	28.0	23.0	37.8	24.8	26.9	32.6	44.9	51.8	49.4	146.1
stdevp	46.4	35.2	39.7	27.5	22.6	37.1	24.3	26.4	32.0	44.1	50.9	48.5	143.4
de.kat	0.7	0.5	0.7	0.5	0.4	0.7	0.8	1.0	0.9	0.7	0.7	0.6	0.2

PINARHISAR	ortalama	58.4	52.1	45.6	47.8	50.4	56.7	28.7	17.8	31.3	49.4	68.9	80.6	587.4
	min	0.3	1.2	4.8	0.3	7.3	1.5	0.2	0.0	0.0	2.6	4.5	1.4	307.4
	max	195.0	156.0	138.0	136.0	190.0	156.0	187.0	144.0	92.7	113.0	192.0	227.0	946.8
	medyan	57.6	42.6	36.8	46.1	41.3	47.8	18.8	12.6	25.9	47.7	61.1	71.6	574.6
	mod	137.0	57.3	47.7	12.9	101.0	68.2	12.1	4.8	10.5	39.1	-	148.0	-
	stdev	40.8	36.2	31.3	27.0	35.4	38.0	32.3	22.6	23.3	25.6	42.0	51.3	140.1
	stdevp	40.5	36.0	31.1	26.8	35.1	37.7	32.0	22.4	23.1	25.4	41.7	50.9	139.0
	de.kat	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	0.7	1.1	1.3	0.7	0.5	0.6	0.6	0.2
SARAY	ortalama	128.1	61.3	65.7	70.3	69.9	50.5	32.7	51.2	45.1	101.1	111.0	126.0	912.8
	min	38.0	26.5	27.5	24.1	18.8	17.3	2.0	3.4	16.0	22.9	37.7	46.8	527.4
	max	227.8	102.5	111.7	143.0	139.0	88.9	73.5	227.2	126.2	221.5	185.0	214.0	1219.7
	medyan	132.6	56.8	60.5	67.2	66.5	48.0	34.9	32.8	33.4	75.8	98.0	127.6	932.8
	mod	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	stdev	67.0	30.2	33.9	40.3	43.0	26.7	23.6	79.2	36.6	77.0	62.1	69.0	237.4
	stdevp	62.1	28.0	31.4	37.3	39.8	24.7	21.8	73.3	33.9	71.3	57.5	63.9	219.7
	de.kat	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.7	1.5	0.8	0.8	0.6	0.5	0.3
SERGEN	ortalama	122.4	81.0	62.7	56.7	56.5	50.6	24.5	29.8	41.7	75.2	79.0	106.6	786.6
	min	33.6	39.6	22.9	1.2	7.7	17.9	0.0	0.6	0.7	3.5	25.8	35.9	579.3
	max	260.9	168.8	101.9	105.4	93.9	87.6	90.7	133.5	85.6	183.4	183.8	215.8	1170.7
	medyan	116.0	61.1	59.3	58.9	57.2	50.9	21.4	19.4	41.2	66.0	74.2	99.1	751.0
	mod	-	-	-	36.0	-	-	6.0	3.7	-	-	-	-	-
	stdev	67.7	43.5	25.4	27.9	25.6	20.7	23.4	36.2	25.6	54.8	39.9	54.0	162.3
	stdevp	65.5	42.1	24.6	27.0	24.8	20.0	22.7	35.1	24.8	53.1	38.6	52.3	157.1
	de.kat	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	1.0	1.2	0.6	0.7	0.5	0.5	0.2
ÜSKÜP	ortalama	70.0	55.5	49.2	56.2	53.5	52.2	23.6	21.0	25.5	49.7	80.4	76.0	612.6
	min	1.1	4.6	8.8	2.5	3.5	1.4	0.0	0.3	0.0	0.0	17.0	3.9	420.0
	max	175.7	159.7	140.1	104.7	142.3	141.3	72.0	71.1	91.6	148.6	177.0	223.0	975.3
	medyan	70.4	47.0	37.7	53.3	48.2	42.3	17.6	14.8	17.0	37.6	75.5	63.2	607.0
	mod	-	77.6	-	-	24.0	-	-	-	0.0	-	-	-	-
	stdev	44.6	40.7	35.8	26.9	33.2	38.1	19.7	18.8	25.1	39.0	46.5	50.4	122.6
	stdevp	43.8	39.9	35.1	26.4	32.6	37.4	19.3	18.5	24.7	38.3	45.7	49.5	120.4
	de.kat	0.6	0.7	0.7	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	0.8	0.6	0.7	0.2
ortalama	ortalama	75.3	45.3	52.6	45.9	50.6	40.7	27.0	15.9	25.5	58.7	70.6	87.3	595.3
	min	2.0	1.4	0.0	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	15.9	18.3	306.6

max	192.6	120.4	194.5	96.2	303.0	97.8	153.9	103.4	72.4	154.4	189.8	231.6	984.4
medyan	72.1	38.1	42.7	40.7	39.8	38.5	17.4	11.9	18.1	44.8	61.1	84.9	573.1
mod	-	-	-	41.2	-	40.6	-	0.0	23.6	30.1	77.3	-	-
stdev	50.5	35.1	45.4	22.5	50.3	23.8	28.1	17.9	21.6	37.6	41.9	54.2	159.4
stdevp	49.8	34.6	44.8	22.2	49.5	23.5	27.7	17.6	21.3	37.1	41.3	53.4	157.1
de.kat	0.7	0.8	0.9	0.5	1.0	0.6	1.0	1.1	0.8	0.6	0.6	0.6	0.3

2.3.4. Yağışın Alan Özellikleri

Bir sağanak yağış sırasında bölgesel ortalama yağış yüksekliği yağış merkezindeki noktasal değerden daha küçük olduğundan yağış yüksekliğinin yerel dağılımını incelemek için eşyağış çizgilerini çizmek gerekir. Bu çizgiler yağış yüksekliğinin maksimum olduğu bir yağış merkezini çevreleyen kapalı eğriler şeklindedir. Bu bakımdan bir tepenin çevresindeki tesviye eğrilerine benzerler. Yağış merkezinin çevresinde belli bir alandaki ortalama yağış yüksekliği alan büyüdükçe azalır.

Yağış merkezinden uzaklaştıkça yağış yüksekliğinde meydana gelen azalma yağış süresi arttıkça daha yavaş olur. Yağış süresi 30 dakika iken alanın büyümesiyle bu oran hızla azaldığı halde yağış süresi 24 saate çıkınca azalmanın çok yavaş olduğu görülmektedir. Belli bir yağış süresi için yağış yüksekliğinin merkezden uzaklaştıkça azalması Horton'a göre şu formüle uymaktadır (Bayazıt, 1991):

$$P = P_0 \cdot e^{-kA^n} \quad (8)$$

Burada P_0 merkezdeki yağış yüksekliği, P ise alanı A olan bölgedeki ortalama yağış yüksekliğidir, k ve n sabitlerinin herbir yağış süresi için belirlenmesi gerekir. Yağışın yerel dağılımı için başka bir formül :

$$P = P_0 \cdot (1 - At_p^m / a + bA) \quad (9)$$

t_p yağış süresi, a , b , ve m bölgesel sabitlerdir (Bayazıt, 1991).

2.3.4.1 Aylık Eş Yağış Eğrileri

Bir alan üzerindeki ortalama yağmurun hesaplanmasında en doğru metod eş yağış eğrileridir. Bir haritaya uygun olarak istasyon yerleri ve yağış

değerleri işaretlenir. Daha sonrada aynı yağış değerine sahip noktalar uygun bir eğri ile birleştirilir (Reed, 1917).

Bir bölgenin alansal yağışlarının ne şekilde değiştiğini tespit edebilmek için eş yağış eğrilerinin çizilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada izohiyet yöntemi ile aylık olarak ayrı ayrı eş yağış haritalarının çıkarılması yönüne gidilmiştir. Bunun içinde SURFER isimli hazır programdan yararlanarak Şekil 2.62.'de gösterilen ocak ayı eş yağış eğrileri gibi 12 aylık eş yağış haritaları elde edilmiştir. Bu haritaların kıyaslamalı yorumlarının yapılması ile çalışma bölgesi için aşağıdaki önemli nokta ve yorumların yapılması mümkün olmuştur.

SURFER hazır programı yardımı ile elde edilen bu eş yağış grafiklerin anlaşıldığı üzere kış aylarında yağış eğrileri birbirine daha yakın ve sık olmaktadır. Yazın ise bunun tam tersi olarak araları açılmakta ve seyrekleşmektedir. Genellikle yağışlar Karadeniz kıyısına yakın alanlarda iç kesimlere göre daha büyük değerlere sahiptir. Istranca bölgesinin kuzeyi ve güneyi önemli derecede bir farka sahip olmamakla birlikte bazı aylarda güney kısma oranla oldukça yüksek olan kuzey kısmı daha fazla yağış almaktadır.

Şekil 2.62.'de ki haritalardan yararlanarak artık çalışma alanının istenilen her yerindeki ortalama aylık veya yıllık toplam yağış değerlerinin bulunması mümkün olmaktadır. Bu haritalardan çıkarılarak bulunan dere havzaları alansal aylık yağış değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Özellikle burada Istranca bölgesinde bulunan dereler üzerinde herhangi bir yağış ölçümüne rastlanmamıştır. Bu nedenle bu derelerin akış katsayısının bulunması ve diğer çalışmalar için bu derelerin yağış değerlerinin bilinmesi gerekmektedir. SURFER'dan alınan grafikler yardımı ile bütün derelerin yağış değerleri alansal olarak bulunmuştur. Buna benzer olarak yağış ölçümü yapılmayan diğer yerleşim yerleri veya dereler için yağış değerleri tahmin edilebilir.

Tablo 2.27. Aylık Alansal Yağış Değerleri (mm).

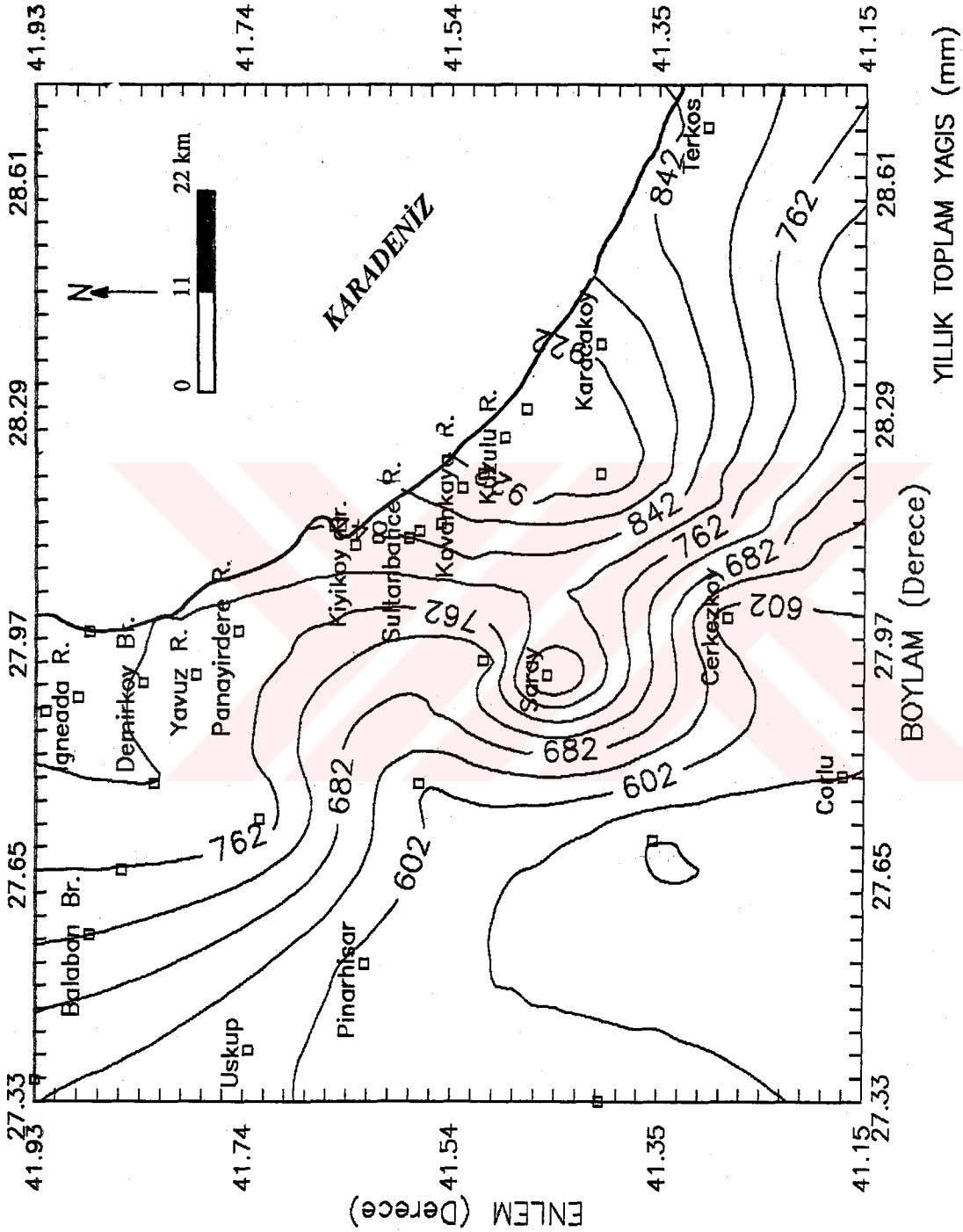
TESİS ADI	DERE	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Kryıköy 1 Barajı	Pabuç	100.70	61.17	95.2	46.3	44.1	44.3	28.4	36.0	56.4	91.99	102.79	119.75	827.00
Balaban Barajı	Balaban	98.00	73.50	62.0	56.0	51.3	47.8	25.5	23.8	39.00	68.00	78.00	99.00	722.50
Balaban Reg.	Balaban	107.00	76.50	65.0	56.0	53.0	47.0	25.0	26.5	45.00	75.00	81.00	104.00	760.00
Değirmendere Reg.	Çavuş	108.00	72.00	71.4	51.5	48.5	40.3	27.6	36.5	51.00	99.00	96.00	106.40	808.50
İğneada Reg.	Madra	107.00	71.00	71.3	51.0	48.0	40.0	27.8	37.5	50.80	100.00	98.00	105.50	808.50
Demirköy Bar.	Bulanık	105.00	69.00	72.0	50.1	48.3	40.8	27.8	37.0	50.00	98.00	97.00	105.00	799.50
Yavuz Reg.	Yavuz	103.00	67.50	72.7	50.3	48.1	41.8	27.4	35.5	48.50	94.00	95.70	104.30	788.50
Panayırdere Reg.	Panayırdere	99.50	64.00	77.0	49.0	46.7	42.0	28.0	36.0	48.50	94.00	98.00	105.00	787.00
Kiyıköy 2 Barajı	Kazan	101.00	62.00	92.1	47.1	45.1	44.5	28.5	36.3	55.20	94.00	104.00	119.00	827.50
Sultanbahçe Reg.	Sultanbahçe	104.00	64.00	88.0	48.5	47.0	45.8	29.0	37.0	54.00	99.00	108.00	120.00	842.50
Erikli Reg.	Erikli	106.00	66.00	88.0	49.0	47.5	45.9	29.5	37.5	54.00	101.00	110.00	121.00	850.00
Elmalı Reg.	Elmalı	108.00	68.00	87.0	49.7	48.6	46.0	29.8	38.2	54.00	105.00	112.00	121.00	865.00
Kovankaya Reg.	Çilingos	116.00	73.00	87.0	50.3	49.5	46.1	30.3	40.0	56.50	113.00	119.00	126.00	910.00
Çanakçı Reg.	Çilingos	120.00	76.00	86.5	50.8	50.4	46.2	30.5	41.0	57.00	118.00	122.00	129.00	925.00
Kuzulu Reg.	Kuzulu	124.00	80.00	86.0	51.3	50.4	46.4	30.0	42.5	60.00	120.00	127.00	131.00	947.50
Düzdere Reg.	Düzdere	124.80	82.25	84.8	52.0	50.0	46.5	28.0	43.5	61.00	117.00	130.00	130.00	948.00

2.3.4.2. Yıllık Eş Yağış Eğrileri

Yine yukarıda sözü edilen SURFER hazır programının kullanılması ile Yıldız bölgesine ait derelerin yıllık toplam yağış haritası elde edilmiştir (Şekil 2.74.). Yıllık toplam eş yağış eğrilerinden anlaşıldığı gibi yağış değerleri Karadeniz kıyısından iç kesimlere doğru azalmaktadır. Kuzulu, Çilingos, Kazan ve Pabuç deresine yakın çevrede gözlenen yağış bölgenin kuzeyine göre daha yüksektir.

2.4. Akış

Yeryüzüne düşen yağmur suları, arazinin eğimi istikametinde bir takım su yolları üzerinde akar. Bunlar tabii akış yolları (akarsular) veya suni akış yolları (diren, kanal ve mecralar) olabilir. Meskun bölge drenajında daha ziyade bu ikincisi söz konusu olur. Her iki haldede akan suyun toplandığı bir alan mevcuttur. Bu alan, drenaj alanı, yağış alanı, hidrolojik bölge veya su



Şekil 2.74. Yıllık Toplam Eş Yağış Eğrileri.

toplama havzası gibi isimler verilir. Yağış alanı, arazinin en yüksek noktalarını birleştiren bir su ayırım çizgisi ile sınırlıdır. Topoğrafik su ayırım çizgisi ile yeraltı su ayırım çizgisi genel olarak üst üste düşmezler. Yani bir akarsu kesitine, başka bir havzanın yeraltı sularının da ulaşması mümkündür. Bir akarsu veya mecra kesitinden akan su miktarı çeşitli birimlerle ifade edilebilir. Esas akım birimi m^3/sn ise de, debinin bu şekilde ifade edilmesi çok büyük rakamlar ortaya çıkardığından, bazen daha büyük hacim birimleri kullanılır. Bunlardan biri daha ziyade, çeşitli yağış alanlarından gelen debileri karşılaştırmak için kullanılan $m^3/sn/km^2$, yani beher km^2 yağış alanı başına saniyede m^3 veya $lt/sn/ha$ birimidir. Bu değer m^3/sn veya lt/sn olarak ifade edilen debiyi, yağış alanının km^2 veya ha olarak ifade edilen yüzölçümüne bölmek suretiyle elde edilir. Akışı sebep olan yağışlarla mukayese etmek için bazan akan suyun, bütün yağış alanına üniform olarak yayıldığı düşünülür ve bu suyun yüksekliği cm veya mm olarak akışı ifade eder. $1 km^2$ yüzey üzerinde $1 cm$ 'lik akışın hacmi $10^6 \times 10^{-2} = 10^4 m^3$ 'dür.

Yıllık akış kayıtlarının, feyazan mevsimi ardışık yıllar arasında bölünmeyecek şekilde değerlendirmek arzu edilir. Bu sebeble 1 Ekim-30 Eylül tarihleri arası su yılı olarak kabul edilir (Muslu, 1993).

Meterolojik değişkenler ve yüzey şekil parametrelerini esas alınması suretiyle bir yerdeki su kaynaklarının planlanmasında ilk adımı teşkil eden akım miktarlarının hesaplanması tecrübi bir takım formül ve yöntemlerle yapılabilir. Özellikle yağışların akış haline dönüşümü, taşkın tepe noktası debilerinin belirlenmesi ve daha da ileriye giderek akış hidrograf veya birim hidrograflarının belirlenmesi öncelikli önemli konular olarak karşımıza çıkmaktadırlar.

Bütün bu çalışmaların sonunda varacak karar noktasında su düzenleme veya biriktirme hazneleri yerlerinin nerelerde olması gerektiği, hazne hacimlerinin ne kadar olacağını ve işletilmeleri esnasında nasıl usullere başvurulacağı sorunlarının cevapları yatmaktadır.

2.4.1. Akış Ölçüm Ağı

Akım ölçüm istasyonları ağını planlarken kurulacak istasyon sayısı ve istasyonların yeri optimum şekilde belirlenir, bunu yaparken istenen doğrulukta ölçümlerin mümkün olduğu kadar ucuza elde edilmesi amaçlanır. İstasyonlar 3 tip olabilir :

a) **Baz (esas) istasyonlar :** Sürekli olarak işletilen bu istasyonlar önemli akarsuların ağızları yakınında ve başlıca kollarında kurulur. Ölçüm yapılmayan kesitlerdeki akımlar baz istasyonlarındaki kayıtlara dayanarak tahmin edilir.

b) **Sekonder (tali) istasyonlar .**

c) **Geçici (özel maksatlı) istasyonlar :** Kurulması planlanan su yapılarının yakınında ya da araştırma amacıyla belli bir süre işletilirler.

Dünya Meteoroloji Örgütü hidrometri istasyonlarının sıklığı için düz bölgelerde 1000-2500 km²'de bir istasyon, dağlık bölgelerde 300-1000 km²'de bir istasyon tavsiye etmektedir. Dağlık bölgelerde istasyonların arasındaki kot farkı 500 m den fazla olmamalıdır.

Türkiye'de hidrometri istasyonlarının işletilmesine 1935'de başlanmıştır. Bu istasyonlardan esas olanlar EİEİ, geçici olanlar DSİ tarafından işletilir. EİEİ'nin 1985 yılında işlettiği istasyonların sayısı 280 kadardır. Bunların 110'unda limnigraf, 120'sinde teleferik vardır. DSİ tarafından işletilen istasyonlardan 1981 yılında sonuçları yayınlananların sayısı 498' dir. Akım ölçüm istasyonları arasında kayıtları uzun olanların yüzdesi çok küçüktür (Muslu, 1993).

Türkiye'deki hidrometri istasyonlarının günlük debileri her yıl EİEİ tarafından su yılı akım neticeleri, DSİ tarafından da akım gözlem yıllığı adı altında yayınlanmaktadır. Her yılda bir su yılı boyunca ölçülen debiler bulunur. Su yılı bir önceki takvim yılının 1 Ekim'nden başlayıp o takvim yılının 30 Eylül'e kadar sürer. Örneğin, 1986 su yılının başlangıcı 1 Ekim

1985, sonu 30 Eylül 1986 dır. Su yılının 1 Ekim'de başlatılmasının nedeni bu tarihte yeraltı su seviyesinin en düşük değerlere düşmesidir. Böylece yüksek suların bulunduğu dönem iki yıl arasında bölünmemiş olur.

Yıllıklarda istasyonun numarası, adı, akarsuyun adı ve havzası, istasyonun yeri, yağış alanı, gözlem süresi, gözlem süresinde ve o su yılındaki ortalama, maksimum ve minimum debiler ile istasyonun anahtar eğrisi sayfanın üst tarafında gösterilmiştir. Bu bilgilerin altında da o yıla ait günlük debilerin tablosu ile aylık toplam, maksimum, minimum, ortalama debiler, özgül debi ve aylık akış yüksekliği verilmiştir.

Istranca Bölgesi'nde sayısal açıdan yeterli ve uzun süreli ölçüm yapan akım gözlem istasyonu yoktur. Bu nedenle, İstanbul kentine su temini amacıyla tasarlanan su yapılarının mühendislik çalışmalarında kullanılmak üzere İski'ye, Kuzulu, Büyükdere, Pabuç, Kazan, Bulanık ve Balaban dereleri üzerinde limnigrafli istasyon açılması önerilmiştir (Temelsu, 1988).

Yukarıda önerilen dereler üzerindeki kaydedici istasyonlar açılmalı ve süreç içindeki ölçüm değerlerine göre su yapılarının hidrolojileri yeniden gözden geçirilmelidir. Gerek ekonomi, gerekse güvenilirlik açısından uzun süreli ölçümleri içeren tahminlerin daha uygun çözümler vereceği açıktır.

İncelenen yerin yağış alanı batı Karadeniz iklim bölgesinde yer almaktadır. Batı Karadeniz bölgesi kuzey-batı Avrupa, Ukrayna ve Urallar üzerinden gelen depresyonların tesiri altında bulunmaktadır. Bu depresyonların Karadeniz üzerinden geçerken kazandığı nem, Yıldız sıradağlarını aşarken yoğunlaşarak yağışa dönüşür. Yağış alanının akış yukarısına kışın düşen yağışlar bazen kar şeklindedir ve kısa bir süre erimeden kalabilmektedir. Bu nedenle, kış ve ilkbahar mevsimi akımlarında az da olsa karın akıma katkısı vardır. Bölgedeki hidrometri istasyonlarında gözlenmiş taşkınlar kış ve ilkbahar aylarında meydana gelmiştir.

2.4.2. Aylık Akış Verilerinin Değerlendirilmesi

Çalışma bölgesinde bulunan akış ölçümü yapan istasyonların konumlarını gösteren harita Bölüm II' de Şekil 2.1.'de verilmiştir. Bu çalışmada özellikle baraj ve regülatörlere giren giriş akımları kullanılmıştır (Tablo 2.28). Bunlar Tablo 2.29.'den-2.43.'e kadar devam etmektedir.

2.4.2.1. Akışın Zaman Özellikleri

Tablo 2.28. Düzdere Regülatörünün aylık giriş akım (Mm³) değerleri.

YIL	E	K	A	O	S	M	N	M	H	T	A	E	Yıllık
1967	0.19	0.58	1.02	1.61	0.85	0.73	0.33	0.26	0.21	0.18	0.17	0.18	6.31
1968	0.20	0.20	0.33	1.61	0.69	1.42	0.29	0.22	0.20	0.17	0.18	0.22	5.73
1969	0.20	0.46	1.94	1.88	1.82	1.02	0.50	0.28	0.21	0.19	0.17	0.17	8.84
1970	0.18	0.20	0.31	0.34	1.06	1.09	1.00	0.34	0.24	0.18	0.18	0.22	5.34
1971	0.35	0.02	0.67	1.40	0.60	2.17	0.67	0.80	0.19	0.18	0.17	0.18	7.40
1972	0.46	0.51	0.50	0.55	0.37	0.38	0.29	0.46	0.20	0.18	0.17	0.19	4.26
1973	0.31	0.36	0.29	1.40	1.44	1.03	0.45	0.29	0.22	0.18	0.18	0.19	6.34
1974	0.50	0.22	0.37	0.54	1.06	1.07	0.34	0.47	0.24	0.18	0.18	0.18	5.35
1975	0.19	0.26	0.25	1.12	0.52	0.91	0.02	0.07	0.37	0.18	0.27	0.21	4.37
1976	0.77	1.40	0.91	0.46	1.12	0.80	0.42	0.25	0.21	0.17	0.17	0.17	6.85
1977	0.24	0.40	0.96	1.03	0.52	0.89	0.53	0.01	0.23	0.17	0.16	0.16	5.30
1978	0.19	0.24	0.69	1.41	1.10	0.60	0.74	0.35	0.20	0.16	0.15	0.17	6.00
1979	1.25	0.28	0.90	1.42	0.72	0.48	0.35	0.25	0.17	0.15	0.20	0.18	6.35
1980	0.61	0.61	0.40	1.29	1.24	1.42	0.61	0.75	0.47	0.19	0.21	0.17	7.97
1981	0.18	0.23	0.42	3.73	1.66	1.01	0.88	0.01	0.20	0.24	0.17	0.19	8.92
1982	0.20	0.46	1.23	0.99	0.63	0.88	1.13	0.78	0.34	0.21	0.10	0.17	7.12
1983	0.20	0.24	0.34	0.50	0.85	0.48	0.25	0.20	0.10	0.18	0.17	0.19	3.70
1984	0.18	0.20	0.46	0.49	0.75	1.62	0.47	0.34	0.21	0.19	0.18	0.16	5.25
1985	0.16	0.27	0.26	1.19	0.44	0.71	0.34	0.01	0.19	0.16	0.15	0.15	4.03
1986	0.17	0.56	1.17	1.14	1.27	1.24	0.29	0.14	0.10	0.12	0.06	0.20	6.46
1987	0.29	0.45	0.53	1.20	0.53	1.12	0.79	0.42	0.13	0.17	0.18	0.18	5.99

Yıldız dağları regülatörlere ve barajlara ait onaltı tane ortalama aylık verilerden oluşan yirmi yıllık yani 240 aylık akış serileri kartezyen

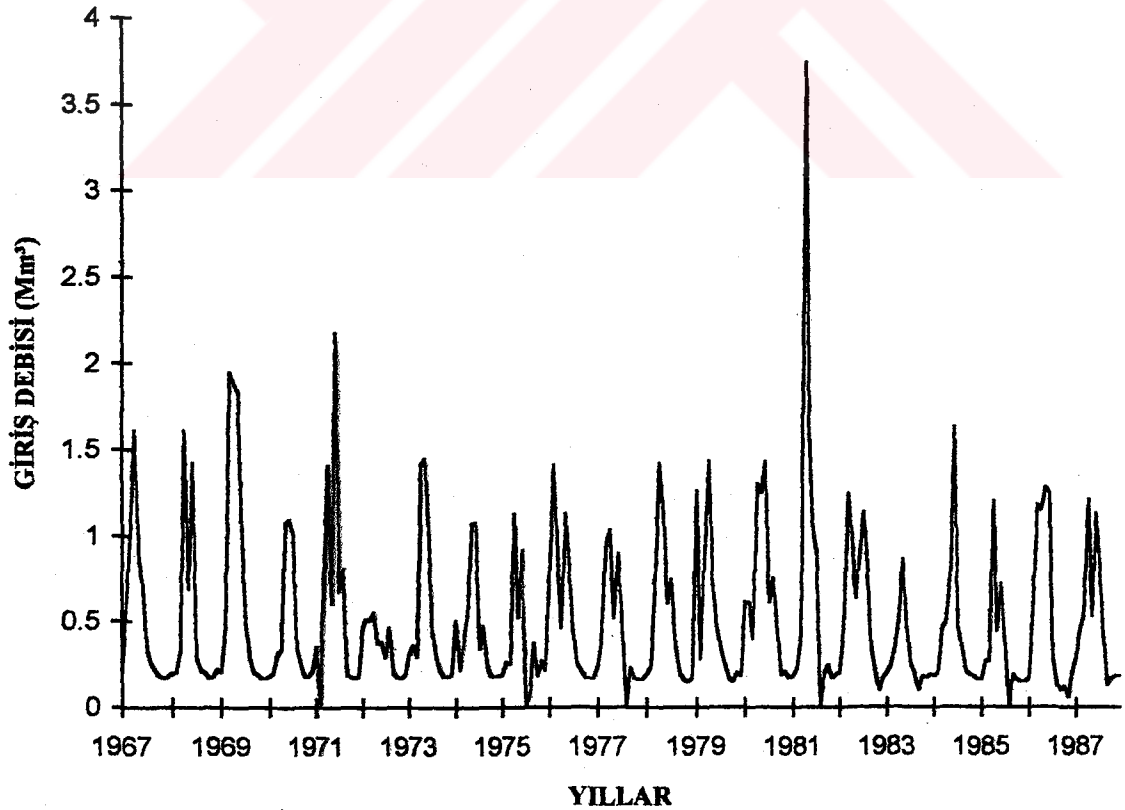
Tablo 2.44. Istranca bölgesindeki barajların ve regülatörlerin en kurak ay ve yıllara ait değerler.

<i>Havza Adı</i>	<i>Biriktirme Türü</i>	<i>En Kurak Ay</i>		<i>En Kurak Yıl</i>		<i>Aylık Ort.</i>	<i>Yıllık Ort.</i>
		<i>Ay</i>	<i>Akım, Yıl</i> <i>(Mm³)</i>	<i>Yıl</i>	<i>Akım</i> <i>(Mm³)</i>	<i>Akım</i> <i>(Mm³)</i>	<i>Akım</i> <i>(Mm³)</i>
Düzdere	Regülatör	Ağustos	0.06,1986	1983	3.8	0.51	6.19
Kuzulu dere	Regülatör	Ağustos	0.13,1985	1983	10.16	1.26	15.18
Çilingos dere	Çanakçı Reg.	Ağustos	0.07,1985	1983	5.24	0.64	7.67
Çilingos dere	Kovankaya Reg.	Ağustos	0.13,1985	1983	14.58	1.78	22.89
Elmah dere	Regülatör	Ağustos	0.05,1978	1983	4.52	0.59	7.06
Erikli dere	Regülatör	Kasım	0.01,1977	1972	2.5	0.33	3.97
Sultanbahçe	Regülatör	Ağustos	0.18,1985	1983	13.85	1.71	20.52
Kazan dere	Kırıkköy 2 Br.	Ağustos	0.49,1965	1983	40.06	5.98	71.82
		-Eylül					
Pabuç dere	Kırıkköy 1 Br.	Ağustos	0.21,1986	1983	24.59	3.76	45.07
Panayırdere	Regülatör	Ağustos	0.02,1986	1983	2.49	0.39	4.69
Yavuz dere	Regülatör	Ağustos	0.09,1986	1983	11.33	1.52	18.23
Bulanık dere	Demirköy Br.	Ağustos	0.19,1986	1983	21.7	3.36	40.31
Madra	İğneada Reg.	Ağustos	0.03,1986	1983	3.96	0.61	7.31
Çavuş	Değirmendere Reg.	Ağustos	0.06,1986	1983	6.9	1.06	12.74
Balaban	Regülatör	Ağustos	0.14,1983	1983	15.82	2.44	29.27
Balaban	Baraj	Ağustos	0.31,1983	1983	35.04	5.39	64.63

koordinatlarda işaretlenerek zamanla değişimleri incelenmiştir (Şekil 2.75). Bu eğriler zamanla akıştaki artma azalışlarını gözler önüne sermektedir. Böylece kolayca 240 ay boyunca nasıl değiştiği artmalar veya azalmalar, kurak veya sulak geçen aylar şeklinde incelenebilmektedir. Zaman serisindeki periyodiklik, trend ve rastgele değişkenle ilgili yorumlar yapılabilir.

Eksik akış verilerinin tamamlanması, kısa olanların uzatılması veya hiç akım ölçümü bulunmayan yerlere mevcut akım değerlerinin taşınması işlemlerinin tamamlanması gerekir. Çalışma bölgesinde bulunan tesislere ait bu eğriler yardımı ile en kurak aylar ve değerleri ile en kurak yıllar ve değerleri elde edilmiştir ve Tablo 2.44.'de gösterilmiştir. Bu zaman serilerine ait aylık ve yıllık ortalama değerlerde elde edilmiştir.

2.4.2.2. İstatistik Parametreler



Şekil 2.75. Düzdere Regülatörü giriş akımları (Mm³) zaman serisi.

Elimizde bulunan mevcut ortalama yirmi yıllık veriler için her bir ayın ayrı ayrı ortalama, en büyük değer (max), en küçük değer (min), ortanca değer (median), en sık değer (mod), standart sapma ve değişim katsayısı gibi istatistiksel parametreler elde edilmiştir (Tablo 2.45). Ayrıca bu parametreler akışın zaman serisinden de görsel olarak sezilebilir ve akış verilerinin genel gidişi hakkında bir yargıya varılabilir (Şekil 2.75).

Akışın zamanla değişimini gösteren bu şekilden anlaşıldığı gibi uzun yıllara ait veriler genellikle düşük değerlerde akış meydana gelmekte, büyük akış değerleri ise daha az görülmektedir. Verilerin dağılım fonksiyonunun normal olmadığı beta veya lognormal olduğunu söyleyebiliriz.

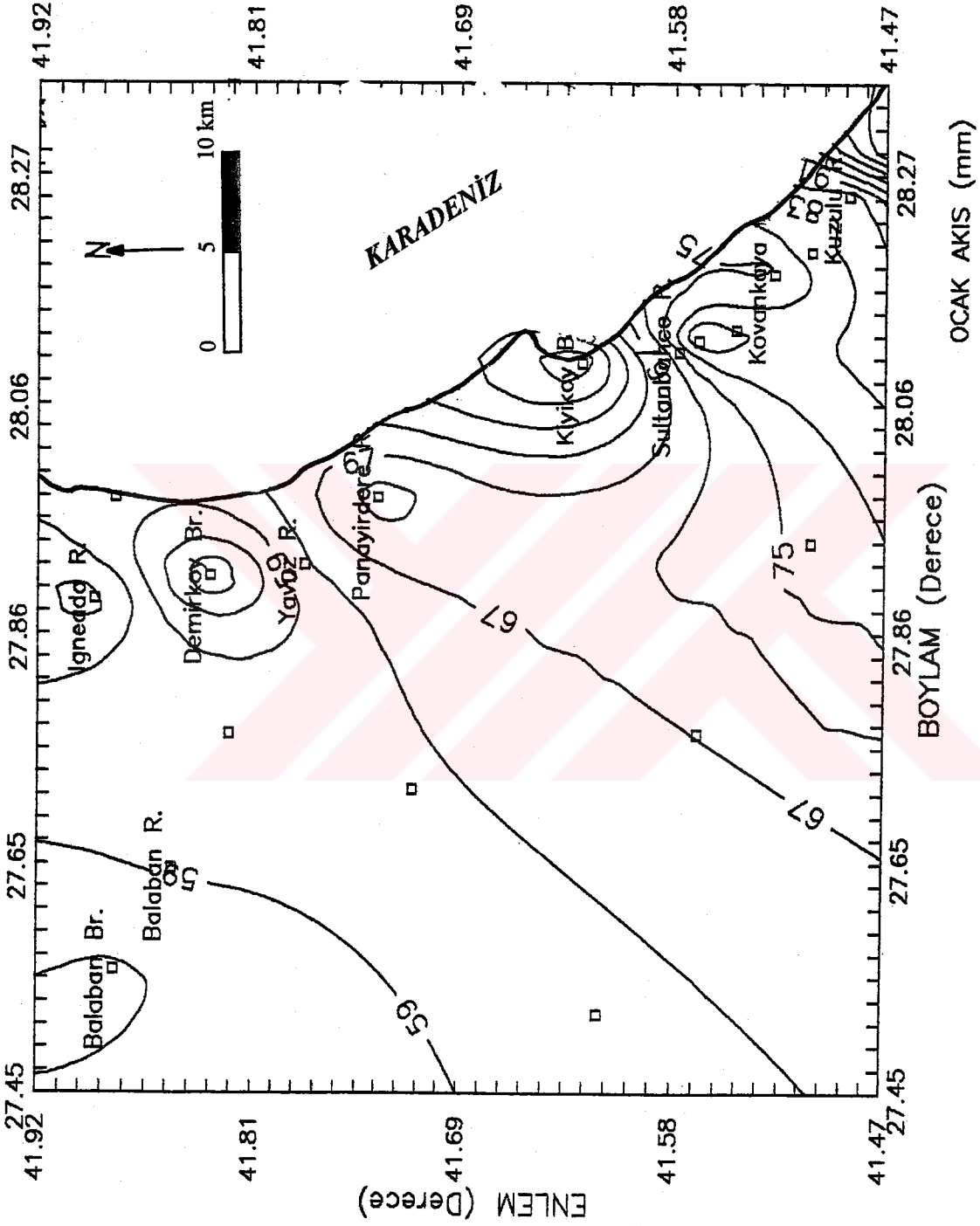
2.4.3. Akışın Alan Özellikleri

Bu havzaların aylık alansal akışlarının belirlenmesinde SURFER hazır programı kullanılmıştır. Böylece halihazırda elimizde bulunmayan noktalarında akış değerleri de elde edilmiştir. Çalışma alanındaki barajların ve regülatörlerin aylık giriş akımı değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

2.4.3.1. Aylık Eş Akış Eğrileri

Yukarıda bahsedildiği gibi akış verilerinin SURFER hazır programı ile elde edilmiş aylık akış eğrileri ekler bölümünde Şekil 2.92- 2.102'de verilmiştir. Ocak ayına ait eş yağış eğrilerinin dağılımı verilmiştir (Şekil 2.91).

Kış aylarında akış eğrileri sıklaşmakta, yaz aylarında ise aralarındaki mesafe artmaktadır. Akış değerleri Istranca bölgesinin kuzeyinden güneyine inildikçe artmaktadır. Daha önce bu artış eş yağış eğrileri içinde aynı şekilde meydana gelmişti.



Şekil 2.91. Ocak Ayı Eş Akış Eğrileri.

Tablo 2.45. Istranca bölgesindeki tesislerinin akış (Mm³) verilerinin istatistiksel parametreleri.

DERE	Parametreler	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Yıllık
Düzdere	ortalama	0.3	0.4	0.7	1.2	0.9	1	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	6.09
	min	0.2	0	0.3	0.3	0.4	0.4	0	0	0.1	0.1	0.1	0.2	3.7
	max	1.3	1.4	1.9	3.7	1.8	2.2	1.1	0.8	0.5	0.2	0.3	0.2	8.92
	medyan	0.2	0.3	0.5	1.2	0.9	1	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	6
	mod	0.2	0.2	-	1.6	0.9	1.4	0.3	0	0.2	0.2	0.2	0.2	-
	stdev	0.3	0.3	0.4	0.7	0.4	0.4	0.3	0.2	0.1	0	0	0	1.44
	stdevp	0.3	0.3	0.4	0.7	0.4	0.4	0.3	0.2	0.1	0	0	0	1.41
Kuzulu	de.kat	1	0.75	0.57	0.58	0.44	0.4	0.6	0.67	0.5	0	0	0	0.23
	ortalama	0.86	1.17	1.72	2.59	2.2	2.39	1.39	1.04	0.63	0.39	0.4	0.39	15.18
	min	0.3	0.49	0.74	1.04	1.13	1.16	0.73	0.44	0.25	0.19	0.13	0.17	10.16
	max	2.78	2.98	3.67	5.45	3.52	3.94	2.6	2.02	1.13	0.7	0.89	0.62	19.31
	medyan	0.5	1.07	1.36	2.69	2.14	2.42	1.25	0.96	0.55	0.39	0.37	0.4	14.98
	mod	0.4	0.51	1.25	3.26	2.49	3.02	-	-	0.54	0.38	0.36	0.36	-
	stdev	0.66	0.64	0.86	0.99	0.66	0.7	0.55	0.43	0.22	0.12	0.18	0.11	2.64
Çilingos (Çanakçı)	stdevp	0.64	0.63	0.84	0.97	0.65	0.68	0.53	0.42	0.22	0.12	0.17	0.11	2.58
	de.kat	0.74	0.53	0.49	0.37	0.3	0.29	0.38	0.4	0.35	0.29	0.43	0.27	0.17
	ortalama	0.42	0.57	0.87	1.24	1.1	1.22	0.77	0.53	0.31	0.21	0.19	0.21	7.64
	min	0.15	0.02	0.33	0.31	0.57	0.59	0.44	0.22	0.16	0.1	0.07	0.09	5.3
	max	1.41	1.51	1.86	2.76	1.89	2	1.88	1.02	0.7	0.38	0.4	0.32	9.58
	medyan	0.25	0.6	0.74	1.33	1.08	1.23	0.7	0.48	0.28	0.2	0.18	0.2	7.46
	mod	0.2	0.26	0.63	1.65	1.26	1.12	0.51	0.47	0.25	0.21	0.18	0.18	-
Çilingos (Kovankaya)	stdev	0.33	0.37	0.39	0.53	0.39	0.36	0.35	0.22	0.13	0.07	0.07	0.06	1.29
	stdevp	0.32	0.36	0.38	0.52	0.38	0.35	0.34	0.22	0.13	0.07	0.06	0.06	1.26
	de.kat	0.76	0.62	0.44	0.42	0.34	0.29	0.44	0.41	0.41	0.34	0.33	0.27	0.17
	ortalama	1.18	1.64	2.36	3.38	3.11	3.39	1.96	1.49	0.88	19.51	0.54	0.55	39.99
	min	0.42	0.69	1.05	1.47	1.6	1.64	1.03	0.62	0.44	0.27	0.13	0.24	14.58
	max	3.93	4.22	5.19	5.08	4.98	5.58	3.68	2.86	1.95	399	1.12	0.88	417.54
	medyan	0.69	1.51	1.92	3.71	3.03	3.42	1.77	1.33	0.76	0.55	0.52	0.57	21.45
Çilingos (Kovankaya)	mod	0.57	0.72	1.77	4.61	3.52	4.27	-	1.32	0.71	0.54	0.55	0.57	-
	stdev	0.94	0.92	1.12	1.12	0.94	0.99	0.77	0.6	0.37	86.95	0.19	0.19	86.58
	stdevp	0.92	0.9	1.1	1.09	0.92	0.97	0.75	0.58	0.36	84.86	0.19	0.19	84.49

de.kat	0.78	0.55	0.46	0.32	0.29	0.29	0.38	0.39	0.41	4.35	0.35	0.34	2.11
ortalama	0.43	0.55	0.81	7.75	1	1.09	0.65	0.48	0.32	0.18	0.17	0.19	13.62
min	0.14	0.18	0.34	0.48	0.36	0.5	0.34	0.14	0.11	0.09	0.05	0.08	4.52
max	1.29	1.88	1.7	1.39	1.66	1.88	1.21	0.94	0.85	0.32	0.37	0.37	144.52
medyan	0.24	0.5	0.68	1.25	0.91	1.12	0.58	0.44	0.26	0.18	0.17	0.19	6.96
mod	0.23	0.24	1.05	1.51	1.16	1.4	0.46	0.43	0.29	0.18	0.18	0.2	-
stdev	0.33	0.38	0.36	30.08	0.37	0.35	0.26	0.21	0.2	0.06	0.06	0.06	30.02
stdevp	0.32	0.38	0.35	29.35	0.36	0.35	0.26	0.2	0.19	0.05	0.06	0.06	29.3
de.kat	0.75	0.68	0.44	3.79	0.36	0.32	0.39	0.42	0.6	0.3	0.33	0.33	2.15
ortalama	0.2	0.24	0.49	0.69	0.56	0.62	0.36	0.27	0.17	0.12	0.13	0.11	3.97
min	0.05	0.01	0.19	0.27	0.08	0.3	0.19	0.11	0.08	0.05	0.03	0.05	2.5
max	0.71	0.68	0.94	1.4	0.96	1.01	0.67	0.53	0.35	0.37	0.65	0.18	5.53
medyan	0.13	0.2	0.47	0.73	0.55	0.62	0.34	0.24	0.15	0.11	0.1	0.11	3.96
mod	0.18	0.16	0.58	0.77	0.48	0.78	0.26	0.27	0.18	0.11	0.1	0.11	-
stdev	0.17	0.15	0.24	0.25	0.2	0.18	0.14	0.11	0.07	0.07	0.13	0.03	0.79
stdevp	0.16	0.15	0.23	0.24	0.2	0.17	0.13	0.11	0.06	0.06	0.12	0.03	0.77
de.kat	0.8	0.6	0.48	0.35	0.35	0.27	0.37	0.39	0.39	0.53	0.96	0.31	0.19
ortalama	1.14	1.58	2.28	3.54	2.97	3.26	1.89	1.43	0.84	0.54	0.51	0.54	20.52
min	0.41	0.67	1.01	1.42	1.54	1.58	1	0.6	0.42	0.26	0.18	0.23	13.85
max	3.79	4.06	5.01	7.43	4.54	5.37	3.55	2.76	1.88	0.95	1.03	0.85	26.76
medyan	0.67	1.46	1.86	3.67	2.92	3.3	1.7	1.28	0.74	0.53	0.5	0.55	20.59
mod	0.55	0.7	1.7	4.45	3.4	4.12	-	1.27	0.68	0.52	0.53	0.49	-
stdev	0.91	0.89	1.08	1.35	0.86	0.96	0.74	0.59	0.36	0.16	0.18	0.16	3.5
stdevp	0.89	0.87	1.06	1.32	0.84	0.93	0.73	0.57	0.35	0.16	0.17	0.15	3.41
de.kat	0.78	0.55	0.46	0.37	0.28	0.29	0.38	0.4	0.41	0.29	0.34	0.29	0.17
ortalama	3.08	4.78	8.71	15.04	11.72	12.03	6.17	3.83	2.28	1.41	1.36	1.4	71.82
min	1.05	0.94	2.11	3.32	4.08	4.24	2.44	1.74	1.23	0.62	0.49	0.49	40.06
max	15.75	17.62	26.54	48.5	23.19	27.95	14.12	9.91	5.35	2.36	2.67	2.11	109.14
medyan	1.7	3.37	5.78	14.59	9.87	11.04	4.91	3.29	1.91	1.48	1.42	1.44	71.1
mod	1.78	-	-	-	13.14	5.52	4.68	3.2	1.78	1.48	1.44	1.44	-
stdev	3.29	4.09	6.87	10.26	5.63	5.49	3.51	2.06	1.02	0.38	0.47	0.37	19.16
stdevp	3.22	4	6.71	10.02	5.5	5.36	3.43	2.01	1	0.37	0.46	0.36	18.72
de.kat	1.04	0.84	0.77	0.67	0.47	0.45	0.56	0.52	0.44	0.26	0.34	0.26	0.26
ortalama	1.84	2.99	4.71	8.6	6.94	8.07	4.3	2.89	1.82	1.06	0.87	0.99	45.07

Pabuç	min	0.71	0.76	1.7	2.53	3.2	2.44	1.45	1.01	0.94	0.58	0.21	0.33	24.59
	max	4.24	7.61	12.07	18.82	11.51	21.6	8.69	5.86	4.9	1.87	2.15	1.63	81.43
	medyan	1.28	2.68	4.1	8.82	6.23	7.6	3.95	2.64	1.67	1.01	0.9	1.03	43.72
	mod	1.01	-	2.64	10.55	7.79	6.84	2.44	2.94	1.44	0.94	0.96	1.11	-
	stdev	1.06	1.79	2.55	4.24	2.54	4.05	2.14	1.28	0.89	0.39	0.42	0.33	11.67
	stdevp	1.04	1.75	2.48	4.13	2.48	3.95	2.09	1.25	0.86	0.38	0.4	0.32	11.37
	de.kat	0.56	0.58	0.53	0.48	0.36	0.49	0.48	0.43	0.48	0.35	0.46	0.33	0.25
Panayrdere	ortalama	0.19	0.31	0.5	0.88	0.73	0.88	0.43	0.29	0.19	0.11	0.09	0.1	4.69
	min	0.07	0.08	0.17	0.26	0.33	0.25	0.15	0.1	0.1	0.06	0.02	0.03	2.49
	max	0.43	0.77	1.23	1.92	1.17	2.22	0.88	0.6	0.5	0.19	0.22	0.17	8.42
	medyan	0.13	0.27	0.42	0.9	0.67	0.79	0.4	0.27	0.17	0.1	0.09	0.11	4.45
	mod	0.1	0.13	0.27	1.2	0.79	0.7	0.25	0.3	0.14	0.1	0.1	0.11	-
	stdev	0.11	0.19	0.27	0.43	0.25	0.46	0.22	0.13	0.09	0.04	0.05	0.03	1.3
	stdevp	0.11	0.18	0.26	0.42	0.25	0.45	0.22	0.13	0.09	0.04	0.05	0.03	1.27
Yavuz	de.kat	0.57	0.59	0.53	0.48	0.34	0.52	0.5	0.44	0.48	0.34	0.49	0.34	0.27
	ortalama	0.75	1.26	1.86	3.36	3.17	2.98	1.58	1.25	0.75	0.46	0.38	0.43	18.23
	min	0.28	0.1	0.22	1.01	1.28	0.92	0.48	0.31	0.42	0.23	0.09	0.13	11.33
	max	1.7	3.85	4.84	7.55	6.01	6.51	2.93	3.85	1.97	0.88	0.86	0.88	30.73
	medyan	0.55	1.06	1.64	3.29	3.12	2.74	1.37	1.15	0.69	0.41	0.36	0.42	17.06
	mod	0.4	0.58	1.58	4.23	3.12	2.74	0.98	0.66	0.58	0.38	0.38	0.44	-
	stdev	0.44	0.94	1.11	1.72	1.26	1.41	0.79	0.8	0.35	0.18	0.17	0.18	4.23
Bulanık	stdevp	0.43	0.91	1.08	1.68	1.23	1.38	0.77	0.78	0.34	0.17	0.17	0.17	4.13
	de.kat	0.57	0.72	0.58	0.5	0.39	0.46	0.49	0.63	0.45	0.38	0.44	0.4	0.23
	ortalama	1.62	2.91	4.15	7.59	6.36	7.15	3.79	2.56	1.6	0.94	0.77	0.87	40.31
	min	0.63	0.67	1.5	2.23	2.82	2.15	1.28	0.89	0.83	0.51	0.19	0.29	21.7
	max	3.74	8.86	10.65	16.6	10.15	19.23	7.66	5.17	4.32	1.65	1.9	1.44	72.61
	medyan	1.13	2.36	3.61	7.78	5.76	6.71	3.48	2.33	1.48	0.89	0.79	0.91	38.56
	mod	0.89	-	2.33	9.31	6.87	6.03	2.15	2.59	1.27	0.83	0.78	0.78	-
	stdev	0.94	2.12	2.24	3.74	2.22	3.59	1.89	1.15	0.78	0.34	0.37	0.29	10.28
	stdevp	0.91	2.06	2.19	3.64	2.16	3.5	1.84	1.12	0.76	0.33	0.36	0.29	10.02
	de.kat	0.56	0.71	0.53	0.48	0.34	0.49	0.48	0.44	0.48	0.35	0.46	0.33	0.25
	ortalama	0.29	0.49	0.76	1.39	1.16	1.3	0.69	0.47	0.29	0.17	0.14	0.16	7.31
	min	0.11	0.12	0.27	0.41	0.52	0.39	0.23	0.16	0.15	0.09	0.03	0.05	3.96
	max	0.68	1.23	1.94	3.03	1.85	3.51	1.4	0.94	0.79	0.3	0.35	0.26	13.25

Madra	medyan	0.21	0.43	0.66	1.42	1.06	1.23	0.64	0.43	0.27	0.16	0.15	0.17	7.04
	mod	0.16	0.21	0.43	1.7	1.26	1.1	0.39	0.47	0.23	0.16	0.15	0.18	-
	stdev	0.17	0.3	0.41	0.68	0.4	0.65	0.35	0.21	0.14	0.06	0.07	0.05	1.91
	stdevp	0.17	0.29	0.4	0.66	0.39	0.64	0.34	0.2	0.14	0.06	0.07	0.05	1.86
	de.kat	0.57	0.59	0.53	0.48	0.34	0.49	0.49	0.44	0.48	0.36	0.47	0.33	0.25
	ortalama	0.51	0.85	1.32	2.41	2.02	2.27	1.21	0.81	0.51	0.3	0.25	0.28	12.74
	min	0.2	0.2	0.48	0.71	0.9	0.69	0.41	0.28	0.26	0.16	0.06	0.09	6.9
	max	1.19	2.13	3.38	5.28	3.23	6.11	2.44	1.64	1.38	0.52	0.6	0.46	23.09
Çavuş	medyan	0.36	0.75	1.15	2.48	1.84	2.13	1.11	0.74	0.47	0.29	0.25	0.29	12.27
	mod	0.28	0.37	0.74	2.96	2.19	1.92	0.69	0.82	0.4	0.26	0.25	0.31	-
	stdev	0.3	0.51	0.71	1.19	0.7	1.14	0.6	0.37	0.25	0.11	0.12	0.09	3.33
	stdevp	0.29	0.5	0.69	1.16	0.69	1.11	0.58	0.36	0.24	0.11	0.11	0.09	3.24
	de.kat	0.57	0.59	0.53	0.48	0.34	0.49	0.48	0.44	0.48	0.35	0.46	0.33	0.25
	ortalama	1.18	1.94	3.03	5.53	4.64	5.21	2.77	1.87	1.17	0.68	0.61	0.63	29.27
	min	0.46	0.49	1.09	1.62	2.06	1.57	0.93	0.65	0.61	0.37	0.14	0.21	15.82
	max	2.73	4.9	7.76	12.11	7.4	14.02	5.59	3.77	3.15	1.2	1.38	1.05	52.96
Balaban	medyan	0.83	1.72	2.64	5.67	4.2	4.89	2.54	1.7	1.07	0.65	0.6	0.67	28.13
(Balaban R.)	mod	0.65	-	1.7	6.79	5.01	4.4	1.57	1.89	0.92	0.61	0.62	0.71	-
	stdev	0.68	1.18	1.64	2.73	1.62	2.62	1.38	0.84	0.57	0.25	0.28	0.22	7.65
	stdevp	0.67	1.15	1.59	2.66	1.58	2.55	1.34	0.81	0.56	0.24	0.27	0.21	7.45
	de.kat	0.56	0.59	0.53	0.48	0.34	0.49	0.48	0.44	0.48	0.35	0.44	0.33	0.25
	ortalama	2.61	4.3	6.69	12.25	10.32	11.54	6.03	4.14	2.59	1.51	1.25	1.41	64.63
	min	1.01	1.08	2.42	3.6	4.56	3.48	2.07	1.43	1.34	0.82	0.31	0.47	35.04
	max	6.04	10.84	17.19	26.81	16.39	31.05	12.37	8.35	6.99	2.66	3.06	2.33	117.28
Balaban*	medyan	1.82	3.81	5.83	12.56	9.47	10.83	4.83	3.76	2.38	1.44	1.28	1.47	62.28
(Balaban Br.)	mod	1.43	-	5.62	15.03	11.1	9.74	3.48	4.19	2.05	1.34	1.36	1.58	-
	stdev	1.51	2.61	3.62	6.04	3.56	5.79	3.09	1.85	1.27	0.55	0.59	0.47	16.93
	stdevp	1.48	2.54	3.52	5.88	3.47	5.65	3.01	1.81	1.23	0.53	0.57	0.46	16.5
	de.kat	0.56	0.59	0.53	0.48	0.34	0.49	0.5	0.44	0.48	0.35	0.46	0.33	0.26

Tablo 2.46. Istranca (Yıldız) bölgesinde bulunan havza alanlarının ortalama akış (Mm³) değerleri.

TESİS ADI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Balaban Br.	12.3	10.27	11.5	6.30	4.13	2.59	1.51	1.25	1.40	2.62	4.30	6.71
Balaban R.	5.53	4.64	5.21	2.77	1.87	1.17	0.68	0.56	0.63	1.18	1.94	3.03
Değirmendere R.	2.41	2.02	2.27	1.21	0.81	0.51	0.30	0.24	0.28	0.51	0.85	1.32
İğneada R.	1.39	1.16	1.30	0.69	0.47	0.29	0.17	0.14	0.16	0.29	0.49	0.76
Demirköy Br.	7.59	6.36	7.15	3.79	2.56	1.60	0.94	0.77	0.87	1.62	2.66	4.15
Yavuz R.	3.45	3.89	3.25	1.70	1.16	0.73	0.43	0.35	0.40	0.74	1.21	1.89
Panayırdere R.	0.88	0.73	0.83	0.44	0.30	0.18	0.11	0.09	0.10	0.19	0.31	0.48
Kiyıköy 1 Br.	8.60	7.21	8.10	4.30	2.90	1.82	1.06	0.87	0.99	1.84	3.02	4.71
Kiyıköy 2 Br.	15.1	11.72	12.03	6.17	4.13	2.28	1.41	1.36	1.40	3.35	4.78	8.71
Sultanbahçe R.	3.54	3.00	3.26	1.89	1.43	0.84	0.54	0.51	0.54	1.14	1.58	2.28
Erikli R.	0.67	0.58	0.83	0.38	0.27	0.16	0.10	0.10	0.10	0.21	0.30	0.48
Elmalı R.	1.20	1.02	1.11	0.84	0.49	0.29	0.18	0.18	0.18	0.39	0.54	0.77
Kovankaya R.	3.67	3.11	3.39	1.96	1.48	0.88	0.56	0.53	0.56	1.18	1.64	2.36
Çanakçı R.	1.31	1.11	1.21	0.70	0.53	0.31	0.20	0.19	0.20	0.42	0.59	0.85
Kuzulu R.	2.59	2.20	2.39	1.39	1.04	0.63	0.39	0.40	0.39	0.86	1.17	1.72
Düzdere R.	1.20	0.92	1.02	0.50	0.35	0.23	0.18	0.17	0.18	0.33	0.43	0.66

2.4.3.2. Yıllık Eş Akış Eğrileri

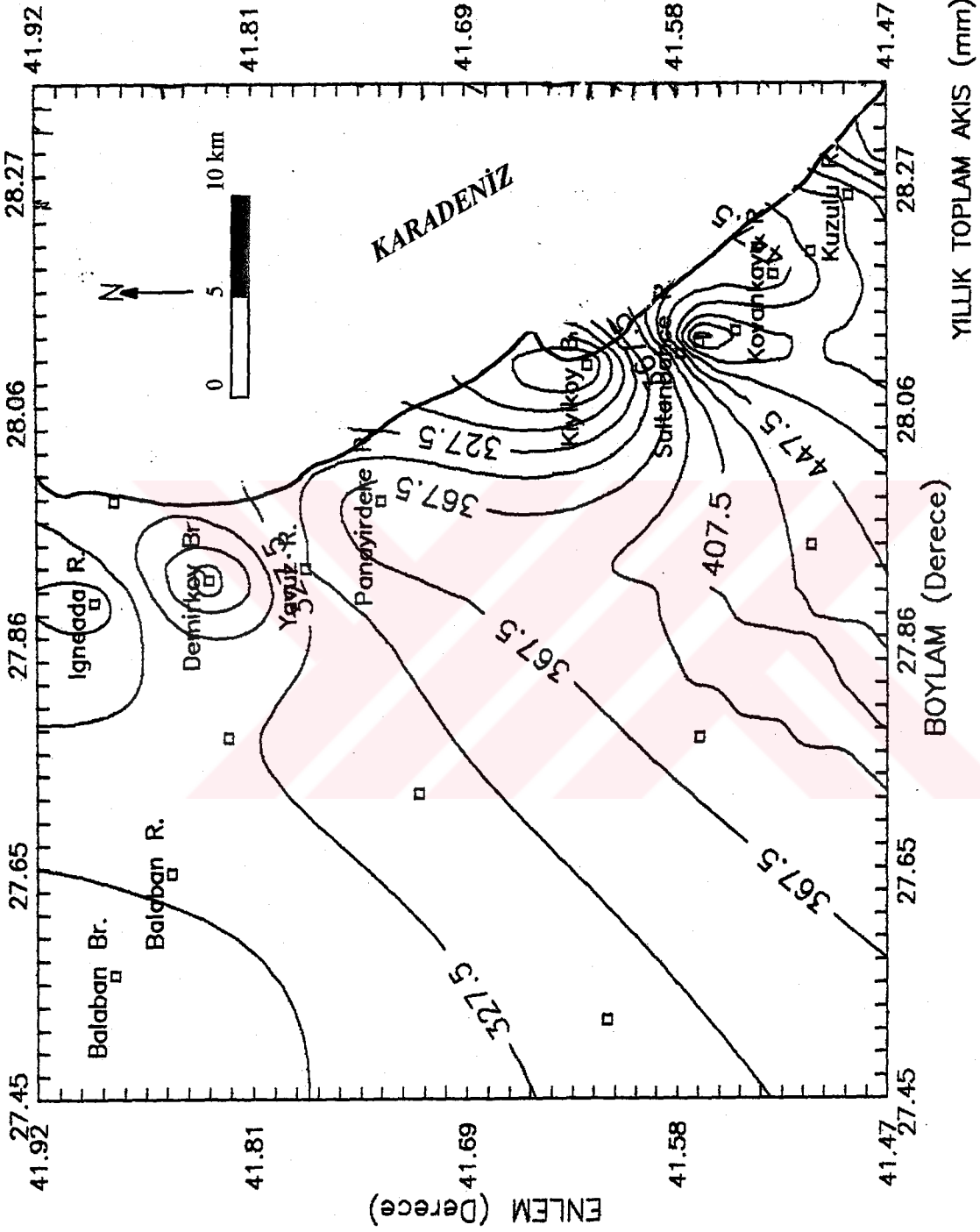
Surferda hazırlanan aylık şekillere ilave olarak çalışma bölgesine ait havza alanlarının yıllık eğrileri de elde edilmiştir (Şekil 2.103). SURFER hazır programı ile elde edilen eş akış eğrilerinde her bir tesis için akış (Mm^3) değerleri havza alanına bölünmüş ve birim alana düşen akış (mm) elde edilmiştir. Yıllık toplam eş yağış değerleri bölgenin güneyinde sıklaşmakta ve değerleri büyümektedir. Kuzeyde ise daha seyrek eğrilere ve düşük değerlere rastlanmaktadır.

2.5. Yağış - Akış Bağıntıları

Akış katsayılarının aylık değişimini belirlemek için daha önceden Şen ve Kadioğlu (1995) tarafından ileriye sürülen aylık akış katsayıları poligonu yöntemi kullanılmıştır.

Yüzeysel su kaynaklarının plan, tasarım ve işletmelerinin yapılmasında en önemli faktör olan akış katsayısının belirlenebilmesi için çok basit ve ilk defa İstanbul bölgesi için uygulanan Yağış-Akış Katsayısı Çokgeni (YAKAÇ) kavramı geliştirilmiştir. İstanbul civarındaki altı adet biriktirme haznesinin her biri için ayrı ayrı geçerli olan uzun yıllar ortalaması ile akış katsayısı çokgeni grafikleri çıkartılarak gerekli yorumlar yapılmıştır. Böylece İstanbul yüzeysel su biriktirme haznelerinin aylık ortalama akış katsayıları ile yıllık ve global akış katsayıları hesaplanarak faydalı çizelgeler haline getirilmiştir. Bu tür yöntemler dünyanın herhangi bir yerine de uygulanarak akış katsayıları hesap edilebilir.

Su kaynaklarının plan, proje, tasarım, inşaat, işletme ve bakım aşamalarının bilimsel kaidelere göre yapılabilmesinin ilk şartı, havzaya düşen yağışlarının ne kadarının akış haline geçerek biriktirme haznesine ulaşacağının hesap edilmesidir. Bunun için ileri ülkelerin her biri kendi atmosferik, jeolojik, morfolojik, bitki örtüsü ve meteorolojik şartlarını göz önünde tutarak ampirik bir takım formüller veya çizelgeler geliştirilmiştir (Linsley et al, 1970). Bu formül veya çizgilerin



Şekil 2.103. Yıllık Toplam Akış Eğrileri.

yerel olduklarına bakılmaksızın maalesef bizim gibi ülkelerde kendisine has çalışmalar yapılmadan tercüme yolu ile bu katsayının değerinin ne olacağı ithal edilmektedir. Bunun sonucu olarak da araştırmacı ve mühendislerimizin yaptıkları çalışmaların çoğunda çarpıklıklar görülmektedir. İşte bu çarpıklıkları giderebilmek ve yaz aylarında su sıkıntısının çekildiği İstanbul su toplama havzalarının yağış sonucu oluşan yüzeysel su akışına olabilecek cevaplarının yerel bilimsel yöntemlerle tesbit edilebilmesi için Yağış-Akış Katsayısı Çokgeni (YAKAÇ) kavramı geliştirilerek uygulanmıştır.

Akış Katsayısı: Su kaynaklarının geleceğe yönelik işletilmelerinde en önemli konulardan ilki atmosferde başlayan yağışın ne kadarlık bir kısmının akış haline geçerek bir biriktirme haznesine gireceğini tesbit edilmesidir. Yağış hacminin, H ve yağış yüksekliği, Y ile doğru orantılı olarak izah edilmiştir. Bu doğru orantılılığın küçük toplama havzaları için 'rasyonel (akıllı) formül' vasıtası ile aynı zamanda lineer olacağı kabulü yapılmıştır. "A" toplama havzası alanı ve "K" da akış katsayısı olmak üzere akıllı formül alışlagelmiş şekilde

$$H = K.A.Y \quad (10)$$

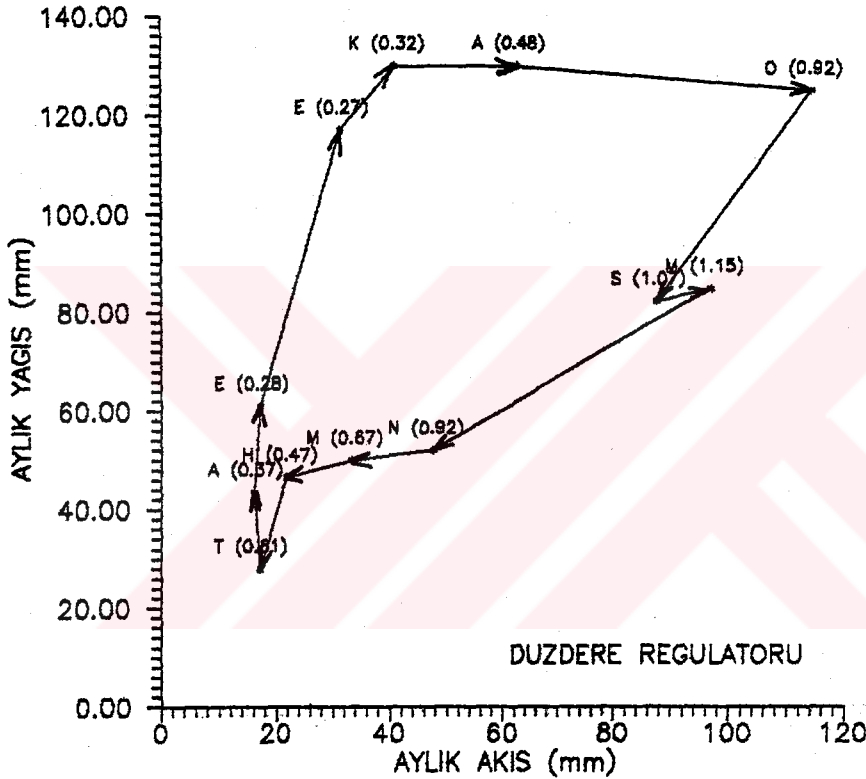
olarak yazılabilir. Bu formülde tespiti en zor ve akış tahminleri de yanıltıcılığı en fazla olan parametre akış katsayısıdır.

Yağış-Akış-Katsayısı Çokgeni (YAKAÇ) Diyagramları: Bunun esası yükseklik cinsinden (burada mm) yağış ve akış değerlerinin kartezyen koordinat takımından noktalanmasından sonra ardışık ayları temsil eden noktaların biribiri ile birleştirilmesi sonucunda çıkan çokgene dayanır ve bu çokgene YAKAÇ diyagramı adı verilir (Şen ve Kadioğlu, 1995).

2.5.1. Yağış - Akış Çokgenleri (YAKAÇ)

Bunun esası yükseklik cinsinden (burada mm) yağış ve akış değerlerinin kartezyen koordinat takımında noktalanmasından sonra ardışık ayları temsil

eden noktaların birbiri ile birleştirilmesi sonucunda çıkan çokgene dayanır. Bu çokgene YAKAÇ diyagramı adı verilir (Şen ve ark., 1995). Buradaki havza alanlarının yağış değerleri SURFER ile bulunduktan sonra mevcut giriş akışları ile birlikte kartezyen koordinatlara her ay aynı noktaya gelmek suretiyle işaretlenmiştir (Şekil 2.104). Bunlara ait YAKAÇ'lar Ekler bölümünde Şekil 2.105.-2.119.'da verilmiştir.



Şekil 2.104. Düzdere Regülatörü yağış-akış çokgeni (YAKAÇ).

Böyle diyagramlardan yorumlar yaparak aşağıdaki bilgileri elde etmek mümkündür.

a) İki ay arasındaki oklar yağış ve akışın bir aydan diğerine giderken arttığını veya azaldığını gösterir. Oklar aynı fizikteki bir kuvvetler çokgeninin kendi üzerine kapanmasına benzer olarak o su toplama havzası için yıl boyunca olan dengesini temsil eder.

- b) Her bir okun uzunluğu sadece yağış veya akışın veya her ikisinin birden fazla veya az miktarlarda olduğuna işaret eder.
- c) Okların yatay veya dűseye daha yakın olmasında yağışın yarısından fazlasının mı yoksa azının mı akışa geçtiğine işaret eder. Dűseye yakın olan oklar yağışın az bir kısmının akışa geçtiğini, yataya yakın olanları ise yağışın büyük bir kısmının akışa geçtiğini gösterir. Böylece bütün bu noktaları göz önünde tutarak ilk bakışta yağış-akış gidişinin kıyaslamalı olarak aylar arasında nasıl değiştiği hakkında faydalı olan değişik yorumlarda bulunabilir.
- d) Akıllı (rasyonel) metodun geçerliliği hakkında bilgi verir. Eđer bütün oklar teorik olarak birbiri üzerine dűşerse veya pratik olarak birbirlerinden, mesela %5'lik bir farklılık gösterirse akıllı metodun uygulanabileceği sonucuna varılabilir. Aksi taktirde her bir ok için akıllı metodun geçerliliği kabul edilebilir. Bu ise sanki global akış katsayısı yerine sonlu farklar şeklinde bir yaklaşım ile detaylı olarak akış katsayısı sorununa yaklaşmak olarak yorumlanabilir.
- e) Her YAKAÇ diyagramının bir yükselen kolu olduğu gibi onu aksi istikamette takip eden bir de azalan kolu vardır. Yükselen kollar boyunca olan akış katsayıları azalan kol boyunca olandan daha küçüktürler. Bunun sebebi ise yükselen kol boyunca izafi olarak doğgun olmayan zeminin gittikçe doğgunlaşması ve yağışların izafi olarak azalmasına rağmen azalan kol boyunca akışa geçen kısmın fazla olmasını gösterir.
- f) YAKAÇ'ın çevresi ne kadar uzun olursa o su toplama havzasının yağışı akışa dönüştürme işlemi o kadar uzun süreyi gerektirir (şen ve Kadioğlu, 1995).

Ayrıca elde edilen sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2.47. Istranca bölgesindeki derelerin yıllık ortalama, en büyük, en küçük ve aylık ortalama, en büyük, en küçük akış katsayıları.

DERE ADI	TESİS ADI	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	K	A	Yıllık	Max	Ort.	Min
Düzdere	Düzdere R.	0.92	1.07	1.15	0.92	0.67	0.47	0.61	0.37	0.28	0.27	0.32	0.48	1.15	0.63	0.27
Kuzulu	Kuzulu R.	0.67	0.89	0.90	0.87	0.67	0.44	0.42	0.30	0.21	0.23	0.30	0.42	0.90	0.53	0.21
Çilingos	Çanakçı R.	0.68	0.91	0.87	0.86	0.66	0.42	0.41	0.29	0.22	0.22	0.30	0.41	0.91	0.52	0.22
Çilingos	Kovankaya R.	0.63	0.85	0.78	0.76	0.60	0.38	0.37	0.27	0.20	0.21	0.28	0.37	0.85	0.48	0.20
Elmalı	Elmalı R.	0.77	1.03	0.88	1.17	0.70	0.43	0.42	0.32	0.23	0.26	0.33	0.44	1.17	0.58	0.23
Erikli	Erikli R.	0.84	1.17	1.26	1.03	0.76	0.47	0.45	0.36	0.25	0.28	0.36	0.53	1.26	0.65	0.25
Sultanbahçe	Sultanbahçe R.	0.71	0.98	0.77	0.81	0.63	0.38	0.39	0.29	0.21	0.24	0.30	0.40	0.98	0.51	0.21
Kazan ve Pabuç	Kıyıköy Br.	0.47	0.61	0.44	0.45	0.31	0.18	0.17	0.12	0.09	0.11	0.15	0.23	0.61	0.28	0.09
Panayirdere	Panayirdere R.	0.74	0.95	0.90	0.75	0.54	0.36	0.33	0.21	0.17	0.17	0.26	0.38	0.95	0.48	0.17
Yavuz	Yavuz R.	0.61	1.05	0.81	0.62	0.44	0.32	0.29	0.18	0.15	0.14	0.23	0.33	1.05	0.43	0.14
Bulanık	Demirköy Br.	0.44	0.56	0.61	0.46	0.32	0.24	0.21	0.13	0.11	0.10	0.17	0.24	0.61	0.30	0.10
Madra	İğneada R.	0.65	0.82	0.91	0.68	0.49	0.36	0.31	0.19	0.16	0.15	0.25	0.36	0.91	0.44	0.15
Çavuş	Değirmendere R.	0.60	0.78	0.86	0.63	0.45	0.34	0.29	0.18	0.15	0.14	0.24	0.34	0.86	0.42	0.14
Balaban	Balaban R.	0.56	0.65	0.86	0.53	0.38	0.26	0.29	0.23	0.15	0.17	0.26	0.31	0.86	0.39	0.15
Balaban	Balaban Br.	0.56	0.62	0.83	0.50	0.36	0.24	0.25	0.23	0.16	0.17	0.25	0.30	0.83	0.37	0.16
En Büyük		0.92	1.17	1.26	1.17	0.76	0.47	0.61	0.37	0.28	0.28	0.36	0.53	7.76		
Akış Katsayısı Ortalama		0.66	0.86	0.86	0.74	0.53	0.35	0.35	0.24	0.18	0.19	0.27	0.37	5.60		
En Küçük		0.44	0.56	0.44	0.45	0.31	0.18	0.17	0.12	0.09	0.10	0.15	0.23	3.33		

BÖLÜM III

EN UYGUN HAZNE BÜYÜKLÜKLERİ

Bir bölgedeki yüzeysel su kaynaklarının oradaki yerleşim yerlerinin su ihtiyaçlarını en iyi bir şekilde karşılayabilmesi için sistematik olarak kaynak girdi ve çıktıların kontrol altına alınmasında yarar vardır. Aksi taktirde giriş ve çıkış verileri birbiriyle uyum sağlamazsa hizmetlerin aksayarak yürüdüğü görülür. Bunların başında da kişilere bağlı ve iyi olduğu sanılan çözüm yöntemlerinin kullanılması gelir ki bu da sağlıklı, objektif ve bilimsel olmayan birtakım sonuçlara ve yorumlara varılmasına sebep olur. Böylece kişiler arasında doğabilecek sosyal ve psikolojik uyuşmazlıklar su kaynakları sistemini de taraflı olarak planlanması, tasarımı, inşası ve işletilmesi bakımından sonu gelmeyen problemler dizisinin oluşmasına meydan verir. Bu türlü rahatsızlıkları rahat bir şekilde yok edilebilmesi için herkes tarafından kabul edilen bilimsel ve oldukça objektif algoritma ve yöntemlerin yapılması gerekir. Bilhassa yüzeysel biriktirme haznelerinin işletilmesinde dünyanın birçok yerinde kullanıla gelmiş en iyileme yöntemlerinin ülkemizde de akıllıca kullanılması gerekmektedir. Bu bölümün esas gayesi bir bölgedeki su yapılarını plan, tasarım, proje, inşa bakım ve işletmelerinde gözönünde tutulması gerekli olan yöntemlerin çok kısa olarak izahlarını mütaakip Yıldız dağları akarsu havzaları için olabilecek uygulamalarını sergilemektir.

3.2. Güvenilir Verim

Chow ve arkadaşları (1988) tarafından güvenilir verim bir biriktirme haznesinden bir yıl boyunca ortalama olarak elde edilecek öyle bir su miktarıdır ki o biriktirme haznesinin işletme süresince en kurak devrede hazne bir kere en düşük su

seviyesine düşebilsin. Diğer bir ifade ile biriktirme haznesinin işletme süresi boyunca hiçbir kısıntıya ve sıkıntıya girmeden alınabilecek su miktarına güvenilir verim denir. Bu verimin pratikte tespit edilmesi bir biriktirme haznesinin tasarım ve daha sonraki plan, proje ve inşaa safhalarında vaz geçilmez bir rol oynar. Bunun için onun değerinin eldeki verilerden yararlanarak herbir biriktirme haznesi yeri için ayrı ayrı hesap edilmelidir. Güvenilir verimin belirlenmesinde kullanılan mühendislik yöntemlerini biriktirme hazneli ve biriktirme haznesiz olarak önce ikiye ayırmak gereklidir.

3.3. Biriktirmesiz Su Temini

Herhangi bir su toplama havzasının çay, dere, ırmak ve nehirlerinden yağışlar sonucu oluşan akışların taşınarak deniz veya göllere gitmesi esnasında regülatör, bent veya baraj gibi ilave yapı inşaaı gerçekleştirilmeden su temini için buralardan su alınması durumunda ortaya çıkabilecek su eksiklik veya fazlalıklarının incelenmesi için gerekli olan grafiklere debi akış çizgileri denir. Burada en önemli husus sözü geçen mecralar üzerinde bir biriktirme veya düzenleme haznesinin inşaa edilmemesidir.

Bir dere, ırmak, akarsu veya nehirden su alınırken eğer o derenin taşıdığı su miktarı gerekli olan talebin karşılanmasında en düşük miktarı bile yeterli oluyor ise bu takdirde bir biriktirme haznesinin yapılmasına gerek yoktur. Çünkü suyun zaman eksenini boyunca taşınmasına ihtiyaç duyulmamaktır. Bu gibi durumlarda o akarsudan risksiz olarak alınabilecek su miktarı yani güvenilir verimin bulunmasında “Debi Süreklilik Çizgisi” (DSC) yöntemi kullanılır. Aslında bu yöntem bize önceden tesbit edilen su talebi miktarından daha büyük miktarlarda akarsuda su bulunmasının zamansal yüzdesini verir. Kullanılan verilerin zaman aralıklarına göre (saatlik, günlük, haftalık, aylık, yıllık gibi) buna saatlik, günlük, haftalık, aylık veya yıllık DSC adı verilir. Böyle bir DSC’ni tesis edebilmek için önce elde mevcut olan bütün geçmiş akış verileri büyükten küçüğe doğru sıraya dizilir. Buradan da herbir değer kendisinden büyük veya kendisine eşit olan zamanların yüzdesi kolaylıkla hesap edilir. İşte bu yüzdelerin kendilerine karşı gelen akış miktarları ile kartezyen

koordinat sisteminde işaretlenerek elde edilen noktaların birleştirilmesi sonucunda DSC bulunmuş olur.

3.3.2. Debi Süreklilik Çizgisi (Talep - Güven Eğrileri)

DSC'nin herhangi bir gaye için su temini sorunlarının plan ve projelendirilmesinde büyük önemi vardır. Bu eğri istenilen herhangi bir güvenilirliğe karşı gelen biriktirmesiz su taleplerinin belirlenmesine yarar.

DSC'nin elde edilmesinde saklı olarak yapılan başlıca kabulleri şöylece sıralayabiliriz.

(a) Akış verilerinin gelecekte aynen geçmişte yapılmış gözlemlerin değer ve sıra olarak tekrerrür edeceği ,

(b) Süreklilik eğrisinin ancak geçmiş gözlemler süresi kadar gelecekteki bir süre için geçerli olduğu,

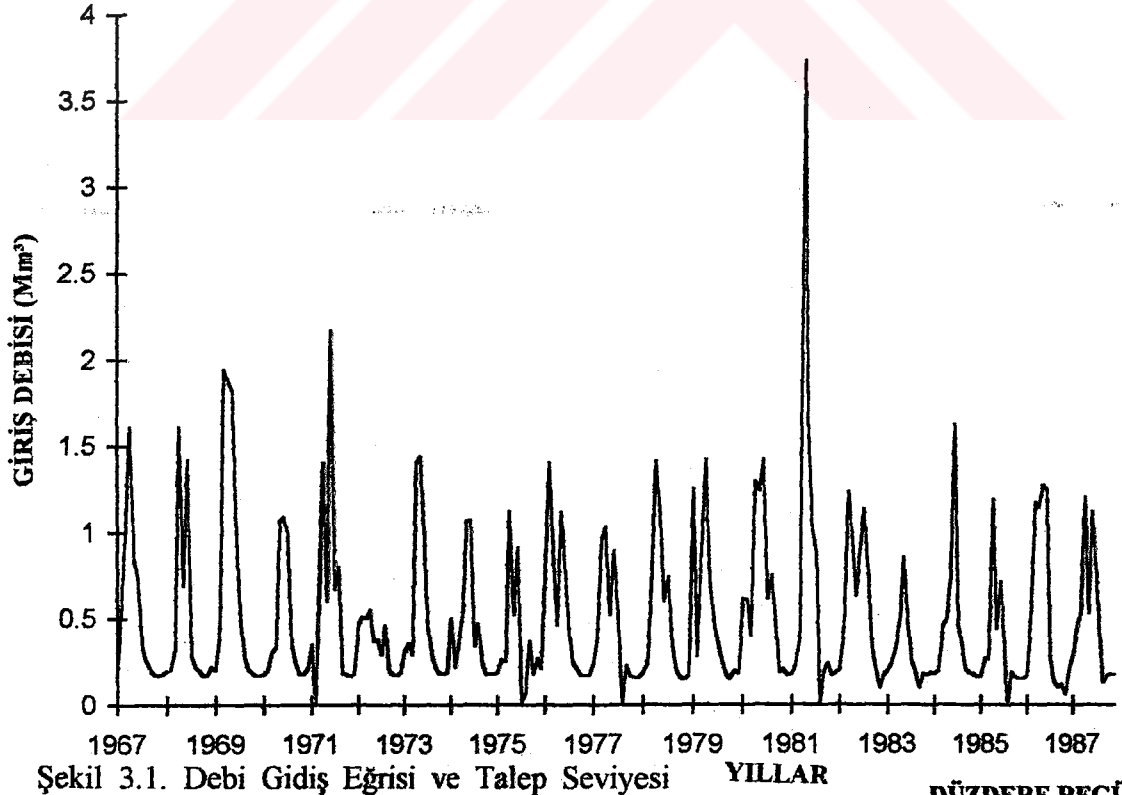
(c) Gözlem süresince geçmişte ortaya çıkan kurak ve sulak sürelerin gelecekte de aynen olacağı,

Diğer bir tabirle, mevcut akarsudan ihtiyaca eşit veya ondan daha fazla suyun bulunması halinde ihtiyacın karşılanarak fazlasının denize akışına mücade edilmesi, ihtiyaçtan az akışın bulunduğu zamanlarda ise mecrada bulunan kadar su talebinin kısmen karşılanabilmesidir. Böylece belirli bir sabit seviyeye karşı gelen talep ile mevcut suyun salınımlarını gösteren debi gidiş çizgisinin kesilmesi sonucunda ortaya talep fazlası veya eksikliği şeklinde bir dizi çıkar. Eğer debilerin miktarları n zaman aralığı için D_i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) ile gösterilirse talebinde T olması halinde

$$D_i - T = \begin{cases} < 0 \text{ ise talebin karşılanamaması} \\ > 0 \text{ ise talebin fazlası ile karşılanması} \end{cases}$$

gibi iki durumlu sözel bir değişken ortaya çıkar. İşte bütün zaman eksenini boyunca mevcut olan zaman aralıklarından kaç tanesinde talebin karşılandığı sayılarak, n_1 olarak bulunursa bu taktirde talebin karşılanamamasının sayısı $n_2 = n - n_1$ olur. Böylece $p = 100 n_1 / n$ ve $q = 100 n_2 / n$ olarak T gibi bir talebin karşılanması ve karşılanmaması zaman yüzdeleri bulunur. Bu tariflerden kolayca anlaşılacağı üzere $p + q = 1.0$ 'dir. Burada unutulmamalıdır ki verilen her bir T değeri için birbirinden farklı (p,q) çifti bulunur. Ayrıca talebin büyük değerlerinde p karşılanma yüzdesi küçük, talebin küçük değerlerinde ise büyük olur. Buradan da talebin artması ile ters orantılı olarak p'nin küçüldüğü anlaşılır. İşte talep ile karşılanma (karşılanmama) yüzdesine **Debi Süreklilik Çizgisi** kolayca bulunur.

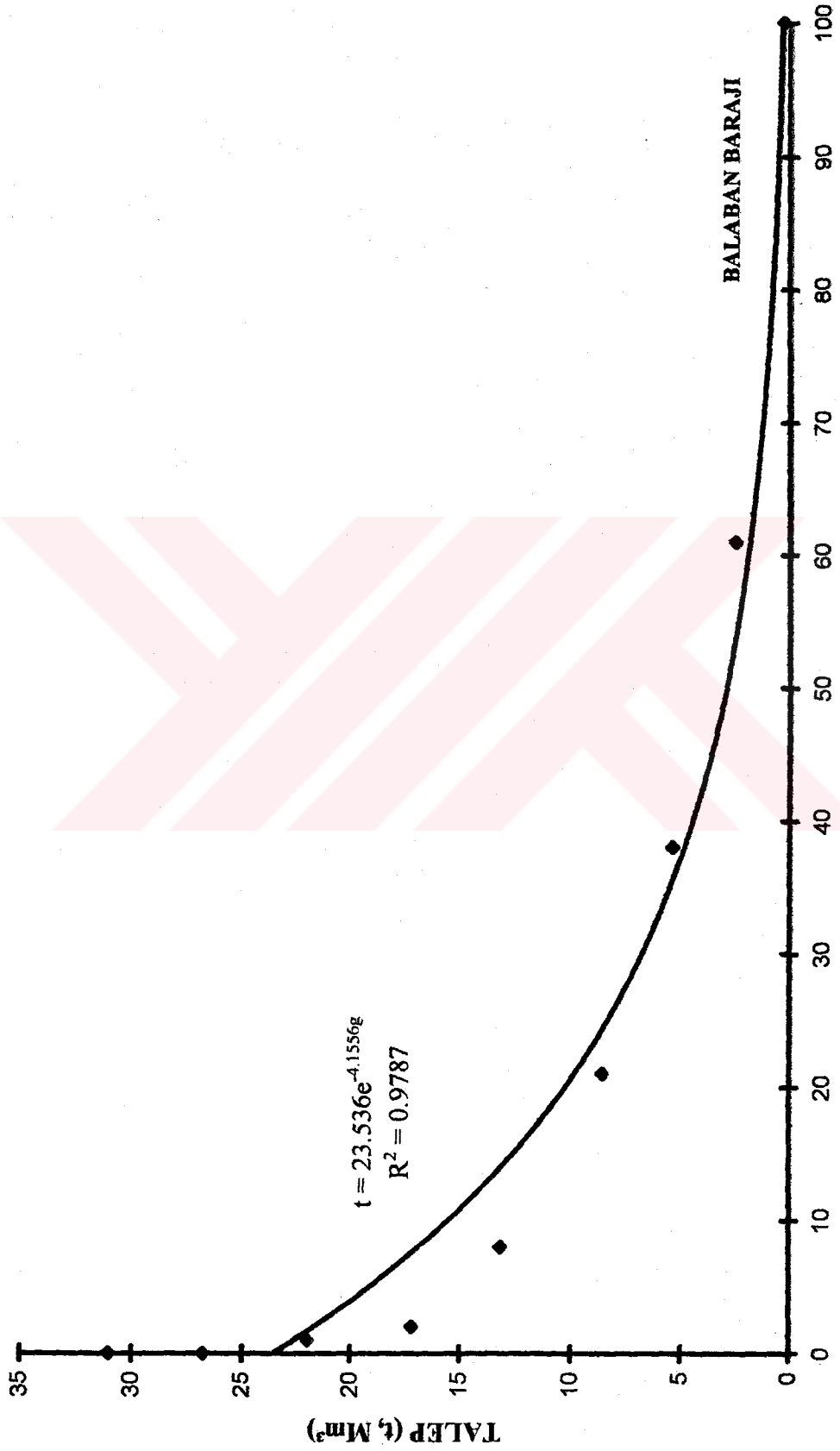
Kısaca debi süreklilik çizgisi, verilen bir talep seviyesinde bu talebin karşılanacağı (veya karşılanamayacağı) zaman yüzdelerini gösteren grafikdir diyebiliriz. Bunlardan talebin karşılanması için çizilen debi süreklilik çizgisinin yüzde değerlerinin 100'den çıkarılması ile bulunan tamamlayıcısı da debi süreklilik çizgisinin talebin karşılanamaması durumunun karşı geleni elde edilmiştir.



Şekil 3.1. Debi Gidiş Eğrisi ve Talep Seviyesi

YILLAR

DÜZDERE REGÜLATÖRÜ



Şekil 3.2. Debi Süreklilik Çizgisi ve Talep-Güven Eğrisi.

Şekil 3.1. ve 3.2.'de sırası ile Balaban bölgesi için debi gidiş ve süreklilik eğrilerine birer misal gösterilmiştir. Çalışma sahasında yapılabilecek olan 16 adet akım ölçüm yerinde yukarıdaki kritere göre hesaplanan debi gidiş çizgileri birbirine benzer ve eksponansiyel olarak azalan tiptedirler. Tablo 2.44.'de bu yerlerin herbirindeki en düşük ve en büyük aylık akımların değerleri verilmiştir.

Düzderere regülatörünün süreklilik fonksiyonu aşağıda verildiği şekildedir. Talebin karşılanabilen zaman yüzdesi ile değişimini gösteren debi süreklilik çizgisi bir eksponansiyel şekle sahip olup genel ifadesi :

$$t = 2.4556e^{-0.0466g} \quad (1)$$

şeklindedir. Buradan talebin karşılanamama yüzdesi ile ilişkisi ise

$$t = 100 - 2.4556 e^{-0.0466g} \quad (2)$$

olarak bulunur.

Yukarıdaki örnekte görüldüğü gibi elde edilen fonksiyonların genel şekli eksponansiyeldir ve genel denklemi :

$$T = a.e^{-bg} \quad (3)$$

şeklindedir. Burada T, talebi ve g ise güveni temsil etmektedir. Buradaki a ve b katsayılarının değerleri 16 dere için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bunlar Tablo 3.1.'de gösterilmiştir.

Diğer taraftan Ekler bölümünde adı geçen tesislere ait talep-güven eğrileri Şekil 3.3.- 3.17.'de verilmiştir. Ayrıca bazı yüzde değerlerine göre elde edilmiş olan talep (t) değerleri Tablo 3.2.'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Debi Süreklilik Çizgisine ait a ve b katysayıları.

DERE ADI	TESİS ADI	a	b
Düzdere	Düzdere Reg.	2.46	-0.05
Kuzulu	Kuzulu Reg.	4.40	-0.03
Çilingos	Çanakçı Reg.	2.28	-0.03
Çilingos	Kovankaya Reg.	6.20	-0.03
Elmalı	Elmalı Reg.	2.00	-0.03
Erikli	Erikli Reg.	1.33	-0.04
Sultanbahçe	Sultanbahçe Reg.	5.92	-0.03
Kazan	Kıyıköy 2 Br.	14.35	-0.04
Pabuç	Kıyıköy 1 Br.	25.53	-0.04
Panayırdere	Panayırdere Reg.	1.65	-0.04
Yavuz	Yavuz Reg.	5.89	-0.04
Bulanık	Demirköy Br.	12.92	-0.04
Madra	İğneada Reg.	2.45	-0.04
Çavuş	Değirmendere Reg.	4.27	-0.04
Balaban	Balaban Reg.	9.83	0.04
Balaban	Balaban Br.	23.53	-0.04

Tablo 3.2. Istranca bölgesindeki tesislerin farklı güven (%) değerlerine karşı gelen talep (Mm³) değerleri.

TESİS ADI	Yüzdelere									
	%5	%10	%20	%30	%50	%60	%70	%80	%90	%95
Balaban Br.	19.11	15.53	10.24	6.76	2.94	1.94	1.28	0.84	0.56	0.45
Balaban Reg.	8.13	6.73	4.61	3.15	1.48	1.01	0.69	0.47	0.32	0.27
Çanakçı Reg.	1.92	1.62	1.16	0.82	0.42	0.30	0.21	0.15	0.11	0.09
Değirmendere Reg.	3.55	2.95	2.04	1.41	0.67	0.46	0.32	0.22	0.15	0.13
Demirköy Br.	10.78	9.00	6.27	4.36	2.11	1.47	1.03	0.71	0.50	0.41
Düzdere Reg.	1.95	1.54	0.97	0.61	0.24	0.15	0.09	0.06	0.04	0.03
Elmalı Reg.	1.71	1.46	1.06	0.77	0.41	0.30	0.22	0.16	0.12	0.10
Erikli Reg.	1.08	0.88	0.59	0.39	0.17	0.12	0.08	0.05	0.03	0.03
İğneada Reg.	2.03	1.68	1.15	0.79	0.37	0.26	0.18	0.12	0.08	0.07
Kıyıköy 1 (Pabuç) Br.	12.01	10.05	7.04	4.93	2.42	1.69	1.19	0.83	0.58	0.49
Kıyıköy 2 (Kazan) Br.	20.80	16.95	11.25	7.46	3.29	2.18	1.45	0.96	0.64	0.52
Kovankaya Reg.	5.28	4.49	3.25	2.35	1.23	0.89	0.65	0.47	0.34	0.29
Kuzulu Reg.	3.74	3.18	2.30	1.66	0.87	0.63	0.45	0.33	0.24	0.20
Panayırdere Reg.	1.35	1.11	0.74	0.50	0.22	0.15	0.10	0.07	0.04	0.04
Sultanbahçe Reg.	5.06	4.32	3.16	2.31	1.23	0.90	0.66	0.48	0.35	0.30
Yavuz Reg.	4.91	4.10	2.85	1.98	0.96	0.67	0.46	0.32	0.22	0.19

3.4. Biriktirmeli Su Temini

Üzerinde bir biriktirme haznesi olmayan akarsuyun güvenilir verimini arttırarak ondan daha fazla istifade etmek için akışların düzenlenmesi doğrultusunda bağlama, bent, sedde ve baraj gibi su yapılarının inşaa edilmesinde büyük faydalar bulunmaktadır. Bu yapıların inşaatı oldukça pahalı gibi görülse de uzun vadede temin ettiği faydalar açısından gerekli yerlerde yapılmalarında hiç tereddüt edilmemelidir. Biriktirme haznelerini faydaları arasında aşağıdakileri sayabiliriz.

(a) DSÇ yönetimi ile bulunan güvenilir verimden daha fazlasını gelecekte temin etmek mümkündür.

(b) Kurak devreler, sulak devrelerde bu yapılar arkasında biriktirilen sulardan yararlanılarak etkileri ya tamamen yok edilebilir veya kısmen tesirleri azaltılır.

(c) Gelecekte ortaya çıkması muhtemel olan kuraklık ve su sıkıntısının olacağı zamanların iyi bir şekilde tahmin edilmesi ile daha sulak zamanlarda suyun sosyal olarak fazla hissedilmeyecek seviyede kısılarak geleceğe su yatırımı yapılır.

(d) Sel ve taşkın gibi fazla miktarda su getiren olaylar sonrası oluşacak alışı gelmemiş fazla su hacimlerinin biriktirme haznesinde toplanarak gelecekte kullanılması mümkündür.

(e) Biriktirme haznesinin aşağısında olabilecek her türlü su ile ilgili faaliyetler (sanayi, sulama, ziraat, hayvancılık, spor) için yeterli suyun her mevsimde temin edilmesi mümkündür.

(f) Taşkınlara karşı su baskınları önlenmesi biriktirme hazneleri sayesinde en aza indirebilir. Biriktirme haznesinin hacminin tespit edilmesinde birbirine benzeyen “Ardaşık Toplamlar Çizgisi (Kapasite-Verim)” ve “Ardaşık Tepeler Çözümlemesi” isimleri ile bilinen iki farklı yöntem kullanılır.

Bir su biriktirme yapısının su temini açısından en önemli büyüklüğü hacminin belirlenmesidir. Genel olarak bir biriktirme haznesinin hacminin belirlenmesinde etkin olan giriş akımı, G; buharlaşma, B; sızma, S; alan üzerine düşen yağış, Y ve buradan çekilen su talebi, T, geçmiş kayıtlarının

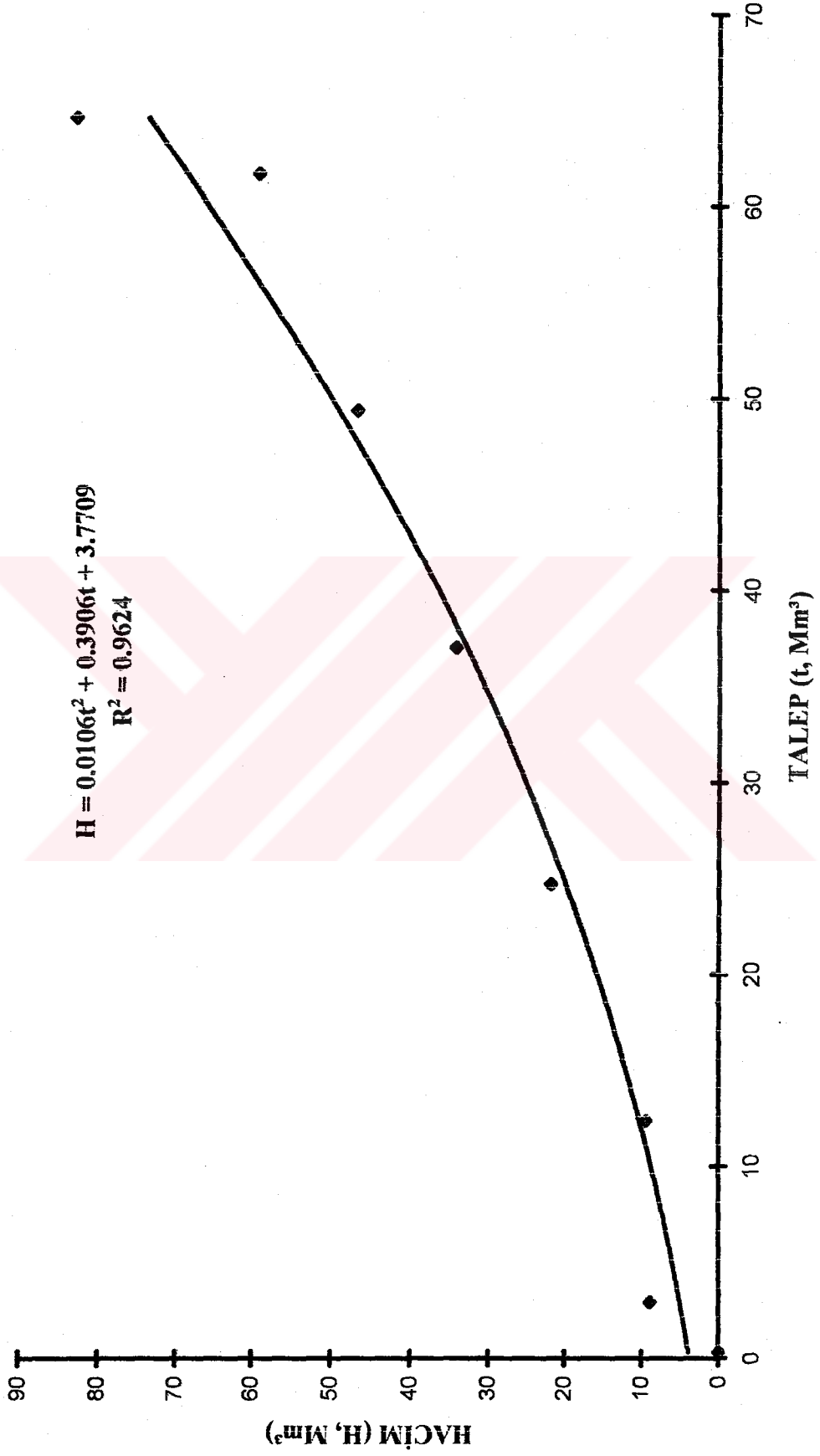
bilinmesi ve bunlar arasında hidrolojik süreklilik denklemine göre bir dengenin daima var olması gereklidir. Denge denkleminin şekildeki değişkenler ile en genel yazılışı

$$G + Y - (B + S) = ID \quad (4)$$

şeklinde olur. Burada **ID** depodaki değişimi gösterir. Bu denklem vasıtası ile mevcut biriktirme haznelerinin işletilmesi yapılır. Ancak mevcut olmayan ve yeniden tasarlanan bir biriktirme haznesinin hacminin bulunabilmesi için bu denklemden yararlanılmaz. Bunun için sadece biriktirme haznesinin yapılacağı yerdeki giriş akımlarının bilinmesi yeterli olacaktır. Mühim olan giriş akımlarının hiç değilse belirli bir yüzdesini denize ulaşmadan içine alacak hacimlerin neler olduğunun hesaplanmasıdır.

3.4.2. Kapasite - Verim Eğrileri (Hacim - Talep Eğrileri)

Bu yöntem, 1883 yılında Ripple isimli bir araştırmacı tarafından basit olarak elde mevcut olan akış verilerinin ardaşık yığılmalı toplamalarının alınarak zaman eksenini boyunca işaretlenmesinden sonra en yumuşak eğrinin geçirilmesi ile elde edilmiştir. Ardaşık toplamalar geçmişteki gözlemleri süresi ne kadar ise o kadarlık bir süre için yapılır ve sonuçta bulunan değerler ve yapılan yorumlar aynen DSC'ndeki kabuller gibi ancak gelecekte aynı veri değerlerinin tekkerrür etmesi halinde geçerlidir. Ayrıca bu yöntemde saklı olarak biriktirme haznesi seviyesini en aza indiren *kritik kurak devre*'yi bulundurduğu kabulü esas teşkil etmektedir (Şekil 3.18). Bu çizginin başlangıç ve son uç noktalarının grafik olarak birleştirilmesi sonunda biriktirme haznesinden o süre boyunca ortalama olarak temin edilmesi halinde ortaya çıkabilecek su fazlalıkları ve eksiklikleri ile en uzun kurak ve sulak devrelerin uzunluklarında belirlemek mümkün olmaktadır. Talebin ortalamaya eşit olduğu varsayımı halinde su fazlalıklarının biriktirilerek, su eksiklerinin olduğu zamanlarda kullanılmasına yarayan ve bütün süre boyunca bir an dolu başka bir an da boş olacak ideal biriktirme haznesi hacmini bulabilmek için ardaşık toplamalar çizgisine talep doğrultusuna paralel bir üst, bir de alt noktalardan teğetler çizilir. İşte bu teğetler arasındaki düşey mesafenin koordinat ekseninden uzunluğunun okunması



Şekil 3.18. Balaban Barajının Hacim-Talep Eğrisi.

ile o biriktirme haznesinin ideal kapasitesi bulunmuş olur. Doğal olarak bu yöntemin değişik talep miktarları için aynı şekilde uygulanması sonunda biriktirme haznesi hacmi büyüklüğü yani kapasite - talep eğrisi elde edilir. Balaban deresi akışları için elde edilen kapasite - talep eğrisi Şekil 3.18.'de gösterilmiştir. Bu yöntemde dikkati çekmesi gerekli bir başka saklı varsayım da gözönüne alınan süre boyunca olan toplam talebin o akarsuyun verdiği toplam akış değerlerine eşit olmasıdır. Ardaşık toplamlar çizgisi yönteminin uyguladığı sürenin sonuna doğru kritik kurak devrenin başlamış olduğu ve henüz kayıt süresince bitmemiş olduğu durumlar olabilir. Bu gibi durumlarda süre geçmişteki veriler aynı tekkerrür edecekmiş gibi iki katına çıkartılarak aynı yöntem uygulanır. Kayıt süresince olacak toplam talep toplam akış değerinden büyük olması halinde ise ardaşık toplamlar çizgisi yöntemi sonlu bir biriktirme haznesi hacmi vermez.

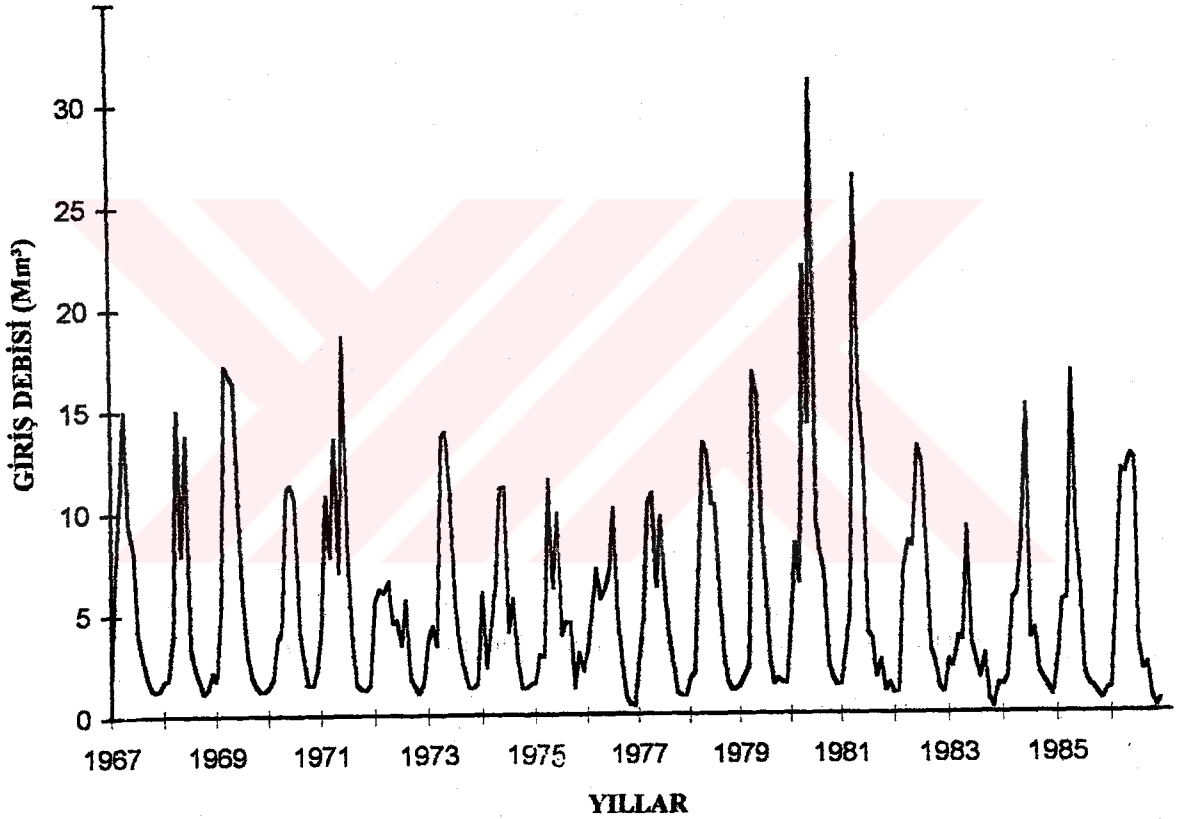
Yukarıda kısaca bahsedilen bu konuyu daha detaylı olarak açıklayalım. Verilen $G_1, G_2, G_3, G_4, \dots, G_n$ gibi bir giriş akımının biriktirilmesi için gerekli olan hacim değerlerinin talep yani verim ile değişiminin bulunmasında kullanılan yöntem adım adım aşağıdaki şekilde uygulanır. Bu akım serisi debiler şeklinde günlük, aylık veya yıllık olabilir. Bu raporda aylık olan veriler kullanılmıştır.

Buradan anlaşılacağı üzere talep bu en düşük değerden başlayarak sistematik olarak belirli miktarlarda artırılırsa bu miktarlara gelen gerekli biriktirme hacimleri bulunarak hacim-verim eğrisi üzerinde ayrık noktalar elde edilir. İşte bu noktaların yumuşak bir eğri ile birleştirilmesi sonucunda hacim-verim eğrisi o giriş akımları için elde edilmiş olur. Bu işlemin yapılmasında takip edilecek yol adım adım şöyledir.

(a) Verilen giriş akımları belirli bir talep seviyesinde kesilerek talepten büyük ve küçük değerler debi süreklilik çizgisinin hesabında olduğu gibi tesbit edilir. Bu farkların artı olanlarına su fazlalığı eksi olanlarına ise su eksikliği adı verilir. Notasyon olarak $G_1 - T, G_2 - T, G_3 - T, G_4 - T, \dots, G_n - T$ böylece de

$$G_i - T = \begin{cases} > 0 \text{ ise su fazlalığı} \\ < 0 \text{ ise su eksikliği} \end{cases}$$

bulunur. Bu işlemlerin yapılması ile elde edilen su fazlalık ve eksikliklerinin gidişi temsili olarak Şekil 3.19.'da gösterilmiştir. Burada dikkat edilmesi gerekli nokta salınımların sıfır yatay eksenini etrafında olmasıdır. Aslında bu şekil girişlerden gerekli sular ayırık zamanlarda alındıktan sonra biriktirme olmaksızın artan veya eksik kalan su miktarlarını gösterir. İşte debi süreklilik çizgisine esas teşkil eden dizi budur.



Şekil 3.19. Balaban deresinin aylık akış (Mm³) zaman serisi.

(b) Biriktirmenin söz konusu olabilmesi için fazlalık ve eksikliklerinin ardışık olarak toplanması gereklidir. En baştan başlamak sureti ile bu fazlalık ve eksiklikler sırası ile toplanarak ardışık toplamlar dizisi elde edilir. Bu toplam gidiş eğrisinin sıfırın altına düştüğü zamanlarda talebin karşılanamayacağı, sıfırdan fazla kaldığı zamanlarda ise talep fazlalığının olduğu anlamı çıkar.

(c) Önceki adımda ortaya çıkan talep eksiklik zamanlarında talep fazlası suların biriktirilerek kullanılması lazımdır. İşte bu toplamlar dizisindeki en büyük ve en küçük noktalardan yatay eksene çizilen iki teğet arasındaki düşey mesafe T talebine karşı gelen V biriktirme hacmini verir .

Yukarıdaki üç adımdan ibaret olan bu işlemin değişik talepler $T_1, T_2, T_3, T_4, \dots, T_m$ için yapılması sonucunda ayrı ayrı $V_1, V_2, V_3, V_4, \dots, V_m$ hacimleri elde edilir. Bunların bir kartezyen koordinat sisteminde karşılıklı işaretlenerek yumuşak bir eğri ile birleştirilmeleri sonucunda elde edilen eğriye hacim-kapasite eğrisi adı verilir. Böylece istenen talebe karşı gelen hacim bulunur.

Pratik çalışmalarda hacim-verim eğrisinin elde edilmesi için sistematik olarak seçilmesi yerine aşağıda belirtileceği gibi bazı özel durumların göz önünde tutulması ile hesaplanması mühendislik çalışmaları için pratikliği sağlar. Giriş verileri hep aynı kaldığına göre değişen talebin aşağıdaki noktaları ihtiva edecek şekilde seçilmesinde pratik yararlar vardır.

(a) Önce eldeki giriş akımındaki bütün süresi boyunca en düşük olan ayın debisi tesbit edilir. Böylece akış serisi boyunca akımın en düşük olduğu değere göre bir hacim tesbit edilir. Bu hacim değerinin sıfır olması gereklidir çünkü geri kalan bütün aylardaki su miktarları bundan büyük olduğu için su sıkıntısı olmayacağından teorik olarak bir biriktirmeninde yapılmasına ihtiyaç yoktur. Bu durum ise debi süreklilik eğrisinde % 100'lük zamana karşı gelir. Diğer bir deyimle zamanın tümünde bu talep karşılanır.

(b) Buradaki gibi aylık verilerle çalışılması halinde ortalama aylık giriş akışı değeri en düşük olan yıl seçilir. Bu, rasat yapılmış olan yıllar arasında en kurak olan yılı gösterir. Yapılması düşünülen hazne hacminin gelecekte olabilecek bu tür kurak yıllar için de su biriktirilmesi için bu sefer kurak yılın 12 ayının giriş akımı ve aylık ortalama akımı da talep olacak şekilde yukarıda belirtilen hacim bulma işlemleri yapılarak yeni bir hazne hacmi bulunur.

(c) Tüm aylık giriş dizisinin aylık ortalama akım değerinin (talep) gibi alınması ile yeniden hacim-verim değerleri bulunur.

(d) Elde mevcut olan aylık akımlardan her yılın toplam giriş debileri hesap edilir. Böylece elde edilen yıllık akım serisinden yine ortalama yıllık akım değeri talep olacak şekilde gerekli olan hazne hacmi hesaplanarak yeniden hacim-verim değeri çifti bulunur.

(e) Bir yerde yapılacak biriktirme haznesi hacminin verimin en fazla yıllık ortalama akım değerine eşit olması halinde en ideal olarak bir defa kuru bir defa da yaş olacağından bir sınır değeri durumunu oluşturur. Bu nedenle verim değerinin bu ortalama değerden büyük olması, bu yerdeki akışlarla temin edilemeyecek kadar fazla suyun biriktirilmesini gerektirir. Bunun anlamı ise o yere başka havzalardan suyun taşınmasının sağlanmasıdır. Yıldız derelerinin her birinden sadece kendi su toplama havzalarından alınabilecek kadar suyun en fazlasını temin etmek olduğundan verimin en üst değerinin mutlaka yıllık ortalama ile kısıtlanması lazımdır. Bu nedenle yukarıda elde edilmiş olan hacim-verim değerlerinin hacim-verim grafiğinde boş kalan yerlerini arzu edilen şekilde doldurmak için ortalama yıllık akım değerinden küçük kalmak şartı ile verim değerleri keyfi olarak tesbit edilir ve böylece yeni hacim-verim çiftleri bulunur. İşte Yıldız dereleri için bu son adımlardaki verim değerleri seçilerek hacimler bulunmuş ve böylece hacim-verim eğrileri oluşturulmuştur.

Bu çalışmada alınan onaltı dereden elde edilen hacim-talep fonksiyonları ikinci dereceden polinom olup genel hali:

$$H = a.t^2 + b.t + c \quad (5)$$

şeklindedir. Burada H , hacim ve t ise talebi göstermektedir. a , b ve c ise polinomun sabit katsayılarıdır. Tablo 3.3.'de bu katsayıların tesislere göre aldıkları değerler verilmiştir.

Tablo 3.3. Hacim - Talep fonksiyonlarının a, b ve c sabit katsayıları.

DERE ADI	TESİS ADI	a	b	c
Düzdere	Düzdere R.	0.03	0.75	0.12
Kuzulu	Kuzulu R.	0.01	0.73	0.33
Çilingos	Çanakçı R.	0.03	0.69	0.24
Çilingos	Kovankaya R.	0.08	0.34	2.22
Elmalı	Elmalı R.	0.03	0.73	0.16
Erikli	Erikli R.	0.05	0.77	0.05
Sultanbahçe	Sultanbahçe R.	0.01	0.72	0.46
Kazan	Kıyıköy 2 Br.	0.00	0.74	2.10
Pabuç	Kıyıköy 1 Br.	0.01	0.39	2.61
Panayırdere	Panayırdere R.	0.14	0.41	0.27
Yavuz	Yavuz R.	0.02	0.60	0.68
Bulanık	Demirköy R.	0.02	0.40	2.31
Madra	İğneada R.	0.10	0.35	0.45
Çavuş	Değirmendere R.	0.05	0.39	0.74
Balaban	Balaban R.	0.02	0.39	1.71
Balaban	Balaban Br.	0.01	0.39	3.77

Ayrıca bu tesislere ait hacim - talep eğrileri Ekler bölümünde Şekil 3.20. - 3.34.'de verilmiştir. Bunun yanında Tablo 3.2.'de verilen talep seviyelerine karşılık gelen hacim değerleri Tablo 3.4.'de verilmiştir.

Tablo 3.4. Istranca bölgesindeki tesislerin farklı talep değerlerine karşı gelen hacim (Mm³) değerleri.

TESİS ADI										
Balaban Br.	15.11	12.39	8.88	6.89	5.01	4.57	4.29	4.11	3.99	3.95
Balaban R.	6.42	5.38	3.99	3.17	2.33	2.13	1.99	1.90	1.84	1.82
Çanakçı R.	1.69	1.44	1.08	0.83	0.53	0.45	0.39	0.34	0.31	0.30
Değirmendere R.	2.81	2.36	1.76	1.40	1.03	0.94	0.87	0.83	0.80	0.79
Demirköy Br.	8.58	7.28	5.48	4.38	3.24	2.94	2.74	2.61	2.51	2.48
Düzdere R.	1.81	1.43	0.90	0.57	0.23	0.15	0.09	0.06	0.04	0.03
Elmalı R.	1.50	1.29	0.97	0.75	0.47	0.39	0.32	0.28	0.25	0.24
Erikli R.	0.93	0.76	0.52	0.36	0.18	0.14	0.11	0.09	0.08	0.07
İğneada R.	1.58	1.32	0.99	0.79	0.59	0.54	0.51	0.49	0.48	0.47
Kıyıköy 1 Br.	9.50	8.08	6.13	4.92	3.65	3.32	3.10	2.95	2.85	2.81
Kıyıköy 2 Br.	18.65	15.40	10.76	7.77	4.56	3.73	3.18	2.81	2.57	2.49
Kovankaya R.	6.11	5.26	4.12	3.44	2.76	2.59	2.47	2.40	2.35	2.33
Kuzulu R.	3.25	2.79	2.08	1.58	0.98	0.80	0.67	0.57	0.51	0.48
Panayırdere R.	1.08	0.89	0.65	0.51	0.37	0.33	0.31	0.30	0.29	0.29
Sultanbahçe R.	4.39	3.78	2.85	2.18	1.36	1.12	0.94	0.81	0.71	0.67
Yavuz R.	4.14	3.50	2.57	1.96	1.28	1.09	0.97	0.88	0.82	0.80

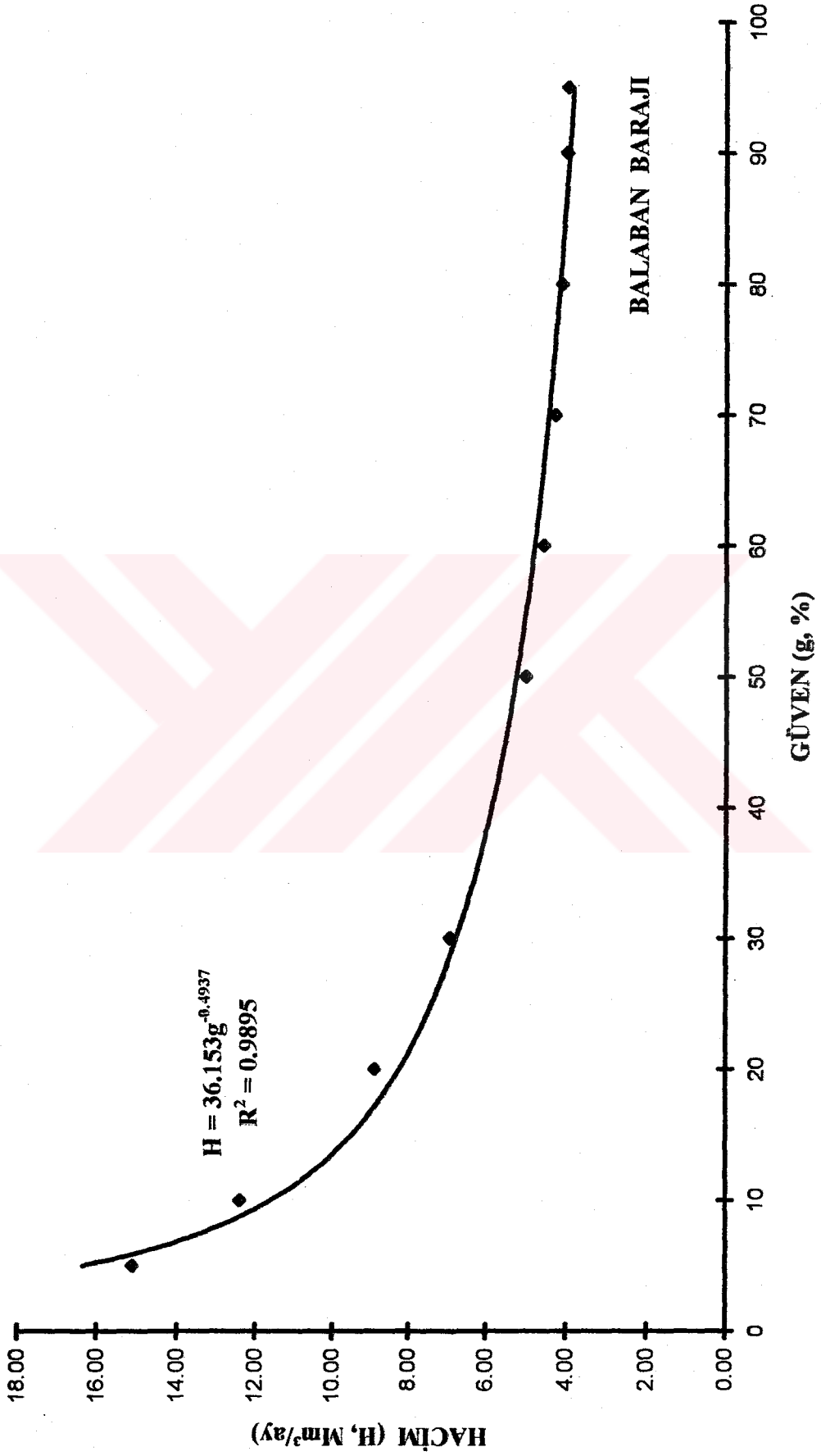
3.5. Hacim-Güven Eğrileri

Bu tezde daha önceki çalışmalarda Yıldız derelerinin Yalıköy-Kıyıköy arasında kalan Düzdere, Kuzludere, Büyükdere, Sultanbahçe, Kazan ve Pabuç dereleri için yapılmamış yeni grafikler oluşturulmuştur. Bu grafikler pratikte o yer için kabul edilebilecek güven seviyesine karar verildikten sonra hazne hacminin ne olacağına karar vermeyi sağlar. Hacim-güven grafiği debi süreklilik ve hacim-verim grafiklerinin fonksiyonu olup bu ikisinden elde edilir. Bunun için önce güvenin tanımlanması gereklidir. Burada güven planlama süresinde tasarımı yapılan bir biriktirme haznesinin bulunmasına rağmen buradan su temin edememenin zaman yüzdesine denilir. Bu tanım verilen bir güven, g , seviyesi için önce o yerin debi süreklilik eğrisinden talebin (verimin) bulunmasını oradanda bu talep (verim) ile yine o yer için geliştirilmiş olan hacim-talep eğrisine girilerek oradan talebe karşı gelen hacimin okunması ile bulunacağına işaret etmektedir (Şekil 3.35). Bu işlem sayısal olarak yapılabileceği gibi bu raporda geliştirilmiş olan debi süreklilik ve hacim-talep denklemlerinde talebi temsil eden değişkenin yok edilmesi ile analitik olarak ta bulunabilir. Bunlara ait denlemler ve şekiller aşağıda verilmiştir.

Daha önce talep-risk fonksiyonunda kullanılan %5, 10, 20, 30, 50, 60, 70, 80, 90, 95 güven değerlerine karşılık gelen hacimler Tablo 3.4.'de verilmiştir. Bu fonksiyonlara karşılık gelen genel denklem:

$$H = a.g^{-b} \quad (6)$$

kuvvet şeklindedir. Burada H , hacim ve g ise güveni göstermektedir. Ayrıca a ve b ise fonksiyonun sabit katsayılarıdır. Çalışmada elde edilen 16 tesise ait fonksiyonların katsayıları Tablo 3.5.'da verilmiştir. Diğer taraftan şekiller Ekler bölümünde Şekil 3.36.-3.50.'da verilmiştir.



Şekil 3.35. Balaban Barajının Hacim-Güven Eğrisi.

Tablo 3.4. Istranca bölgesindeki tesislerin farklı güven (%) değerlerine karşı gelen hacim (Mm³) değerleri.

TESİS	%5	%10	%20	%30	%50	%60	%70	%80	%90	%95
Balaban Br.	16.33	11.60	8.24	6.74	5.24	4.79	4.44	4.16	3.92	3.82
Balaban R.	7.00	5.07	3.68	3.05	2.40	2.21	2.06	1.93	1.83	1.79
Çanakçı R.	2.12	1.37	0.88	0.69	0.50	0.44	0.40	0.37	0.34	0.33
Değirmendere R.	3.08	2.23	1.62	1.34	1.06	0.97	0.90	0.85	0.80	0.78
Demirköy Br.	9.45	6.88	5.01	4.17	3.30	3.04	2.83	2.66	2.52	2.46
Düzdere R.	3.59	1.37	0.52	0.30	0.15	0.11	0.09	0.08	0.06	0.06
Elmalı R.	1.96	1.23	0.77	0.59	0.42	0.37	0.34	0.31	0.28	0.27
Erikli R.	1.37	0.71	0.37	0.25	0.16	0.13	0.11	0.10	0.09	0.09
İğneada R.	1.70	1.25	0.92	0.77	0.61	0.57	0.53	0.50	0.47	0.46
Kıyıköy 1 Br.	10.44	7.65	5.61	4.68	3.72	3.43	3.20	3.01	2.86	2.79
Kıyıköy 2 Br.	24.04	14.34	8.56	6.33	4.32	3.77	3.37	3.05	2.79	2.68
Kovankaya R.	6.42	5.02	3.93	3.41	2.85	2.67	2.53	2.41	2.31	2.27
Kuzulu R.	4.29	2.65	1.64	1.24	0.87	0.77	0.69	0.63	0.58	0.56
Panayırdere R.	1.17	0.84	0.60	0.49	0.38	0.35	0.32	0.30	0.29	0.28
Sultanbahçe R.	5.77	3.61	2.26	1.71	1.21	1.07	0.96	0.88	0.81	0.78
Yavuz R.	5.02	3.29	2.16	1.69	1.24	1.11	1.01	0.93	0.87	0.84

Tablo 3.5. Hacim-Güven Eğrilerine ait a ve b katsayıları.

DERE ADI	TESİS ADI	a	b
Düzdere	Düzdere Reg.	33.57	-1.39
Kuzulu	Kuzulu Reg.	13.09	-0.69
Çilingos	Çanakçı Reg.	5.84	-0.63
Çilingos	Kovankaya Reg.	11.32	-0.35
Elmalı	Elmalı Reg.	5.75	-0.67
Erikli	Erikli Reg.	6.24	-0.94
Sultanbahçe	Sultanbahçe Reg.	17.20	-0.68
Kazan	Kıyıköy 2 Br.	79.73	-0.75
Pabuç	Kıyıköy 1 Br.	21.48	-0.45
Panayırdere	Panayırdere Reg.	2.58	-0.49
Yavuz	Yavuz Reg.	13.34	-0.61
Bulanık	Demirköy Br.	19.71	-0.46
Madra	İğneada Reg.	3.47	-0.44
Çavuş	Değirmendere Reg.	6.52	-0.47
Balaban	Balaban Reg.	14.77	-0.46
Balaban	Balaban Br.	36.15	-0.49

BÖLÜM IV

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Günümüzde dünyanın olduğu gibi ülkemizde önemli problemi su sorunudur. Özellikle kalabalık şehirlerde önem kazanmaktadır. Yapılan Tahminlere göre İstanbul'un nüfusu 10 milyonun üzerindedir. İstanbul'un su ihtiyacı ise 1995 yılı itibarı ile 2.870.000 m³/gün'dür. Halihazırda mevcut olan 6 barajda bir anlık bulunabilecek toplam su miktarı 600 Mm³ kadardır. Halbuki bugün için bile şehre en azından günde 1.5 Mm³ suyun verilmesi gerekmektedir. Eğer su ihtiyacını 250 lt/gün/kişi olarak düşünürsek ihtiyaç miktarı 2.5 Mm³/gün olmaktadır. Buradan şehre halihazırda verilen suyun kesinlikle yeterli olmadığı anlaşılabılır. Görüldüğü gibi su ihtiyacının mevcut kaynaklarla karşılanması mümkün değildir.

1967 yılından sonra nüfus artışı ile başlayan su kaynakları için farklı alternatif arayışları şimdiye kadar artarak sürmüştür. Bu alternatiflerden biri olan Yıldız (Istranca) dağlarından doğan irili ufaklı dere sularının İstanbul'a taşınması düşünülmüştür. Bu derelerden sağlanacak su miktarı yıllık ortalama 300 Mm³ olarak bulunmuştur. Buda yaklaşık 3 milyon insanın su ihtiyacı demektir. Yani buradaki dereler İstanbul'un üçte birine yetecek suya sahiptir.

Bu bölgenin en yüksek kotu 1031 metre olan Mahya dağıdır. Genelde yükseklik kuzeyden güneye doğru azalır. Karadeniz kıyısı boyunca yükseklik farkından dolayı bol yağışlı saınaklar meydana gelir. Istranca sıradağları bölgesi yağışlı ve sık ormanlarla kaplıdır. En yüksek yerler Kırklareli ve Demirköy arasında kalır. Bu alanda 16 dere için toplam havza alanları 1284 km²

ve bu havzalar için toplam anakol uzunlukları 298 km'dir. Drenaj yoğunluğu en büyük olan dere 1.00 ile Erikli, en küçük olan ise 0.16 ile Bulanık deredir. Bunun sonucu olarak Erikli deresindeki eğim, engebe ve sızma miktarı fazla olmasına karşın bölgenin kuzeyinde kalan Bulanık deresinde ise bunun aksi söz konusudur. Bir bütün olarak bölgeyi incelediğimizde güneyde kalan derelerin eğim, engebe ve sızma miktarları kuzeydeki dereler göre daha büyüktür. Buda bölgenin topoğrafik yapısı hakkında bize bilgi vermektedir. Kuzeydeki tesislerde sızma az olduğu için su kazancı güneye nazaran fazladır. Buraya herhangi bir tesis yapılırken bu durumun göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Bu bölgede Karadeniz ve Marmara denizlerinin etkisi altında başkalaşmış olan Akdeniz tipi bir iklimin etkisi görülür. Yaz ayları fazla sıcak olmadığı gibi kış aylarında fazla soğuk değildir. Ortalama nem %73 civarındadır. Hakim rüzgar yıl boyunca kuzey ve kuzeybatıdan olması ile beraber Aralık ve Ocak aylarında güneybatı rüzgarlarında önemli artışlar görülür. Ortalama sıcaklık 14°C'dir. Temmuz ve Ağustos aylarında buharlaşma miktarı artar. Bölgenin Karadeniz kıyılarında, özellikle Anadolu yarım adasında yağışlar daha fazladır. Karadeniz etkisindeki yörelerinde bol yağışlar gözlenmiştir.

İncelenen yerin yağış alanı batı Karadeniz iklim bölgesinde yer almaktadır. Batı Karadeniz bölgesi kuzey-batı Avrupa, Ukrayna ve Urallar üzerinden gelen depresyonların tesiri altında bulunmaktadır. Bu depresyonların Karadeniz üzerinden geçerken kazandığı nem, Yıldız sıradağlarını aşarken yoğunlaşarak yağışa dönüşür.

Yağış verileri ile ortalama yirmi yıllık aylık 240 tane değer örnek fonksiyonları çizilmiştir. Elde mevcut bu veriler yardımı ile yağışın genel gidişi, en fazla ve en az yağışın hangi aylarda görüldüğü, genel serideki en büyük ve en küçük yağışın yani uç (ekstramum) değerlerin ne zaman gözlemlendiği bu seriler yardımı ile kolayca tesbit edilebilmektedir. Yağış miktarı

ihtiyacın üstünde olduğunda sulak, altında olduğu zamanlar ise kurak diye tabir ettiğimiz gidişlerin genel durumu da incelenmiştir. İnceleme yapılan 14 meteoroloji istasyonu için elde edilen zaman serilerindeki sulak ve kurak gidişlerin sayılması sonucu sulak gidişlerin 1019, kurak gidişlerin ise 1050 tane olduğu tesbit edilmiştir.

Yağış alanının akış yukarısına kışın düşen yağışlar bazen kar şeklinde kısa bir süre erimeden kalabilmektedir. Bu nedenle, kış ve ilkbahar mevsimi akımlarında az da olsa karın akıma katkısı vardır. Bölgedeki hidrometri istasyonlarında gözlenmiş taşkınlar kış ve ilkbahar aylarında meydana gelmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda en yağışlı aylar Kasım, Aralık ve Ocak, en az yağışlı aylar ise Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarıdır.

Tezde kullandığımız İKÇOK'lar (İklim Çokgenleri) yardımı ile bölgenin iklimi veya yağış, sıcaklık, nem ve buharlaşma gibi meteorolojik değişkenler hakkında karar verebilmek için görselleştirilmiştir. Elimizde yeterli sayıda istasyon olmamasına rağmen bu konuda 42 tane çokgen elde edilmiştir. Kırklareli, Lüleburgaz, Saray, Pınathisar, Karacaköy ve Demirköy'de yukarıda sözü edilen değişkenlerden ancak üçü mevcut olmasına rağmen SURFER hazır programı ile buharlaşma değişkeninin alansal dağılımı bulunmuş daha sonra mevcut olmayan sözü edilen istasyonlar için buharlaşma değerlerinin noktasal tahminleri yapılmıştır. Bu çokgenlerden yerleşim yerinin iklimi hakkında bilgi edinildiği gibi meteorolojik değişkenlerin kendi aralarında nasıl bir değişim gösterdiğide görülebilmektedir. Yağış-sıcaklık, yağış-nem, yağış-buharlaşma, sıcaklık-nem, sıcaklık-buharlaşma ve nem-buharlaşma arasında zamana göre nasıl bir değişme meydana geldiği analitik olarak incelenebilmektedir.

Yukarıda yağış için söz ettiğimiz zaman serileri akış verileri içinde bulunmuştur. Bunlar ortalama 240 aylık yani 20 yıllık verilerdir. Akış verilerinin genel gidişi aylık, mevsimlik ve yıllık değişimleri bu zaman serileri yardımı ile kolayca gözlenmektedir. Ayrıca meydana gelebilecek uç (ekstramum) değerlerin yanında belirli bir ihtiyaç seviyesinde kesilen veriden büyük olan

sulak veya küçük olan kurak gidişlerin tesbit edilmesi mümkündür. Yukarıda yağış ve akış verileri içinde söz ettiğimiz zaman serileri yardımıyla aşağıda bahsedilen istatistiksel değerler analitik olarak kolayca tahmin edilebilir. Yapılan incelemeler sonucunda aylık ortalama en büyük akışın 5.98 Mm^3 değeri ile Kazan deresine, yıllık ortalama en büyük akış ise 71.82 Mm^3 değeri ile yine Kazan deresine ait olduğu anlaşılmıştır. Aylık ve yıllık en küçük akım değeri ise 0.33 ve 3.97 Mm^3 değerleri ile Erikli deresine aittir. Bütün 16 dere için akış serilerinin incelenmesi ile en kurak ay Ağustos ve en kurak yıl ise 1983 olarak bulunmuştur. 240 aylık zaman serisi içerisinde en kurak akış 0.01 Mm^3 ile yine Erikli deresine aittir. Bu akım Kasım 1977'de meydana gelmiştir. 20 yıllık periyotta en kurak yıllık toplam akış değeri 2.49 Mm^3 olarak 1983 ile Panayırdere'ye aittir. Diğer 15 dereye ait neticeler tez çalışmasında verilmiştir. Böylece herhangi bir amaçla su sağlanmak istendiğinde bu derelerin mevcut kurak zamanları ve bunun en fazla olduğu yerler tesbit edildiği için bu sonuçlar göz önünde bulundurularak çalışmalara başlanmalıdır.

Çalışmamızda yağış ve akış verilerine ait istatistiksel parametreler bulunmuştur. Bunlar ortalama, en büyük (max) değer, en küçük (min) değer, ortanca (median), en sık (mod), standart sapma (stdevp veya stdev) ve değişim katsayısı gibi parametrelerdir. Bunlar ilerde yapılacak dağılım fonksiyonlarını bulmaya yönelik çalışmalara ışık tutacaktır.

SURFER hazır programı ile hem yağış hemde akış verilerinin her bir ay için alansal değişim eğrileri çizilmiştir. Yağış için görülen kış aylarında eş yağış eğrileri sıklaşmakta yazın ise araları açılmaktadır. Akış verileride buna paralellik göstermekte ve eş akış eğrilerinin kış ve ilkbahar aylarında araları daralmakta, yazın ve sonbaharda ise aralarındaki mesafe artmaktadır. Ayrıca inceleme yapılan 16 dere için ölçümü halihazırda da yapılmayan yağış değerleri eş yağış eğrileri yardımı ile noktasal olarak bulunmuştur. Yıllık toplam eş yağış eğrilerinden anlaşıldığı gibi bu bölgenin Karadeniz sahilinde kalan kısmı daha fazla güneyde kalan iç kesim ise daha az yağış almaktadır.

Yıllık toplam eş akış eğrilerinden görüldüğü gibi bölgenin güneydoğusunda kalan alan üzerindeki akış kuzey batıdan daha fazladır.

Yağış ve akışla ilgili olarak ayrı ayrı yapılan çalışmaların yanında bu iki değişkenin birbirini nasıl etkilediğini gösteren ve hidrometeorolojide oldukça önemli olan akış katsayısının Meteoroloji Mühendisliği Bölümü tarafından geliştirilen YAKAÇ yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemle inceleme bölgesinde bulunan derelere ait akış katsayıları her bir dere ve ay için ayrı ayrı bulunmuştur. Bu bölge için en büyük akış katsayısı 1.26 ile Mart ayında Erikli deresinde ve en küçük akış katsayısı ise 0.09 ile Eylül ayında Pabuç ve Kazan derelerinde gözlenmiştir. Yine genel olarak akış katsayısının Yıldız bölgesinde kuzeyden güneye doğru gittikçe arttığını söyleyebiliriz. Buda yukarıda da bahsettiğimiz gibi akışın güneyde daha fazla olduğunu ortaya çıkarmaktadır. İleride yapılacak çalışmalarda bu sonuçların göz önünde bulundurulmasında fayda vardır. Bu katsayının 1'den küçük olması bölgeye düşen yağışın çok azının akışa geçtiğini, 1'den büyük olması ise yağışın büyük bir kısmının akışa geçtiğini ve 1'e eşit olması ise yağan yağmurun tamamının akışa geçtiğini gösterir.

Herhangi bir akarsudan biriktirmeksizin faydalanmak amacıyla debi süreklilik çizgisi yöntemi kullanılabilir. Bu en kötü şartlarda bir akarsudan ne miktarda su alabileceğimizi tahmin etmemizi sağlar. Tezdeki çalışma bölgesinde elde edilen talep-güven eğrileri (debi süreklilik çizgisi) eksponansiyel azalan olarak bulunmuştur. Bunun sonucunda derede uzun yıllar boyunca gözlenmiş zaman serisinde meydana gelen en küçük değer kesim seviyesi olarak alınıp bu değerden büyük değerlerin toplam değerlere yüzde olarak oranı bulunursa elde edilen talep en büyük değerinde olacaktır. Bu en büyük değer aynı zamanda bizim bu akarsudan elde edebileceğimiz maksimum değere karşılık gelir. Eğer en düşük güvende su alınacak ise bunun talep miktarı en yüksektir. Fakat güven (risk) en büyük değerde iken su talebimiz karşılanmayacaktır. Mevcut 16 dereden yapılan analiz sonunda en düşük talep seviyesine sahip olan dere 3.43 Mm^3 ile Erikli, en büyük talep seviyesine sahip olan dere ise

65.49 Mm^3 'lük değer ile Kazan deresidir. Yıldız (Istranca) derelerinde kuzeyden güneye doğru inildikçe talepte azalma eğilimi vardır. Bütün tesislerden elde edilecek toplam su miktarı 343 Mm^3 'tür. Risk miktarı %5 iken talep edilecek su miktarı 103 Mm^3 , %95 iken ise 3.6 Mm^3 kadardır. Ayrıca %50'nin altında güvenle talep edilebilecek su miktarı toplam olarak 288 Mm^3 'tür.

Bir akarsuya herhangi bir biriktirme tesisi yapılması tasarlanıyorsa bu tesisin ne kadar su toplayacağı bilinmelidir. Bu amaçla hacim-talep (kapasite-verim) eğrileri kullanılmaktadır. Çalışma bölgesinde yapılan 16 tesisin giriş akımları kullanılarak hangi talep seviyelerinde ne miktarda hacimde su toplanabileceği bulunmuştur. Halihazırda bulunan tesislerden Kazan deresi üzerinde Kırıkköy 2 Barajı 71.91 Mm^3 hacim ile en büyük değere sahiptir. Erikli deresi zerindeki Erikli Regülatörü ise 3.24 Mm^3 'lk en düşük hacme sahiptir. Bu çalışmada elde edilen eğriler ikinci dereceden artan yönde polinom olarak bulunmuştur. Tesisten talep ettiğimiz su arttıkça su hacmide artmaktadır. Bu tesislerden elde edilebilecek toplam su miktarı 395 Mm^3 olup, talep seviyeleri %50'ninin altında kalan toplam miktar ise 250 Mm^3 'tür.

Yukarıda anlattığımız talep-güven ve hacim-talep eğrileri yardımı ile hacim-güven adı verilen yeni eğriler elde edilmiştir. Bu eğriler farklı güven (risk) seviyelerinde ne kadarlık hacmin gerektiğini göstermektedir. Herhangi bir akarsuya ait uzun yıllardan meydana gelmiş bir zaman serisinde en düşük seviyede kesim yapıldığı takdirde bunun üstünde kalan alanların toplamı en büyük olacaktır. Bunun tersi olarak zaman serisindeki en büyük noktada kesim yapıldığında ise bu kesim seviyesinin üzerinde hiçbir nokta olmayacaktır. Yani hacmi sıfıra yaklaşacaktır. İnceleme yapılan Yıldız (Istranca) derelerinde en düşük toplam hacim değeri 3.40 Mm^3 ile Erikli, en büyük değer ise 73 Mm^3 ile Kazan deresine aittir. Bütün derelerden elde edilecek toplam hacim miktarı ise 398 Mm^3 ve %50'nin altında güven seviyesine sahip hacim değerlerinin toplamı ise 257 Mm^3 olarak bulunmuştur.

Yıldız (Istranca) dereleri üzerinde kısıtlı sayıda eşelli akım gözlem istasyonu vardır. Bugüne kadar yapılan hidroloji çalışmalarında bu istasyonlar ve çevre havzalarındaki diğer istasyonlardan yararlanılmıştır. Üzerlerinde yapı önerilen bir kısım derelerde akım gözlem istasyonları kurulmalıdır.

İleride burada yapılacak tesislerin çevreye olumsuz etkileride olabilecektir. Bunlardan biri biriktirme tesisi yapılması ile suların yükselmesine sebep olunacaktır. Bu yüzden bu tesislerin etrafını çevreleyen ormanların korunması gerekmektedir. Üzerlerinde tesis önerilen akarsuların beslenme havzalarında yoğun bir yerleşim ve sanayileşme bulunmamaktadır. Ancak bu alanlarda ileride oluşabilecek yerleşimlerin önlenmesi için buralar koruma altına alınmalıdır.

Çalışma alanındaki en büyük yerleşim Demirköy'dür. Bulanık derenin bir kolu Demirköy'ün yakınından geçmektedir. Bu nedenle ileride dereye pis su atılmaması için şimdiden gerekli önlemlere başvurulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Bayazıt, M., 1991: Hidroloji. İ.T.Ü. Matbaası, İstanbul, 270 s.
- Bayazıt, M., Z. Şen ve İ. Avcı, 1991: Hidroloji Uygulamaları. İ.T.Ü. Matbaası, İstanbul, 280 s.
- Chow, V.T., Maidment, D.R. and L.W. Mays, 1988: Applied Hydrology. McGraw-Hill, Inc, New York.
- DAMOC, 1971: Master Plan and Feasibility Report for Water Supply and Sewerage for the İstanbul Region. Volume I, General Background Studies.
- Eroğlu, V. ve Şen, Z., 1995: İstanbul'un su meselesi ve Çözüm Yolları. İstanbul ve Civarı Su Kaynakları Sempozyumu 22-25 Mayıs 1995, İstanbul, 1-10.
- Hamilton, E. L. and Andrews, L. A., 1953: Control of Evaporation from Rain Gayes by Oil. Bul. Am. Mefeord. Soc., 34 (S), 202-204,
- Hann, C.T., 1977: Statistical Methods in Hydrology. The Iowa State Univ. Press, Ames, 378 s.
- Horton, R.E., 1919: Measurement of Rain fall and snow, Monthly Weather Rev. , 47 (5), 294-295.
- Huff, F.A., 1955: Comporison between standard and smoll Orifice Raingages. Trans, Am. Geophys. Union, 36 (8), 698-694.
- IMC, 1993: İstanbul Water Supply Sewerage and Drainage, Sewage Treatment and Disposal Master Plan Study. Task Report TR8.
- Linsley, R.K., Kohler, M.A., and Paulhus, J.L., 1970: Applied Hydrology. McGraw-Hill Book Company, Inc., Tokyo, 689 s.
- Muslu, Y., 1993: Hidroloji ve Meskun Bölge Drenajı .İ.T.Ü. Matbaası, İstanbul, 720 s.
- Parsons, D.A., 1941: Cohibration of a weather Bureau Tipping-Bucket Rain Gage. Monthly Weather Rev., 69 (6), 205.

- Reed, W.G. and King, J.B., 1917: The Preparation of Precipitation Charts. Monthly Weather Rev. , 45 (5), 233-235.
- Scandiaconsult, 1971: Storm Water Drainage for the İstanbul Region, Volume I, II, Master Plan Report, Stockholm, Sweden.
- Starolosolszky, Ö., 1987: Applied Surface Hydrology, Water Resources Publications, U.S.A., 821 s.
- Şen, Z., 1995: Time Series adlı Yüksek Lisans ders notları.
- Şen, Z. ve Kadioğlu, M., 1995: İstanbul Yüzeysel Biriktirme Haznelerinin Basit İşletme Programlarının Geliştirilmesi. İstanbul ve Civarı Su Kaynakları Sempozyumu, 219-228.
- Şen, Z., M. Kadioğlu ve S. Sırdaş, 1995: İstanbul Su Toplama Havzaları Yağış-Akış Katsayısı çokgeni. İstanbul ve Civarı Su kaynakları Sempozyumu, 22-25 Mayıs 1995, İstanbul, 201-205.
- Şen, Z., 1996: Yıldız (İstranca) Dağları Derelerinin Kıyıköy-Rezve (Bulgaristan Hududu) arası Hidrolojik Etüdü (Ara Rapor), İstanbul Büyük Şehir Belediyesi İSKİ Genel Müdürlüğü, İstanbul.
- Temelsu, 1988: İstranca Dereleri Master Plan Raporu, T.C. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İ.S.K.İ. Genel Müdürlüğü, İstanbul.
- Üçer, 1995: İstranca (Yıldız) Dereleri gelişme kademeleri Hidrolojik ve Hidrolik Etüdları ile Terkos-İkitelli ile Sazlıdere-İkitelli iletim hattı sisteminde arıtma, depolama, dağıtım etaplarının incelenmesi Ön Rapor, Müşavir Mühendislik A.Ş., Ankara.
- White, G., 1980: Skewness, Kurtosis and Extreme Values of Northern Hemisphere Geopotential Heights. Mon. Wea. Rev., 108, 1446-1455.

EK

TABLÖLAR

Tablo 2.4. Armağan istasyonu için aylık ve yıllık ortalama buharlaşma (mm) verileri.

	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	TOP.
1966	0	0	0	91.4	157.7	190.4	237.4	224	150.5	131	77.7	0	1260.1
1967	0	0	0	122.1	171.5	182.3	258	264	166	90.8	51.2	0	1305.9
1968	0	0	0	159.3	247.7	219.2	289	209.2	124.9	63.7	46	0	1359
1969	0	0	0	91.4	206.1	229.4	221.4	164.5	145.9	101.4	46	0	1206.1
1970	0	0	0	105.9	149.5	199.5	264.6	247.3	176	81.4	40.9	0	1265.1
1971	0	0	0	91.4	167	180.5	215	242.5	135.3	90.5	34.7	0	1156.9
1972	0	0	0	104.1	155.5	236	244.8	242.5	151.7	58	40.9	0	1233.5
1973	0	0	0	85.2	175.5	175.5	217.2	204.5	152.5	67.5	40.9	0	1118.8
1974	0	0	0	91.4	150.3	188.1	239.2	235.7	154	101.5	37.5	0	1197.7
1975	0	0	0	99.5	130.2	181	242.4	178.5	168	66.5	40.9	0	1107
1976	0	0	0	95.4	144.1	187.5	249	179.5	96.8	67	20.3	0	1039.6
1977	0	0	0	116.1	152.9	129.7	270	286.5	138.5	89	49.5	0	1232.2
1978	0	0	0	91.4	147.8	228.5	272.3	271.5	142.1	84	41.5	0	1279.1
1979	0	0	0	88.5	208	261	226	156.5	126.5	42.8	40.9	0	1150.2
1980	0	0	0	80.5	100.7	140.5	193.5	227	114.5	98.5	23.2	0	978.4
1981	0	0	0	71.5	114.5	190	267	191.5	107.5	66.5	40.9	0	1049.4
1982	0	0	0	42.5	141.9	174.2	172	206.5	156	60	22.8	0	975.9
1983	0	0	0	76	147.5	158.5	184	233.5	171	70.5	40.9	0	1081.9
1984	0	0	0	56.3	142	216.5	239.7	199	171	143	40.9	0	1208.4
1985	0	0	0	67.8	143	140.1	245.5	325	174	54.5	40.9	0	1190.8

Tablo 2.5. Ayvacık istasyonu için aylık ve yıllık ortalama buharlaşma (mm) verileri.

	O	S	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	TOP.
1969	0	0	0	102.1	193.8	223.2	224.8	248.6	179.2	125.2	45.3	0	1342.2
1970	0	0	0	127.1	151.4	194.9	250.8	242.7	171.6	89.8	47.1	0	1275.4
1971	0	0	0	101	160.1	213.7	245.6	268.1	153.3	78.1	0	0	1219.9
1972	0	0	0	119.6	172	220.5	224	222.6	128	56.4	0	0	1143.1
1973	0	0	0	85.2	170.9	193.2	234	214.2	165.9	120	0	0	1183.4
1974	0	0	0	66.6	135.5	194.2	237.1	226.4	171.7	134.9	34.8	0	1201.2
1975	0	0	0	152.6	127.9	206.4	264.6	219.5	161.9	91	0	0	1223.9
1976	0	0	0	105.2	161.6	200.4	212.9	175.5	144.8	65.3	0	0	1065.7
1977	0	0	0	114.8	170.1	194	231.5	243.8	146.7	89.9	0	0	1190.8
1978	0	0	0	81.2	153.6	224.2	246.1	218	129.3	85.6	56.9	0	1194.9
1979	0	0	0	94.8	146.4	222.6	214.9	206.4	157.6	66.2	38.5	0	1147.4
1980	0	0	0	81.3	142.6	181.9	239.3	203.6	128.7	91	0	0	1068.4
1981	0	0	0	129.7	172.1	235.8	220.6	200.2	139.7	99.1	0	0	1197.2
1982	0	0	0	78.7	163.6	223.3	216.7	197.1	168.4	88.8	0	0	1136.6
1983	0	0	0	114.6	171	163.3	200	189.3	147.1	77.2	0	0	1062.5
1984	0	0	0	68.4	161.7	220.8	250.5	205.3	154	107.9	0	0	1168.6
1985	0	0	0	113.1	167.7	196.3	242.7	250	167.8	81.3	0	0	1218.9

Tablo 2.13. Çerkezköy meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.

YIL	EN BÜYÜK		EN KÜÇÜK	
	Yağış (mm)	Ay	Yağış (mm)	Ay
1964	147.2	Eylül	0	Ekim
1966	141.7	Ocak	4	Ağustos
1967	116.9	Ocak	3.4	Ağustos
1968	189.9	Ocak	3.4	Temmuz
1969	113.7	Aralık	0	Mayıs
1970	132.8	Şubat	0	Ağustos
1971	109.8	Mart	8	Temmuz
1972	88.1	Kasım	11	Mart
1975	194.6	Ekim	2.2	Temmuz
1976	95.4	Aralık	15.1	Eylül
1977	159.1	Haziran	1.3	Temmuz
1978	105.3	Ocak	0.3	Ağustos
1979	116.1	Ekim	7	Eylül
1980	122.5	Ocak	4.2	Ekim
1981	179.6	Aralık	1.7	Ağustos
1992	115.3	Aralık	3.2	Eylül
1983	71.9	Ağustos	7.3	Mart
1984	106.1	Mart	13	Eylül
1985	135.1	Kasım	2.6	Mayıs
1986	137.8	Ocak	6.9	Temmuz
1987	106.2	Aralık	1.2	Eylül
1988	167.2	Kasım	10.9	Ocak
1989	107.1	Kasım	3.5	Eylül
1990	147.3	Kasım	9.1	Ocak
1991	123.7	Ekim	10.2	Ağustos
1992	107.7	Temmuz	5	Eylül
1993	90.4	Mayıs	2.5	Ağustos

Tablo 2.14. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.

YIL	EN BÜYÜK		EN KÜÇÜK	
	Yağış (mm)	Ay	Yağış (mm)	Ay
1937	115	Aralık	2.3	Eylül
1938	76.6	Eylül	0.8	Temmuz
1939	194	Aralık	7	Nisan
1940	168	Aralık	8	Ağustos
1941	98.8	Aralık	1	Ağustos
1942	114	Kasım	0.1	Eylül
1943	107	Kasım	0.2	Ağustos
1944	91.5	Mart	7.4	Ağustos
1945	104	Ocak	1.7	Mayıs
1946	116	Aralık	0.4	Haziran
1947	131	Aralık	3	Eylül
1948	94.3	Ocak	4.1	Ekim
1949	117	Aralık	5.4	Eylül
1950	102	Ocak	2.6	Temmuz
1951	308.2	Ağustos	16.2	Temmuz
1952	169.9	Ağustos	2.2	Temmuz
1953	136	Ekim	2.7	Kasım
1954	136	Ekim	0.6	Haziran
1955	175	Kasım	0	Mayıs
1956	116	Kasım	0	Ağustos
1957	94	Mayıs	0.2	Ağustos
1958	96.9	Mart	2.5	Ağustos
1959	98.3	Ocak	8.4	Mayıs
1960	86.3	Haziran	2	Ağustos
1961	96.4	Aralık	0.6	Ağustos
1962	151	Aralık	1	Ağustos
1963	112	Aralık	3.9	Ağustos
1964	142.9	Eylül	5.4	Ekim
1965	187	Kasım	0.5	Eylül
1966	148	Ocak	0.4	Temmuz
1967	110	Ocak	11.1	Ağustos
1968	160	Ocak	2.6	Temmuz
1969	125	Aralık	0	Mayıs
1970	128	Şubat	2.9	Temmuz
1971	124	Mart	3	Ağustos
1972	96.5	Eylül	10.2	Aralık
1973	104	Şubat	13.3	Mayıs
1974	133	Mayıs	1.3	Temmuz
1975	121	Ekim	0.8	Eylül
1976	86.1	Haziran	20.2	Temmuz
1977	74.7	Nisan	1.4	Ağustos
1978	112	Ocak	1.8	Ağustos

2.14. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri

1979	117	Ocak	3.9	Haziran
1980	129	Aralık	1.8	Ağustos
1981	189	Aralık	0.5	Haziran
1982	102	Aralık	2.7	Eylül
1983	89.7	Temmuz	7.4	Mart
1984	108	Mart	2.7	Eylül
1985	126	Kasım	3.9	Ağustos
1986	140	Ocak	0.7	Ağustos
1987	117	Aralık	1.5	Eylül
1988	153	Kasım	0.6	Ağustos
1989	72.2	Haziran	3.4	Temmuz
1990	129	Aralık	0.8	Ağustos
1991	140	Mayıs	9.5	Ağustos
1992	66.6	Mart	0.1	Eylül
1993	89.6	Şubat	1.6	Temmuz
1994	87	Kasım	0.4	Eylül

Tablo 2.15. Demirköy meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.

YIL	EN BÜYÜK		EN KÜÇÜK	
	Yağış (mm)	Ay	Yağış (mm)	Ay
1957	141.6	Aralık	9.4	Temmuz
1958	159.8	Mart	15.4	Ağustos
1959	123.2	Ocak	12.9	Şubat
1960	197.5	Ocak	5.1	Ağustos
1961	108.7	Mayıs	3.5	Ağustos
1962	247.8	Aralık	4.5	Ağustos
1963	264.6	Ekim	0.1	Ağustos
1964	155.8	Eylül	10.9	Temmuz
1965	176.3	Kasım	0.4	Eylül
1966	269.8	Aralık	6.3	Temmuz
1967	160.1	Ocak	24.1	Kasım
1968	216.2	Ocak	0.9	Nisan
1969	178.5	Şubat	3.4	Ekim
1970	114	Ekim	1.4	Eylül
1971	111.6	Mart	3.3	Ağustos
1972	126.9	Ekim	19.5	Temmuz
1973	124.6	Şubat	21.4	Eylül
1974	164.3	Kasım	17.4	Ağustos
1975	203	Ağustos	0.8	Eylül
1976	208	Ekim	5.2	Temmuz
1977	145	Ocak	4.4	Ağustos
1978	125.2	Ocak	7.6	Ağustos
1979	184.4	Kasım	6.7	Mart
1980	132.5	Kasım	12.7	Temmuz

Tablo 2.16. İğneada meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.

YIL	EN BÜYÜK		EN KÜÇÜK	
	Yağış (mm)	Ay	Yağış (mm)	Ay
1950	146.90	Ekim	3.60	Nisan
1951	210.70	Ağustos	1.80	Temmuz
1952	172.00	Kasım	1.00	Ağustos
1953	164.40	Ocak	7.20	Eylül
1954	182.10	Aralık	12.00	Temmuz
1955	302.60	Kasım	8.30	Mayıs
1956	262.90	Şubat	1.60	Ağustos
1957	245.70	Eylül	7.90	Temmuz
1958	121.10	Mart	0.00	Ağustos
1959	165.40	Temmuz	10.20	Ağustos
1960	149.30	Haziran	0.00	Ağustos
1961	122.70	Ocak	1.50	Temmuz
1962	318.50	Aralık	0.00	Ağustos
1963	211.80	Aralık	2.40	Ağustos
1964	93.90	Ağustos	14.80	Temmuz
1966	186.80	Kasım	3.80	Ağustos
1967	113.59	Ekim	29.94	Temmuz
1968	110.60	Ekim	29.16	Temmuz
1969	107.76	Ekim	28.41	Temmuz
1970	155.60	Ekim	6.70	Temmuz
1971	129.70	Ekim	6.00	Ağustos
1972	111.50	Ekim	11.90	Temmuz
1973	131.60	Ekim	27.10	Eylül
1974	129.90	Kasım	12.50	Haziran
1975	335.70	Ağustos	6.90	Eylül
1976	249.40	Ekim	10.30	Temmuz
1977	146.90	Eylül	4.00	Ağustos
1978	129.70	Ekim	5.70	Ağustos
1979	246.00	Ekim	9.40	Mart
1980	209.20	Kasım	4.90	Temmuz
1981	261.80	Ocak	2.10	Haziran
1982	141.60	Ekim	13.90	Eylül
1983	150.50	Aralık	12.10	Mart
1984	190.00	Mart	8.20	Temmuz
1985	132.20	Ocak	0.50	Ağustos
1986	193.60	Şubat	7.30	Mayıs
1987	213.60	Ekim	3.60	Eylül
1988	326.50	Kasım	9.70	Temmuz
1989	145.70	Kasım	3.40	Nisan
1990	197.30	Aralık	10.10	Ağustos

Tablo 2.17. Karacaköy meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) değerlerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.

YIL	EN BÜYÜK		EN KÜÇÜK	
	Yağış (mm)	Ay	Yağış (mm)	Ay
1964	161.1	Aralık	3.5	Ekim
1965	275.2	Kasım	0	Haziran
1966	354.6	Kasım	20.3	Temmuz
1967	256.2	Ocak	11.3	Ağustos
1968	265	Aralık	4.5	Nisan
1969	174.9	Ocak	6.1	Ekim
1970	176.5	Kasım	8.3	Temmuz
1971	171.6	Kasım	9.9	Ağustos
1972	216.8	Eylül	10.6	Temmuz
1973	163.2	Ekim	27.7	Temmuz
1974	125.7	Kasım	4.7	Ağustos
1975	212	Kasım	0	Eylül
1976	146.1	Kasım	26.3	Nisan
1977	141.8	Aralık	3.8	Ağustos
1978	151.9	Ekim	7.1	Haziran
1979	225	Ekim	15.3	Mart
1980	158.5	Ocak	8.5	Ekim

Tablo 2.18. Kırklareli meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.

YIL	EN BÜYÜK		EN KÜÇÜK	
	Yağış (mm)	Ay	Yağış (mm)	Ay
1930	120	Aralık	0	Ağustos
1931	78	Ocak	8.9	Haziran
1932	110	Ekim	0	Temmuz
1933	91.8	Mayıs	12.6	Ağustos
1934	86.2	Kasım	5.2	Mart
1935	107	Aralık	10.2	Ağustos
1936	124	Haziran	17.7	Ocak
1937	151	Aralık	10.7	Haziran
1938	65.1	Aralık	5.8	Temmuz
1939	106	Aralık	7.7	Temmuz
1940	220	Aralık	5.7	Ağustos
1941	89.3	Aralık	7.6	Ağustos
1942	125	Ocak	1.1	Aralık
1943	184	Aralık	2.9	Mart
1944	98.1	Şubat	0	Aralık
1945	102	Ocak	0	Eylül
1946	120	Kasım	16.8	Temmuz
1947	162	Aralık	10.2	Nisan
1948	108	Haziran	0	Ekim
1949	189	Kasım	0.6	Şubat
1950	66.5	Kasım	0.2	Ağustos
1951	134	Ağustos	3.1	Temmuz
1952	152	Kasım	2.3	Nisan
1953	126	Ocak	0.7	Mart
1954	167	Aralık	13.9	Ağustos
1955	99.7	Temmuz	18.1	Mayıs
1956	193	Şubat	0	Ağustos
1957	79.3	Mayıs	2.7	Ağustos
1958	84.9	Ocak	0.7	Ağustos
1959	130	Kasım	3	Şubat
1960	158	Haziran	1.5	Ağustos
1961	100	Ocak	11.2	Temmuz
1962	232	Mart	18	Ocak
1963	139	Şubat	4.6	Temmuz
1964	106	Aralık	5.8	Ağustos
1965	113	Şubat	0	Haziran
1966	159	Aralık	8.2	Temmuz
1967	117	Şubat	11.2	Şubat
1968	161	Ocak	3.1	Temmuz
1969	135	Şubat	0.3	Ekim
1970	104	Ocak	0.4	Eylül
1971	114	Kasım	2.1	Ağustos

2.18. Kırklareli meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.

1972	140	Ekim	4.9	Aralık
1973	117	Ekim	7.4	Ağustos
1974	98.1	Kasım	7.1	Temmuz
1975	147	Ekim	0.3	Eylül
1976	101	Aralık	8.6	Şubat
1977	102	Haziran	6.9	Ağustos
1978	85.1	Nisan	1.3	Temmuz
1979	151	Kasım	4.8	Eylül
1980	162	Aralık	1.8	Temmuz
1981	169	Aralık	0.8	Haziran
1982	95.9	Aralık	3.3	Eylül
1983	115	Haziran	3.6	Ağustos
1984	121	Mart	2.1	Ekim
1985	50.9	Kasım	0.5	Ağustos
1986	75.2	Aralık	0.2	Ağustos
1987	39.6	Mayıs	1.4	Eylül
1988	44.6	Kasım	5.2	Eylül
1989	32.8	Kasım	0.5	Ocak
1990	31.9	Kasım	0.4	Ocak
1991	31.2	Ekim	2.4	Haziran
1992	43.9	Haziran	0.5	Ocak
1993	57.4	Mayıs	2.7	Eylül
1994	38.7	Ekim	1.4	Ağustos

Tablo 2.19. Kıyıköy meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.

YIL	EN BÜYÜK		EN KÜÇÜK	
	Yağış (mm)	Ay	Yağış (mm)	Ay
1959	162	Ocak	7.2	Nisan
1960	126.8	Ocak	7.5	Ağustos
1961	153.1	Aralık	0	Temmuz
1962	298.3	Aralık	4.2	Ağustos
1963	268.4	Ocak	11	Mayıs
1964	130.3	Aralık	2.2	Temmuz
1965	221.5	Kasım	0	Haziran
1966	223.8	Kasım	6.5	Temmuz
1967	122.6	Ocak	6.1	Ağustos
1968	168.4	Aralık	4.5	Nisan
1969	188.6	Aralık	5.3	Ekim
1970	162.5	Ekim	6.9	Ağustos
1971	154.5	Mart	14.4	Ağustos
1973	148.6	Ekim	6.8	Ağustos
1974	217.8	Kasım	8.1	Temmuz
1975	712.2	Mart	0.1	Eylül
1976	143.2	Aralık	8.4	Ağustos
1977	188.5	Eylül	11	Mayıs
1978	176.7	Aralık	6.2	Temmuz
1979	216.3	Ekim	5.4	Mart
1980	165.2	Kasım	17.3	Ekim
1981	246	Ocak	3.3	Haziran
1982	147.6	Ekim	14.1	Ağustos
1983	208.9	Eylül	7.3	Mayıs
1984	160.6	Ağustos	2.2	Eylül
1987	144.6	Ekim	0.7	Eylül
1988	310.6	Kasım	5	Temmuz
1989	123.6	Mart	6.8	Şubat
1990	159.8	Aralık	7.1	Temmuz

Tablo 2.20. Kofcaz meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.

YIL	EN BÜYÜK		EN KÜÇÜK	
	Yağış (mm)	Ay	Yağış (mm)	Ay
1963	95.2	Aralık	32.2	Ağustos
1964	122	Aralık	11.5	Haziran
1965	142	Aralık	12.6	Haziran
1966	275	Kasım	9.3	Temmuz
1967	122	Ocak	6.3	Ağustos
1968	151	Ocak	4.2	Nisan
1969	138	Şubat	0.3	Ekim
1970	108	Kasım	0	Eylül
1971	112	Mart	5	Ağustos
1972	222	Ekim	18.1	Ocak
1973	131	Şubat	21.1	Kasım
1974	111	Kasım	8.3	Temmuz
1975	142	Ağustos	0.9	Eylül
1976	112	Aralık	13.3	Mart
1977	95.9	Eylül	7.8	Ağustos
1978	177	Mart	11.3	Haziran
1979	145	Ocak	8.1	Eylül
1980	159	Aralık	8	Eylül
1981	182.4	Aralık	1.7	Haziran
1982	134.9	Aralık	9.2	Eylül
1983	138.5	Haziran	9.9	Ağustos
1984	150.3	Mart	1.2	Eylül
1985	91.5	Ocak	17.9	Eylül
1986	86.7	Ocak	1.2	Eylül
1987	86.2	Aralık	3.1	Eylül
1988	169.8	Kasım	2.5	Ağustos
1989	163	Haziran	3.4	Ocak
1990	74.7	Kasım	5.2	Ocak

Tablo 2.21. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.

YIL	EN BÜYÜK		EN KÜÇÜK	
	Yağış (mm)	Ay	Yağış (mm)	Ay
1930	131	Mayıs	13.5	Temmuz
1931	145	Aralık	4.7	Ağustos
1932	115	Kasım	0.1	Eylül
1933	190	Mayıs	21.3	Ağustos
1934	101	Kasım	3	Ağustos
1935	227	Aralık	3.4	Ağustos
1936	156	Şubat	1.3	Ağustos
1937	113	Aralık	10.5	Eylül
1938	148	Aralık	1.9	Temmuz
1939	148	Aralık	0.6	Temmuz
1940	199	Aralık	7.8	Ağustos
1941	113	Mayıs	8.1	Mart
1942	83.6	Ocak	1.4	Aralık
1943	159	Aralık	0	Eylül
1944	122	Mart	1.8	Ağustos
1945	137	Ocak	11.4	Ağustos
1946	109	Kasım	0.2	Temmuz
1947	174	Aralık	0.3	Nisan
1948	110	Haziran	0.5	Ağustos
1949	173	Kasım	2.6	Ekim
1950	83.4	Ekim	1.6	Temmuz
1951	144	Ağustos	11.5	Haziran
1952	192	Kasım	0	Ağustos
1953	111	Ocak	2.3	Ağustos
1954	186	Aralık	4.4	Ağustos
1955	125	Temmuz	7.3	Mayıs
1956	150	Şubat	6.8	Eylül
1957	148.3	Eylül	7.4	Temmuz
1958	97.1	Mart	2.5	Ağustos
1959	187	Temmuz	7.5	Şubat
1960	153	Haziran	4.8	Mart
1961	90.4	Aralık	7.1	Ağustos
1962	142	Aralık	17.3	Ağustos
1963	140	Şubat	10.2	Temmuz
1964	119	Aralık	8.3	Temmuz
1965	160	Kasım	5.3	Ağustos
1966	164	Kasım	5.7	Ağustos
1967	81.1	Aralık	6.2	Ağustos
1968	195	Ocak	1.5	Temmuz
1969	127	Aralık	10.4	Temmuz
1970	121	Ocak	2.9	Temmuz
1971	118	Kasım	4.8	Ağustos

2.21. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.

1972	139	Haziran	9.9	Aralık
1973	120	Şubat	6.8	Ağustos
1974	81.5	Kasım	5.5	Ağustos
1975	101.7	Ekim	8.8	Şubat
1976	124	Aralık	3.5	Temmuz
1977	89	Haziran	4.9	Ağustos
1978	90.4	Nisan	12.1	Kasım
1979	79.7	Aralık	23.5	Ağustos
1980	96	Haziran	23.1	Ağustos
1981	71.9	Haziran	13.8	Ağustos
1982	72	Ekim	2.1	Eylül
1983	90.6	Haziran	4.8	Ağustos
1984	89.1	Haziran	7.7	Ağustos
1985	113.7	Kasım	7.5	Eylül
1986	166.1	Ocak	2.9	Temmuz
1987	113.5	Kasım	4.6	Eylül
1988	145	Kasım	7.8	Temmuz
1989	137	Haziran	0.3	Ocak
1990	99.7	Aralık	0.8	Ağustos
1991	87.2	Kasım	14.5	Ocak
1992	87.7	Ekim	0.8	Ocak
1993	127.3	Mayıs	4.2	Eylül
1994	79.4	Aralık	5.1	Ağustos

Tablo 2.22. Saray meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.

YIL	EN BÜYÜK		EN KÜÇÜK	
	Yağış (mm)	Ay	Yağış (mm)	Ay
1975	227.2	Ağustos	2	Temmuz
1976	127.6	Aralık	19.5	Mayıs
1977	174.9	Aralık	7.6	Ağustos
1978	186.6	Ekim	3.4	Ağustos
1979	221.5	Ekim	16	Eylül
1980	197.8	Ocak	22.9	Ekim
1981	227.8	Ocak	9.1	Ağustos

Tablo 2.23. Sergen meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.

YIL	EN BÜYÜK		EN KÜÇÜK	
	Yağış (mm)	Ay	Yağış (mm)	Ay
1966	215.8	Aralık	7.4	Temmuz
1967	130.4	Aralık	3.7	Ağustos
1968	227.9	Ocak	1.2	Nisan
1969	194.8	Aralık	6.6	Ekim
1970	159	Şubat	0.6	Ağustos
1971	125.3	Ocak	0.6	Ağustos
1972	116.4	Ekim	25.2	Haziran
1973	154.7	Şubat	24.6	Ağustos
1974	131.4	Kasım	16.4	Temmuz
1975	183.4	Ekim	0	Temmuz
1976	118.8	Aralık	6	Temmuz
1977	161.3	Şubat	9.3	Ağustos
1978	79.3	Aralık	3.7	Ağustos
1979	84.9	Aralık	12.9	Ağustos
1980	93.9	Mayıs	14.9	Eylül
1981	260.9	Şubat	3.5	Ekim

Tablo 2.24. Üsküp meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.

YIL	EN BÜYÜK		EN KÜÇÜK	
	Yağış (mm)	Ay	Yağış (mm)	Ay
1964	142.9	Aralık	14.2	Ağustos
1965	159.7	Şubat	1.2	Eylül
1966	160.6	Kasım	4.5	Temmuz
1967	78	Ocak	6	Ağustos
1968	175.7	Ocak	2.2	Temmuz
1969	139.1	Aralık	0	Ekim
1970	97.4	Kasım	0	Eylül
1971	113.4	Kasım	7.2	Ağustos
1972	139.1	Ekim	20	Aralık
1973	124.4	Şubat	6.7	Eylül
1974	101.6	Kasım	9	Ağustos
1975	148.6	Ekim	3.3	Eylül
1976	112.8	Ocak	16.2	Şubat
1977	102.2	Haziran	12.8	Ağustos
1978	104.4	Nisan	0.6	Ağustos
1979	177	Kasım	5.6	Eylül
1980	124.7	Aralık	8.7	Şubat
1981	223	Aralık	1.4	Haziran
1982	96.4	Aralık	4.2	Ağustos
1883	141.3	Haziran	8.8	Mart
1984	140.1	Mart	0	Eylül
1985	126.7	Kasım	0.3	Ağustos
1986	127.7	Haziran	4.6	Eylül
1987	110.4	Kasım	3.2	Temmuz
1988	158.5	Kasım	8.7	Temmuz
1989	101.5	Haziran	0	Temmuz
1990	104.7	Nisan	2.9	Ocak
1991	105.8	Mayıs	10.2	Ağustos

Tablo 2.25. Vize meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin en büyük ve en küçük olduğu aylar ve değerleri.

YIL	EN BÜYÜK		EN KÜÇÜK	
	Yağış (mm)	Ay	Yağış (mm)	Ay
1958	156.3	Mart	11.3	Ağustos
1959	303	Mayıs	9.1	Mart
1960	114.6	Aralık	3.6	Ağustos
1961	98.8	Ocak	11.1	Ağustos
1962	214.6	Aralık	1	Ağustos
1963	194.5	Mart	1.3	Temmuz
1964	132.3	Aralık	17.4	Temmuz
1965	189.8	Kasım	2.6	Eylül
1966	182	Ocak	7.1	Ağustos
1967	120.7	Ocak	5.4	Ağustos
1968	231.6	Aralık	4.1	Nisan
1969	153.1	Aralık	1.4	Mayıs
1970	96.5	Şubat	0	Temmuz-Ağustos
1971	121.1	Mart	0	Ağustos
1972	95.5	Ekim	15.6	Ağustos
1973	136.7	Ekim	2.5	Eylül
1974	89.3	Kasım	12.5	Ağustos
1975	103.4	Ağustos	0	Eylül
1976	114.2	Aralık	4.1	Eylül
1977	112.6	Aralık	11.9	Ağustos
1978	92.9	Nisan	2.7	Şubat
1979	108.4	Kasım	8.5	Eylül
1980	93.9	Mayıs	14.9	Eylül
1981	184.6	Aralık	0	Haziran
1982	87.4	Aralık	10.8	Şubat
1983	97.8	Haziran	0	Mart - Ağustos
1984	128.8	Ocak	2.2	Temmuz
1985	153.6	Kasım	0	Mayıs
1986	103.8	Kasım	5.2	Ağustos
1987	54	Kasım	6.4	Şubat
1988	65.7	Kasım	3.8	Ocak
1989	97.8	Haziran	1.4	Şubat
1990	113.4	Aralık	2	Ocak
1991	133.8	Ekim	14.2	Mart
1992	94.5	Ekim	0	Eylül

Tablo 2.29. Kuzulu deresi üzerinde kurulan Kuzulu Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm³).

YIL	E	K	A	O	S	M	N	M	H	T	A	E	YILLIK
1967	0.5	1.6	2.4	3.3	2.2	1.9	1	0.8	0.5	0.4	0.4	0.4	15.38
1968	0.5	0.5	1	3.3	1.9	3	0.9	0.6	0.5	0.3	0.4	0.6	13.46
1969	0.5	1.4	3.7	3.6	3.5	2.4	1.4	0.8	0.6	0.4	0.4	0.4	19.05
1970	0.4	0.5	1	1	2.5	2.5	2.4	1.1	0.7	0.4	0.4	0.6	13.52
1971	1.1	2.4	1.8	3	1.7	3.9	1.8	0.9	0.4	0.4	0.4	0.4	18.27
1972	1.4	1.5	1.5	1.6	1.1	1.2	0.9	1.4	0.5	0.4	0.3	0.4	12.1
1973	1	1.1	0.9	3	3	2.5	1.3	0.9	0.6	0.4	0.4	0.4	15.45
1974	1.5	0.6	1.1	1.6	2.5	2.5	1	1.4	0.7	0.4	0.4	0.4	14.06
1975	0.4	0.8	0.7	2.6	1.5	2.3	1	1.1	1.1	0.4	0.8	0.5	13.19
1976	2	3	3.3	1.4	2.6	2.1	1.3	0.7	0.6	0.3	0.4	0.3	17.83
1977	0.7	1.2	2.3	2.5	1.5	2.2	1.5	1	0.7	0.3	0.3	0.3	14.41
1978	0.4	0.7	1.9	3	2.6	1.7	2	1.1	0.5	0.3	0.2	0.4	14.55
1979	2.8	0.9	2.2	3	1.9	1.4	1.1	0.7	0.8	0.2	0.5	0.4	16.03
1980	1.7	1.7	1.2	2.8	2.8	3	1.7	2	1.1	0.5	0.5	0.4	19.31
1981	0.4	0.8	1.3	5.5	3.3	2.9	1	0.8	0.5	0.7	0.3	0.4	17.98
1982	0.5	1.2	2.8	2.4	1.7	2.2	2.6	2	1.1	0.6	0.5	0.4	17.79
1983	0.5	0.7	1	1.5	2.1	1.4	0.7	0.5	0.5	0.4	0.3	0.5	10.16
1984	0.4	0.5	1.4	1.4	2	3.3	1.4	1	0.6	0.5	0.4	0.3	12.99
1985	0.3	0.8	0.8	2.7	1.3	1.9	1	1	0.5	0.2	0.1	0.2	10.78
1986	0.4	1.6	2.7	2.6	2.8	2.8	0.9	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	14.98
1987	0.9	1.1	1.3	2.9	1.7	3.3	2.3	1.7	0.5	0.6	0.9	0.4	17.39

Tablo 2.30. Çilingos deresi üzerinde kurulan Çanakçı Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm³).

YIL	E	K	A	O	S	M	N	M	H	T	A	E	YILLIK
1967	0.2	0.8	1.2	1.7	1.1	1	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	7.81
1968	0.3	0.3	0.5	1.7	0.6	1.6	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	6.57
1969	0.4	0.7	1.9	1.3	1.8	1.2	0.7	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	9.24
1970	0.2	0.3	0.5	0.5	1.3	1.3	1.2	0.5	0.3	0.2	0.2	0.3	6.84
1971	0.5	1.2	0.9	1.5	0.9	2	0.9	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	9.26
1972	0.7	0.8	0.7	0.8	0.6	0.6	0.5	0.7	0.3	0.2	0.2	0.2	6.18
1973	0.5	0.7	0.5	1.5	1.5	1.2	0.7	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	7.93
1974	0.7	0.3	0.5	0.8	1.3	1.3	0.5	0.8	0.4	0.2	0.2	0.2	7.15
1975	0.2	0.1	0.3	0.3	0.7	1.1	0.5	0.6	0.6	0.2	0.4	0.3	5.3
1976	1	1.5	1.2	0.7	1.3	1	0.9	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	8.79
1977	0.4	0.6	1.2	1.2	0.8	1.1	0.8	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	7.31
1978	0.2	0.3	0.9	1.5	1.4	0.9	1	0.5	0.3	0.1	0.1	0.2	7.46
1979	1.4	0	1.1	1.5	0.9	0.7	0.6	0.4	0.2	0.1	0.3	0.2	7.33
1980	0.7	0.7	0.6	1.4	1.4	1.5	0.9	1	0.7	0.2	0.3	0.2	9.57
1981	0.2	0.4	0.6	2.8	1.9	1.5	0.5	0.5	0.3	0.4	0.2	0.3	9.43
1982	0.3	0.6	1.4	1.2	0.9	1.1	1.9	1	0.5	0.3	0.2	0.2	9.58
1983	0.3	0.9	0.5	0.7	1.1	0.7	0.9	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	6.26
1984	0.2	0.2	0.7	0.7	1	1.7	0.7	0.5	0.3	0.3	0.2	0.2	6.55
1985	0.2	0.4	0.9	1.4	0.7	1	0.5	0.5	0.2	0.1	0.1	0.1	5.94
1986	0.2	0.8	1.4	1.3	1.4	1.4	0.4	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	7.79
1987	0.2	0.5	0.6	1.5	0.7	1.7	1.2	0.9	0.2	0.4	0.2	0.2	8.22

Tablo 2.31. Çilingos deresi üzerinde kurulan Kovankaya Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm³).

YIL	E	K	A	O	S	M	N	M	H	T	A	E	YILLIK
1967	0.7	2.3	3.5	4.6	3	2.7	1.4	1.1	0.8	0.6	0.5	0.6	21.75
1968	0.7	0.7	1.4	4.6	2.6	4.3	1.3	0.9	0.7	0.5	0.6	0.9	19.09
1969	0.7	1.9	5.2	5.1	5	3.4	2	1.2	0.8	0.6	0.5	0.5	26.94
1970	0.6	0.7	1.3	1.5	3.5	3.6	3.4	1.5	1	0.6	0.6	0.9	19.12
1971	1.5	3.5	2.6	4.2	2.4	5.6	2.6	1.3	0.6	0.5	0.5	0.6	25.87
1972	1.9	2.1	2.1	2.2	1.6	1.6	1.3	1.9	0.7	0.6	0.5	0.8	17.32
1973	1.3	1.5	1.3	4.2	4.3	3.5	1.9	1.3	0.9	0.6	0.6	0.6	21.92
1974	2.1	0.9	1.6	2.2	3.5	3.6	1.5	2	1	0.5	0.6	0.5	19.78
1975	0.6	1.1	1.1	3.7	2.1	3.2	1.4	1.6	1.6	0.5	1.1	0.8	18.78
1976	2.8	4.2	3.2	1.9	3.7	2.9	1.8	1	0.8	0.5	0.5	0.5	23.8
1977	1	1.7	3.3	3.5	2.1	3.1	2.1	1.4	1	0.5	0.4	0.4	20.39
1978	0.6	1	2.6	4.2	3.6	2.4	2.8	1.5	0.7	0.4	0.3	0.3	20.38
1979	3.9	0.9	3.2	4.3	2.7	2	1.5	1	0.4	0.3	0.8	0.6	21.57
1980	2.4	2.4	1.7	4	3.9	4.3	2.4	2.8	2	0.7	0.8	0.5	27.76
1981	0.6	1.2	1.8	1.7	4.7	4.1	1.4	1.3	0.7	3.99	0.5	0.6	417.54
1982	0.7	1.7	3.9	3.4	2.5	3.1	3.7	2.9	1.5	0.8	0.6	0.3	24.98
1983	0.7	1	1.5	2.1	3	2	1	0.9	0.7	0.6	0.5	0.6	14.58
1984	0.6	0.7	1.9	2	2.8	4.6	2	1.5	0.8	0.7	0.5	0.4	18.38
1985	0.4	1.2	1.1	3.8	1.9	2.7	1.4	1.3	0.7	0.3	0.1	0.2	15.13
1986	0.5	2.3	3.8	3.7	4	3.9	1.2	0.6	0.5	0.3	0.4	0.3	21.45
1987	0.5	1.5	1.8	4.2	2.4	4.7	3.2	2.4	0.7	0.8	0.6	0.6	23.21

Tablo 2.32. Elmalı deresi üzerinde kurulan Elmalı Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm³).

YIL	E	K	A	O	S	M	N	M	H	T	A	E	YILLIK
1967	0.2	0.8	1.13	1.5	1.7	0.5	0.5	0.4	0.9	0.2	0.2	0.2	8.01
1968	0.9	0.2	0.47	1.5	0.9	1.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	6.96
1969	0.2	0.6	1.7	1.7	1.6	1.1	0.7	0.9	0.3	0.2	0.2	0.2	9.34
1970	0.2	0.2	0.44	0.5	1.2	1.2	1.1	0.5	0.3	0.2	0.2	0.3	6.29
1971	0.5	1.1	0.84	1.4	0.8	1.9	0.8	0.4	0.2	0.2	0.2	0.2	8.51
1972	0.7	0.7	0.67	0.7	0.5	0.5	0.4	0.6	0.2	0.2	0.2	0.2	5.61
1973	0.4	0.5	0.41	1.4	1.4	1.1	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	7.17
1974	0.7	0.3	0.52	0.7	1.2	1.2	0.5	0.6	0.3	0.1	0.2	0.2	6.44
1975	0.2	0.4	0.34	1.2	0.7	1	0.5	0.5	0.5	0.2	0.4	0.4	6.25
1976	1	1.9	1.05	0.6	1.2	1	0.6	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	8.16
1977	0.3	0.6	1.05	1.1	0.7	1	0.7	0.5	0.1	0.2	0.1	0.1	6.46
1978	0.3	0.3	0.88	1.4	1.2	0.8	0.9	0.5	0.3	0.2	0.1	0.2	14.4
1979	1.3	0.3	1.04	1.4	0.7	0.7	0.5	0.3	0.1	0.1	0.2	0.2	6.76
1980	0.8	0.8	0.56	1.3	1.3	1.4	0.8	0.6	0.8	0.2	0.3	0.2	9.01
1981	0.2	0.4	0.53	2.5	1.6	1.3	0.5	0.4	0.2	0.3	0.2	0.2	8.32
1982	0.2	0.6	1.28	1.1	0.8	1	1.2	0.9	0.5	0.2	0.1	0.2	8.07
1983	0.2	0.3	0.48	0.5	1	0.7	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	4.52
1984	0.2	0.3	0.68	0.7	0.9	1.5	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	6.07
1985	0.1	0.2	0.98	1.3	0.6	0.9	0.5	0.4	0.2	0.1	0.2	0.1	5.5
1986	0.2	0.8	1.28	1.2	0.4	1.3	0.4	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1	6.26
1987	0.2	0.5	0.58	1.4	0.8	1.5	1.2	0.8	0.2	0.3	0.2	0.2	7.69

Tablo 2.33. Erikli deresi üzerinde kurulan Erikli Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm³).

YIL	E	K	A	O	S	M	N	M	H	T	A	E	YILLIK
1967	0.1	0.4	0.8	0.8	0.6	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	4.29
1968	0.1	0.1	0.9	0.8	0.5	0.8	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	4.17
1969	0.2	0.4	0.9	1	1	0.6	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	5.03
1970	0.1	0.1	0.2	0.3	0.6	0.7	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	3.47
1971	0.3	0.7	0.5	0.8	0.5	1	0.5	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	4.8
1972	0.1	0.1	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	2.5
1973	0.2	0.3	0.2	0.8	0.8	0.6	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	3.96
1974	0.3	0.2	0.3	0.4	0.6	0.7	0.3	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	3.51
1975	0.1	0.2	0.2	0.7	0.1	0.6	0.3	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2	3.11
1976	0.5	0.2	0.6	0.9	0.7	0.5	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	4.3
1977	0.2	0	0.6	0.6	0.4	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	3.51
1978	0.1	0.2	0.5	0.8	0.7	0.5	0.5	0.3	0.2	0.4	0.7	0.1	4.73
1979	0.7	0.2	0.6	0.8	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	3.91
1980	0.4	0.4	0.8	0.7	0.7	0.8	0.4	0.5	0.4	0.1	0.1	0.1	5.53
1981	0.1	0.2	0.3	1.4	0.9	0.7	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	4.63
1982	0.2	0.3	0.7	0.6	0.4	0.6	0.7	0.5	0.3	0.1	0.1	0.1	4.64
1983	0.2	0.2	0.3	0.4	0.6	0.4	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	2.85
1984	0.1	0.2	0.4	0.4	0.5	0.8	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	3.39
1985	0.1	0.2	0.2	0.7	0.3	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1	0	0.1	2.85
1986	0.1	0.4	0.7	0.7	0.7	0.7	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	3.88
1987	0.1	0.3	0.3	0.8	0.5	0.9	0.6	0.4	0.1	0.2	0.1	0.1	4.27

Tablo 2.34. Sulanbahçe deresi üzerinde kurulan Sultanbahçe Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm³).

YIL	E	K	A	O	S	M	N	M	H	T	A	E	YILLIK
1967	0.6	2.2	3.3	4.5	2.9	2.6	1.4	1.1	0.7	0.6	0.5	0.6	20.97
1968	0.7	0.7	1.4	4.5	2.5	4.1	1.2	0.9	0.7	0.5	0.6	0.8	18.37
1969	0.7	1.9	5	4.9	4.3	3.3	2	1.1	0.8	0.6	0.5	0.5	25.48
1970	0.6	0.7	1.3	1.4	3.4	3.5	3.3	1.4	0.9	0.6	0.6	0.9	18.46
1971	1.5	3.3	2.5	4.1	2.3	5.4	2.5	1.3	0.6	0.5	0.5	0.6	24.92
1972	1.9	2	2	2.1	1.5	1.6	1.2	1.9	0.7	0.6	0.4	0.6	16.51
1973	1.3	1.5	1.2	4.1	4.2	3.3	1.8	1.2	0.8	0.6	0.5	0.6	21.09
1974	2	0.9	1.5	2.1	3.4	3.4	1.4	1.9	1	0.5	0.5	0.6	19.17
1975	0.6	1.1	1	3.5	2	3.1	1.4	1.5	1.5	0.5	1	0.8	18.05
1976	2.7	4.1	3.1	1.9	3.5	2.8	1.7	1	0.8	0.4	0.5	0.5	22.95
1977	1	1.6	3.2	3.3	2.1	3	2.1	1.3	0.9	0.4	0.4	0.4	19.65
1978	0.6	0.9	2.5	4.1	3.5	2.3	2.7	1.5	0.7	0.4	0.3	0.5	19.84
1979	3.8	0.9	3.1	4.1	2.6	1.9	1.5	1	0.4	0.3	0.7	0.6	20.77
1980	2.3	2.3	1.6	3.9	3.8	4.1	2.3	2.7	1.9	0.6	0.7	0.5	26.76
1981	0.6	1.1	1.7	7.4	4.5	3.9	1.4	1.3	0.7	1	0.5	0.6	24.59
1982	0.7	1.7	3.8	3.3	2.4	3	3.6	2.8	1.4	0.8	0.6	0.5	24.27
1983	0.7	1	1.4	2	2.9	1.9	1	0.7	0.7	0.5	0.5	0.6	13.85
1984	0.6	0.7	1.9	1.9	2.7	4.5	1.9	1.4	0.8	0.6	0.5	0.4	17.73
1985	0.4	1.1	1.1	3.7	1.8	2.6	1.4	1.3	0.6	0.3	0.2	0.2	14.64
1986	0.5	2.2	3.6	3.6	3.9	3.8	1.2	0.6	0.5	0.3	0.3	0.3	20.59
1987	0.5	1.5	1.7	4	2.3	4.5	3.1	2.3	0.6	0.8	0.5	0.6	22.36

Tablo 2.35. Kazan deresi üzerinde kurulan Kıyıköy 2 Barajına ait aylık giriş akımları (Mm³).

YIL	E	K	A	O	S	M	N	M	H	T	A	E	YILLIK
1965	1.05	0.94	5.8	3.32	21.3	7.51	12.7	9.9	1.5	0.8	0.5	0.5	65.75
1966	1.23	4.31	12.4	30.8	9.37	9.62	10.9	3.4	3.8	1	0.6	0.8	88.21
1967	1.56	9.97	26.5	19.9	6.69	8.82	4.68	4	1.7	0.9	0.8	0.8	86.35
1968	1.07	1.05	2.11	16.6	8.57	14.4	3.32	1.8	1.2	0.6	0.7	1.2	52.73
1969	1.78	5.23	24.9	24	23.2	12.6	5.72	2.8	1.9	1.6	1.4	1.4	106.66
1970	1.54	1.8	3.3	3.69	13.1	13.6	12.3	3.7	2.3	1.6	1.6	2.1	60.68
1971	3.79	12.7	8.08	17.6	7.08	28	8.02	3.2	1.6	1.5	1.4	1.6	94.57
1972	5.27	5.97	5.76	6.48	4.08	4.24	3.03	5.3	1.8	1.6	1.4	1.6	46.5
1973	3.28	3.92	3.01	17.7	18.2	12.8	5.13	3	2.1	1.5	1.5	1.6	73.75
1974	5.76	2.13	4.04	6.36	13.1	13.3	3.65	5.4	2.4	1.5	1.5	1.6	60.74
1975	1.64	2.6	2.5	13	6.01	11.2	3.45	4.1	4.1	1.5	2.7	2	54.65
1976	3.41	17.6	11.3	5.25	14	9.74	4.68	2.4	2	1.4	1.4	1.4	74.63
1977	2.36	4.39	11.9	12.8	6.05	10.9	6.13	3.2	2.3	1.4	1.3	1.3	63.96
1978	1.62	2.3	8.28	17.8	13.7	7.14	9	3.3	1.8	1.3	1.2	1.4	68.85
1979	15.8	2.17	11.1	17.9	8.74	5.52	3.84	2.4	1.4	1.2	1.9	1.5	73.34
1980	7.3	7.2	4.41	16.3	15.6	18	7.18	9.1	5.4	1.7	1.9	1.4	95.36
1981	1.54	2.81	4.7	48.5	21.1	16.5	3.57	3.2	1.8	2.4	1.4	1.6	109.14
1982	1.76	4.51	15.5	12.2	7.48	10.8	14.1	3.5	3.7	1.9	1.6	1.4	78.59
1983	1.78	2.36	3.65	5.84	10.4	5.52	2.44	1.7	1.8	1.5	1.4	1.7	40.06
1984	1.52	1.74	5.25	5.6	9.13	20.6	5.37	3.7	1.9	1.7	1.5	1.3	59.23
1985	1.33	2.77	2.62	14.9	4.98	8.49	3.59	3.2	1.7	1.2	1.1	1.2	47.04
1986	1.44	6.58	14.7	14.3	16	15.5	2.95	2	2.2	1.3	1.1	1.2	79.19

Tablo 2.36. Pabuç deresi üzerinde kurulan Kıyıköy 1 Barajına ait aylık giriş akımları (Mm³).

YIL	E	K	A	O	S	M	N	M	H	T	A	E	YILLIK
1967	1.2	4.9	7.61	10.6	6.62	5.86	2.8	2.1	1.4	1	0.9	1	45.92
1968	1.3	1.3	2.84	10.6	5.6	9.69	2.4	1.6	1.3	0.8	1	1.5	39.89
1969	1.3	4	12.1	11.8	11.5	7.56	4.2	2.3	1.4	1.1	0.9	0.9	58.96
1970	1	1.3	2.64	2.94	7.79	7.98	7.5	2.9	1.8	1.1	1.1	1.6	39.69
1971	3	7.6	5.5	9.56	4.97	13.1	5.5	2.6	1.1	0.9	0.9	1.1	55.74
1972	4	4.4	4.24	4.66	3.2	3.3	2.4	4	1.4	1	0.8	1.1	34.42
1973	2.6	3.1	2.43	9.59	9.76	7.64	3.9	2.4	1.6	1	1	1.1	46.09
1974	4.2	1.7	3.17	4.59	7.79	7.88	2.9	4	1.9	0.9	1	1.1	41.1
1975	1.1	2.1	2	8.12	4.39	6.95	2.8	3.2	3.2	0.9	2.2	1.5	38.45
1976	2.2	3.5	5.04	4	4.34	4.39	7.1	3.4	1.7	0.6	0.4	0.3	37
1977	1.9	3.4	7.27	7.64	4.41	6.84	4.5	2.7	1.8	0.8	0.7	0.7	42.44
1978	1.3	1.5	5.53	9.36	3.97	7.29	7.2	4.1	2.1	1.1	0.8	0.9	45.22
1979	1	1.4	1.7	11.8	11	6.84	4.8	2	1	1.3	1.1	1.1	45
1980	3.4	5.4	4.54	15.4	10	21.6	6.7	5.4	4.9	1.8	1.3	1	81.43
1981	1	2.3	3.6	18.8	10.3	9.11	2.8	2.6	1.3	1.9	0.8	1.1	55.65
1982	0.7	0.8	5.09	5.96	5.78	9.23	8.7	5.9	2.3	1.8	0.9	0.7	47.84
1983	1.9	1.6	2.64	2.53	6.44	2.44	1.9	1.3	2.1	0.6	0.2	1	24.59
1984	1	1.3	3.95	4.14	6.01	10.6	4	2.9	1.4	1.2	0.9	0.6	38.09
1985	1.8	3.9	3.85	11.8	5.98	4.33	1.5	1	0.9	0.7	0.5	0.8	37.07
1986	0.9	4.7	8.4	8.27	8.93	8.75	2.4	1.5	1.7	0.6	0.2	0.5	46.86

Tablo 2.37. Panayırdere üzerinde kurulan Panayırdere Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm³).

YIL	E	K	A	O	S	M	N	M	H	T	A	E	YILLIK
1967	0.1	0.5	0.8	1.1	0.7	0.6	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	4.57
1968	0.1	0.1	0.3	1.1	0.6	1	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	4.07
1969	0.1	0.4	1.2	1.2	1.2	1.8	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	7
1970	0.1	0.1	0.3	0.3	0.8	0.8	0.8	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	4.03
1971	0.3	0.8	0.6	1	0.5	1.3	0.6	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	5.69
1972	0.4	0.5	0.4	0.5	0.3	0.3	0.3	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	3.5
1973	0.3	0.3	0.3	1	1	0.8	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	4.68
1974	0.4	0.2	0.3	0.5	0.8	0.8	0.3	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	4.18
1975	0.1	0.2	0.2	0.8	0.5	0.7	0.3	0.3	0.3	0.1	0.2	0.2	3.92
1976	0.2	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5	0.7	0.3	0.2	0.1	0	0	3.81
1977	0.2	0.4	0.7	0.8	0.5	0.7	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	4.33
1978	0.1	0.2	0.6	1	0.9	0.7	0.7	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	5.11
1979	0.1	0.1	0.2	1.2	1.1	0.7	0.5	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	4.58
1980	0.3	0.6	0.5	1.6	1	2.2	0.7	0.6	0.5	0.2	0.2	0.1	8.42
1981	0.1	0.2	0.4	1.9	1.1	0.9	0.3	0.3	0.1	0.2	0.1	0.1	5.72
1982	0.1	0.1	0.8	0.6	0.6	0.9	0.9	0.6	0.3	0.2	0.1	0.1	5.24
1983	0.2	0.2	0.3	0.3	0.7	0.3	0.2	0.1	0.2	0.1	0	0.1	2.49
1984	0.1	0.1	0.4	0.4	0.6	1.1	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1	0.1	3.88
1985	0.2	0.4	0.4	1.2	0.6	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	3.79
1986	0.1	0.5	0.9	0.8	0.9	0.9	0.2	0.2	0.2	0.1	0	0.1	4.77

Tablo 2.38. Yavuz deresi üzerinde kurulan Yavuz Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm³).

YIL	E	K	A	O	S	M	N	M	H	T	A	E	YILLIK
1967	0.5	2	3.7	4.2	2.7	2.4	1.2	0.9	0.6	0.4	0.9	0.4	19.57
1968	0.5	0.5	1.1	4.2	2.2	3.9	1	0.7	0.5	0.3	0.4	0.7	16.06
1969	0.5	1.5	4.8	4.7	4.6	2	1.7	0.3	0.6	0.4	0.4	0.4	22
1970	0.4	0.6	1.1	1.2	3.1	2.3	2.9	1.1	0.7	0.4	0.4	0.7	14.92
1971	1.2	3.9	2.2	2.3	2	5.2	2.2	1	0.4	0.4	0.4	0.4	21.64
1972	1.6	1.8	1.7	1.9	1.3	1.3	1	1.7	0.5	0.4	0.3	0.4	13.85
1973	1.4	1.2	1	3.9	3.9	2.7	1.6	1	0.7	0.4	0.4	0.5	18.38
1974	1.7	0.7	1.3	1.8	3.1	3.2	1.2	1.6	0.8	0.4	0.4	0.4	16.49
1975	0.5	0.9	0.8	3.3	1.8	3.8	1.1	1.3	1.3	0.4	0.4	0.6	15.96
1976	0.9	1.5	2	1.7	1.7	2	2.9	1.4	0.7	0.3	0.2	0.1	15.19
1977	0.8	1.4	2.9	3.1	1.8	2.7	1.8	1.7	0.7	0.3	0.3	0.3	17.62
1978	0.6	0.5	0.2	3.8	3.6	0.9	2.9	1.7	0.8	0.5	0.3	0.4	16.14
1979	0.4	0.6	0.7	4.7	4.9	2.7	1.9	0.3	0.4	0.5	0.5	0.4	18.05
1980	1.3	3.1	1.8	6.2	6	3.7	2.7	2.2	2	0.7	0.5	0.4	30.73
1981	0.4	0.5	1.4	7.6	4.8	3.7	1.1	1.7	0.5	0.8	0.3	0.4	23.21
1982	0.3	0.1	2	2.1	3.8	3.7	0.5	3.9	0.9	0.7	0.4	0.3	18.67
1983	0.8	0.7	1.9	1	2.6	1	0.8	0.6	0.8	0.2	0.7	0.4	11.33
1984	0.4	0.5	1.6	1.7	3.4	4.3	1.6	1.2	0.6	0.5	0.2	0.3	16.13
1985	0.7	1.6	1.6	4.7	2.4	1.7	0.6	0.5	0.9	0.3	0.3	0.9	16.1
1986	0.4	1.9	3.4	3.3	3.6	6.5	1	0.7	0.7	0.9	0.1	0.2	22.49

Tablo 2.39. Bulanık deresi üzerinde kurulan Demirköy Barajına ait aylık giriş akımları (Mm³).

YIL	E	K	A	O	S	M	N	M	H	T	A	E	YILLIK
1967	1.1	4.3	6.71	9.31	5.84	5.17	2.5	1.9	1.2	0.9	0.8	0.9	40.5
1968	1.1	1.2	2.5	9.31	4.94	8.55	2.2	1.4	1.1	0.7	0.9	1.4	35.18
1969	1.1	3.5	10.7	10.4	10.2	6.67	3.7	2	1.3	1	0.8	0.8	52
1970	0.9	1.2	2.33	2.59	6.87	7.04	6.6	2.6	1.6	1	0.9	1.4	35
1971	2.6	6.7	4.85	8.43	4.38	11.5	4.8	2.3	1	0.8	0.8	1	49.16
1972	3.5	8.9	3.74	4.11	2.82	2.91	2.2	3.5	1.2	0.9	0.7	1	35.35
1973	2.3	2.7	2.14	8.46	8.61	6.74	3.4	2.1	1.4	0.9	0.9	1	40.66
1974	3.7	1.5	2.8	4.05	6.87	6.95	2.6	3.5	1.7	0.8	0.9	0.9	36.26
1975	1	1.8	1.76	7.16	3.87	6.13	2.4	2.8	2.8	0.8	1.9	1.3	33.9
1976	2	3.1	4.45	3.53	3.83	4.31	6.3	3	1.5	0.6	0.3	0.3	33.08
1977	1.7	3	6.41	6.74	3.89	6.03	3.9	2.4	1.6	0.7	0.6	0.6	37.43
1978	1.1	1.3	4.88	8.26	7.91	6.42	6.4	3.6	1.9	1	0.7	0.8	44.3
1979	0.9	1.2	1.5	10.4	9.66	6.03	4.3	1.8	0.9	1.1	1	0.9	39.69
1980	3	5.2	4	13.6	8.83	19.2	5.9	4.9	4.3	1.6	1.1	0.9	72.61
1981	0.9	2	3.18	16.6	9.54	8.04	2.5	2.3	1.1	1.7	0.7	1	49.52
1982	0.6	0.7	4.49	5.26	5.1	8.14	7.7	5.2	2	1.6	0.8	0.7	42.19
1983	1.7	1.4	2.33	2.23	5.68	2.15	1.7	1.1	1.8	0.5	0.2	0.9	21.7
1984	0.9	1.1	3.48	3.65	5.3	9.37	3.5	2.6	1.3	1	0.8	0.6	33.59
1985	1.6	3.4	3.48	10.4	5.27	3.82	1.3	0.9	0.8	0.6	0.4	0.7	32.77
1986	0.8	4.2	7.41	7.29	7.88	7.72	2.1	1.3	1.5	0.6	0.2	0.4	41.32

Tablo 2.40. Madra deresi üzerinde kurulan İğneada Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm³).

YIL	E	K	A	O	S	M	N	M	H	T	A	E	YILLIK
1967	0.2	0.8	1.2	1.7	1.1	0.9	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	7.4
1968	0.2	0.2	0.5	1.7	0.9	1.6	0.4	0.3	0.2	0.1	0.2	0.3	6.42
1969	0.2	0.6	1.9	1.9	1.9	1.2	0.7	0.4	0.2	0.2	0.1	0.1	9.48
1970	0.2	0.2	0.4	0.5	1.3	1.3	1.2	0.5	0.3	0.2	0.2	0.3	6.38
1971	0.5	1.2	0.9	1.5	0.8	2.1	0.9	0.4	0.2	0.2	0.1	0.2	8.98
1972	0.6	0.7	0.7	0.8	0.5	0.5	0.4	0.6	0.2	0.2	0.1	0.2	5.54
1973	0.4	0.5	0.4	1.6	1.6	1.2	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	7.42
1974	0.7	0.3	0.5	0.7	1.3	1.3	0.5	0.7	0.3	0.2	0.2	0.2	6.63
1975	0.2	0.3	0.3	1.3	0.7	1.1	0.4	0.5	0.5	0.2	0.4	0.2	6.2
1976	0.4	0.6	0.8	0.6	0.7	0.8	1.2	0.5	0.3	0.1	0.1	0.1	6.04
1977	0.3	0.6	1.2	1.2	0.7	1.1	0.7	0.4	0.3	0.1	0.1	0.1	6.84
1978	0.2	0.2	0.9	1.5	1.4	1.2	1.2	0.7	0.3	0.2	0.1	0.1	8.09
1979	0.2	0.2	0.3	1.9	1.8	1.1	0.8	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	7.23
1980	0.5	1	0.7	2.5	1.6	3.5	1.1	0.9	0.8	0.3	0.2	0.2	13.25
1981	0.2	0.4	0.6	3	1.7	1.5	0.5	0.4	0.2	0.3	0.1	0.2	9.04
1982	0.1	0.1	0.8	1	0.9	1.5	1.4	0.9	0.4	0.3	0.2	0.1	7.7
1983	0.3	0.3	0.4	0.4	1	0.4	0.3	0.2	0.3	0.1	0	0.2	3.96
1984	0.2	0.2	0.6	0.7	1	1.7	0.7	0.5	0.2	0.2	0.2	0.1	6.14
1985	0.3	0.6	0.6	1.9	1	0.7	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	5.99
1986	0.1	0.8	1.4	1.3	1.4	1.4	0.4	0.2	0.3	0.1	0	0.1	7.54

Tablo 2.41. Çavuş deresi üzerinde kurulan Döğirmendere Regülatörüne ait aylık akımları (Mm³).

YIL	E	K	A	O	S	M	N	M	H	T	A	E	YILLIK
1967	0.3	1.4	2.1	3	1.9	1.6	0.8	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	12.87
1968	0.4	0.4	0.8	3	1.6	2.7	0.7	0.5	0.4	0.2	0.3	0.4	11.21
1969	0.4	1.1	3.4	3.3	3.2	2.1	1.2	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	16.54
1970	0.3	0.4	0.7	0.8	2.2	2.2	2.1	0.8	0.5	0.3	0.3	0.5	11.13
1971	0.8	2.1	1.5	2.7	1.4	3.7	1.5	0.7	0.3	0.3	0.3	0.3	15.62
1972	1.1	1.2	1.2	1.3	0.9	0.9	0.7	1.1	0.4	0.3	0.2	0.3	9.68
1973	0.7	0.9	0.7	2.7	2.7	2.1	1.1	0.7	0.5	0.3	0.3	0.3	12.93
1974	1.2	0.5	0.9	1.3	2.2	2.2	0.8	1.1	0.5	0.3	0.3	0.3	11.54
1975	0.3	0.6	0.6	2.3	1.2	2	0.8	0.9	0.9	0.3	0.6	0.4	10.77
1976	0.6	1	1.4	1.1	1.2	1.4	2	0.9	0.5	0.2	0.1	0.1	10.51
1977	0.5	1	2	2.1	1.2	1.9	1.3	0.8	0.5	0.2	0.2	0.2	11.91
1978	0.4	0.4	1.6	2.6	2.5	2	2	1.2	0.6	0.3	0.2	0.3	14.08
1979	0.3	0.4	0.5	3.3	3.1	1.9	1.4	0.6	0.3	0.4	0.3	0.3	12.63
1980	0.9	1.7	1.3	4.3	2.8	6.1	1.9	1.6	1.4	0.5	0.4	0.3	23.09
1981	0.3	0.6	1	5.3	3	2.6	0.8	0.7	0.4	0.5	0.2	0.3	15.74
1982	0.2	0.2	1.4	1.7	1.6	2.6	2.4	1.6	0.6	0.5	0.3	0.2	13.4
1983	0.5	0.5	0.7	0.7	1.8	0.7	0.5	0.4	0.6	0.2	0.1	0.3	6.9
1984	0.3	0.4	1.1	1.2	1.7	3	1.1	0.8	0.4	0.3	0.3	0.2	10.69
1985	0.5	1.1	1.1	3.3	1.7	1.2	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.2	10.41
1986	0.3	1.3	2.4	2.3	2.5	2.5	0.7	0.4	0.5	0.2	0.1	0.1	13.13

Tablo 2.42. Balaban deresi üzerinde kurulan Balaban Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm³).

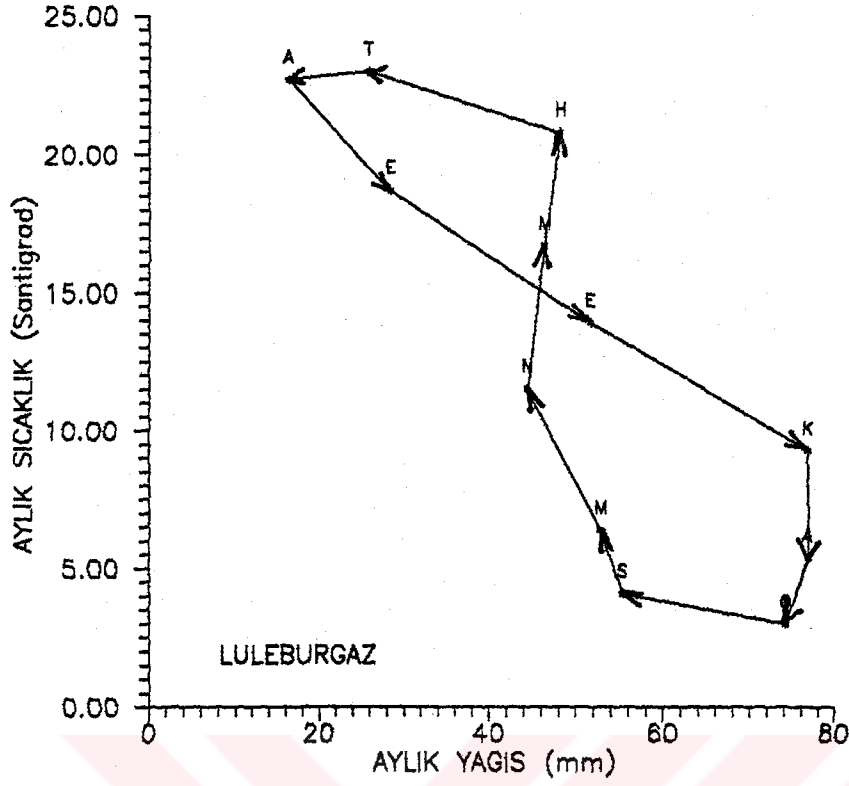
YIL	E	K	A	O	S	M	N	M	H	T	A	E	YILLIK
1967	0.8	3.1	4.9	6.79	4.3	3.77	1.8	1.4	0.9	0.7	0.6	0.6	29.55
1968	0.8	0.8	1.8	6.79	3.6	6.23	1.6	1.1	0.8	0.5	0.6	1	25.68
1969	0.8	2.5	7.8	7.58	7.4	4.86	2.7	1.5	0.9	0.7	0.6	0.6	37.89
1970	0.7	0.9	1.7	1.89	5	5.13	4.8	1.9	1.2	0.7	0.7	1.1	25.53
1971	1.9	4.9	3.5	6.15	3.2	8.4	3.5	1.7	0.7	0.6	0.6	0.7	35.86
1972	2.6	2.8	2.7	2.99	2.1	2.12	1.6	2.6	0.9	0.7	0.5	0.7	22.13
1973	1.7	2	1.6	6.17	6.3	4.92	2.5	1.5	1	0.6	0.6	0.7	29.66
1974	2.7	1.1	2	2.95	5	5.07	1.9	2.6	1.2	0.6	0.6	0.7	26.44
1975	0.7	1.3	1.3	5.23	2.8	4.47	1.8	2.1	2.1	0.6	1.4	1	24.74
1976	1.4	2.2	3.2	2.57	2.8	3.14	4.6	2.2	1.1	0.4	0.2	0.2	24.1
1977	1.2	2.2	4.7	4.92	2.8	4.4	2.9	1.7	1.2	0.5	0.4	0.4	27.31
1978	0.8	1	3.6	6.02	5.8	4.68	4.7	2.6	1.4	0.7	0.5	0.6	32.29
1979	0.7	0.9	1.1	7.56	7	4.4	3.1	1.3	0.7	0.8	0.7	0.7	28.94
1980	2.2	3.8	2.9	9.92	6.4	14	4.3	3.6	3.2	1.2	0.8	0.7	52.96
1981	0.7	1.5	2.3	12.1	7	5.86	1.8	1.7	0.8	1.2	0.5	0.7	36.12
1982	0.5	0.5	3.3	3.83	3.7	5.94	5.6	3.8	1.4	1.2	0.6	0.5	30.78
1983	1.2	1.1	1.7	1.62	4.1	1.57	1.2	0.8	1.3	0.4	0.1	0.7	15.82
1984	0.6	0.8	2.5	2.67	3.9	6.83	2.6	1.9	0.9	0.8	0.6	0.4	24.51
1985	1.2	2.5	2.5	7.57	3.8	2.78	0.9	0.7	0.6	0.4	0.3	0.5	23.9
1986	0.6	3	5.4	5.32	5.8	5.63	1.5	1	1.1	0.4	1.1	0.3	31.16

Tablo 2.43. Balaban deresi üzerinde kurulan Balaban Barajına ait aylık giriş giriş akımları (Mm³).-

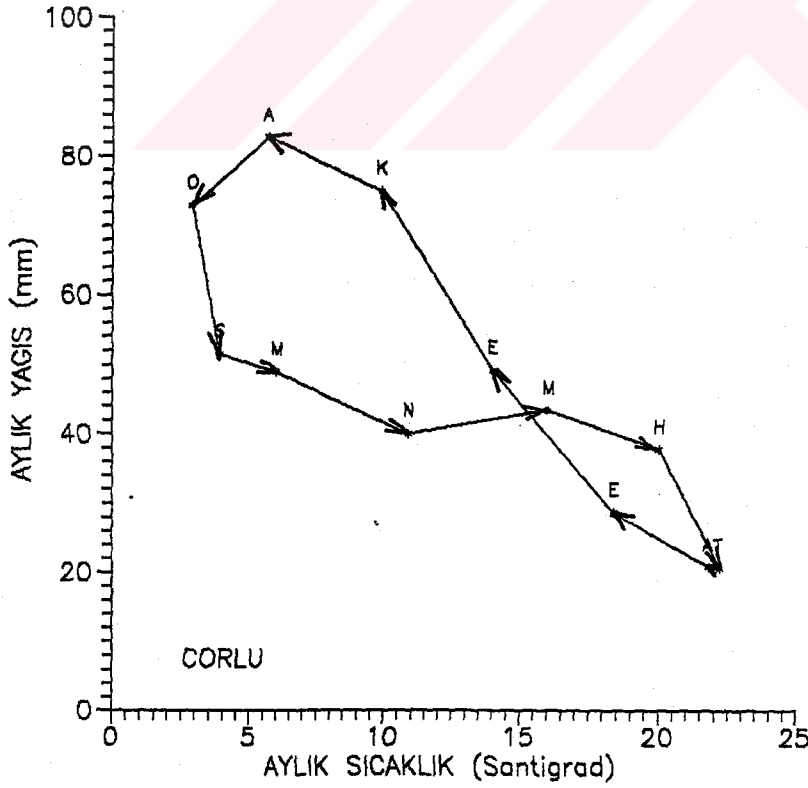
YIL	E	K	A	O	S	M	N	M	H	T	A	E	Yıllık
1967	1.7	6.91	10.8	15	9.43	8.35	4	3	2	1.5	1.3	1.4	65.42
1968	1.8	1.86	4.05	15	7.97	13.8	3.48	2.3	1.8	1.2	1.4	2.2	56.86
1969	1.8	5.62	17.2	16.8	16.4	10.8	6.02	3.2	2.1	1.6	1.3	1.3	83.96
1970	1.4	1.88	3.79	4.19	11.1	11.4	10.6	4.2	2.6	1.6	1.5	2.3	56.57
1971	4.3	10.8	7.83	13.6	7.08	18.6	7.79	3.7	1.6	1.3	1.3	1.6	79.39
1972	5.6	6.23	6.04	6.63	4.56	4.7	3.48	5.7	1.9	1.5	1.1	1.6	49.03
1973	3.7	4.4	3.46	13.7	13.9	10.9	5.53	3.4	2.3	1.4	1.4	1.6	65.65
1974	6	2.38	4.52	6.54	11.1	11.2	4.12	5.7	2.7	1.3	1.4	1.5	58.55
1975	1.6	2.96	2.85	11.6	6.26	9.9	3.93	4.6	4.6	1.3	3.1	2.2	54.78
1976	3.2	4.96	7.17	5.69	6.19	6.96	10.1	4.9	2.5	0.9	0.5	0.5	53.52
1977	2.7	4.85	10.4	10.9	6.28	9.74	6.35	3.8	2.5	1.1	1	0.9	60.45
1978	1.8	2.09	7.38	13.3	12.8	10.4	10.3	5.9	3	1.6	1.2	1.3	71.02
1979	1.5	1.98	2.42	16.8	15.6	9.74	6.87	2.9	1.5	1.8	1.6	1.5	64.1
1980	4.8	8.4	6.47	22	14.3	31.1	9.6	7.9	7	2.6	1.8	1.5	117.3
1981	1.4	3.22	5.13	26.8	15.4	13	4.05	3.7	1.8	2.7	1.2	1.6	79.97
1982	1	1.08	7.24	8.49	8.23	13.2	12.4	8.4	3.2	2.6	1.3	1.1	68.13
1983	2.7	2.33	3.76	3.6	9.17	3.48	2.7	1.8	2.9	0.8	0.3	1.5	35.04
1984	1.4	1.79	5.62	5.9	8.56	15.1	3.72	4.2	2.1	1.7	1.3	0.9	52.26
1985	2.6	5.55	5.62	16.8	9.51	6.16	2.07	1.4	1.3	1	0.7	1.2	53.91
1986	1.3	6.7	12	11.8	12.7	12.5	3.36	2.1	2.5	0.9	0.3	0.7	66.77

EK

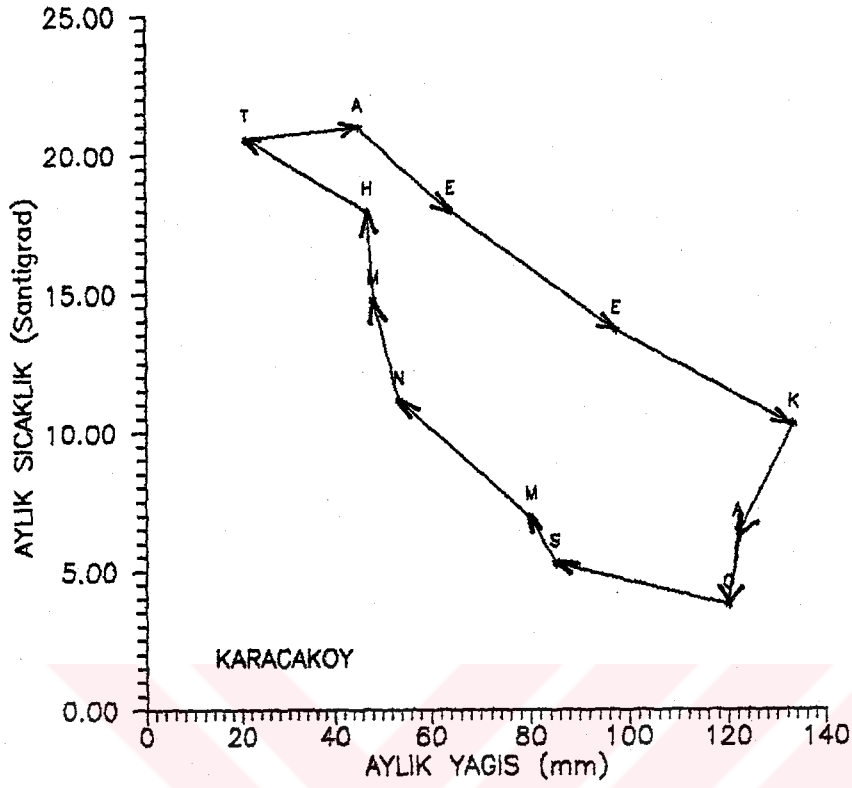
ŞEKİLLER



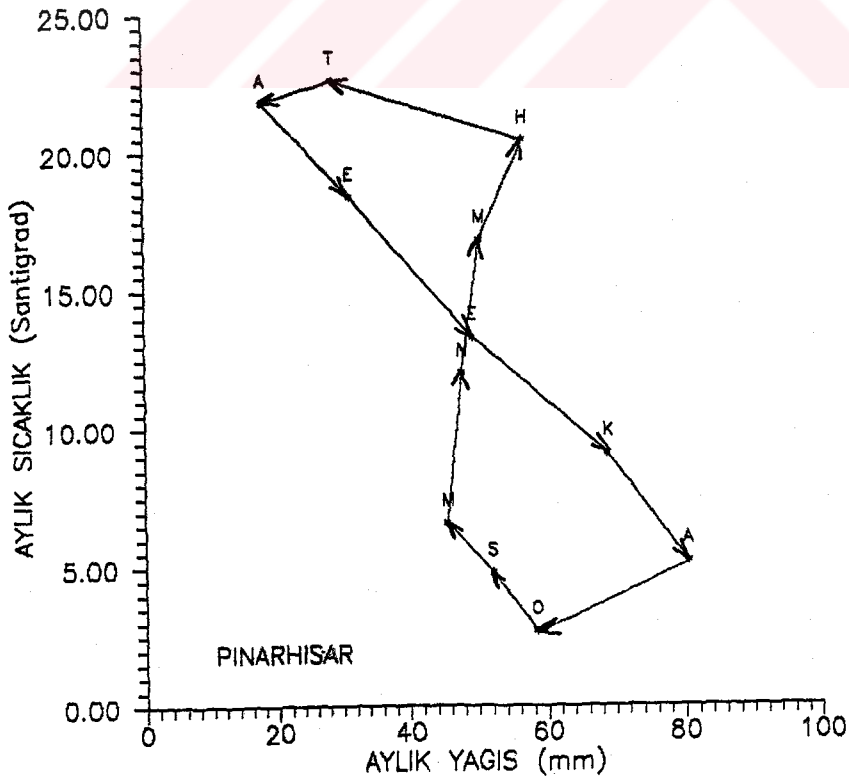
Şekil 2.3. Luleburgaz meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve sıcaklık (°C) İklim Çokgeni (İKÇOK).



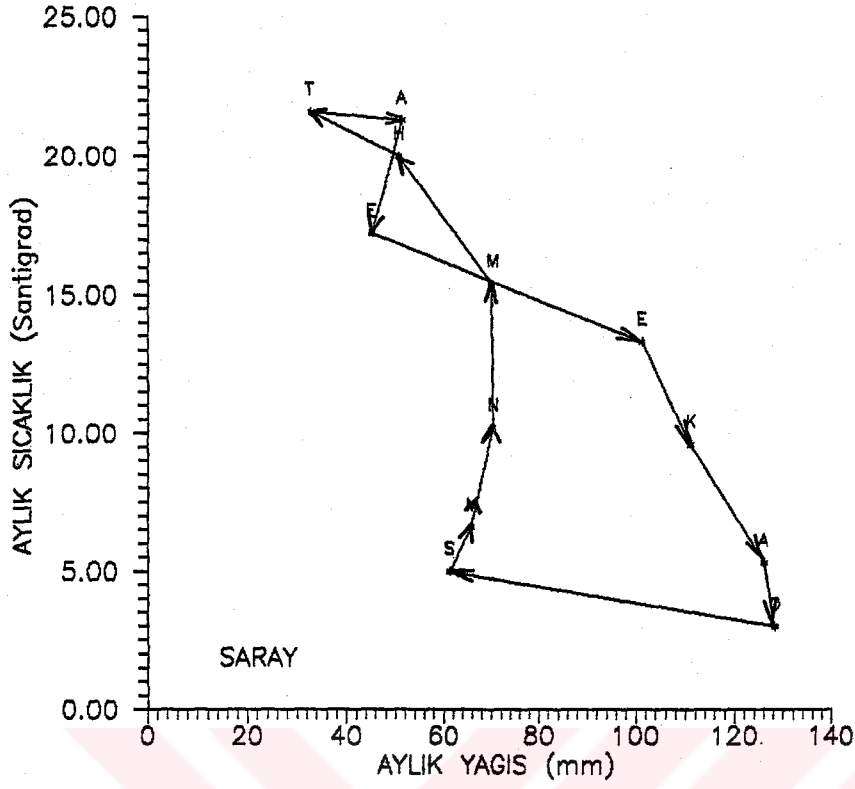
Şekil 2.4. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve sıcaklık (°C) İklim Çokgeni (İKÇOK).



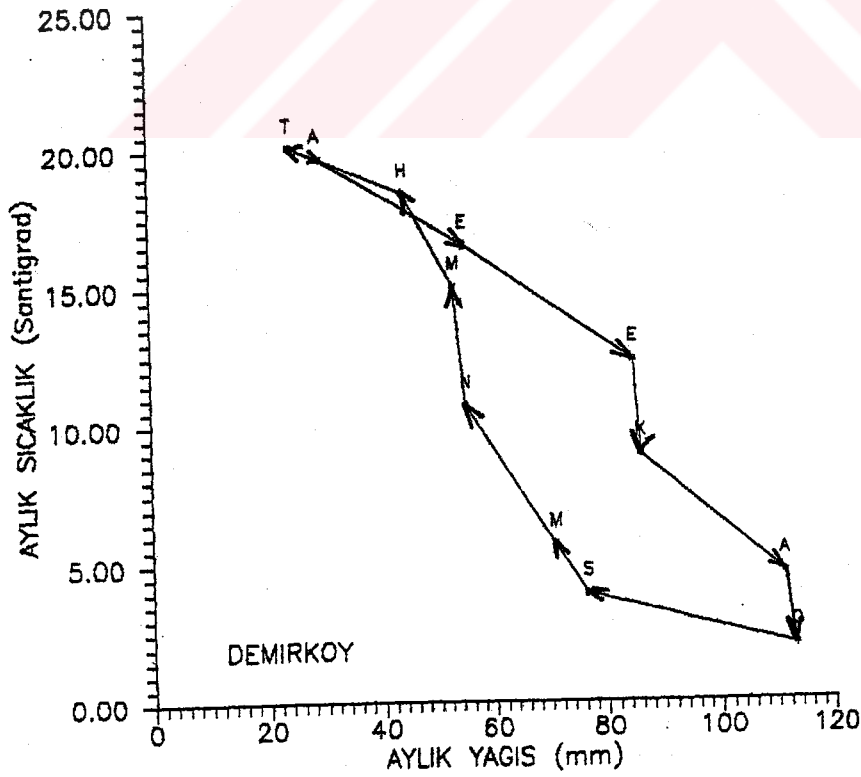
Şekil 2.5. Karacaköy meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve sıcaklık (°C) İklim Çokgeni (İKÇOK).



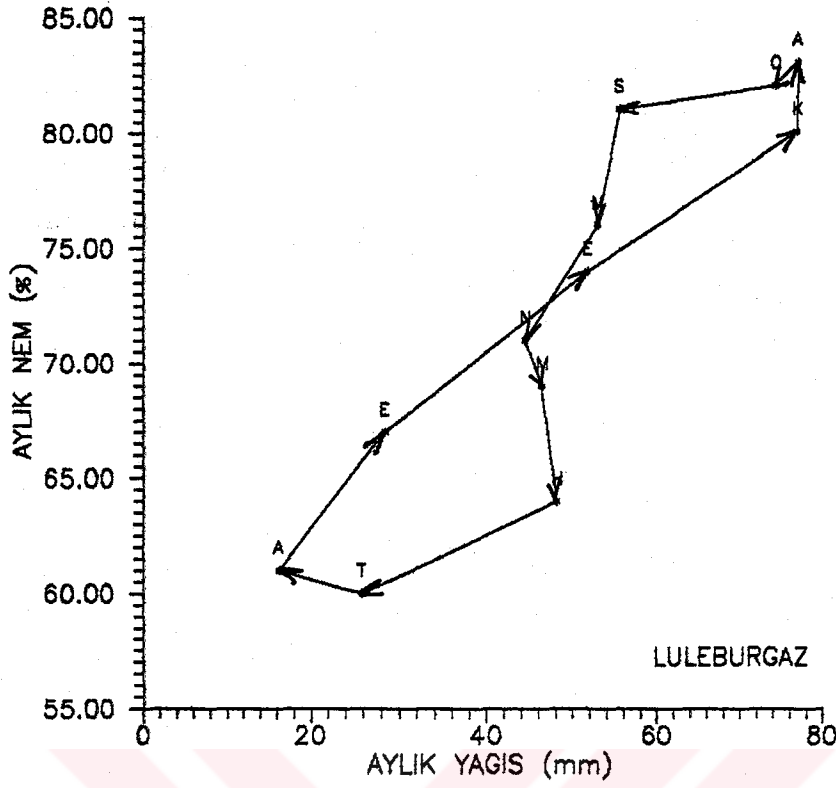
Şekil 2.6. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve sıcaklık (°C) İklim Çokgeni (İKÇOK).



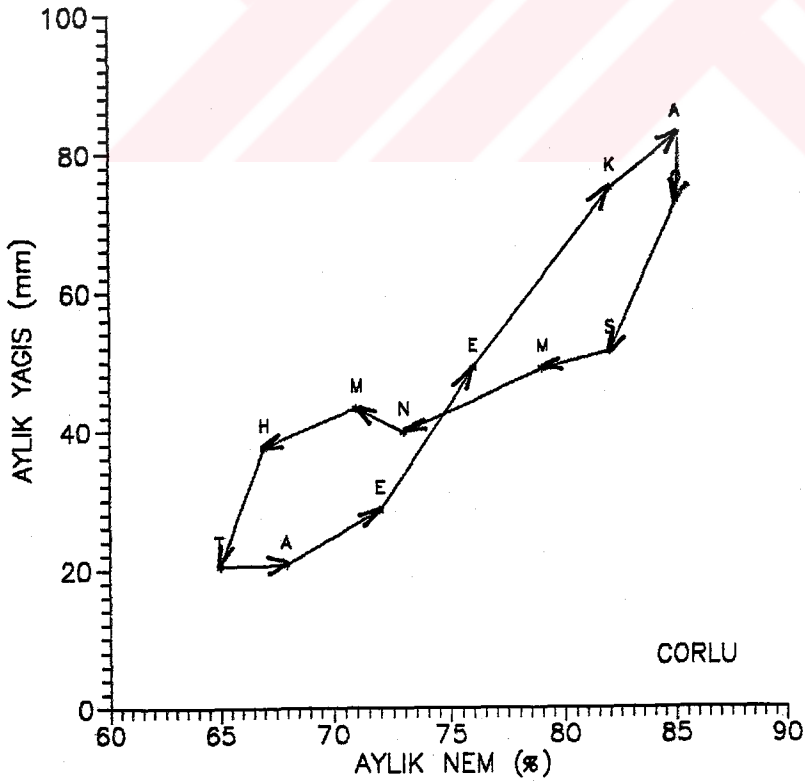
Şekil 2.7. Saray meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve sıcaklık (°C) İklim Çokgeni (İKÇOK).



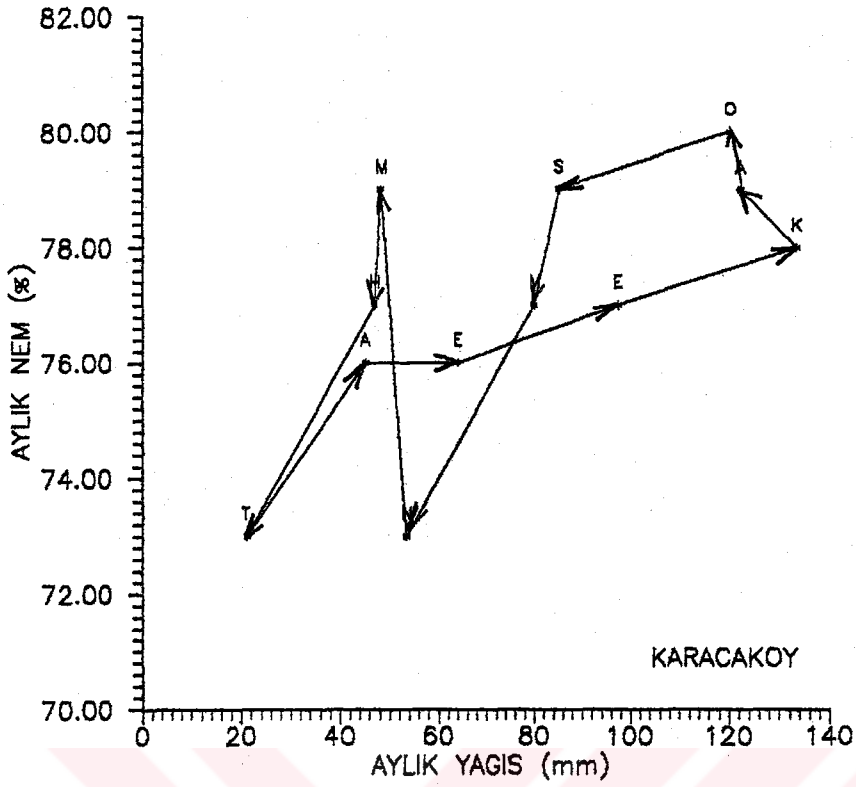
Şekil 2.8. Demirköy meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve sıcaklık (°C) İklim Çokgeni (İKÇOK).



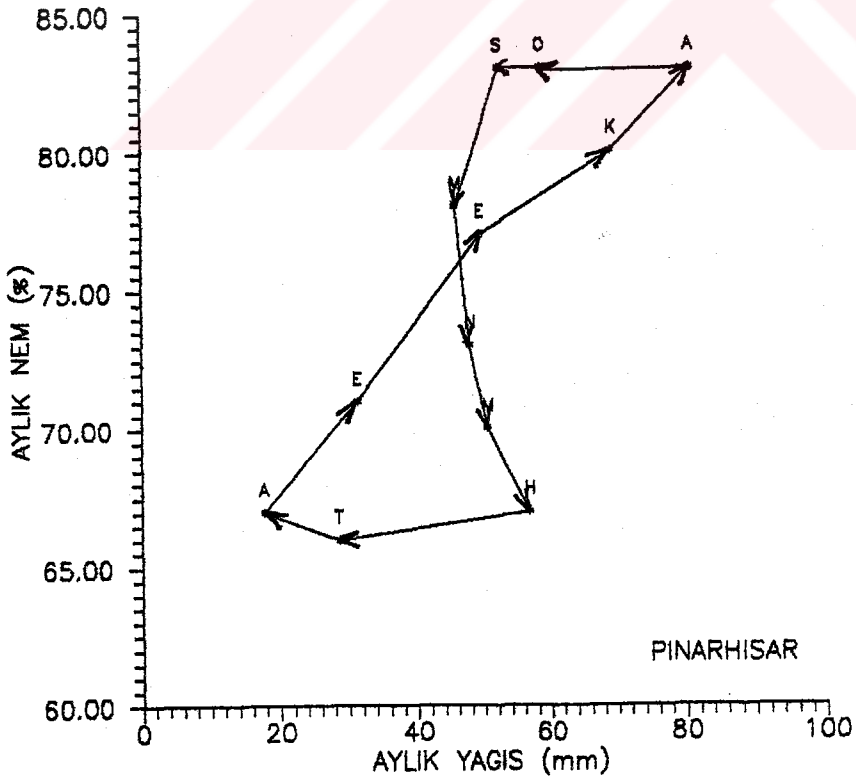
Şekil 2.10. Luleburgaz meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).



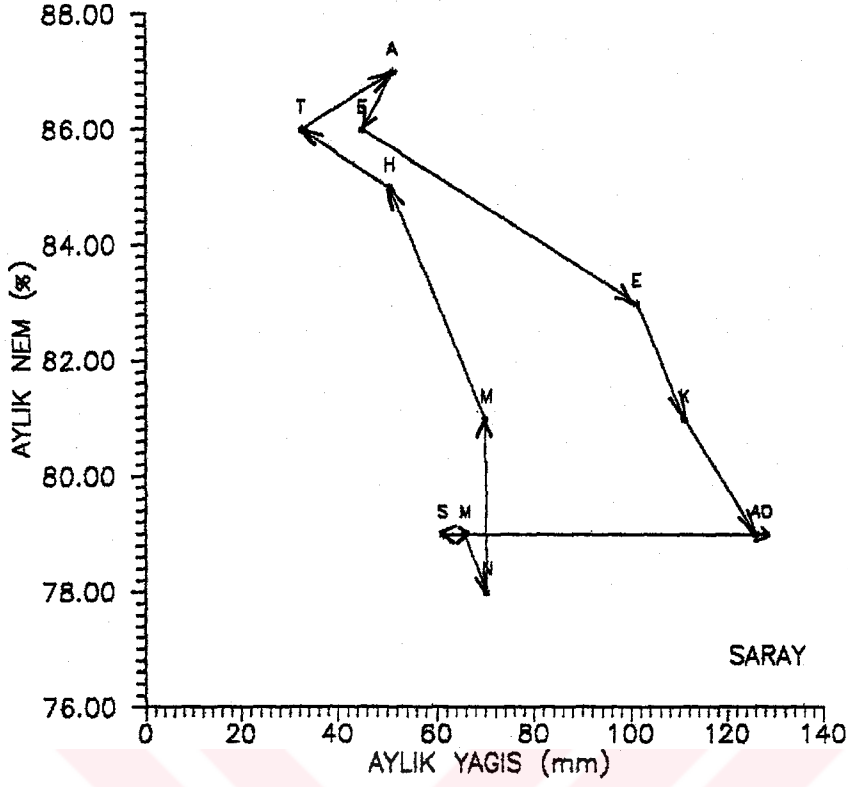
Şekil 2.11. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).



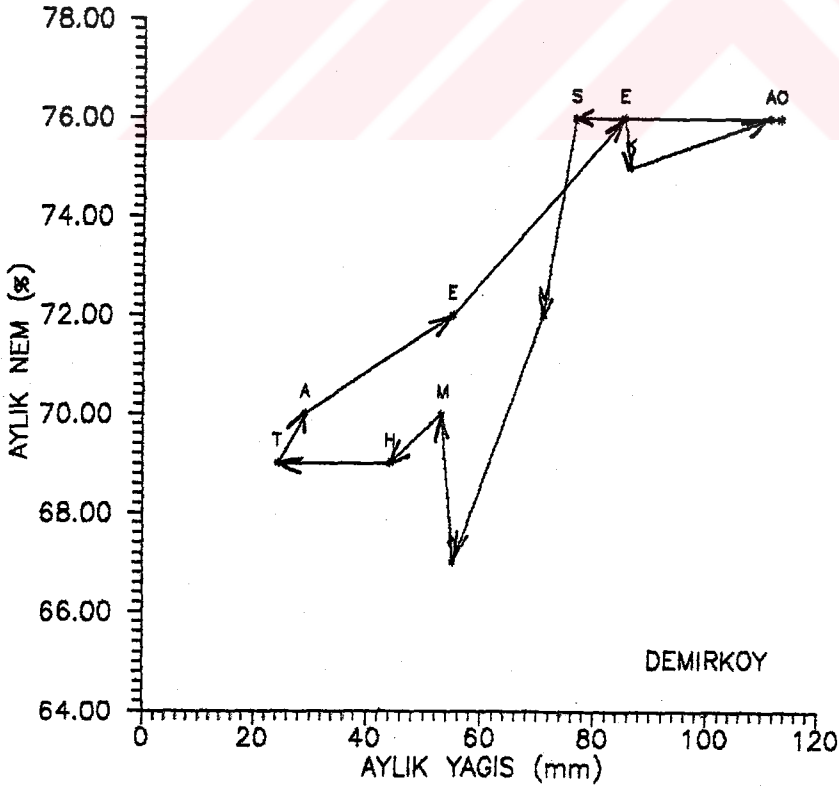
Şekil 2.12. Karacaköy meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).



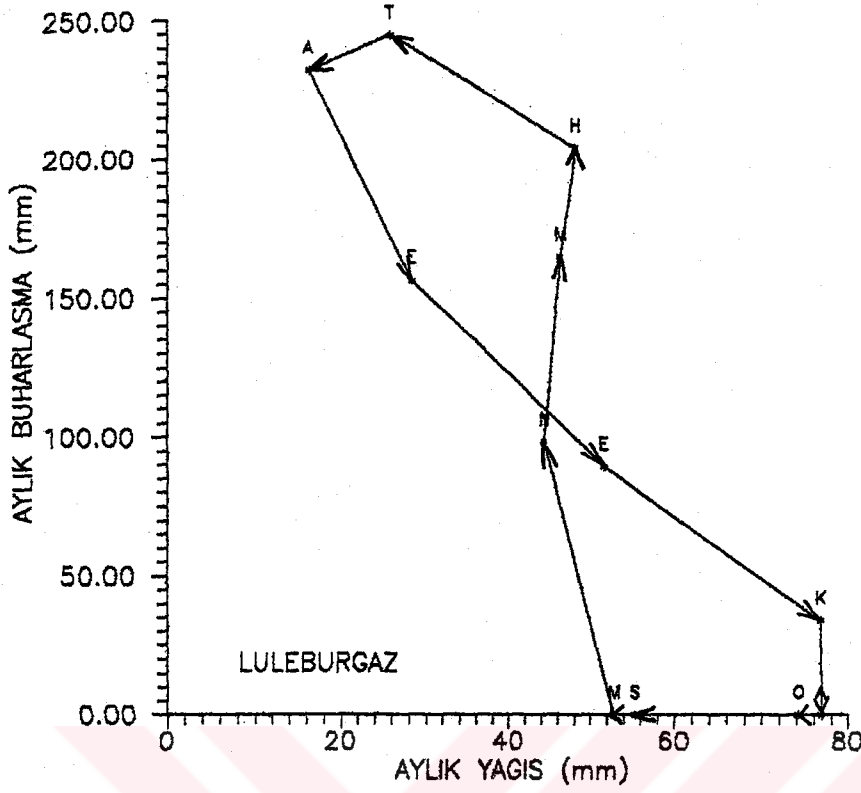
Şekil 2.13. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).



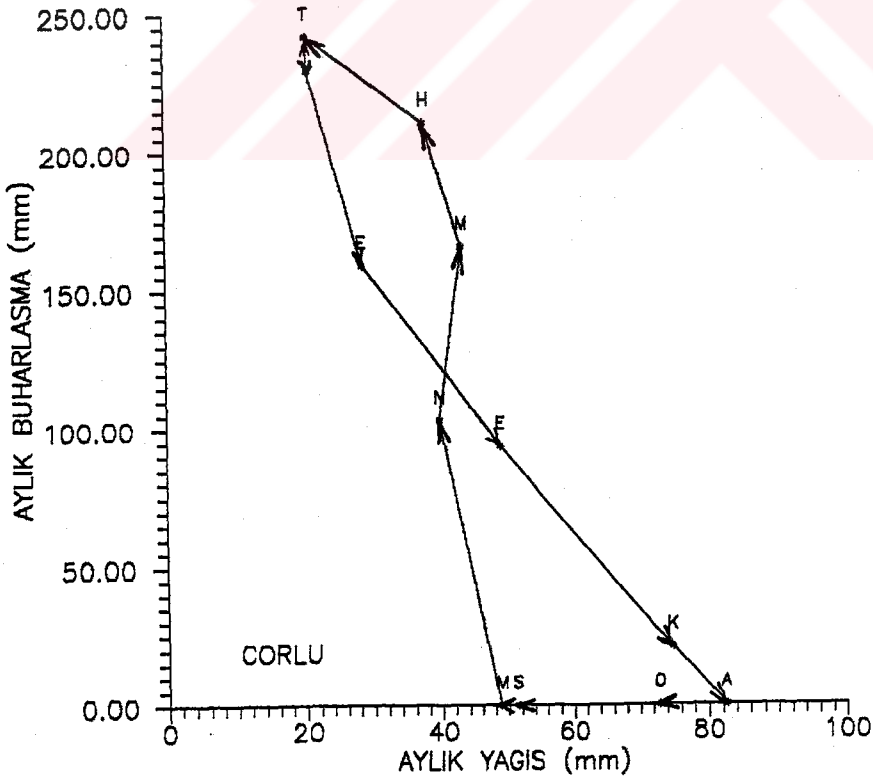
Şekil 2.14. Saray meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve nem (%) İklim Çokgeni



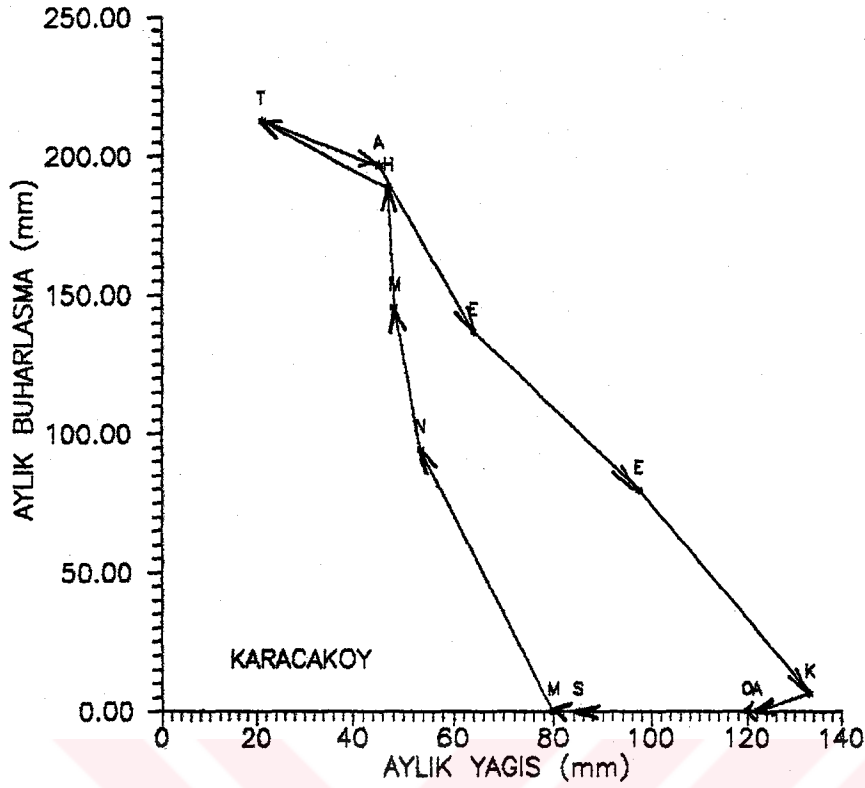
Şekil 2.15. Demirköy meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇÖK).



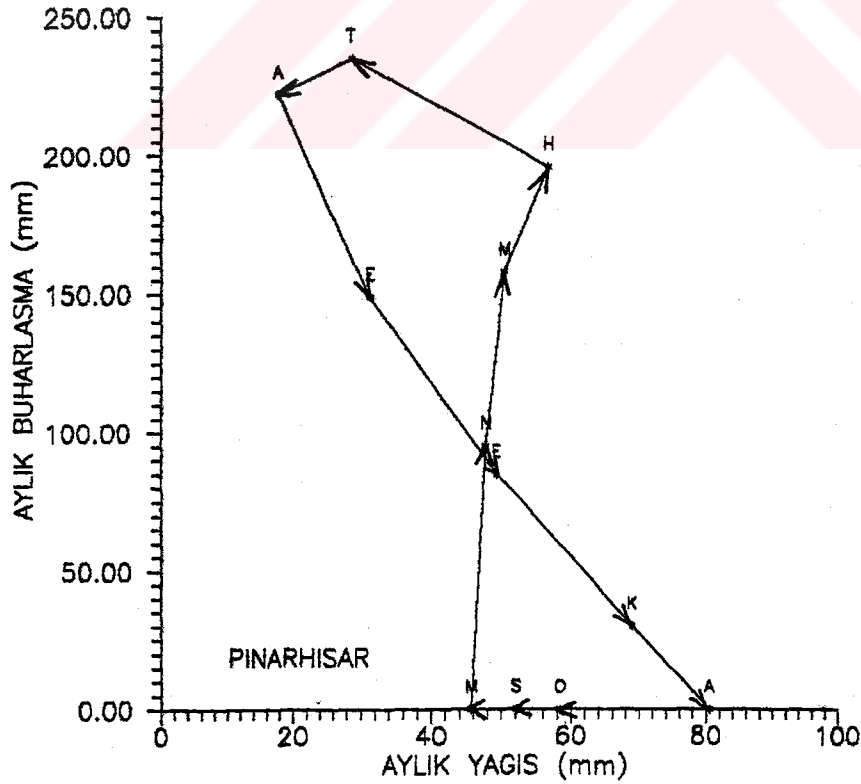
Şekil 2.17. Luleburgaz meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



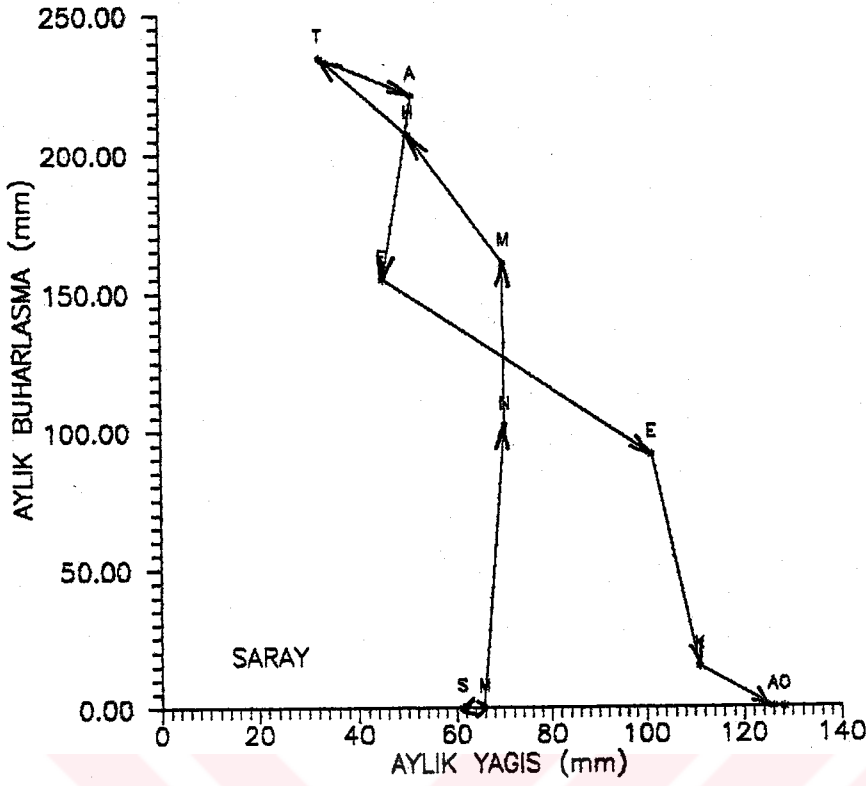
Şekil 2.18. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



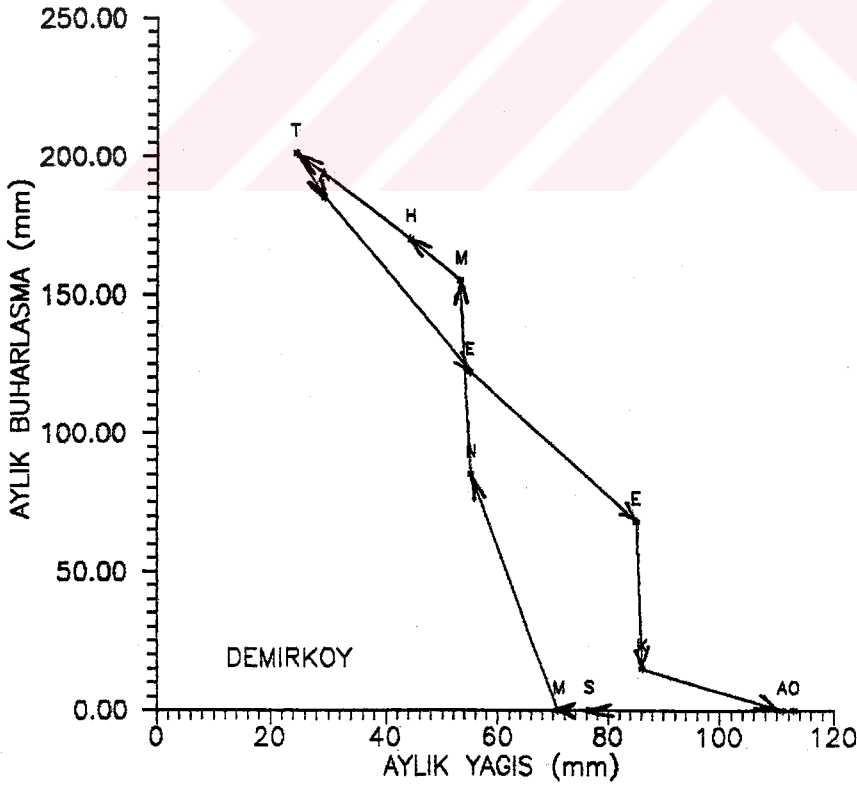
Şekil 2.19. Karacaköy meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK)..



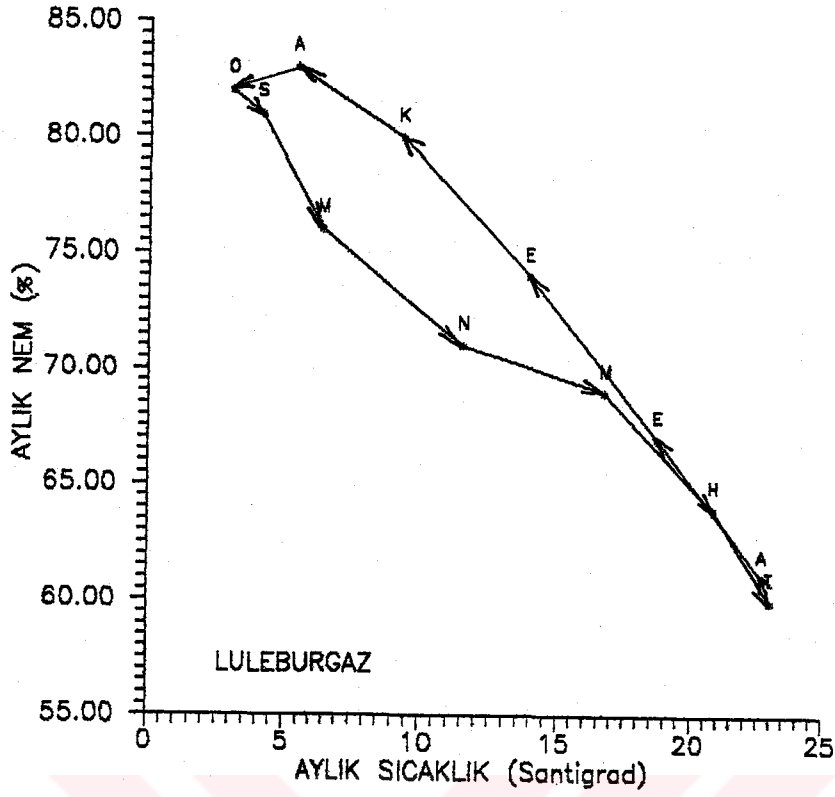
Şekil 2.20. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



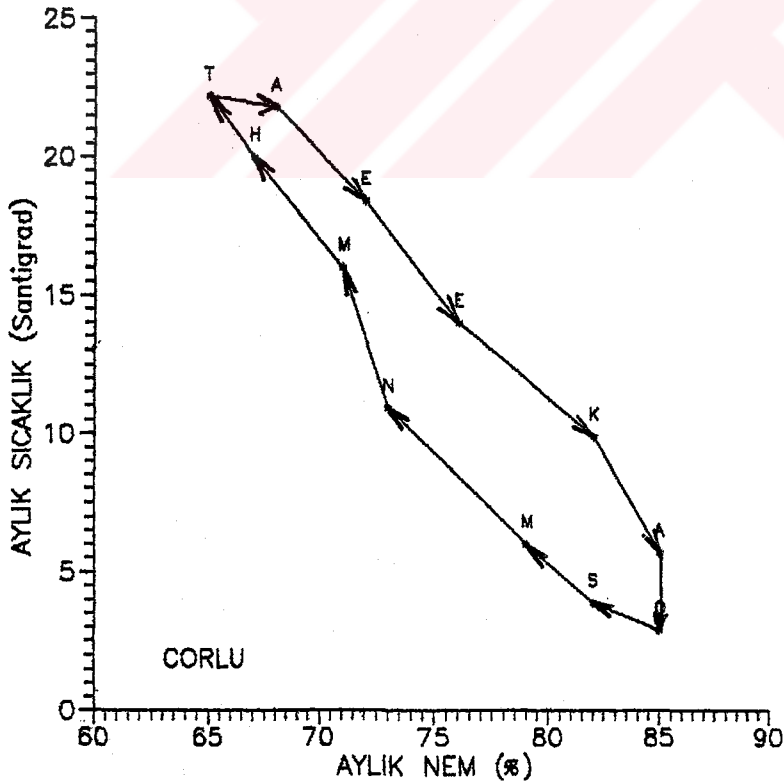
Şekil 2.21. Saray meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



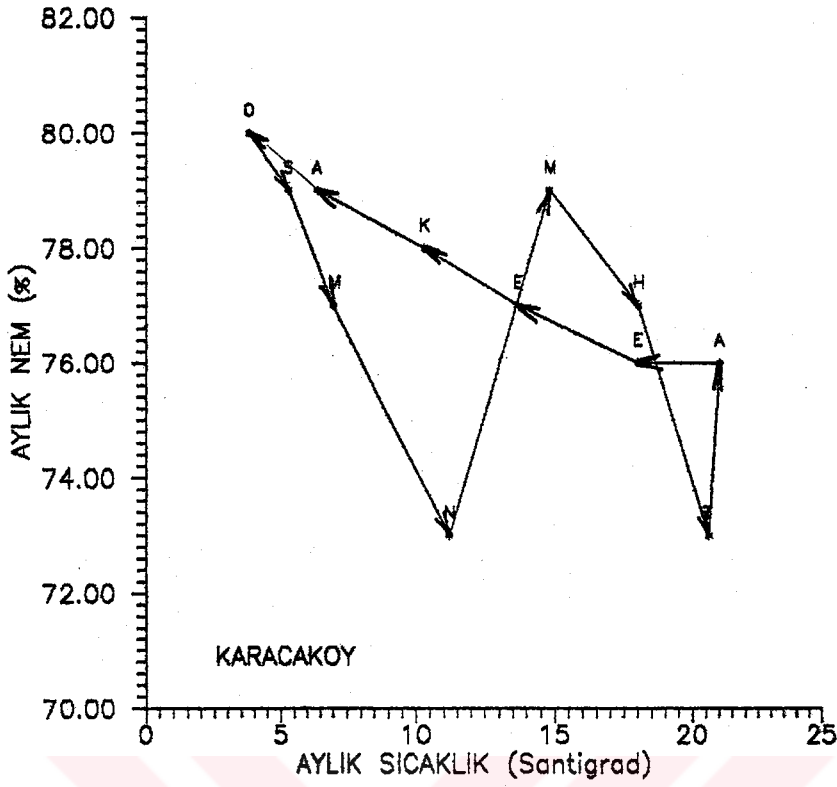
Şekil 2.22. Demirköy meteoroloji istasyonuna ait yağış (mm) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



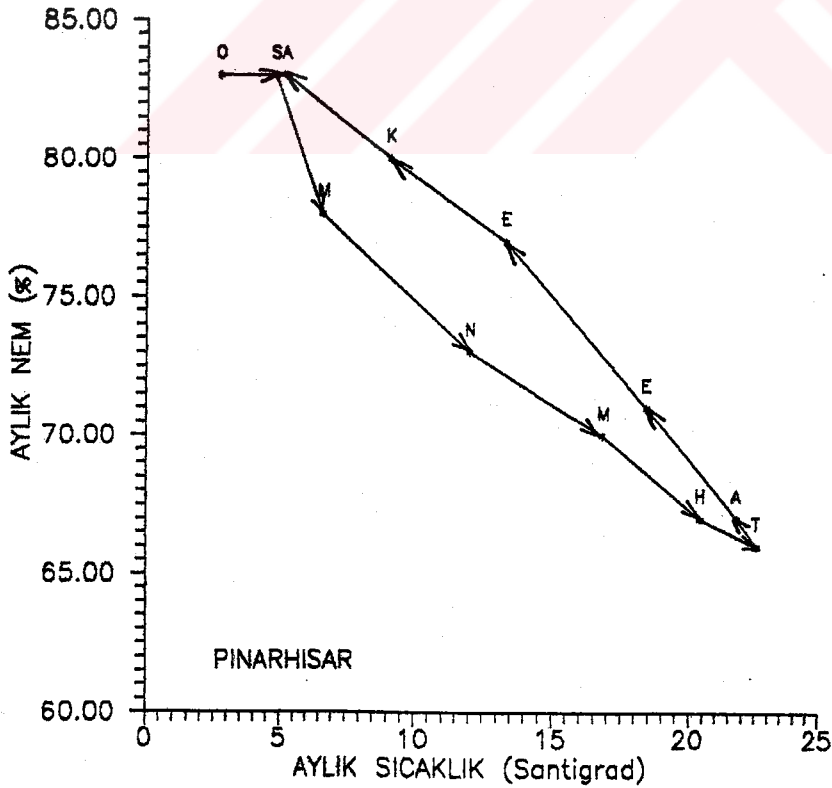
Şekil 2.24. Luleburgaz meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).



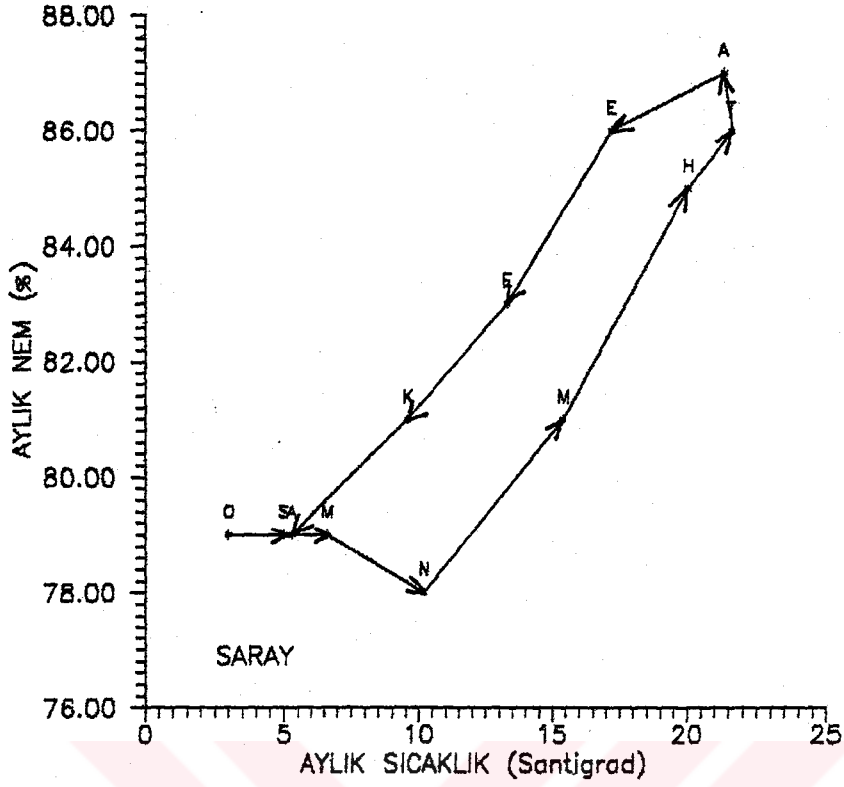
Şekil 2.25. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).



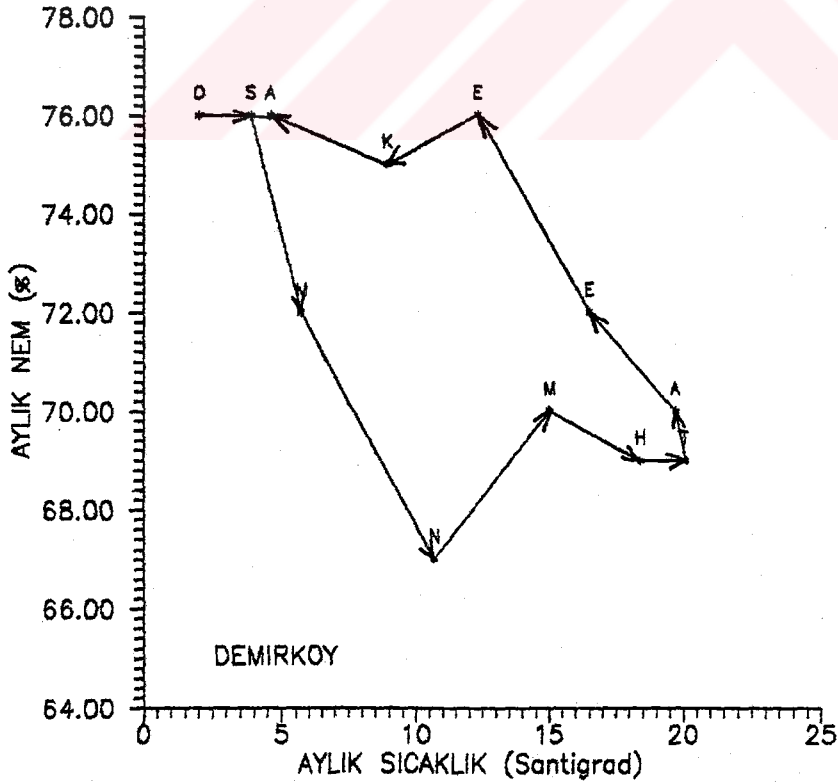
Şekil 2.26. Karacaköy meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).



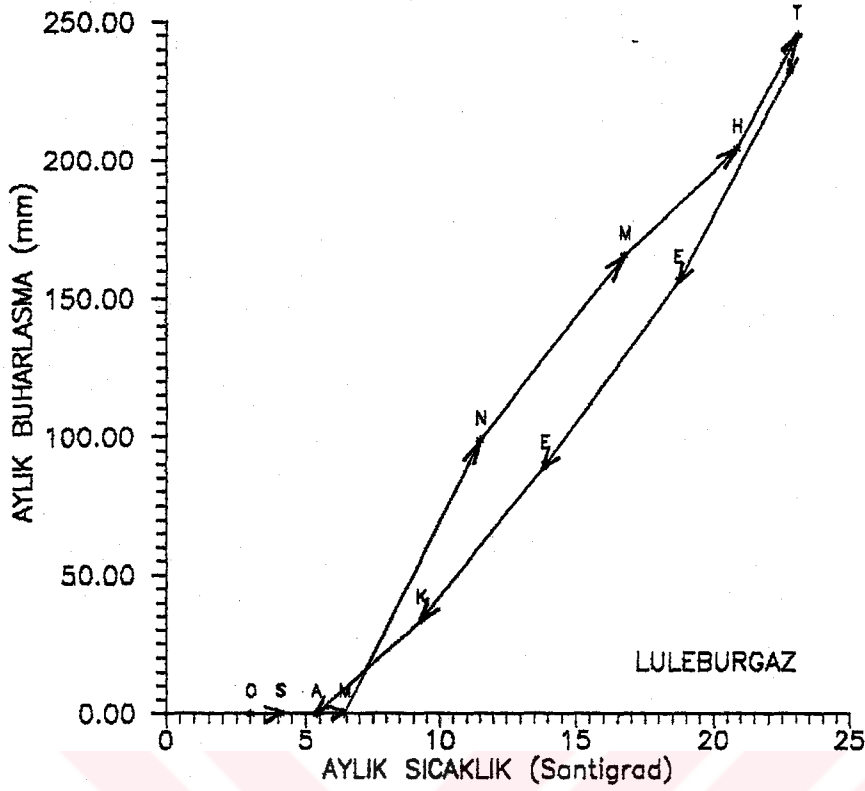
Şekil 2.27. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık (°C) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).



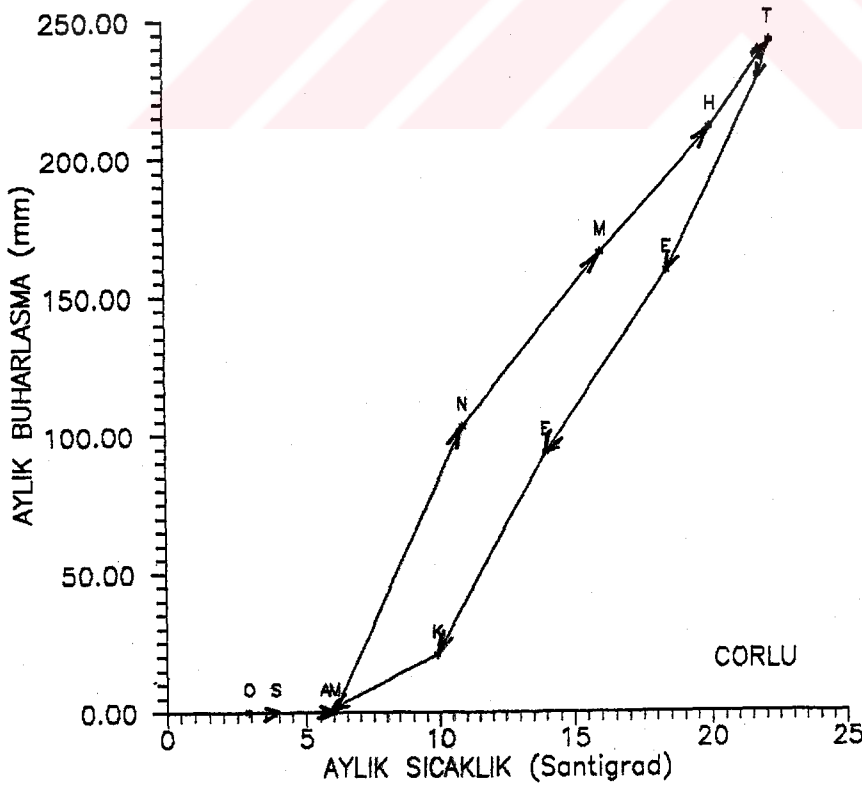
Şekil 2.28. Saray meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).



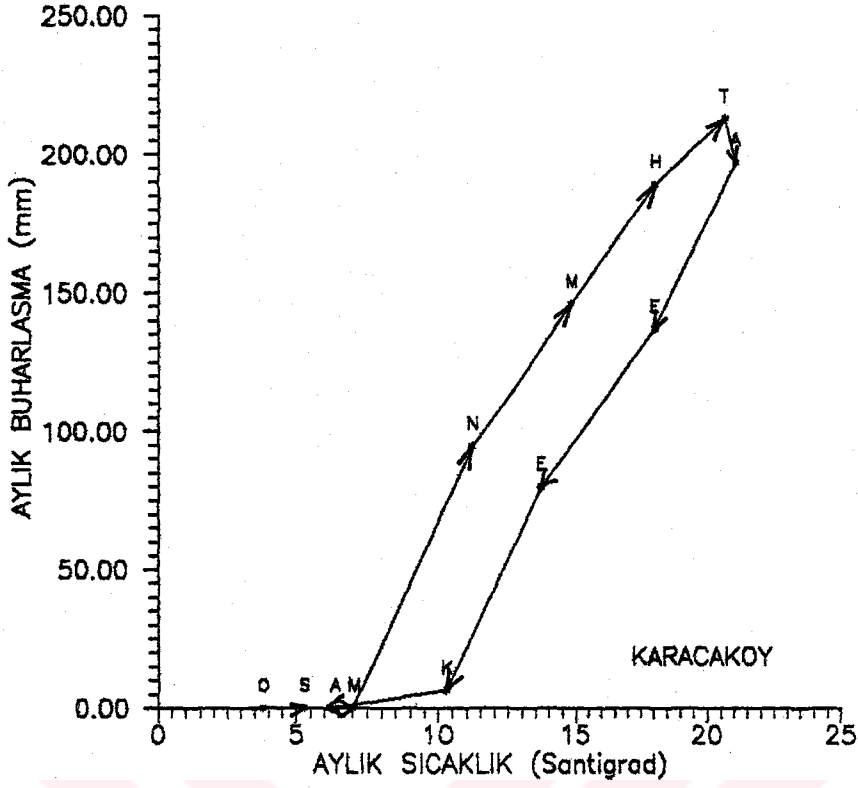
Şekil 2.29. Demirköy meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve nem (%) İklim Çokgeni (İKÇOK).



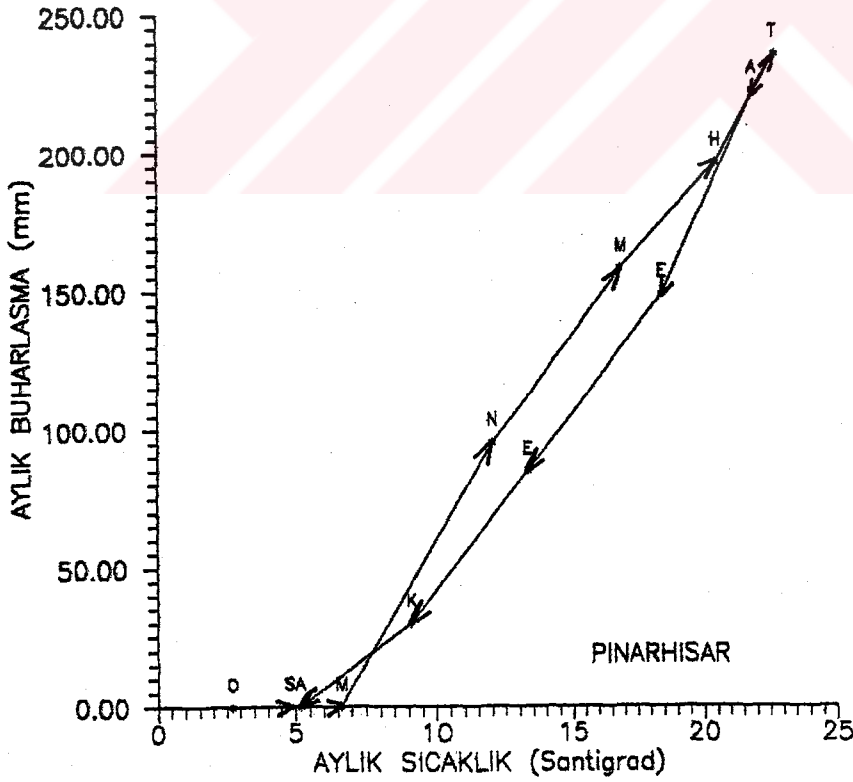
Şekil 2.31. Luleburgaz meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



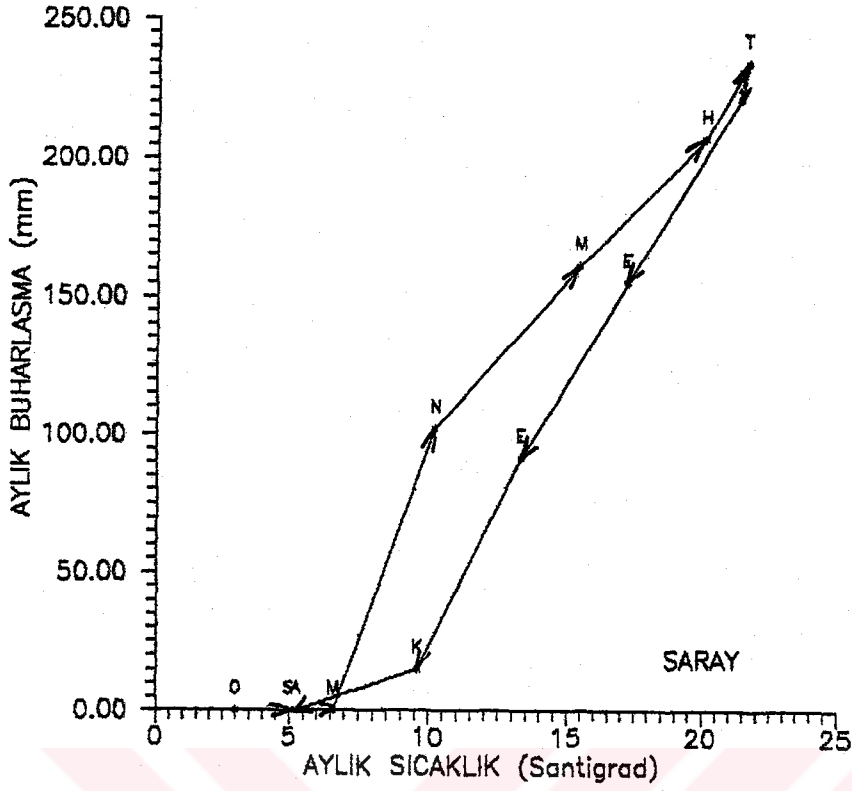
Şekil 2.32. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



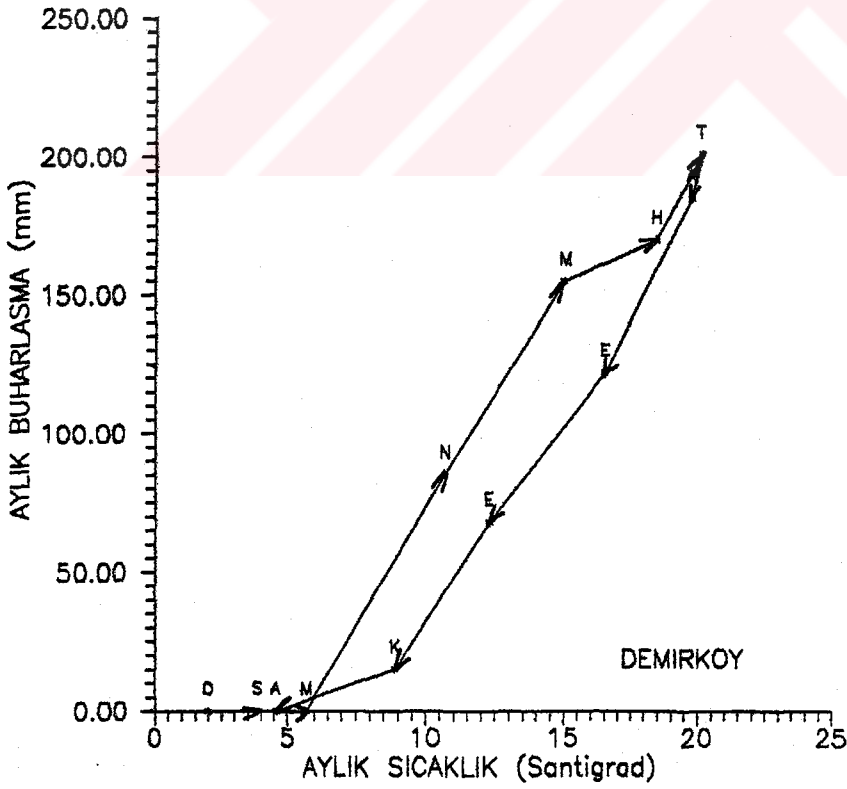
Şekil 2.33. Karacaköy meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



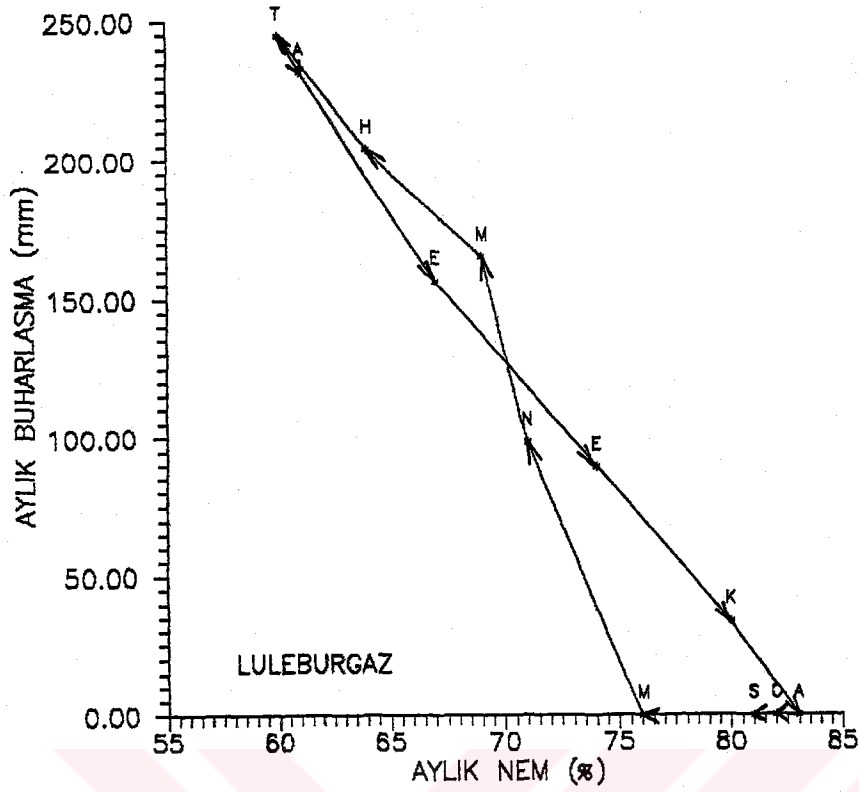
Şekil 2.34. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



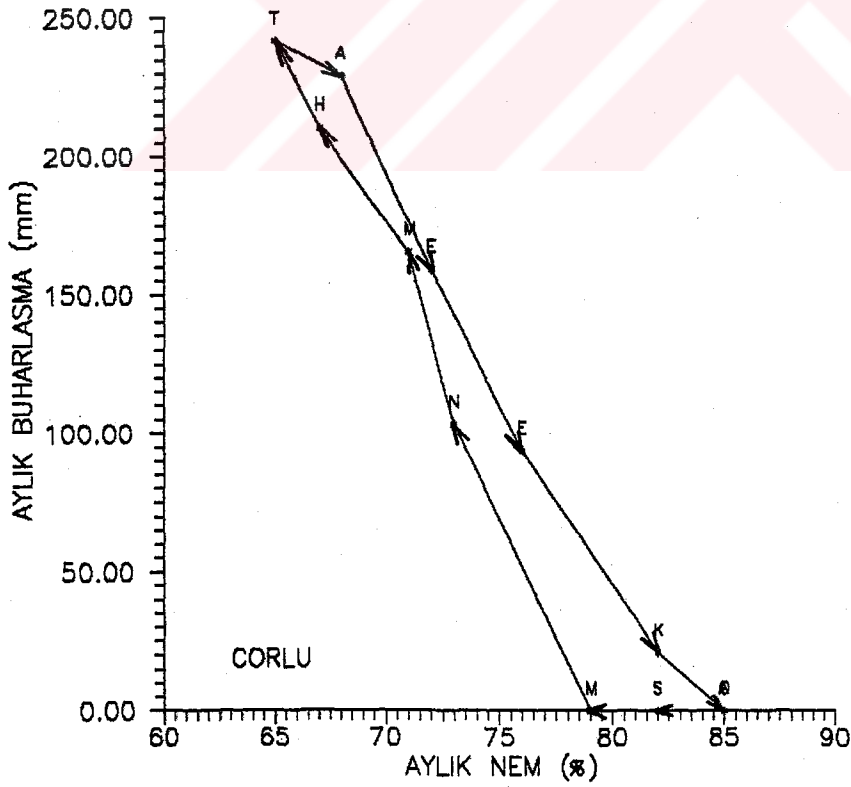
Şekil 2.35. Saray meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



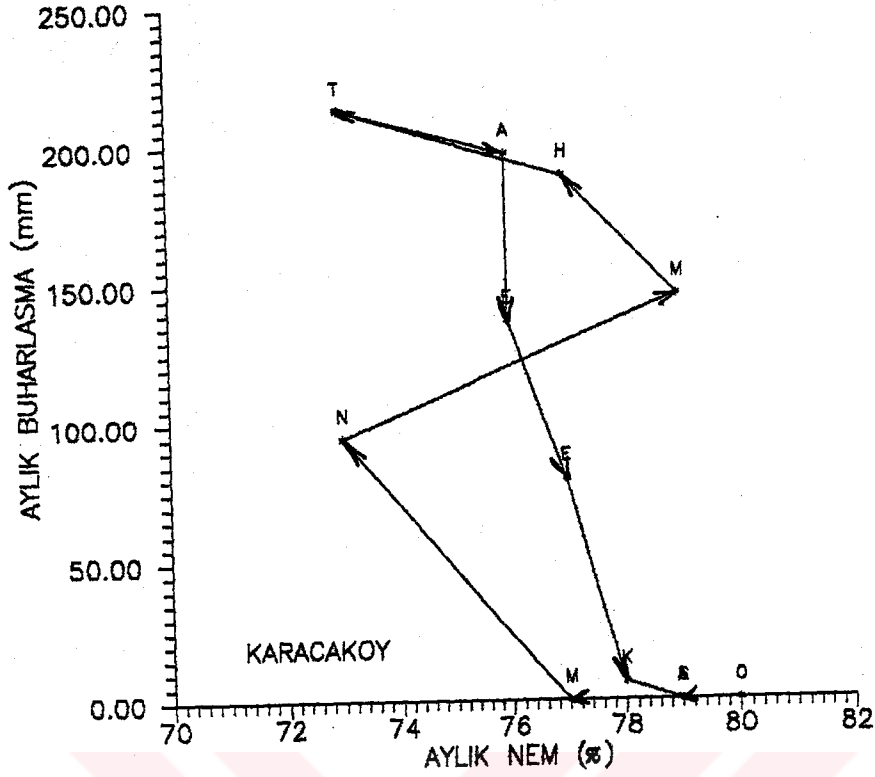
Şekil 2.36. Demirköy meteoroloji istasyonuna ait sıcaklık ($^{\circ}\text{C}$) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



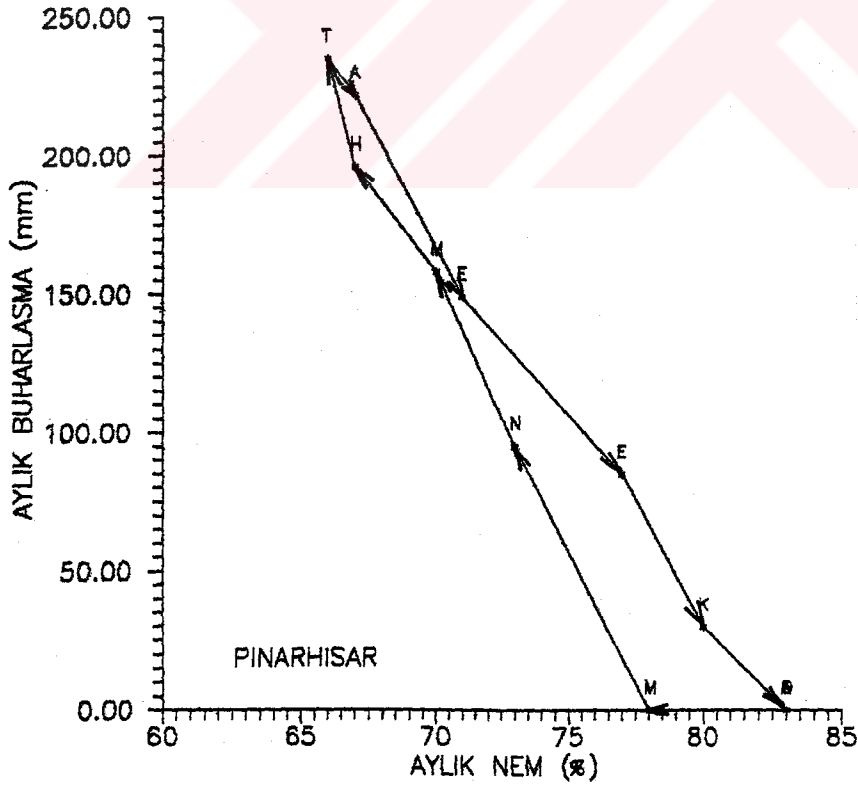
Şekil 2.38. Luleburgaz meteoroloji istasyonuna ait nem (%) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



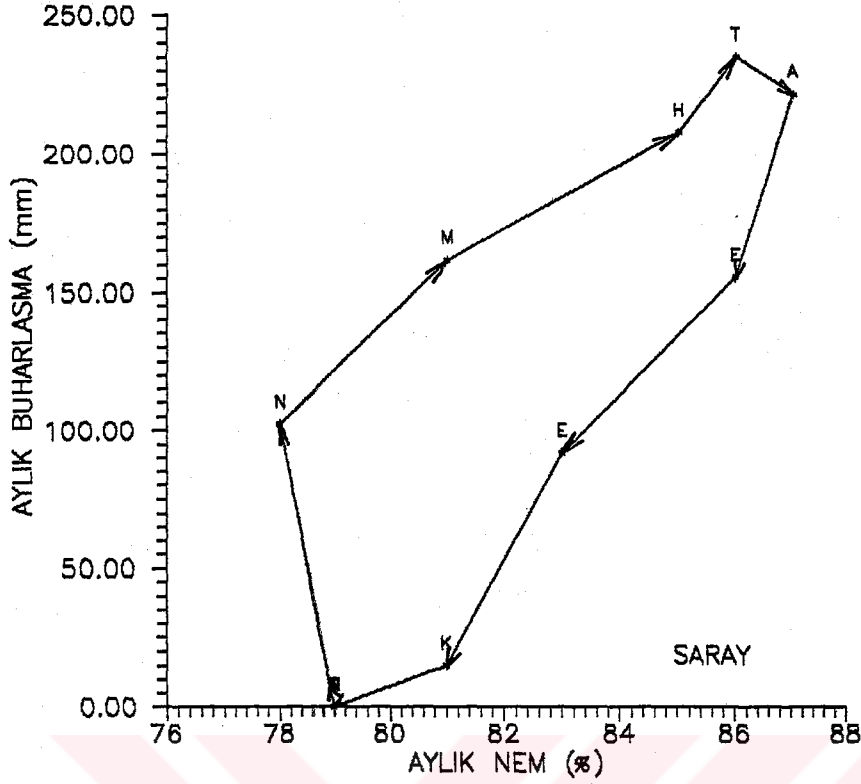
Şekil 2.39. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait nem (%) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



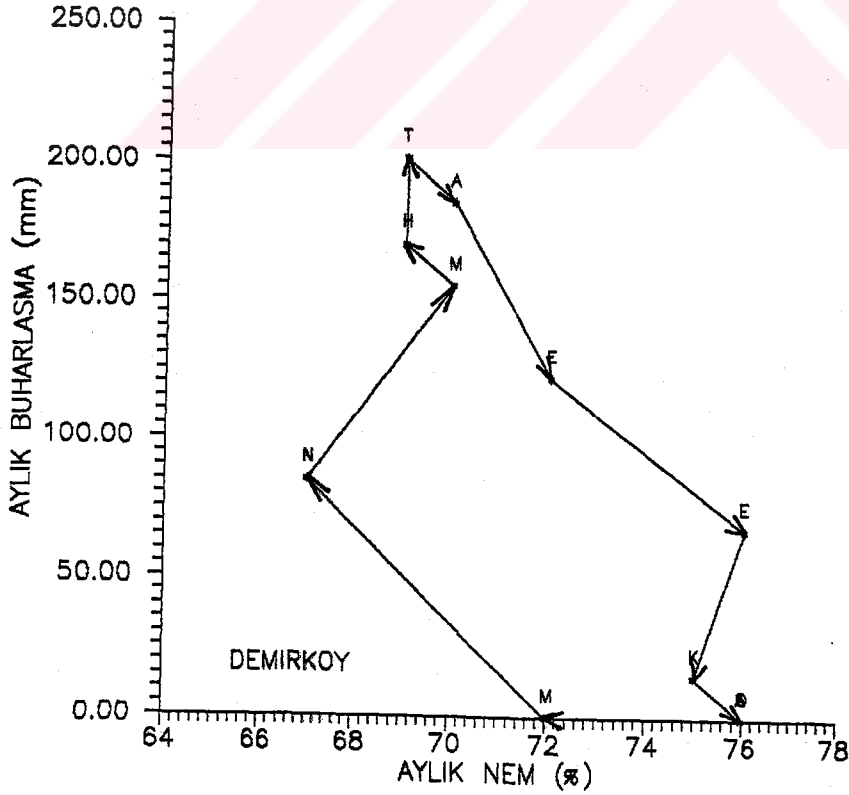
Şekil 2.40. Karacaköy meteoroloji istasyonuna ait nem (%) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



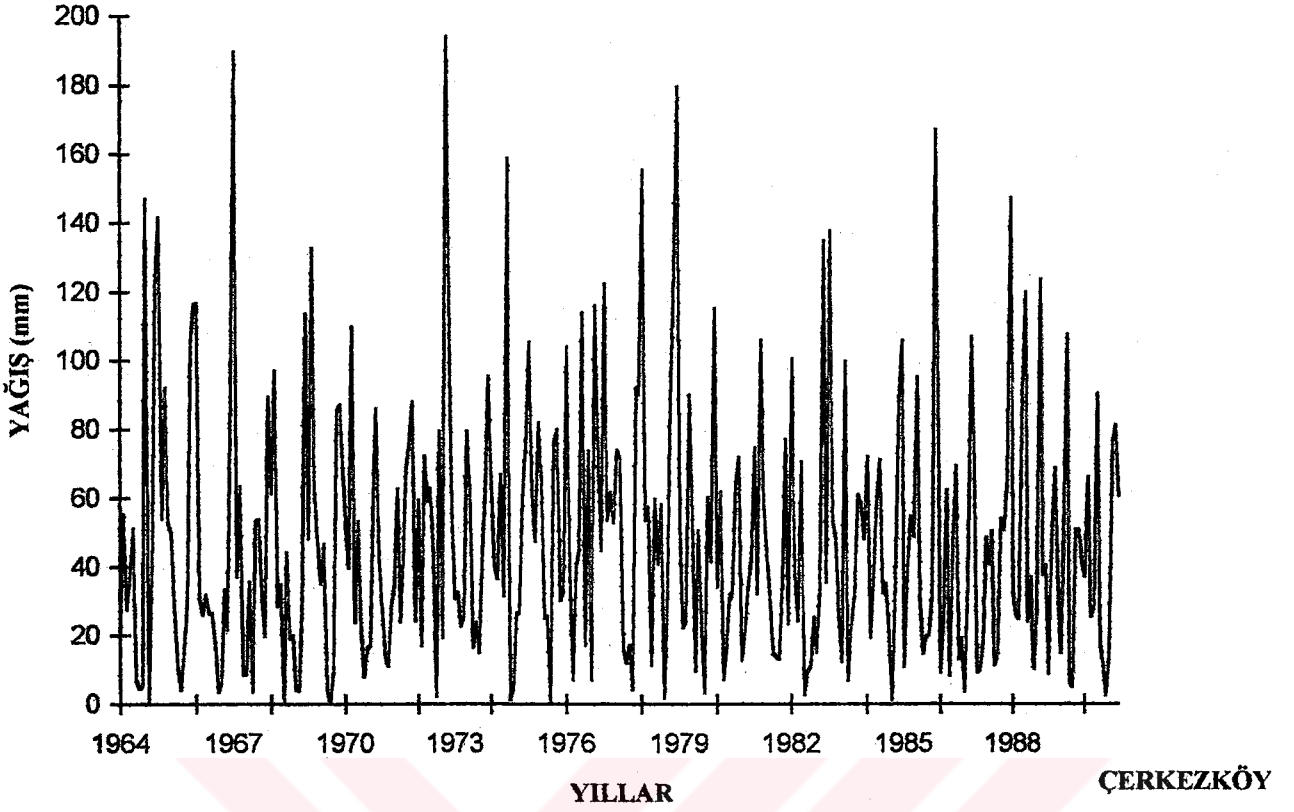
Şekil 2.41. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait nem (%) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



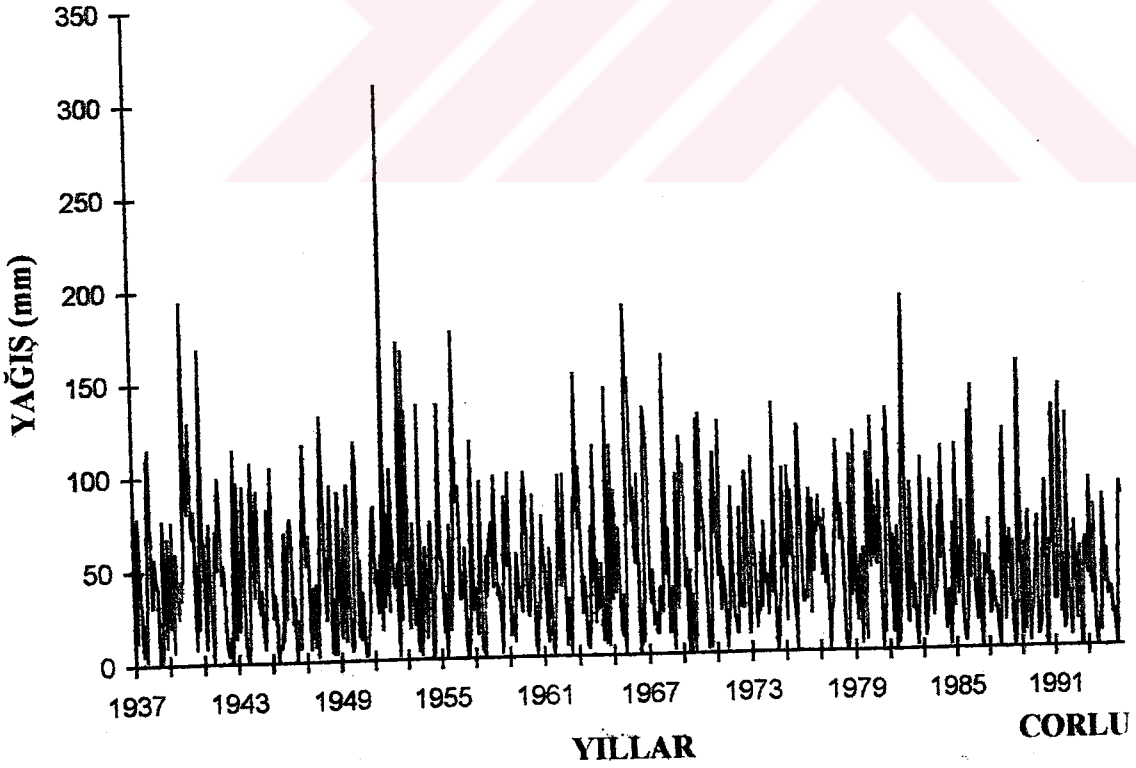
Şekil 2.42. Saray meteoroloji istasyonuna ait nem (%) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



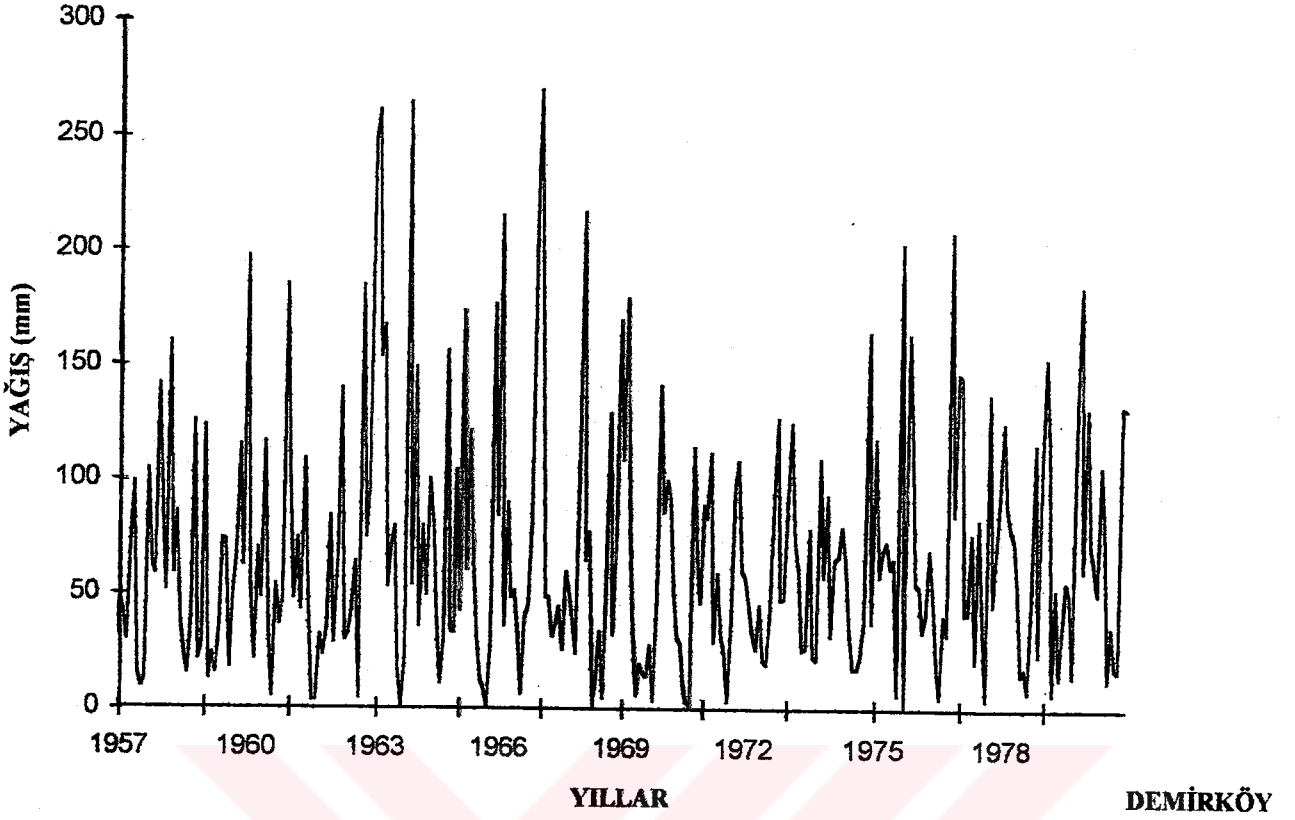
Şekil 2.43. Demirköy meteoroloji istasyonuna ait nem (%) ve buharlaşma (mm) İklim Çokgeni (İKÇOK).



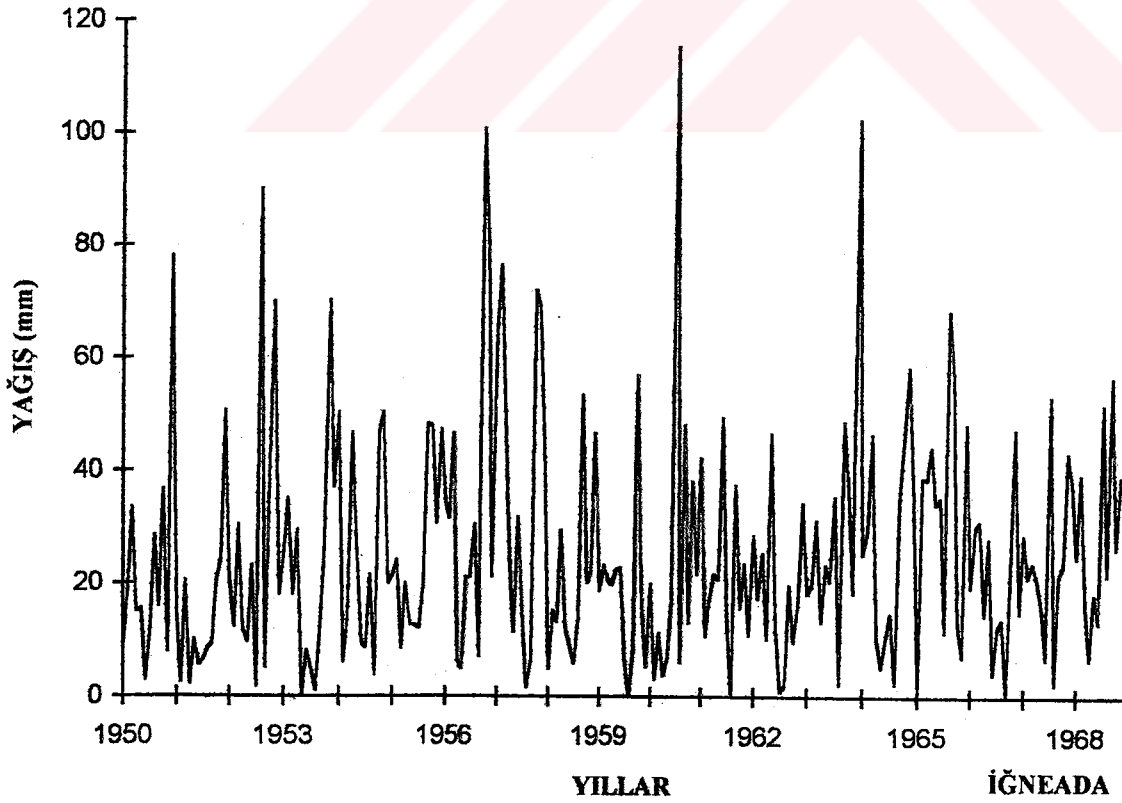
Şekil 2.48. Çerkezköy meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.



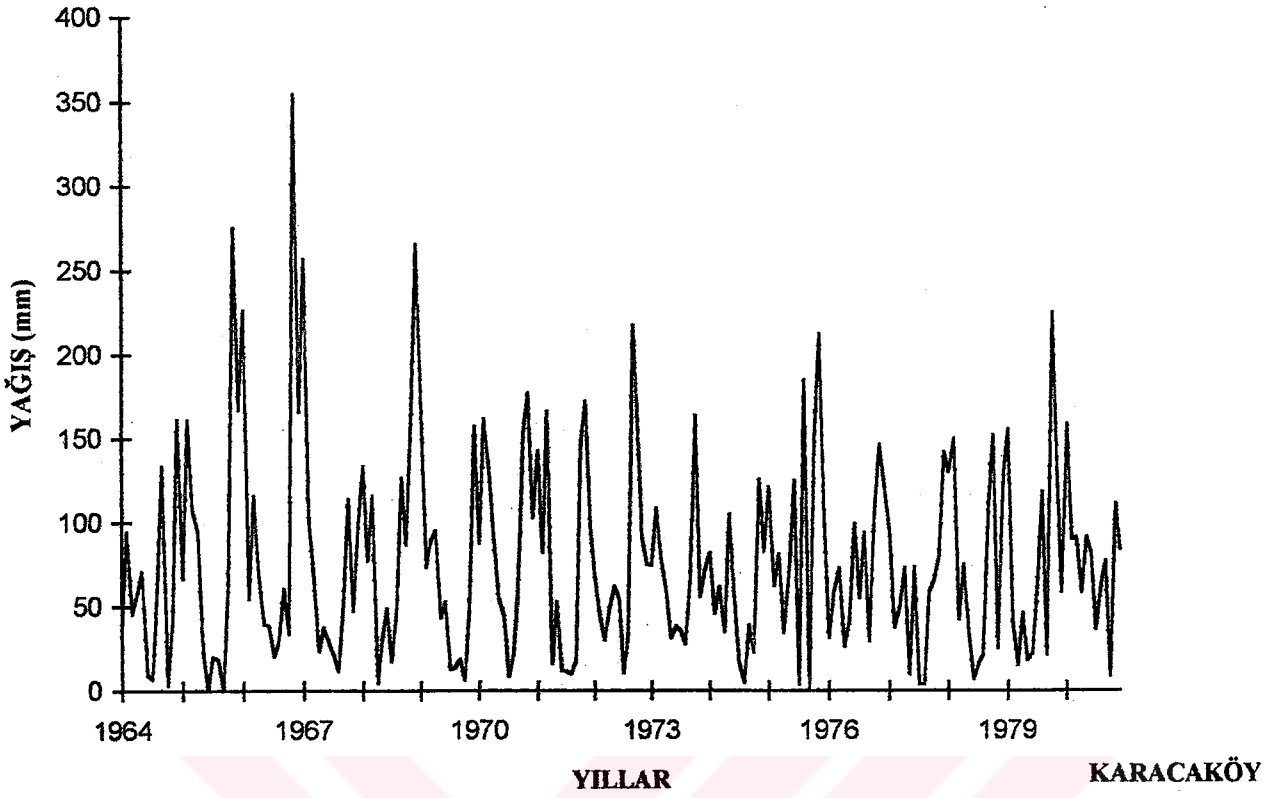
Şekil 2.49. Çorlu meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.



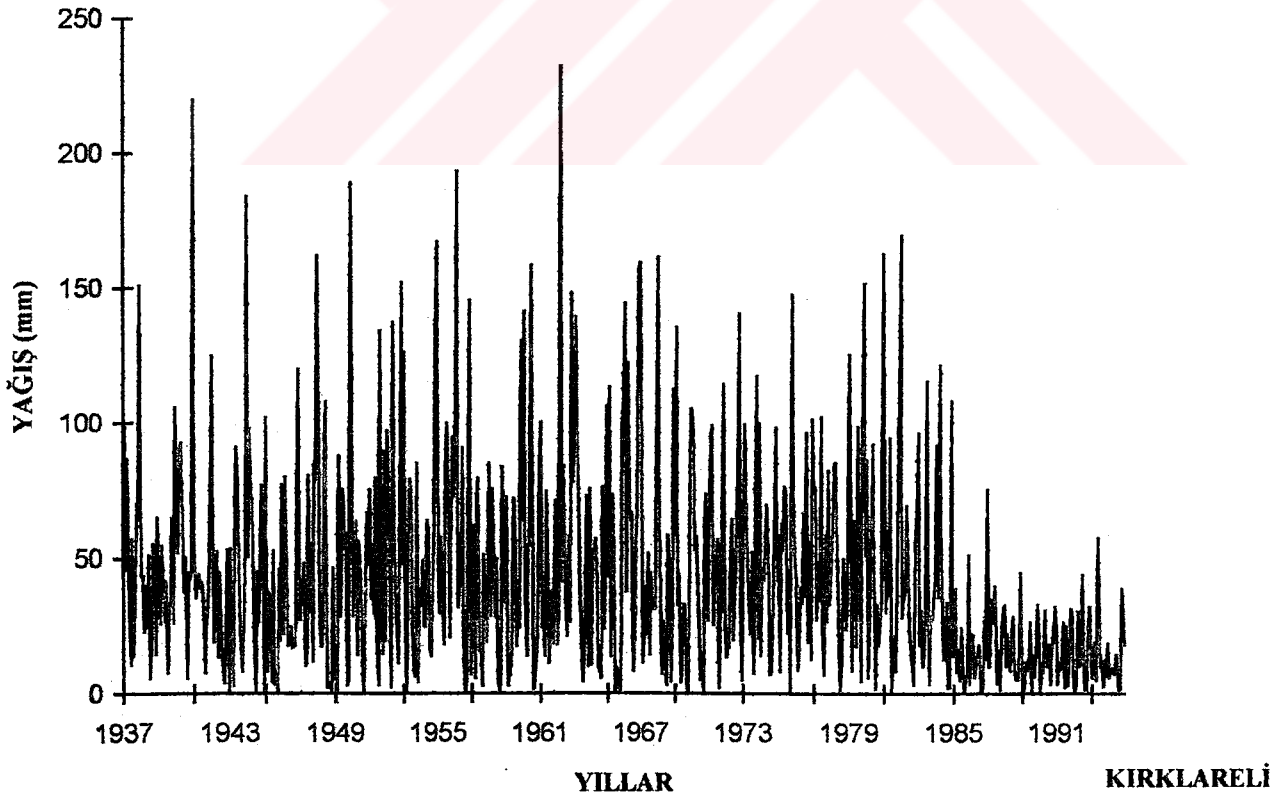
Şekil 2.50. Demirköy meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.



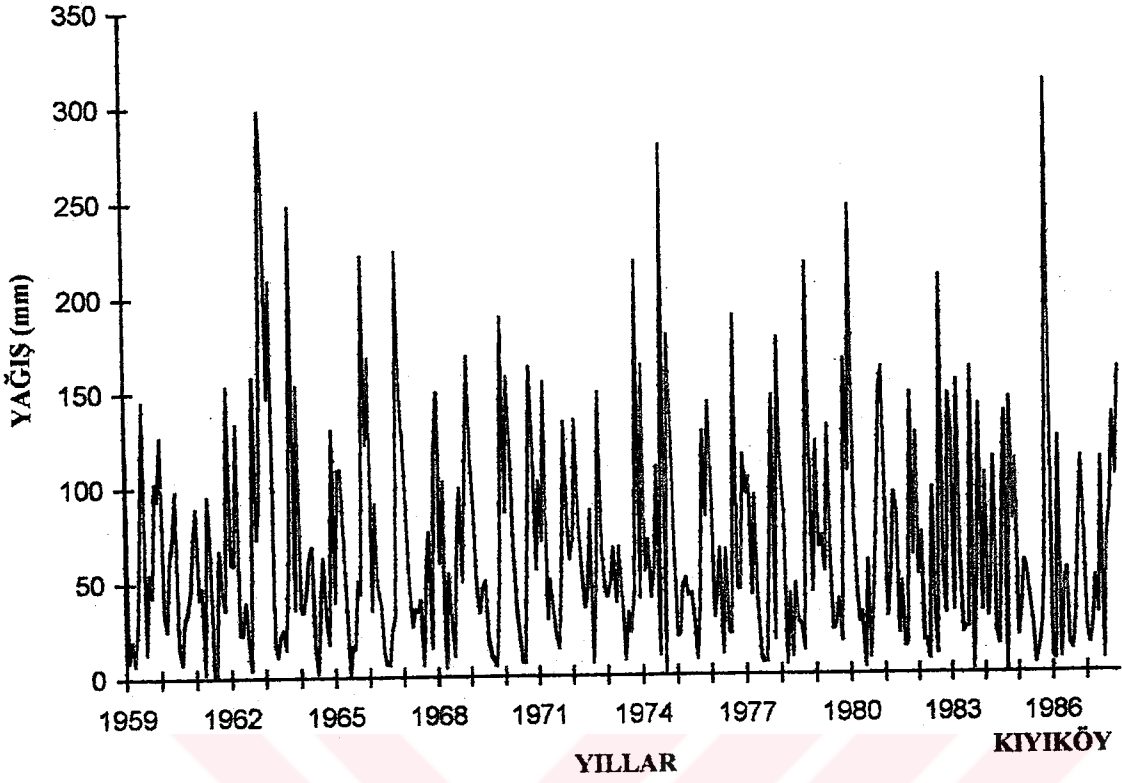
Şekil 2.51. İğneada meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.



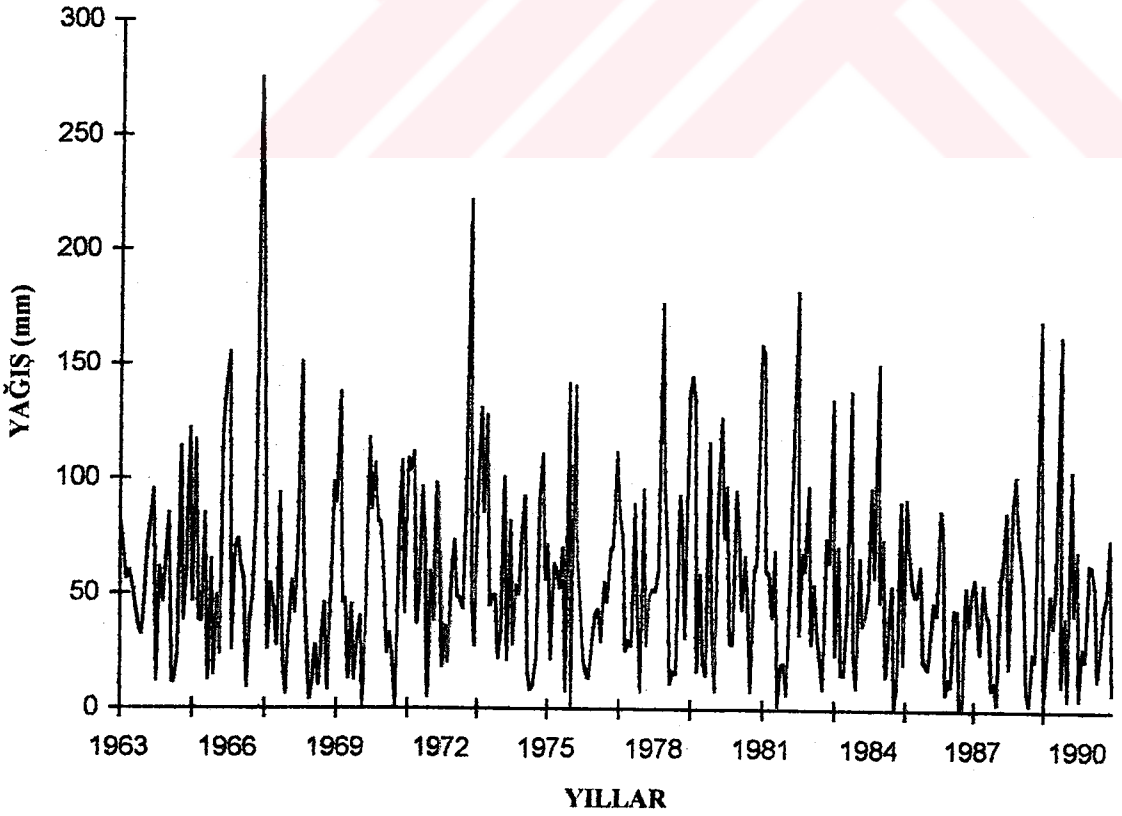
Şekil 2.52. Karacaköy meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.



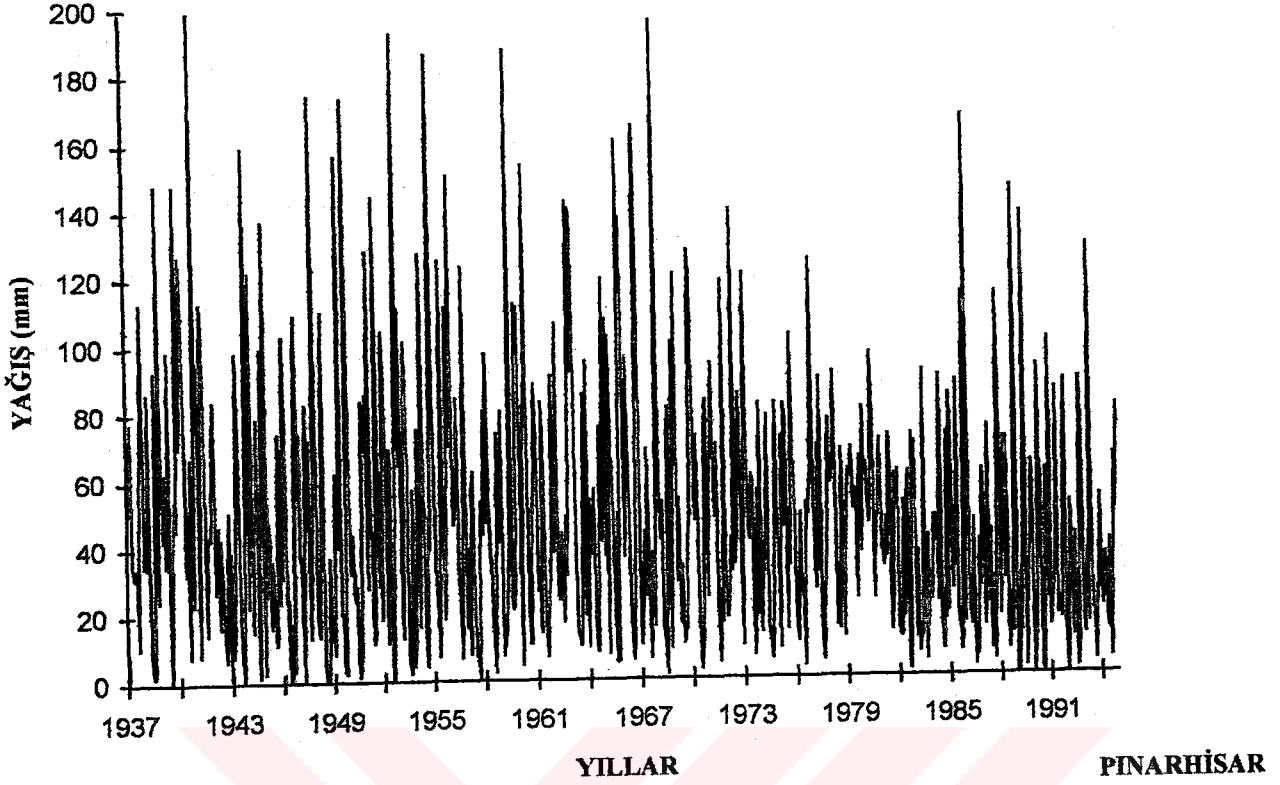
Şekil 2.53. Kırklareli meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.



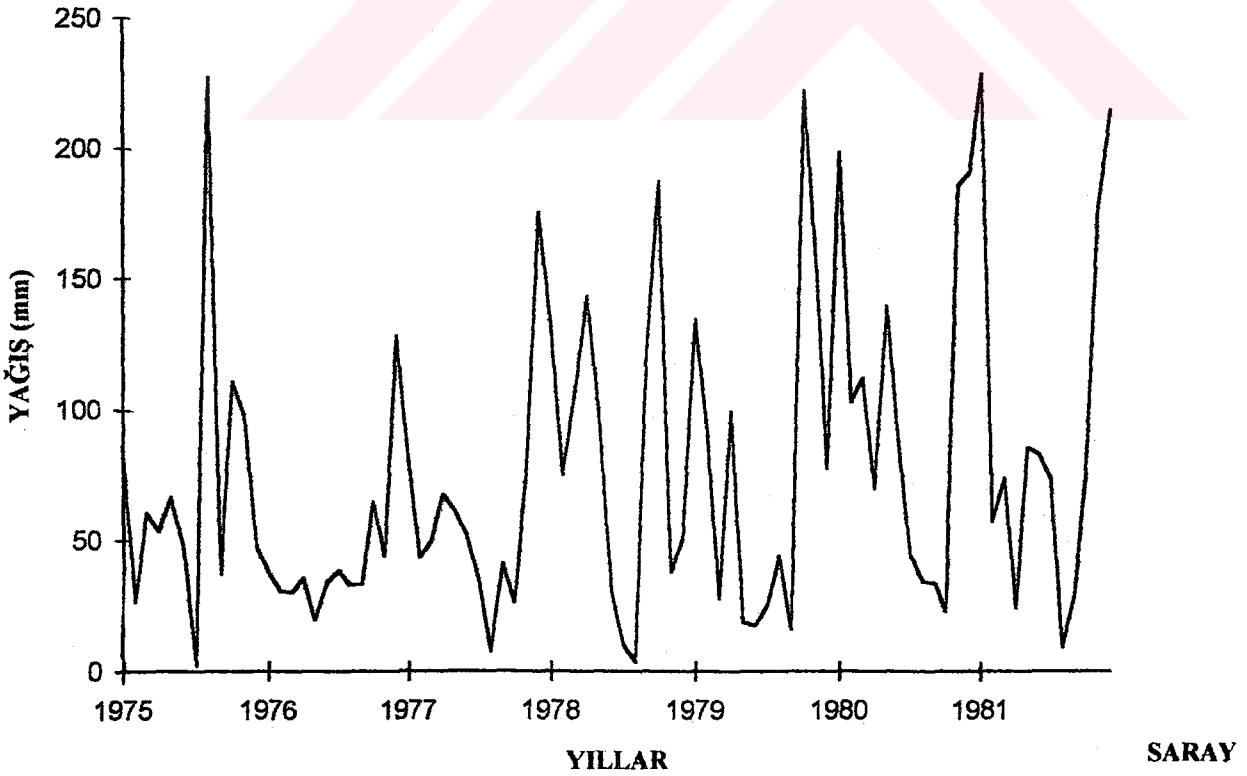
Şekil 2.54. Kıyıköy meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.



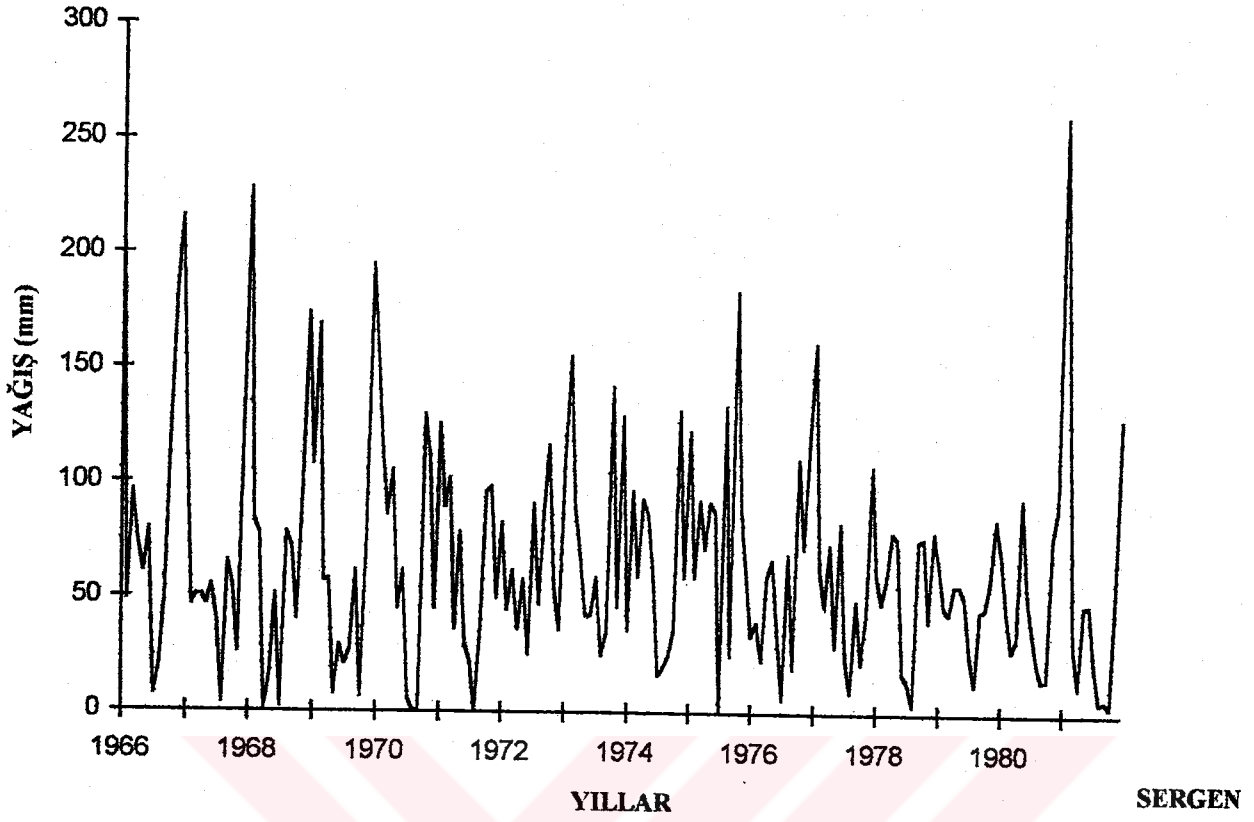
Şekil 2.55. Kofcaz meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.



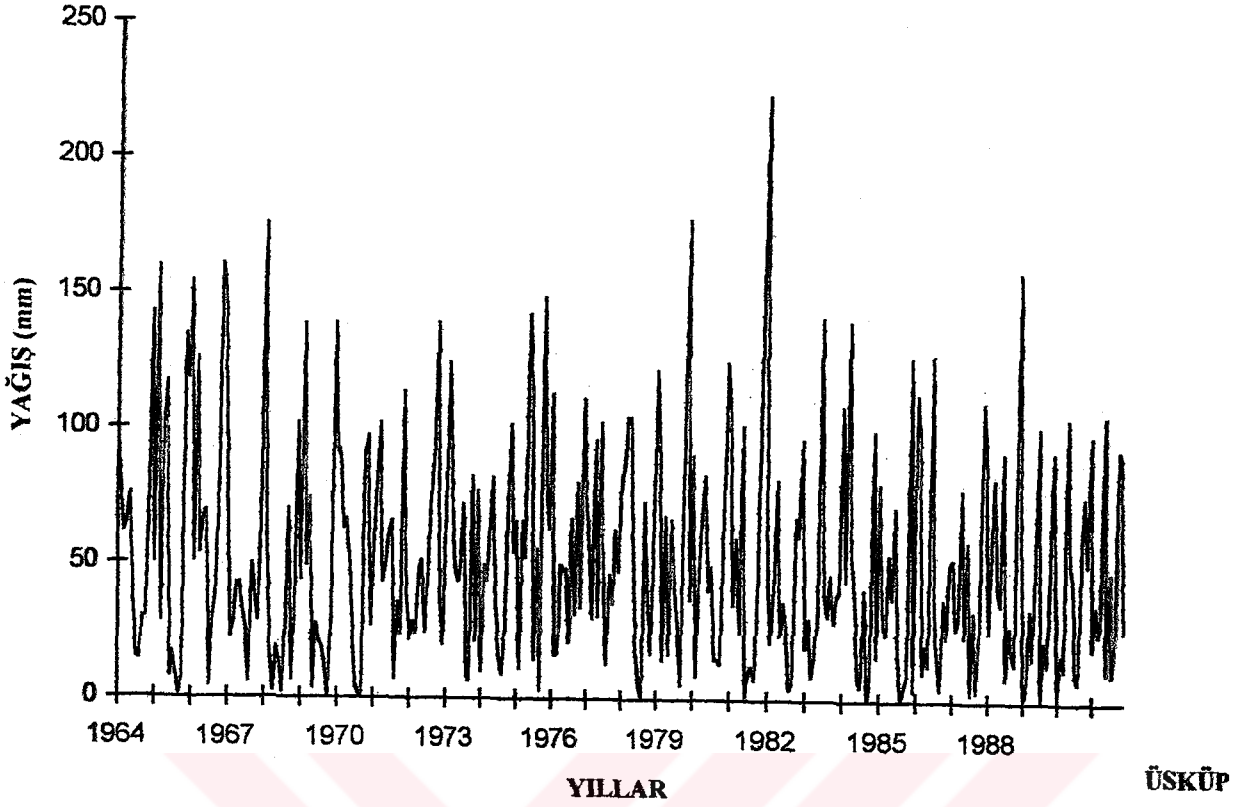
Şekil 2.56. Pınarhisar meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.



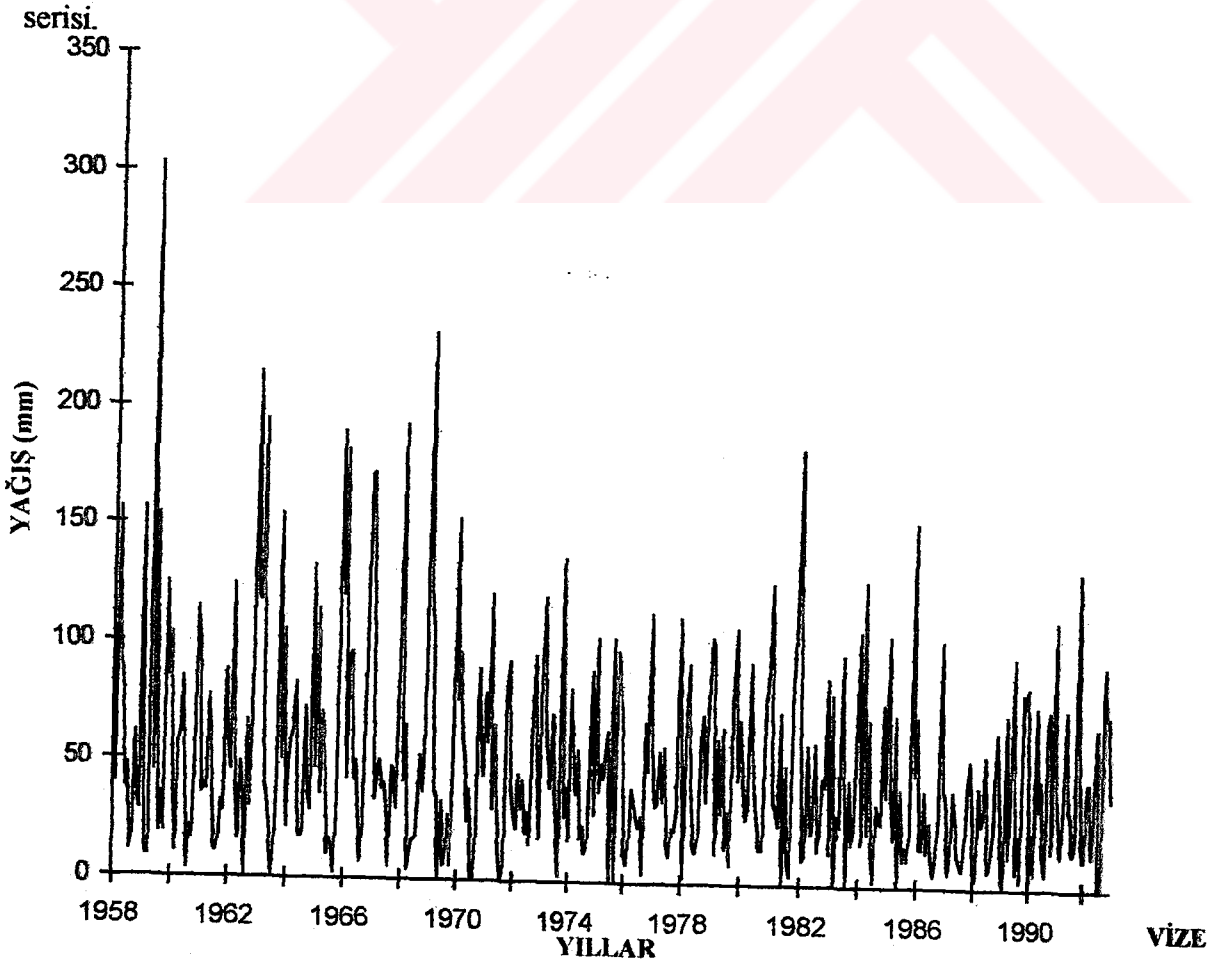
Şekil 2.57. Saray meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.



Şekil 2.58. Sergen meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman serisi.

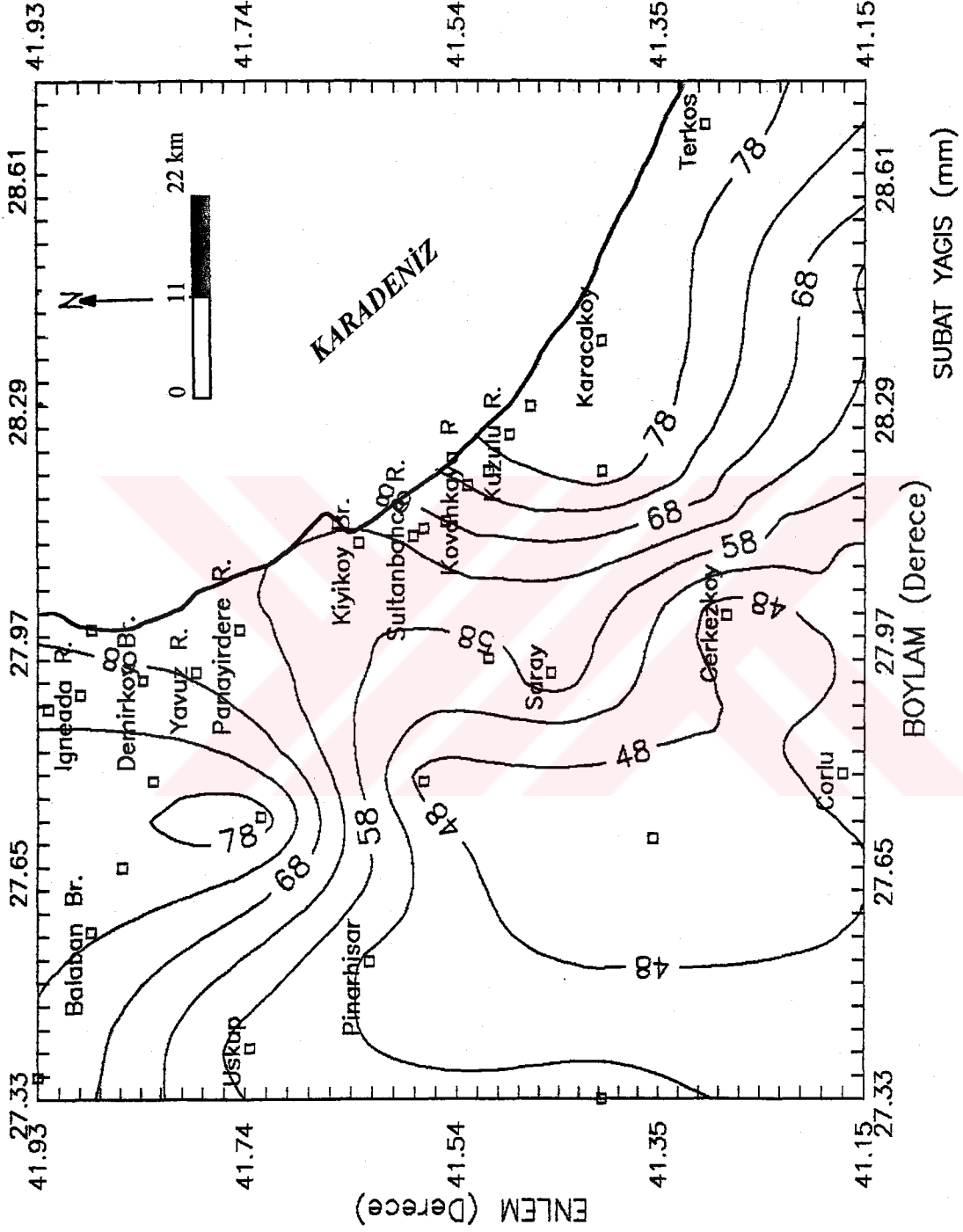


Şekil 2.59. Üsküp meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman

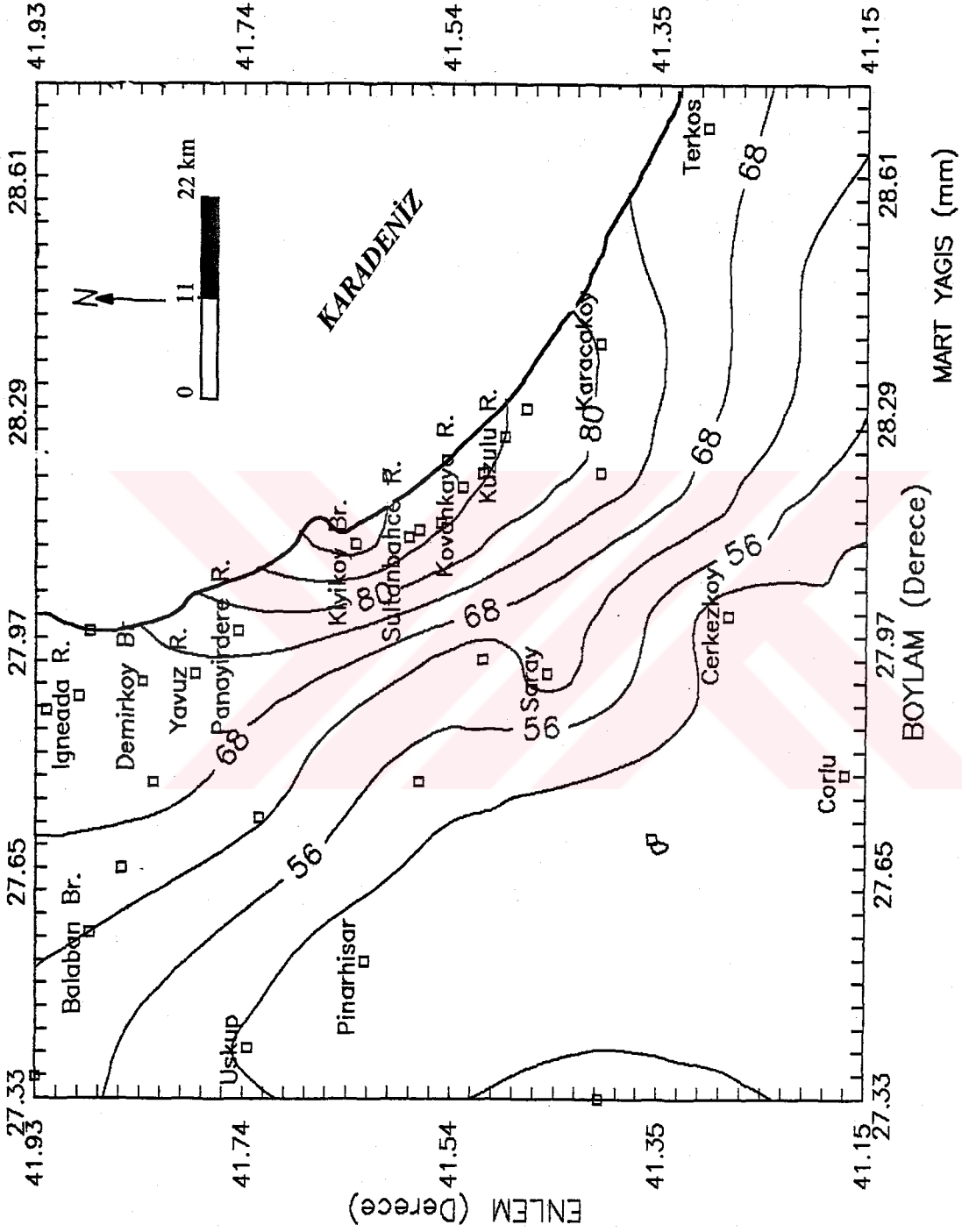


Şekil 2.60. Vize meteoroloji istasyonuna ait aylık yağış (mm) verilerinin zaman

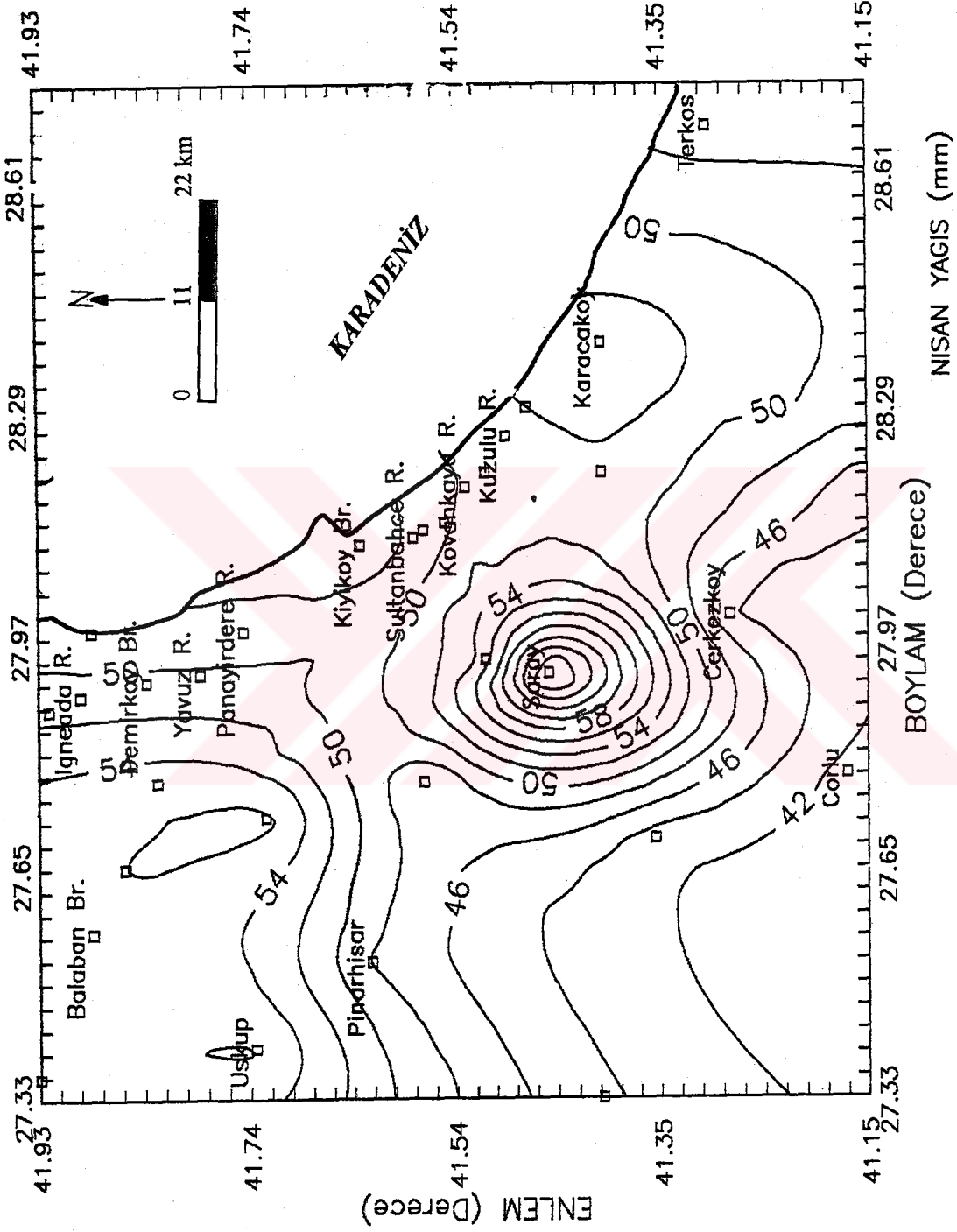
serisi..



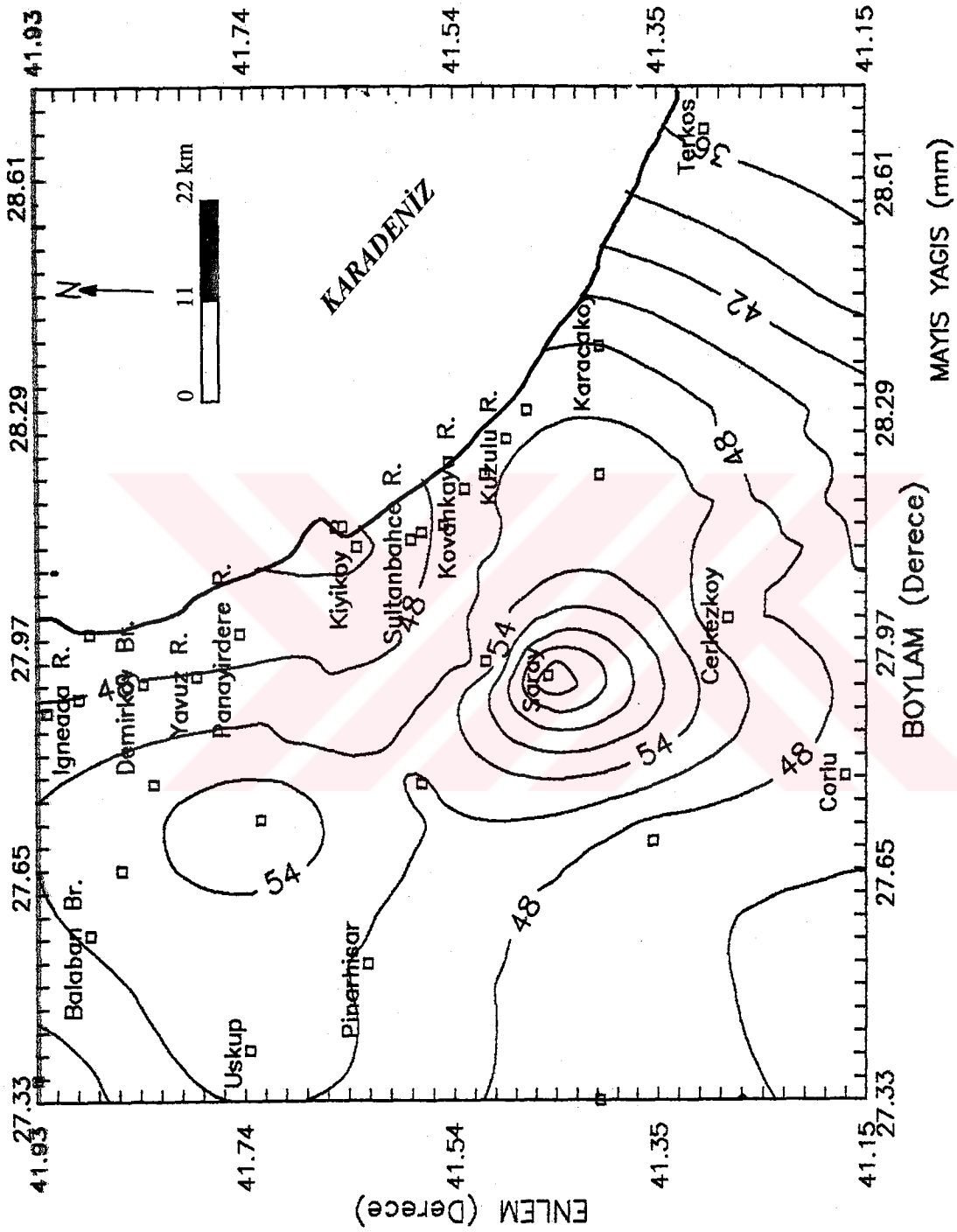
Şekil 2.63. Şubat ayı eş yağış (mm) eğrileri.

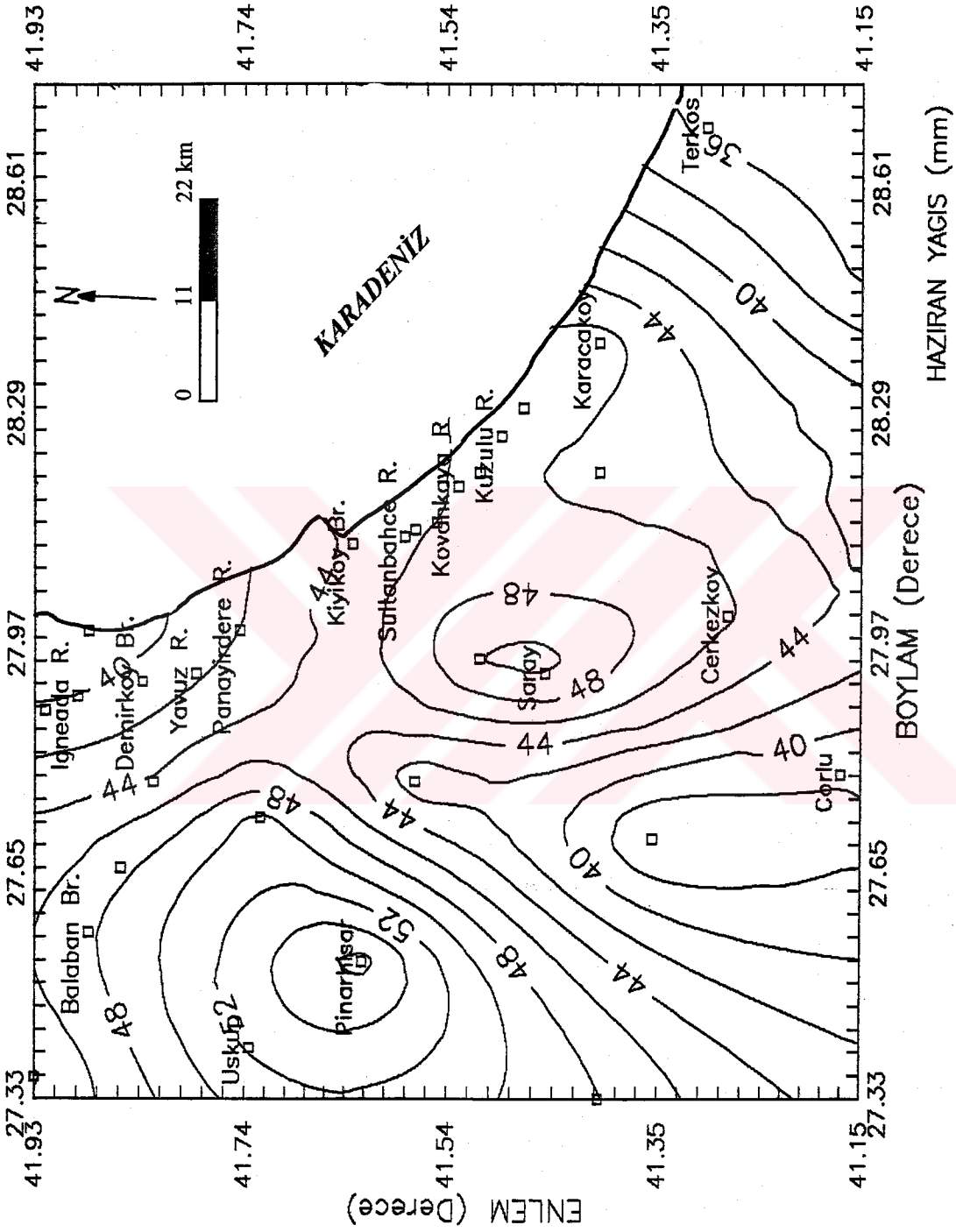


Şekil 2.64. Mart ayı eş yağış (mm) eğrileri.

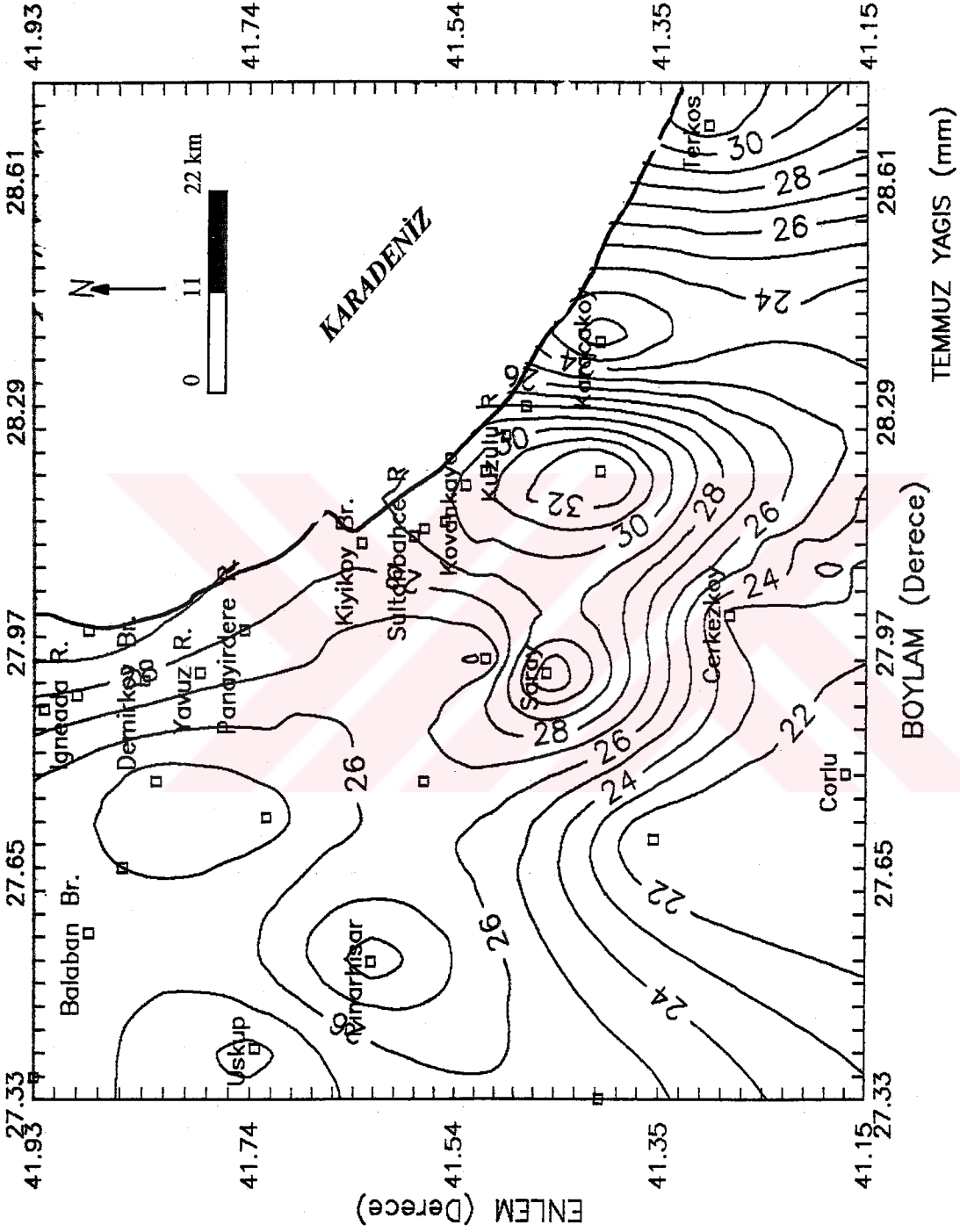


Şekil 2.65. Nisan ayı eş yağış (mm) eğrileri.

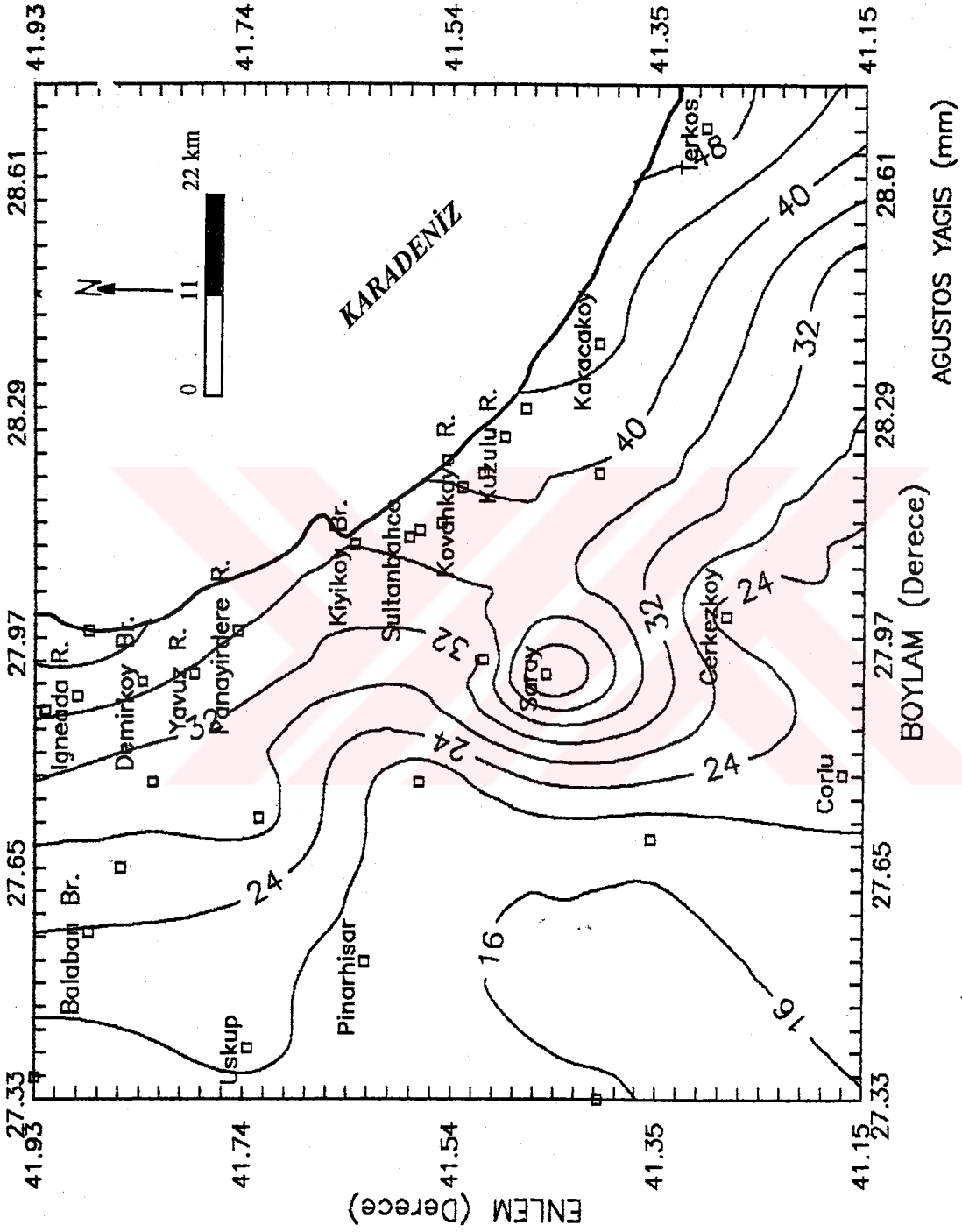




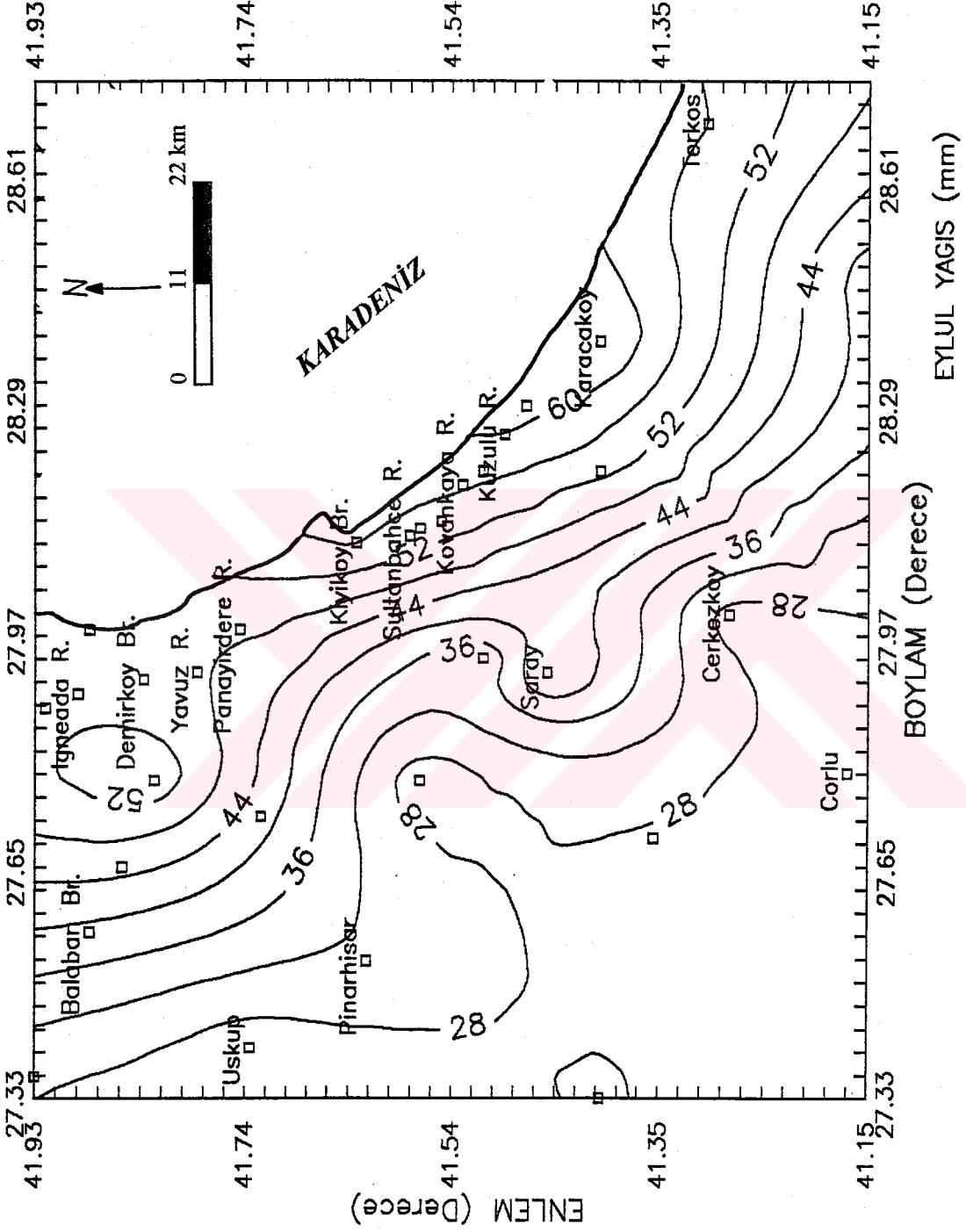
Şekil 2.67. Haziran ayı eş yağış (mm) eğrileri.



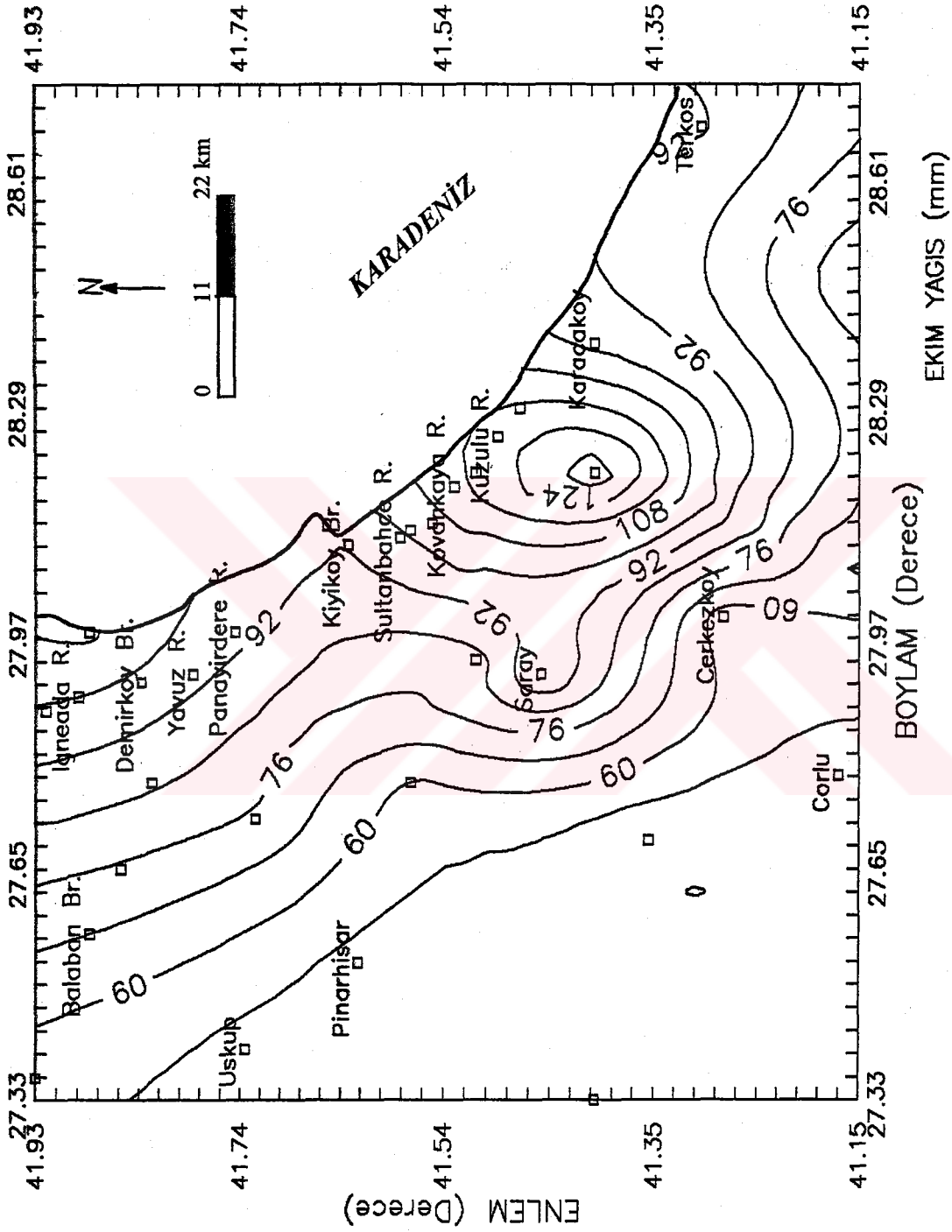
Şekil 2.68. Temmuz ayı eş yağış (mm) eğrileri.



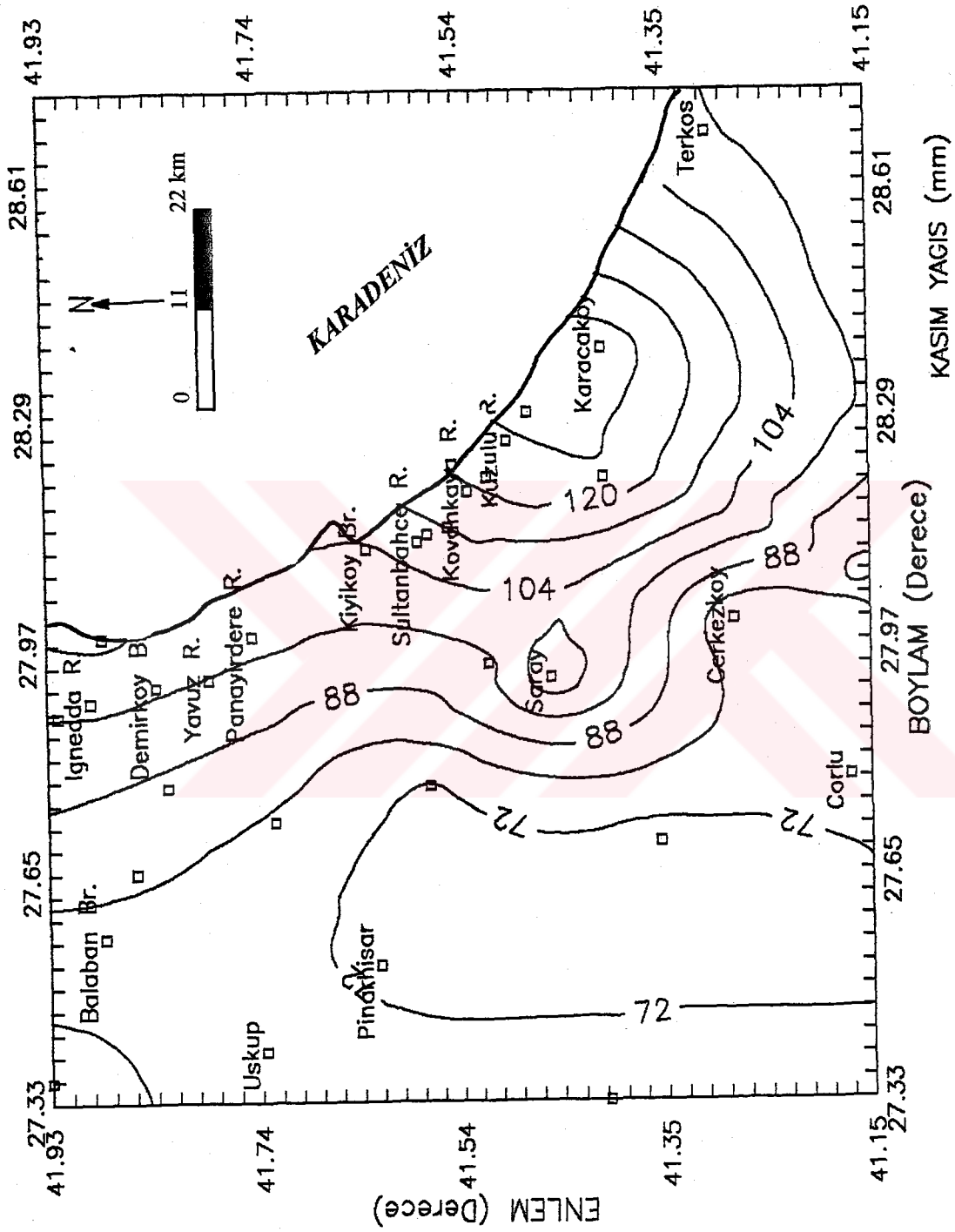
Şekil 2.69. Ağustos ayı eş yağış (mm) eğrileri.



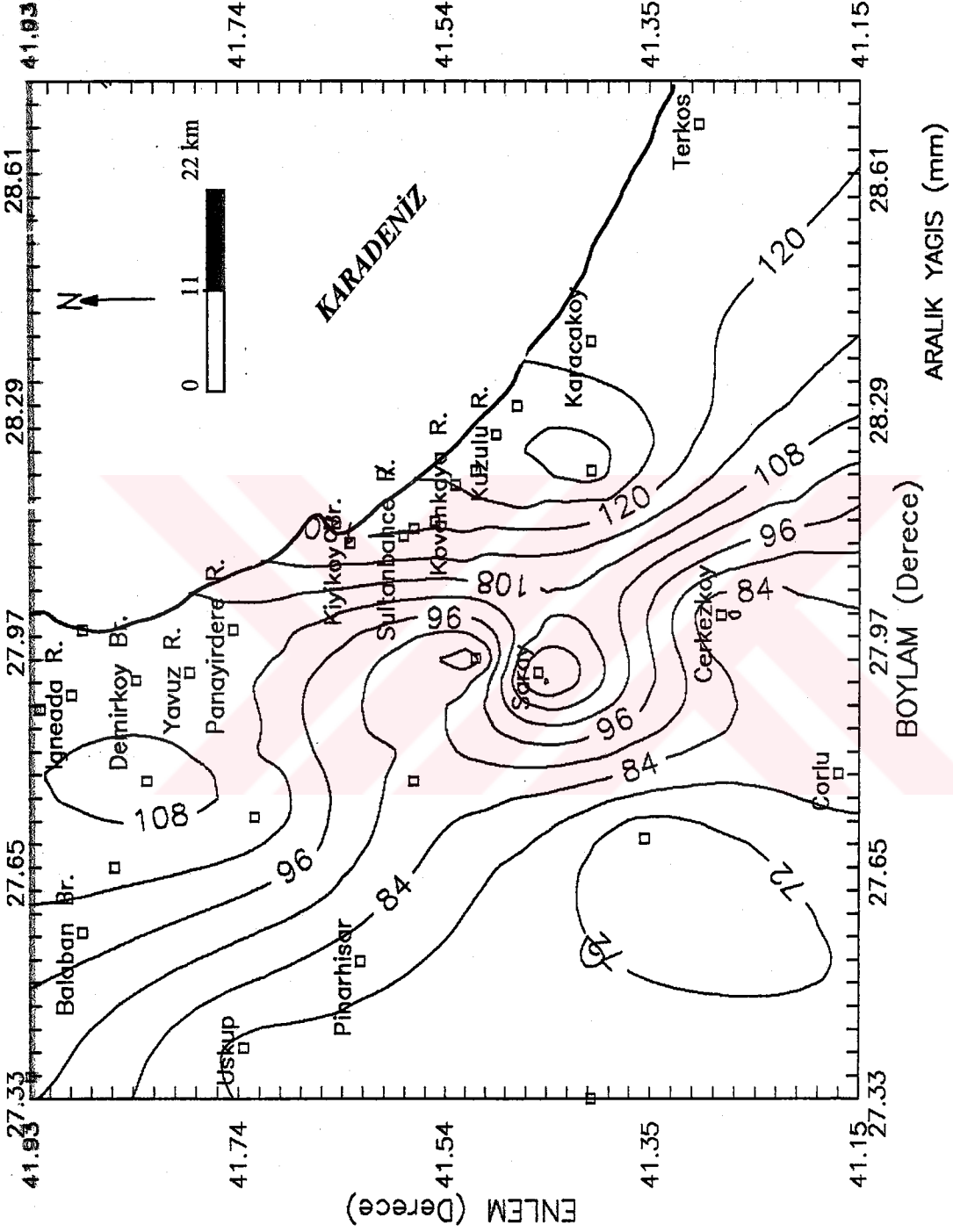
Şekil 2.70. Eylül ayı eş yağış (mm) eğrileri.



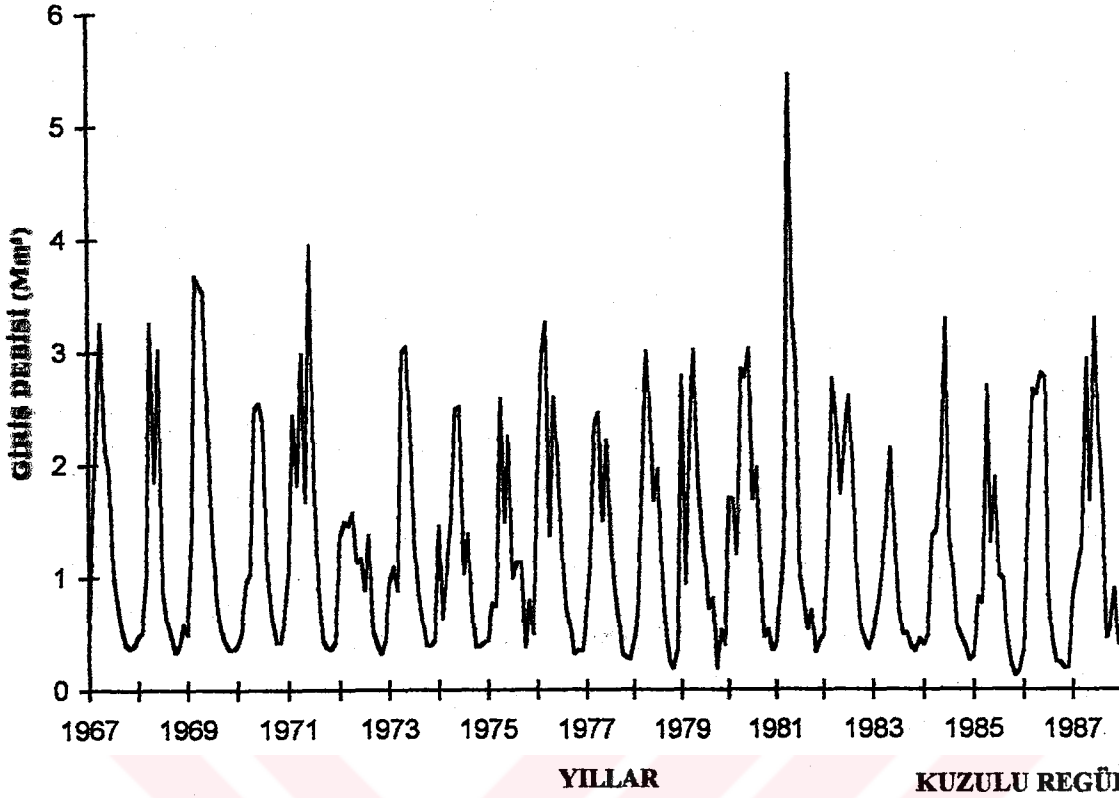
Şekil 2.71. Ekim ayı eş yağış (mm) eğrileri.



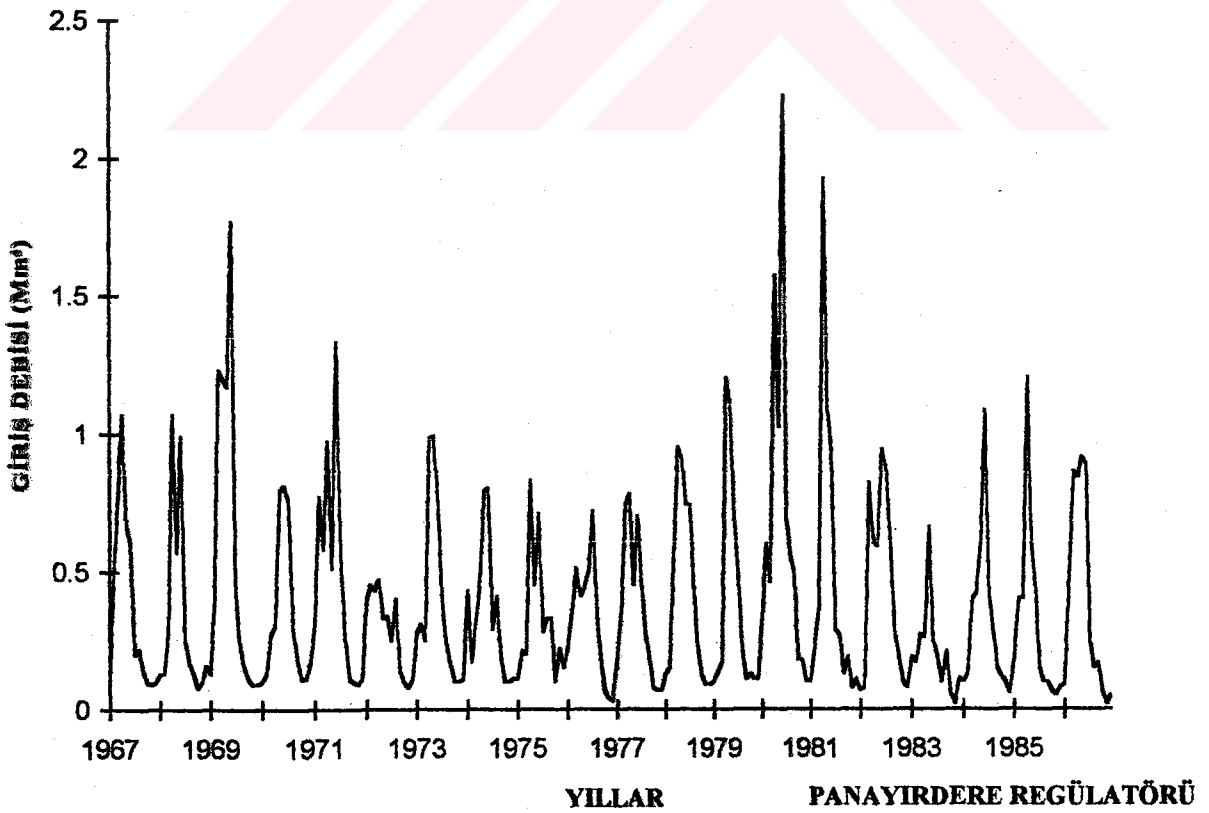
Şekil 2.72. Kasım ayı eş yağış (mm) eğrileri.



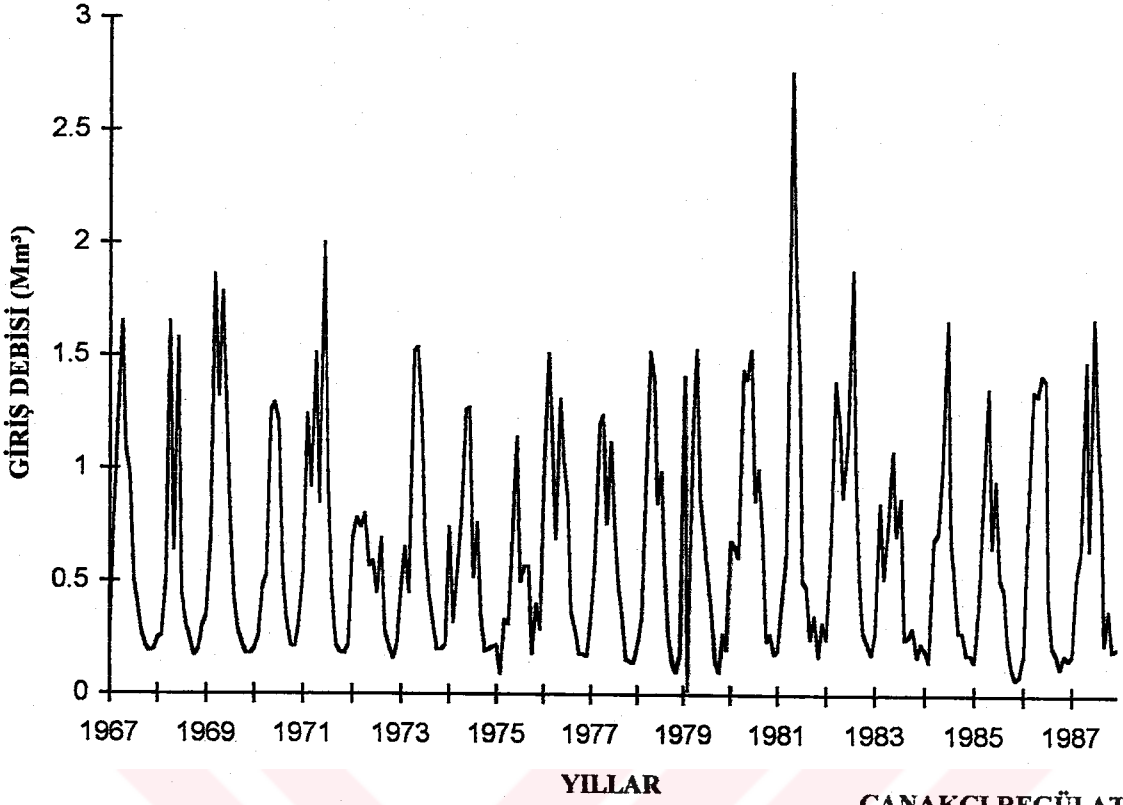
Şekil 2.73. Aralık ayı eş yağış (mm) eğrileri.



Şekil 2.76. . Kuzulu deresi üzerinde kurulan Kuzulu Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm^3) zaman serisi.

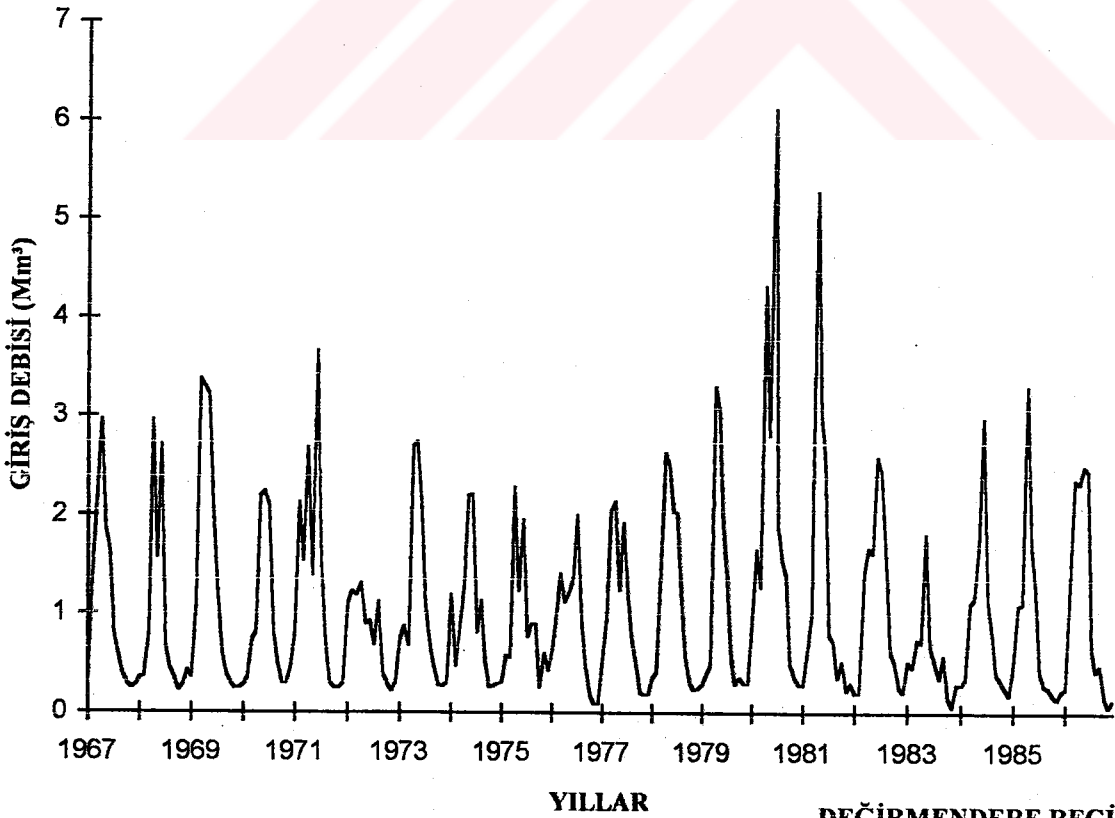


Şekil 2.84. Panayirdere üzerinde kurulan Panayirdere Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm^3) zaman serisi..



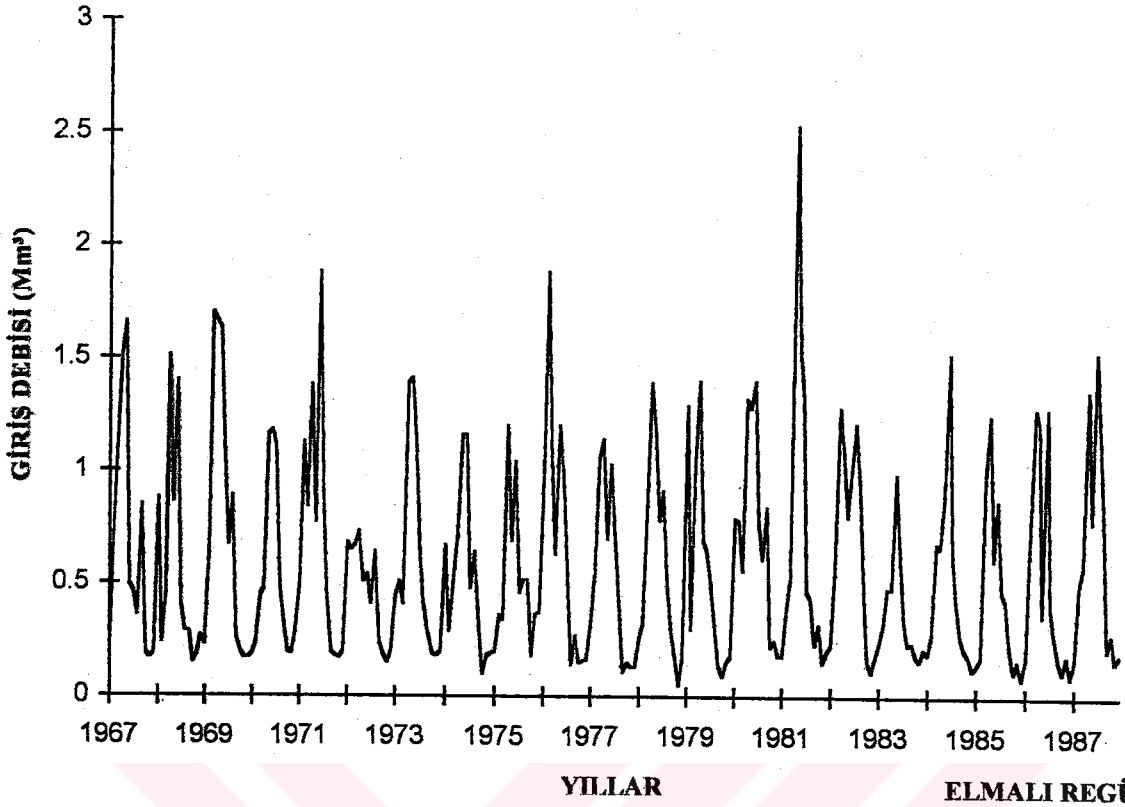
ÇANAKÇI REGÜLATÖRÜ

Şekil 2.77. Çilingos deresi üzerinde kurulan Çanakçı Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm^3) zaman serisi.



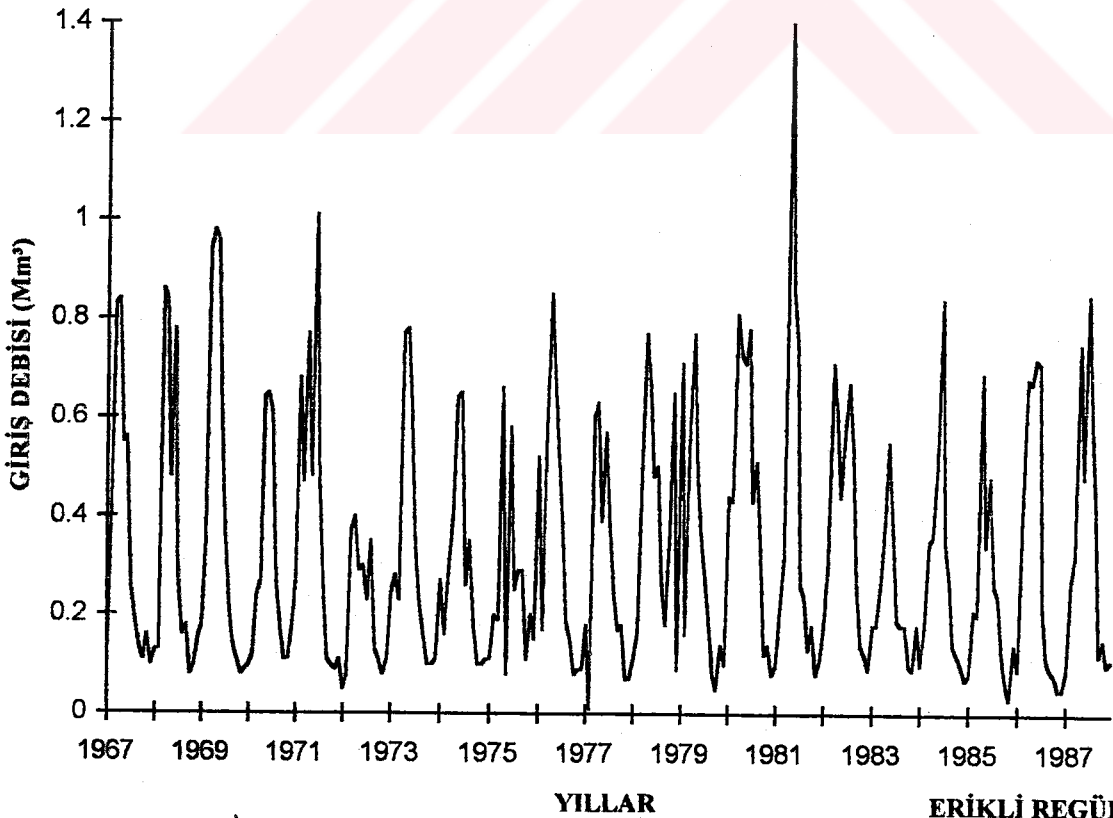
DEĞİRMENDERE REGÜLATÖRÜ

Şekil 2.88. Çavuş deresi üzerinde kurulan Değirmendere Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm^3) zaman serisi.



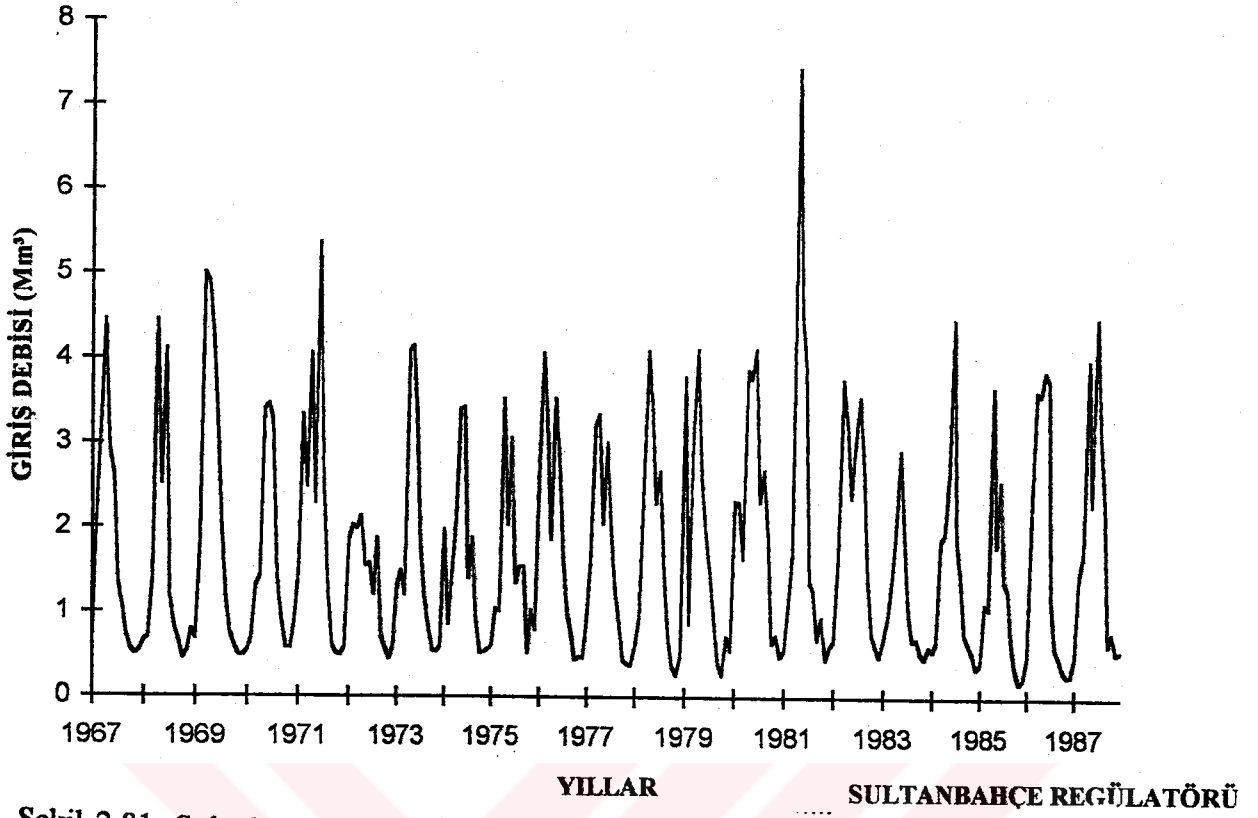
ELMALI REGÜLATÖRÜ

Şekil 2.79. Elmalı deresi üzerinde kurulan Elmalı Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm^3) zaman serisi.

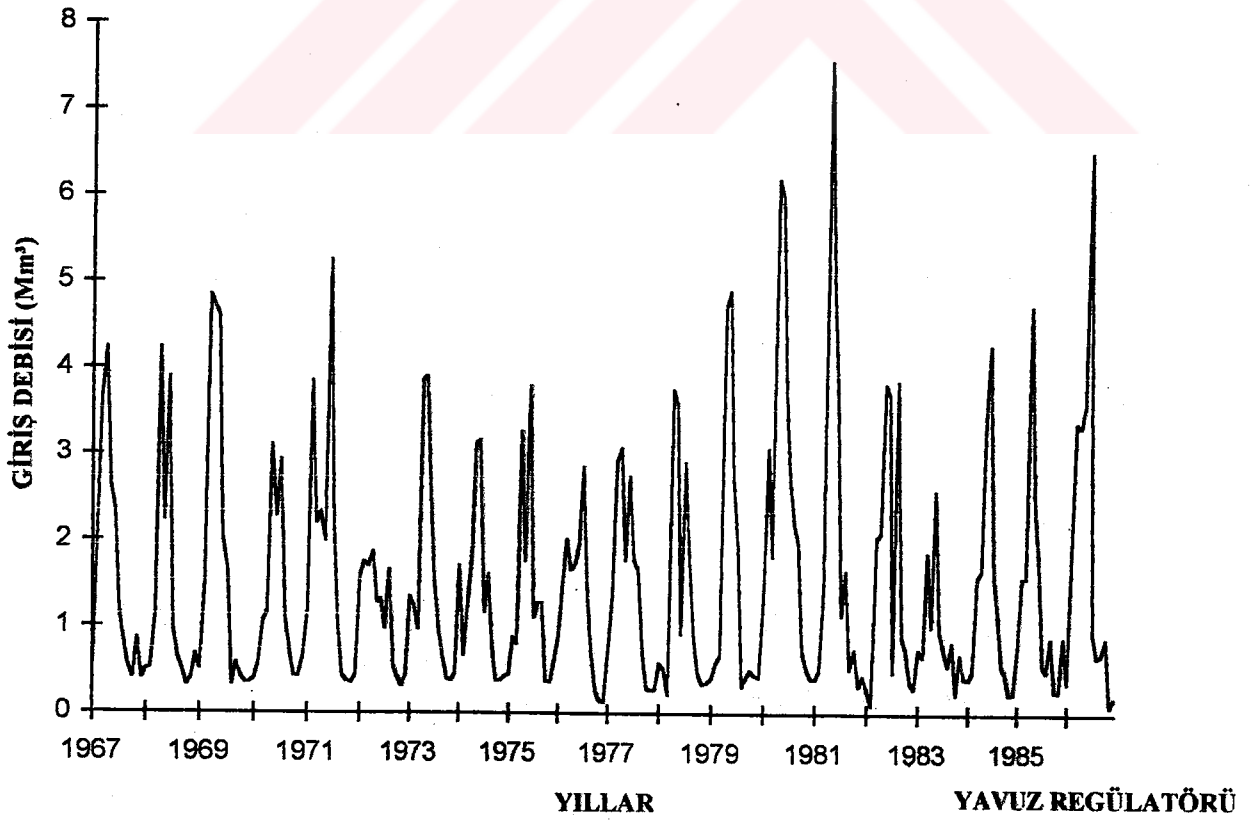


ERİKLİ REGÜLATÖRÜ

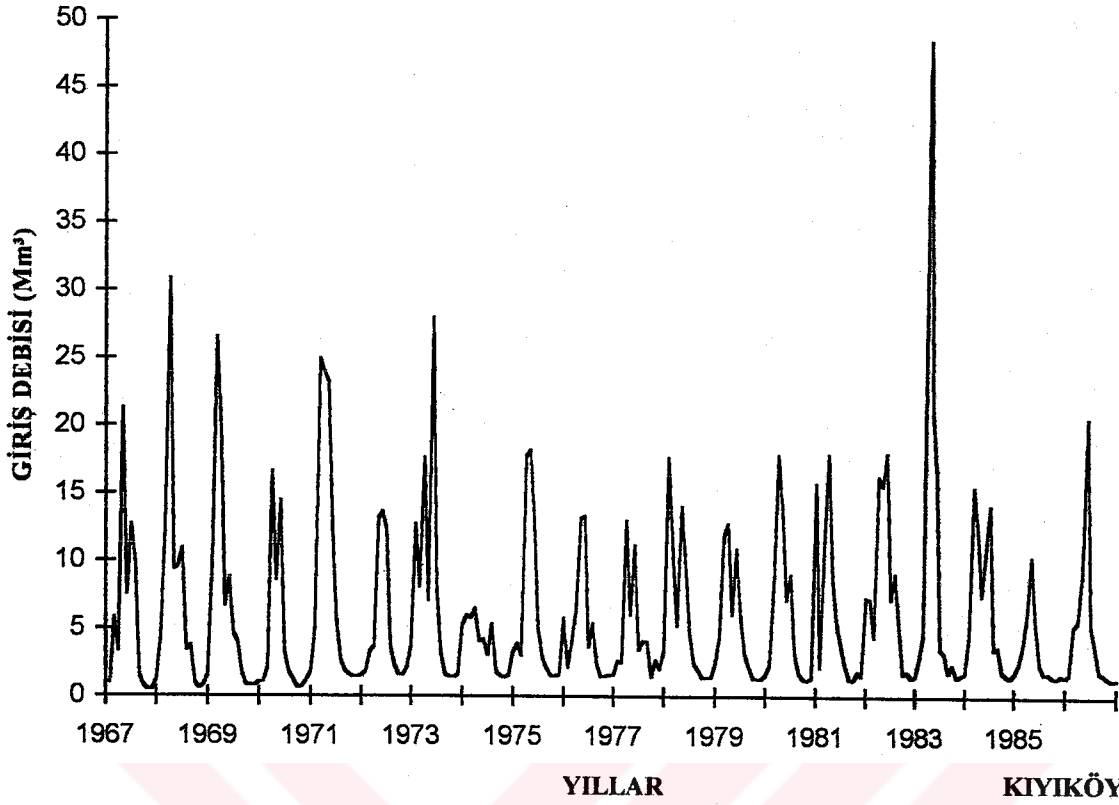
Şekil 2.80. Erikli deresi üzerinde kurulan Erikli Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm^3) zaman serisi.



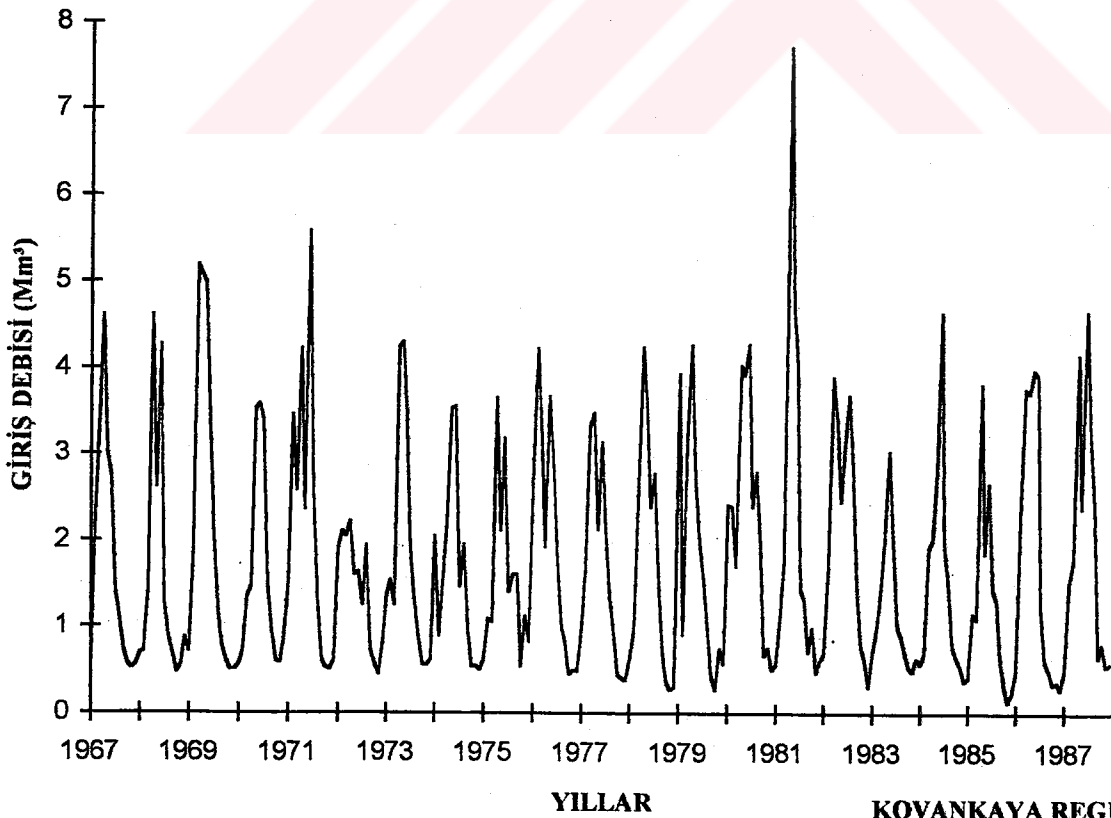
Şekil 2.81. Sulanbahçe deresi üzerinde kurulan Sultanbahçe Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm^3) zaman serisi..



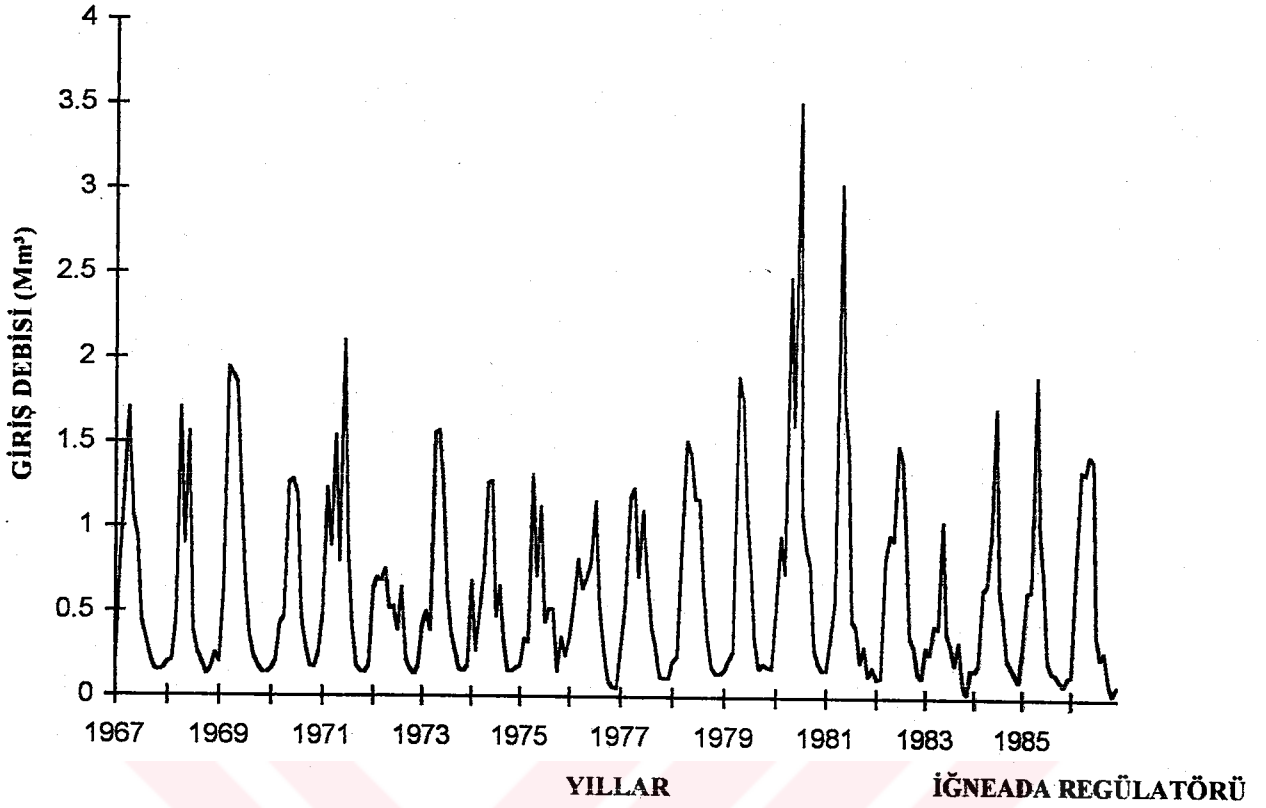
Şekil 2.85. Yavuz deresi üzerinde kurulan Yavuz Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm^3) zaman serisi.



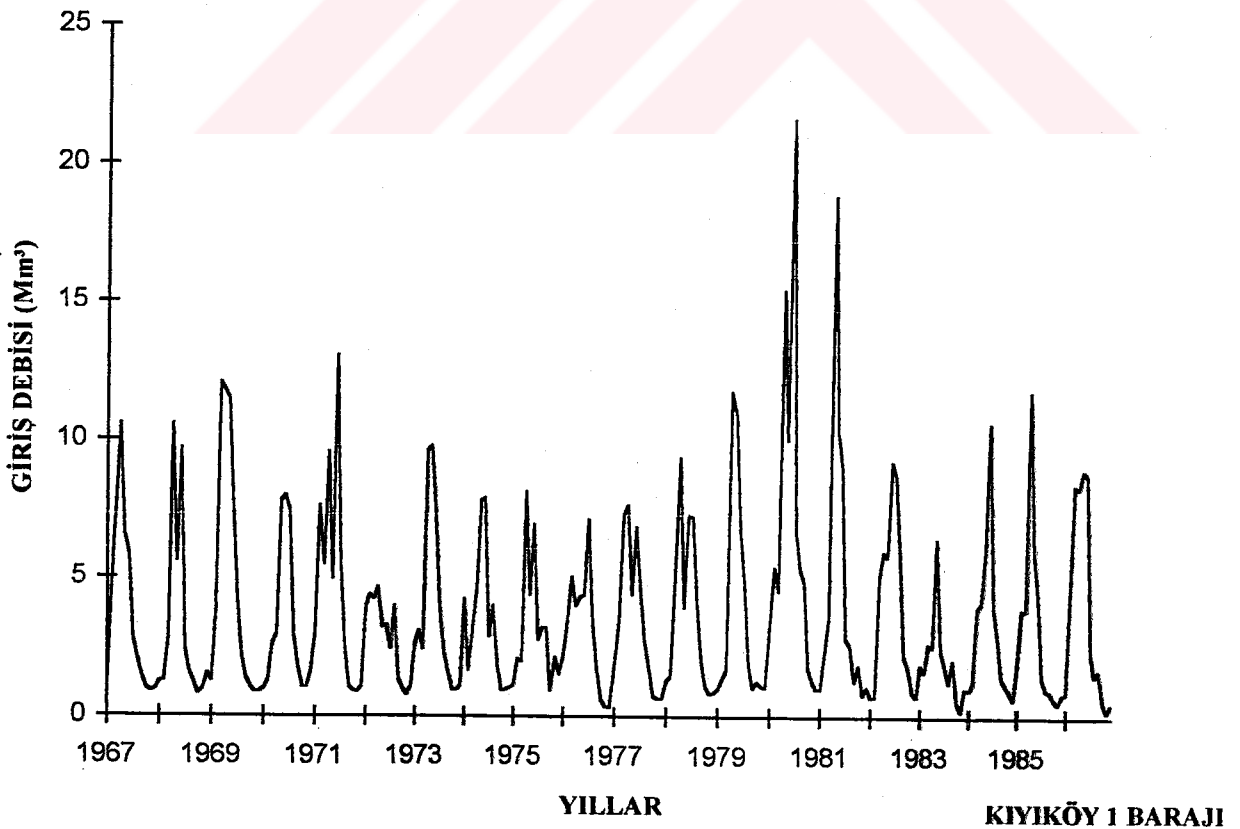
Şekil 2.82. Kazan deresi üzerinde kurulan Kıyıköy 2 Barajına ait aylık giriş akımları (Mm^3) zaman serisi.



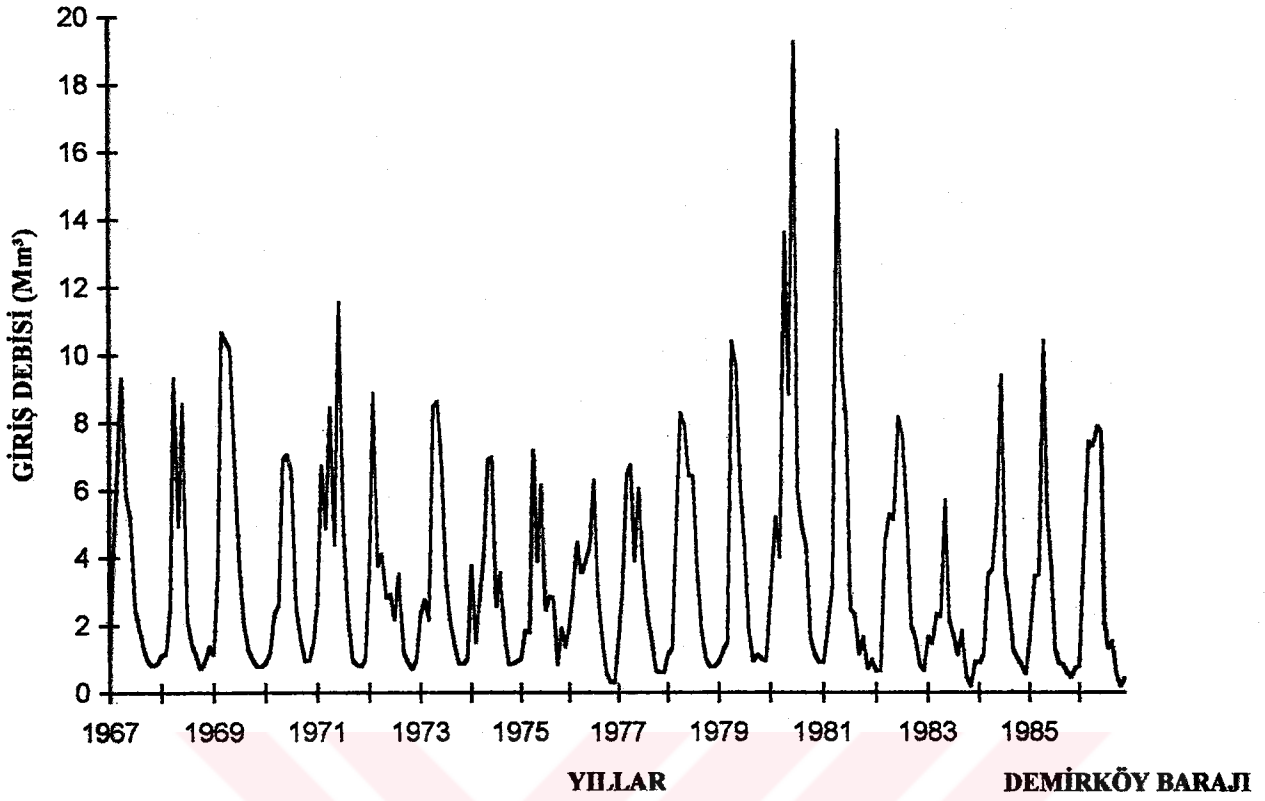
Şekil 2.78. Çilingos deresi üzerinde kurulan Kovankaya Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm^3) zaman serisi.



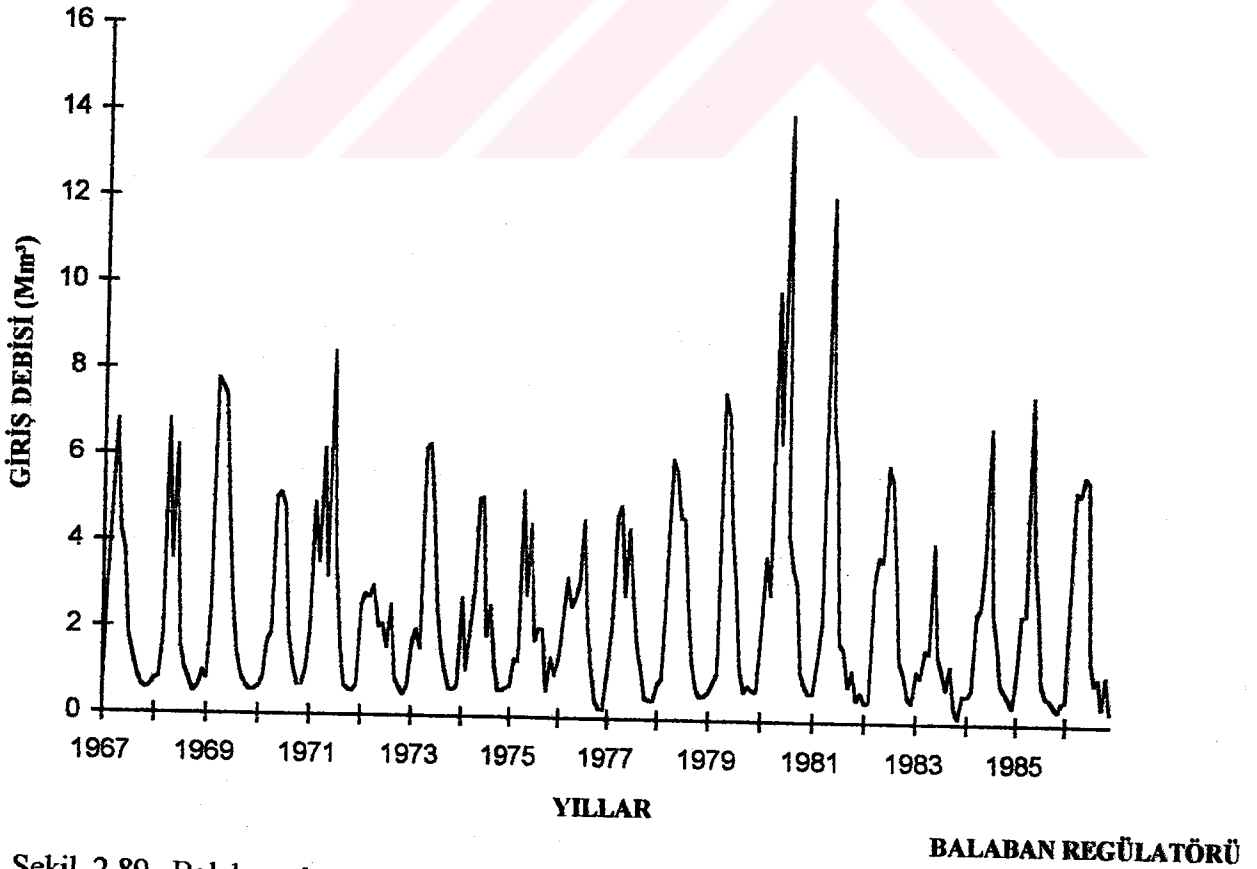
Şekil 2.87. Madra deresi üzerinde kurulan İğneada Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm^3) zaman serisi:



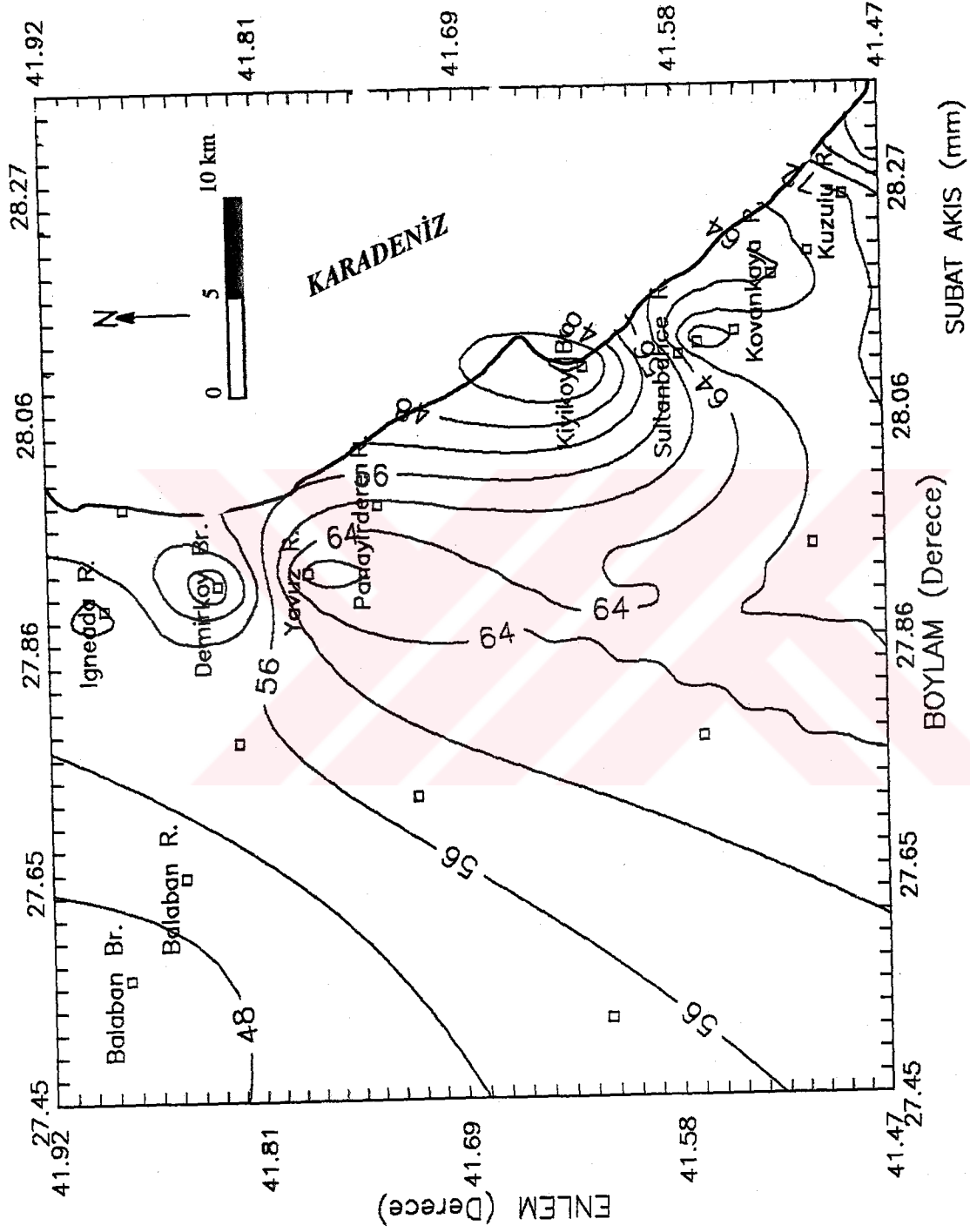
Şekil 2.83. Pabuç deresi üzerinde kurulan Kıyıköy 1 Barajına ait aylık giriş akımları (Mm^3) zaman serisi.



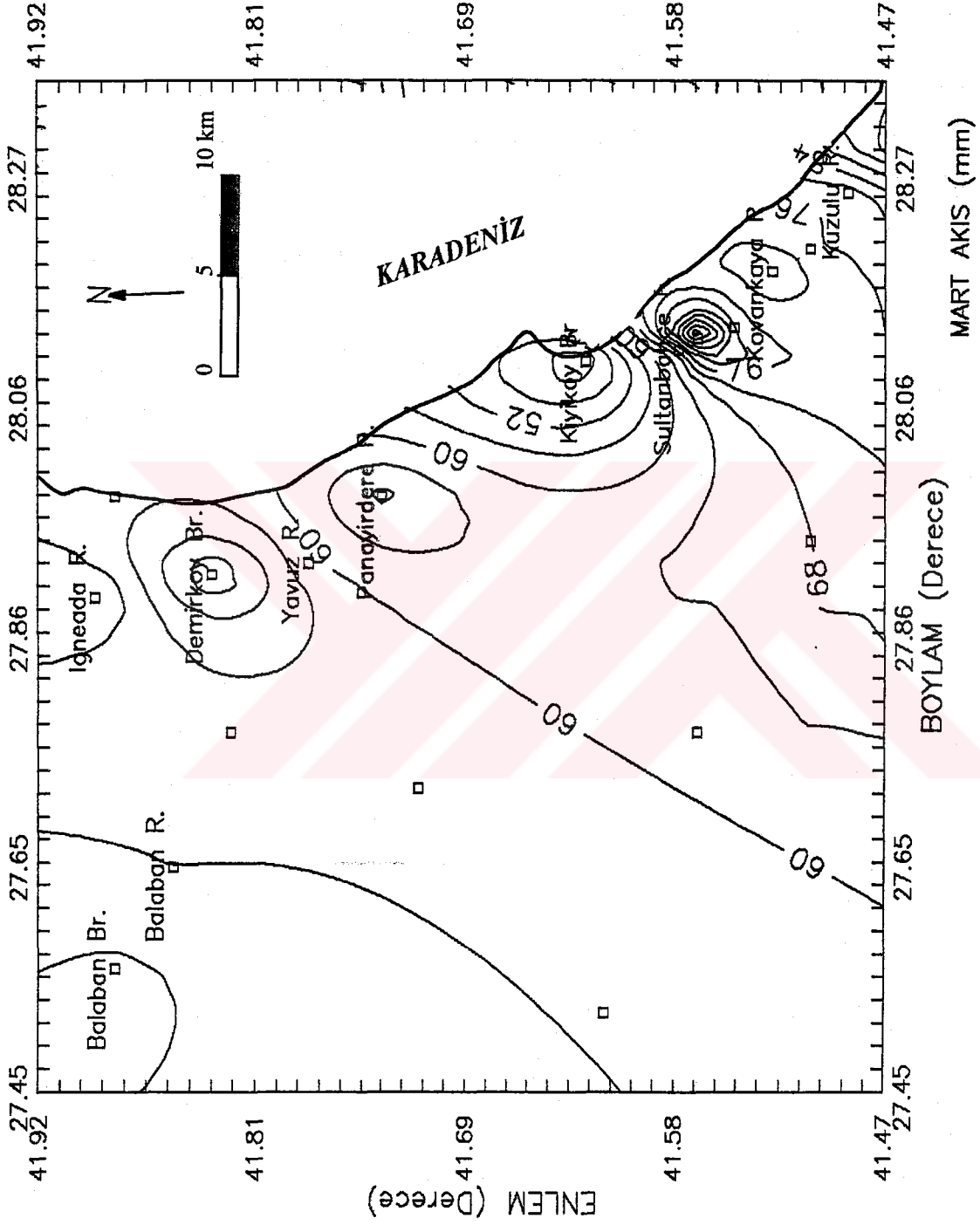
Şekil 2.86. Bulanık deresi üzerinde kurulan Demirköy Barajına ait aylık giriş akımları (Mm^3) zaman serisi.



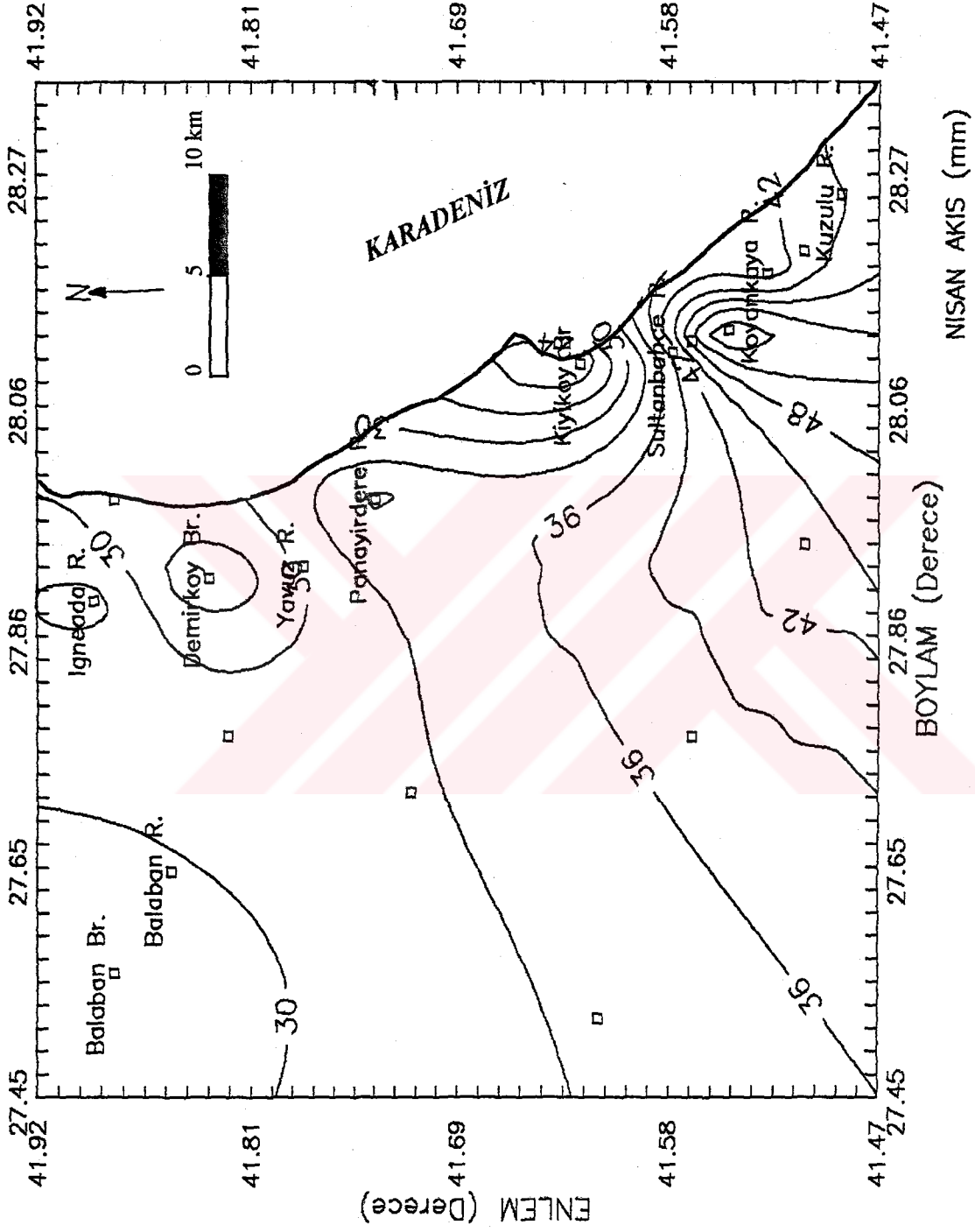
Şekil 2.89. Balaban deresi üzerinde kurulan Balaban Regülatörüne ait aylık giriş akımları (Mm^3) zaman serisi.



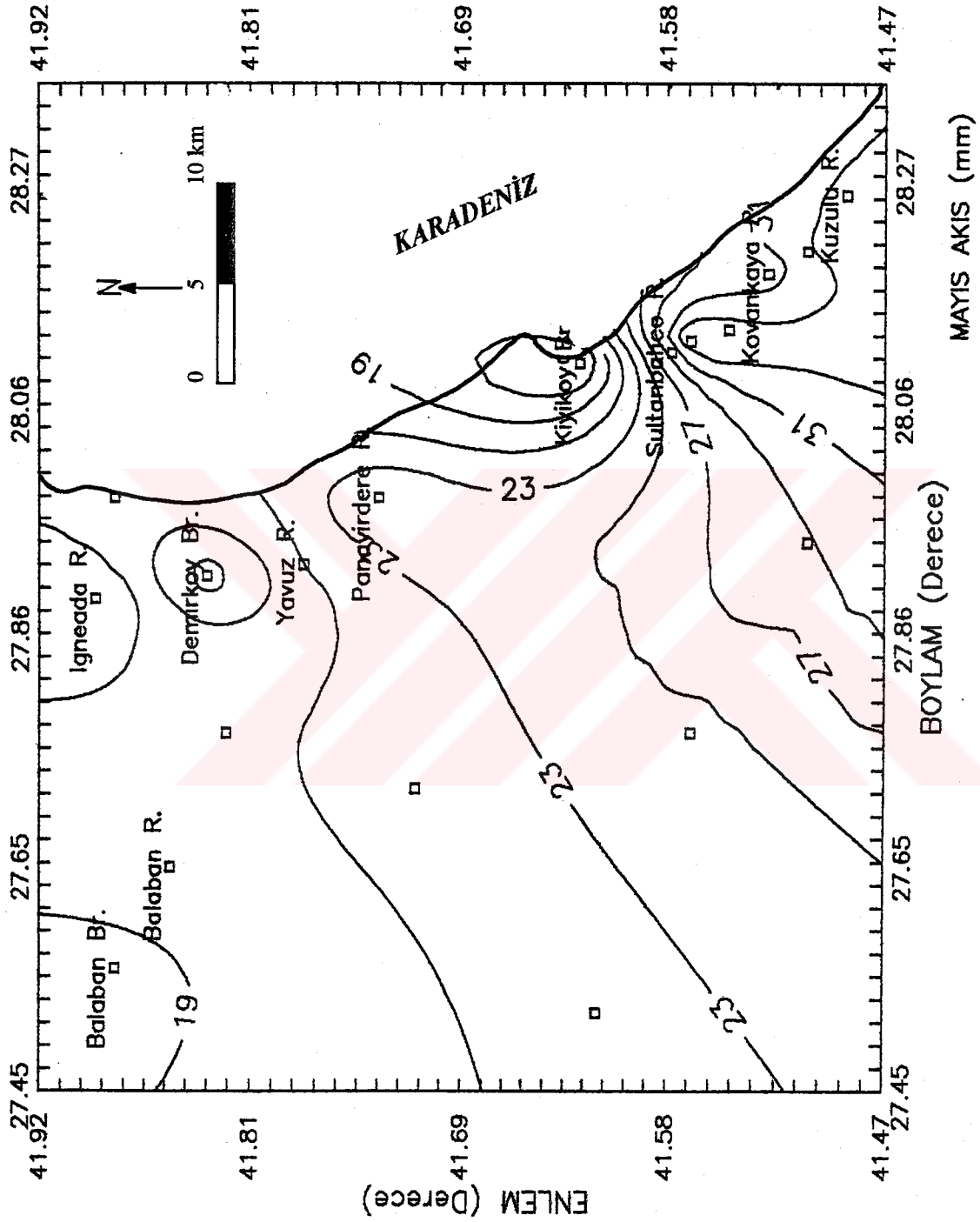
Şekil 2.92. Şubat ayı eş akış eğrileri.



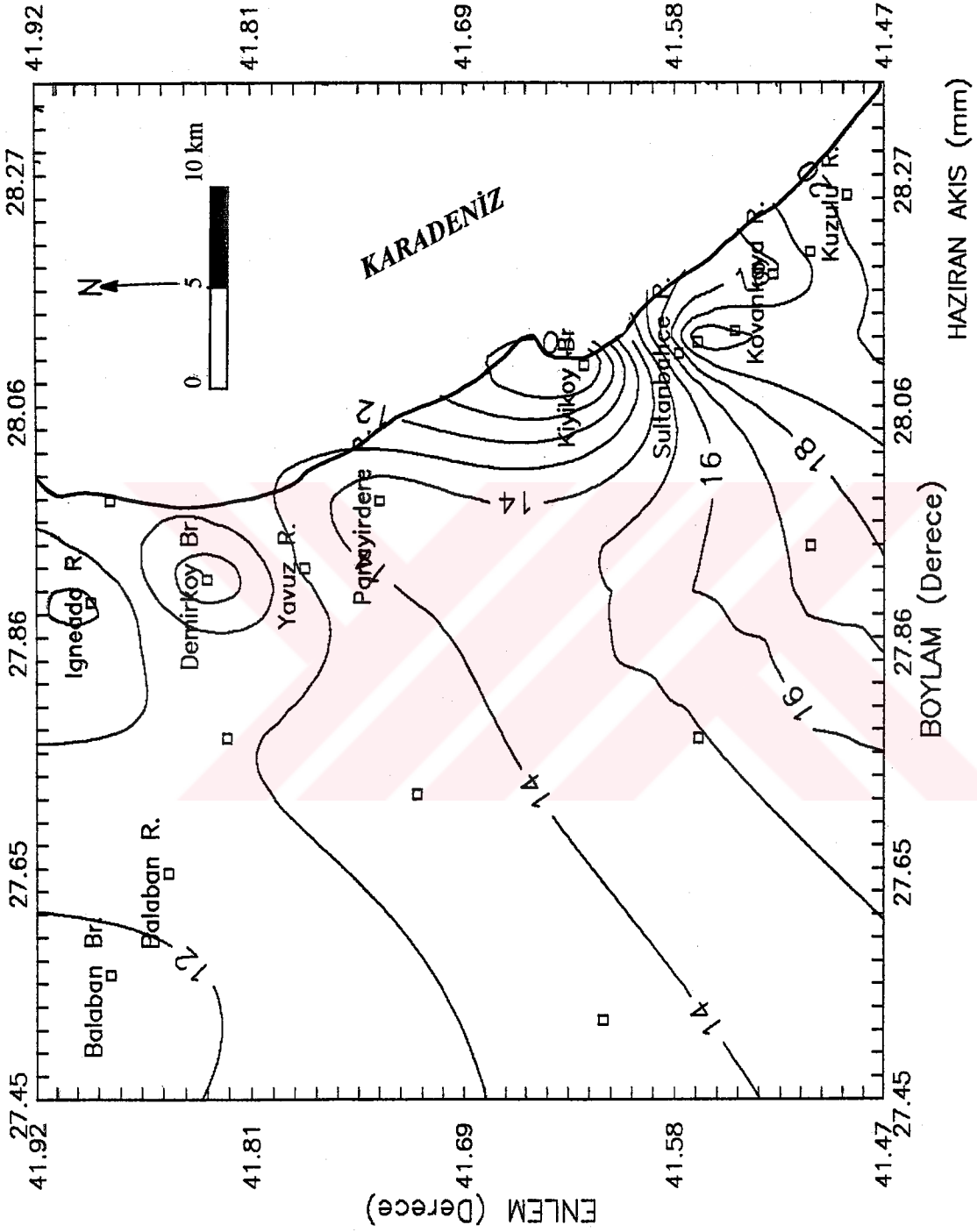
Şekil 2.93. Mart ayı eş akış eğrileri.



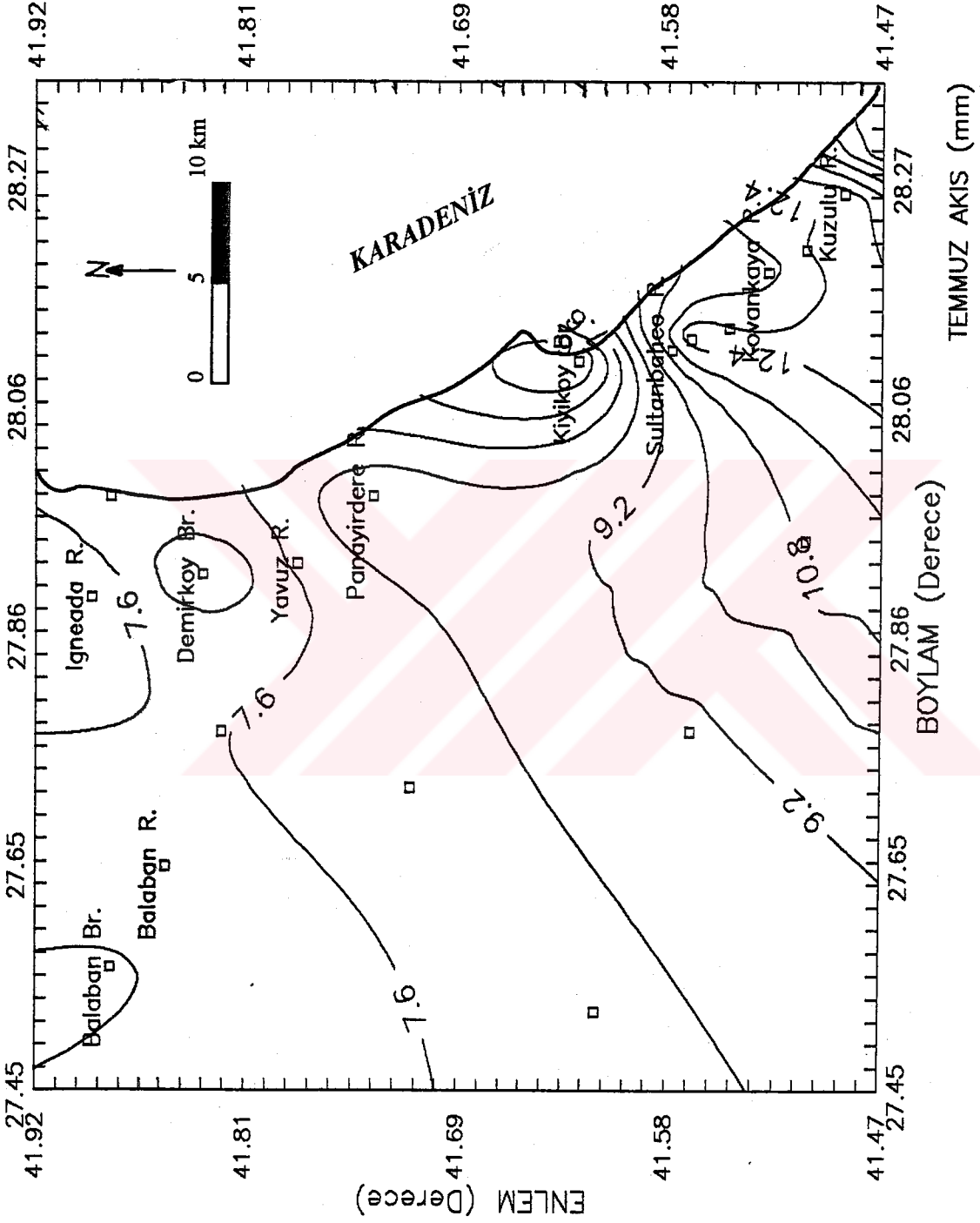
Şekil 2.94. Nisan ayı eş akış eğrileri.



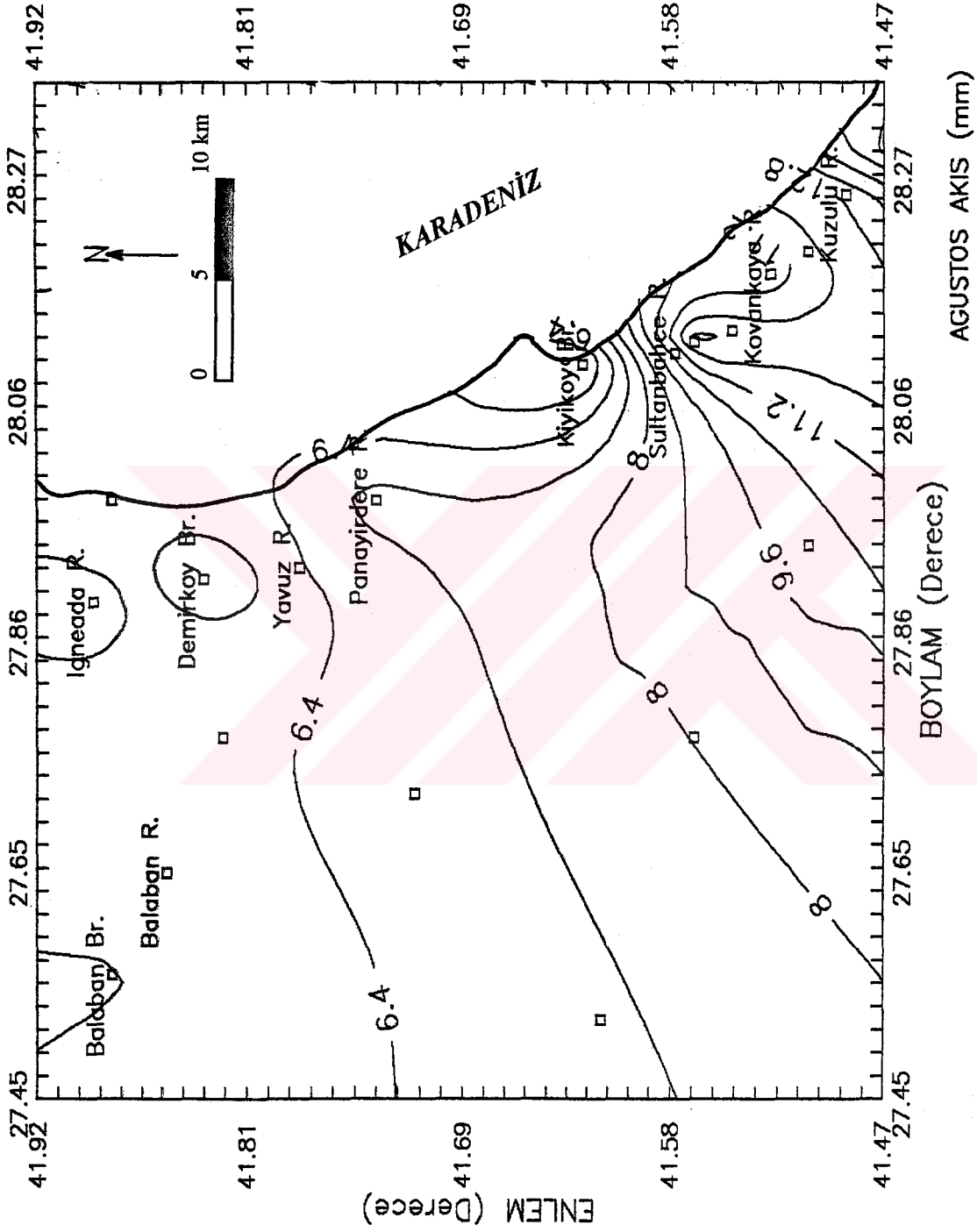
Şekil 2.95. Mayıs ayı eş akış eğrileri.



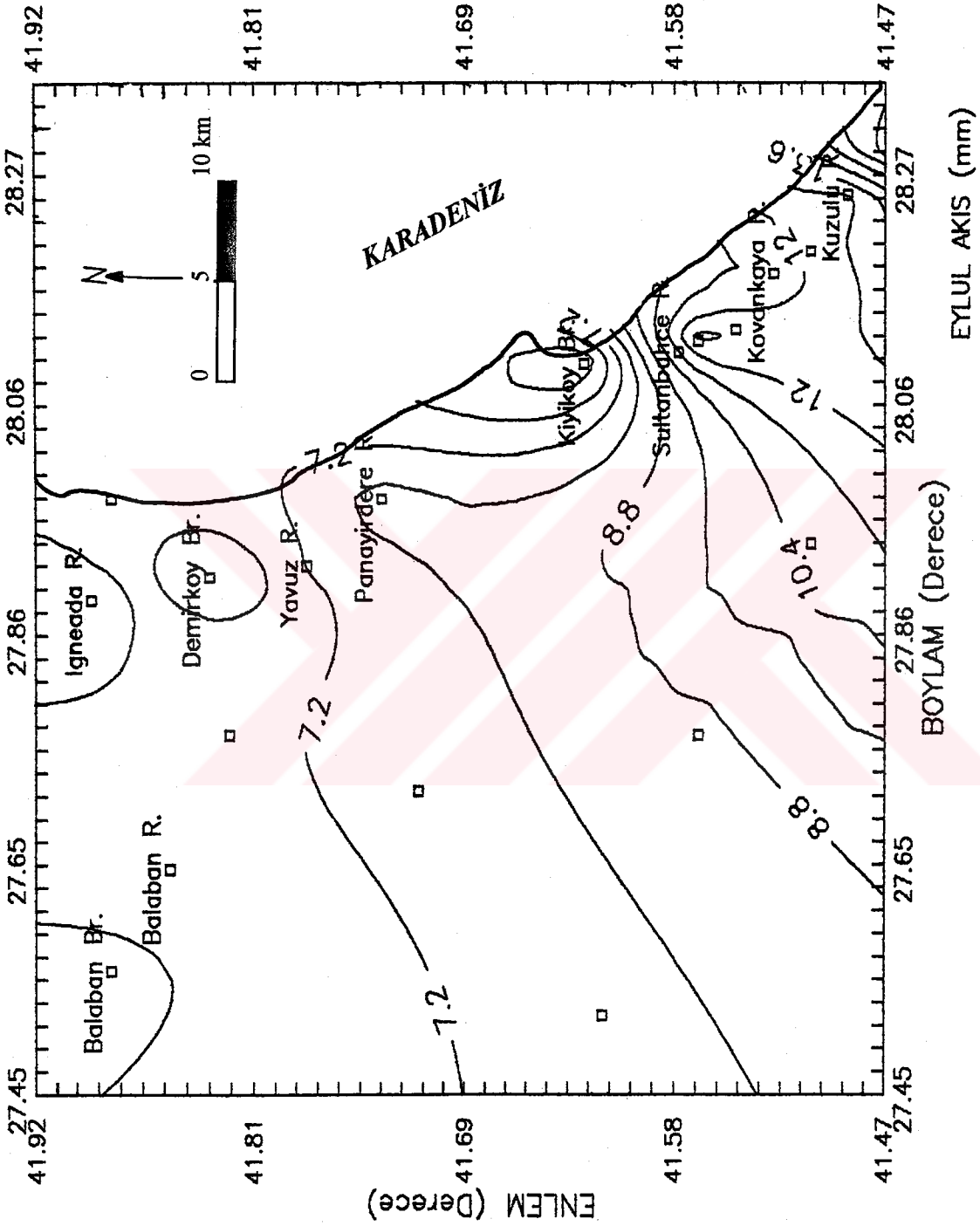
Şekil 2.96. Haziran ayı eş akış eğrileri.



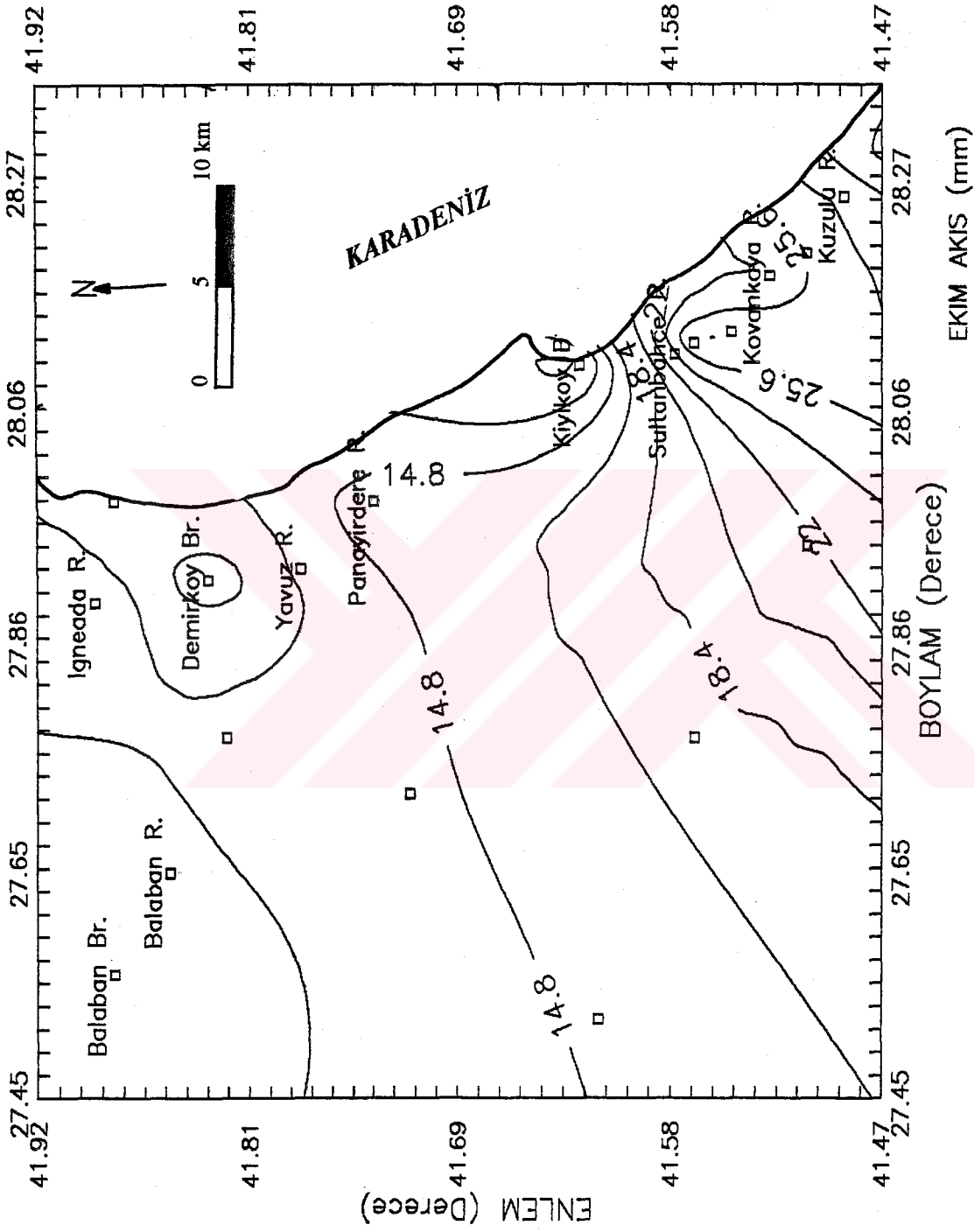
Şekil 2.97. Temmuz ayı eş akış eğrileri.



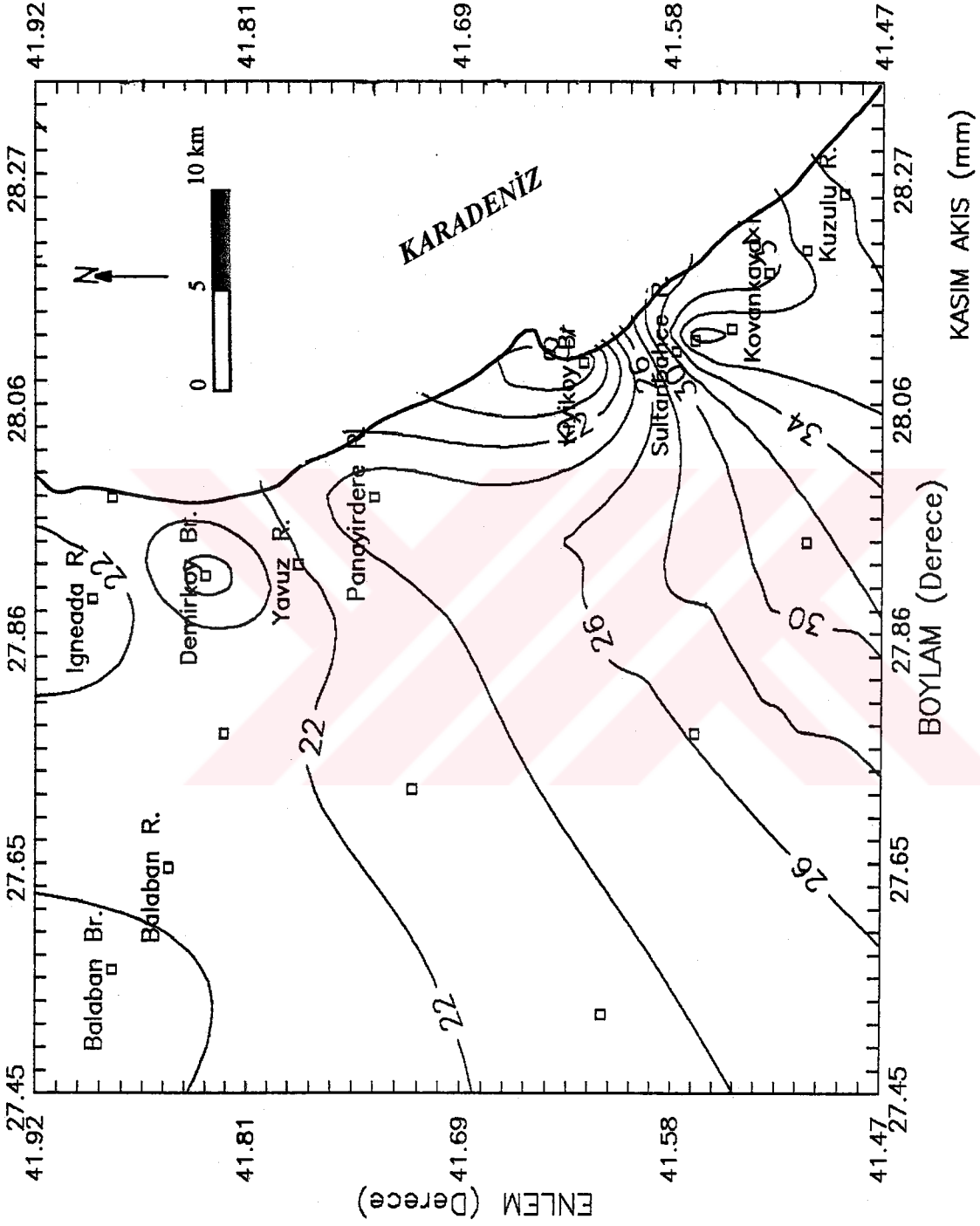
Şekil 2.98. Ağustos ayı eş akış eğrileri.



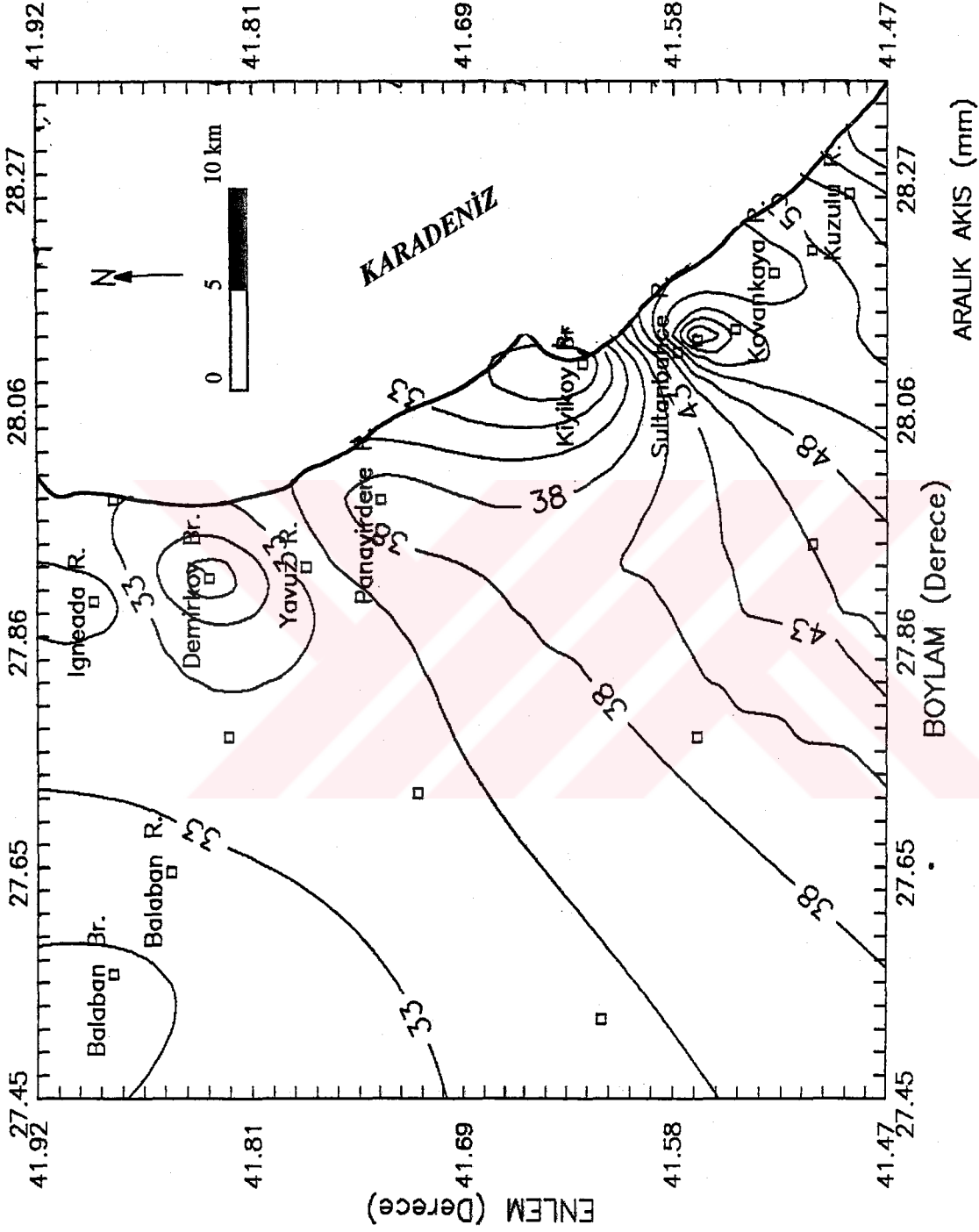
Şekil 2.99. Eylül ayı eş akış eğrileri.



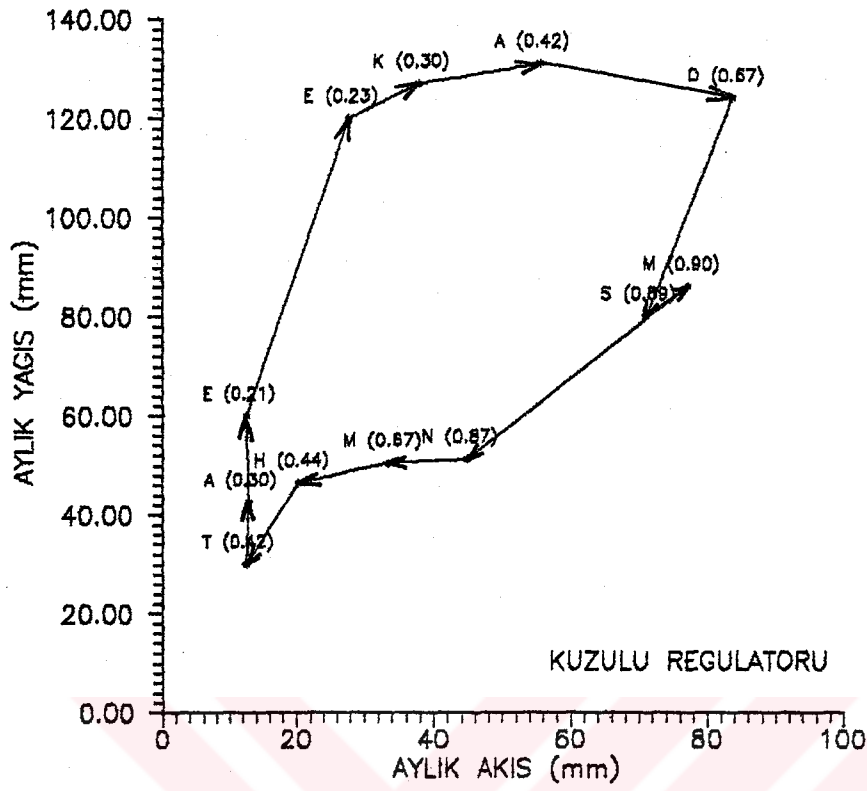
Şekil 2.100. Ekim ayı eş akış eğrileri.



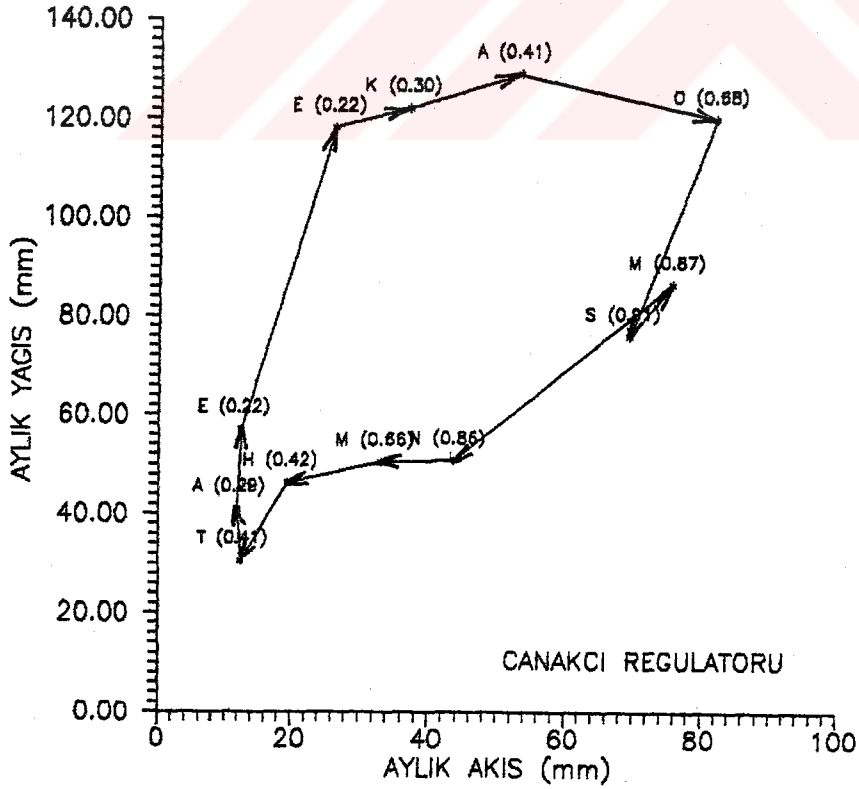
Şekil 2.101. Kasım ayı eş akış eğrileri.



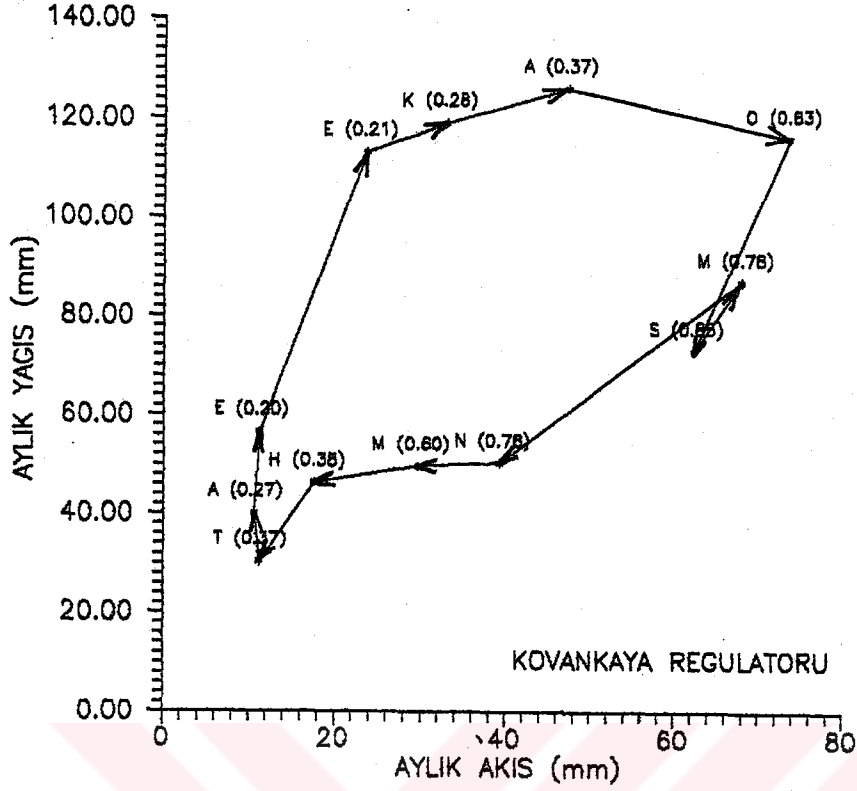
Şekil 2.102. Aralık ayı eş akış eğrileri.



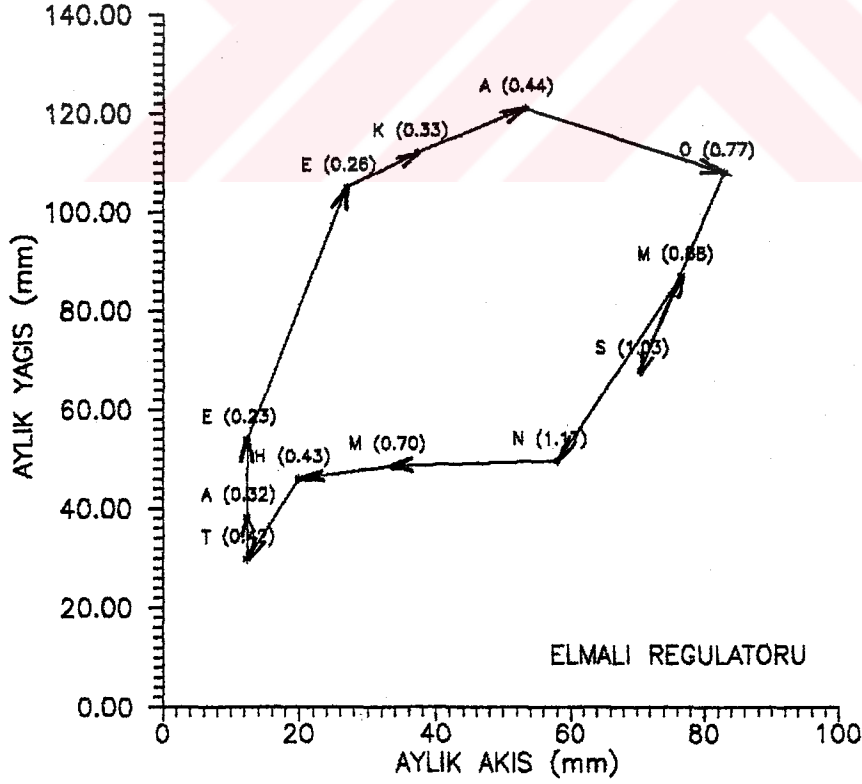
Şekil 2.105. Kuzulu deresi üzerinde kurulan Kuzulu Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).



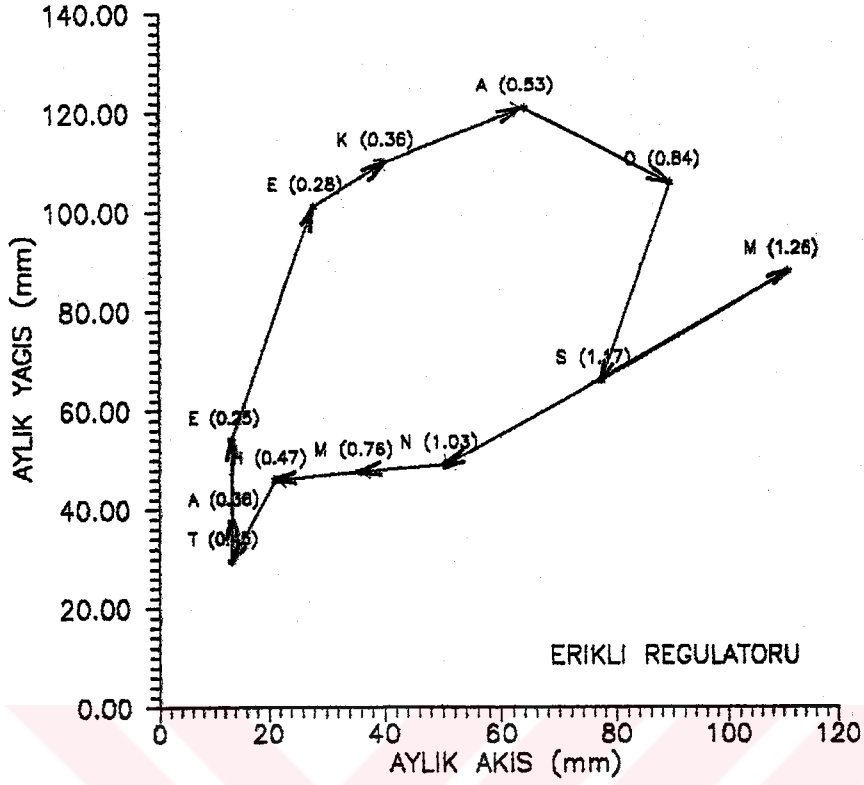
Şekil 2.106. Çilingos deresi üzerinde kurulan Çanakçı Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).



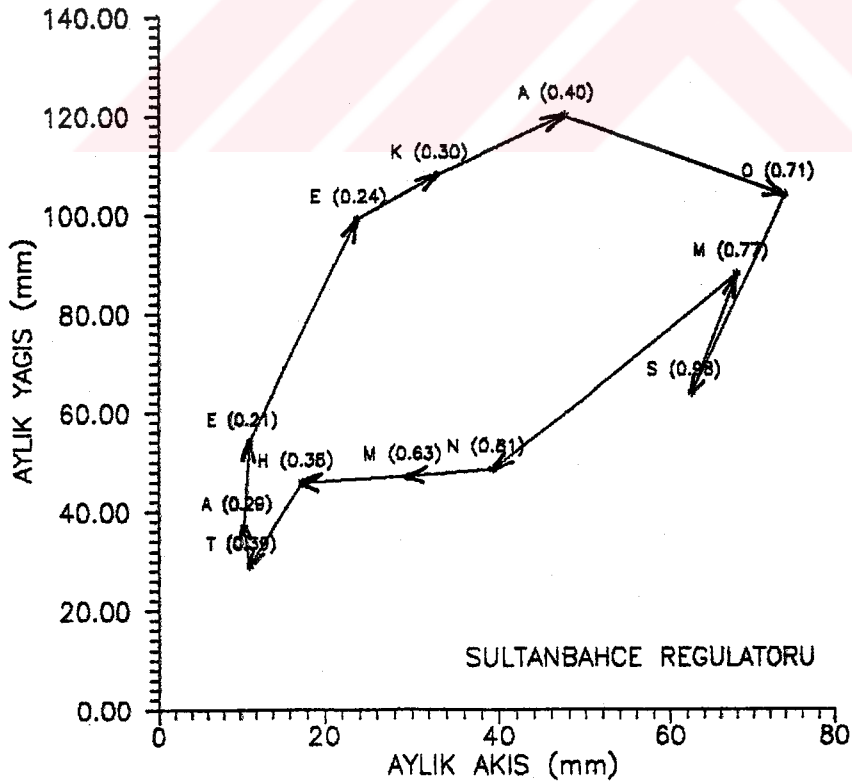
Şekil 2.107. Çilingos deresi üzerinde kurulan Kovankaya Regülatörüne ait yağış-akış çokgeni (YAKAÇ).



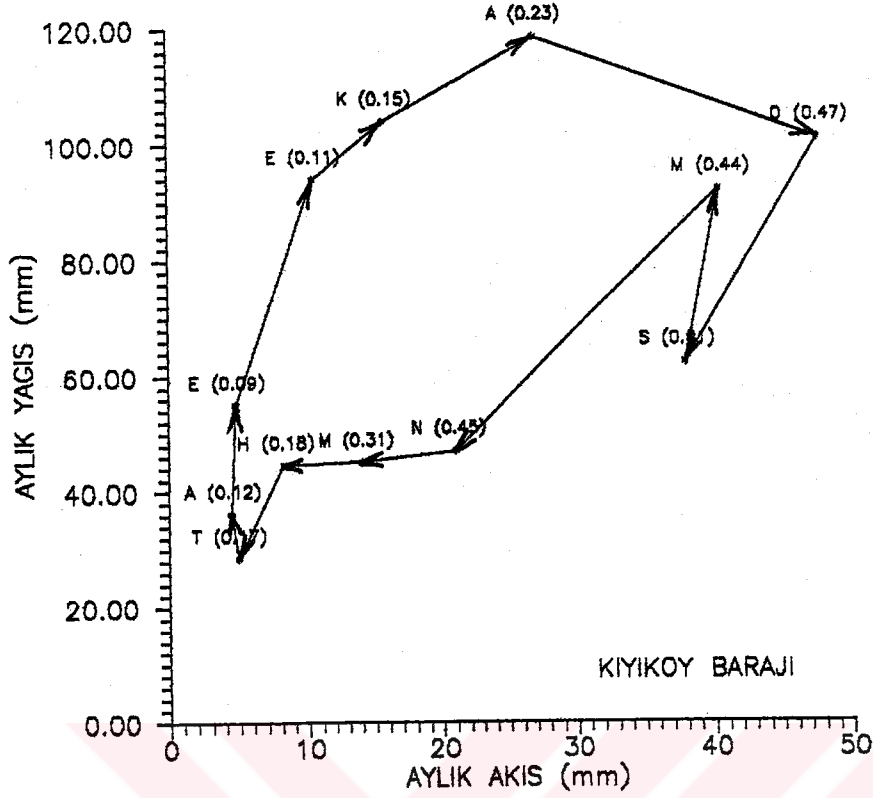
Şekil 2.108. Elmalı deresi üzerinde kurulan Elmalı Regülatörüne ait yağış-akış çokgeni (YAKAÇ).



Şekil 2.109. Erikli deresi üzerinde kurulan Erikli Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).

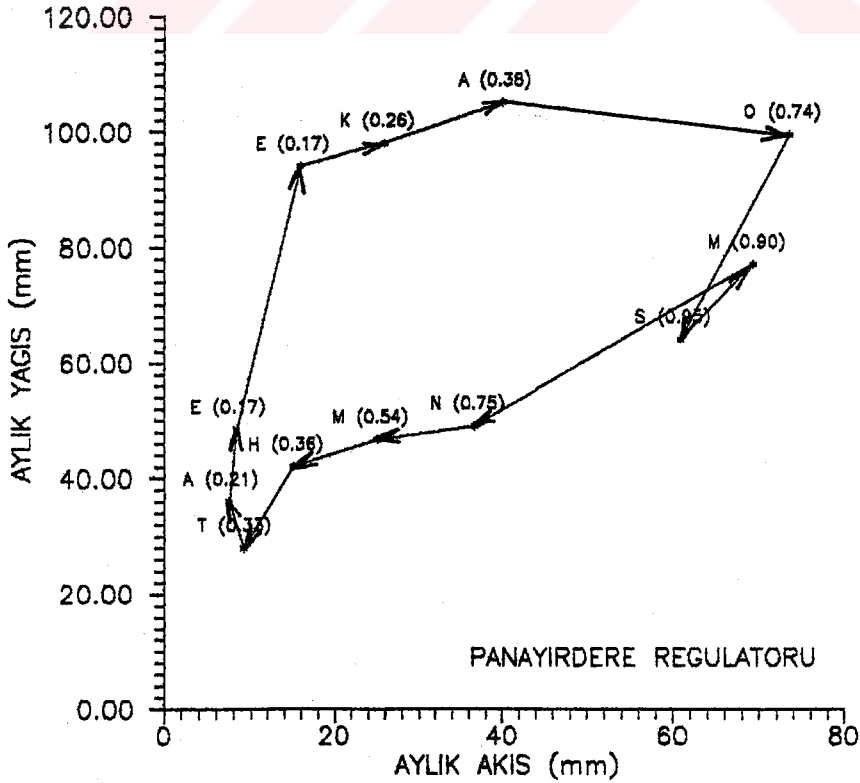


Şekil 2.110. Sultanbahçe deresi üzerinde kurulan Sultanbahçe Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).

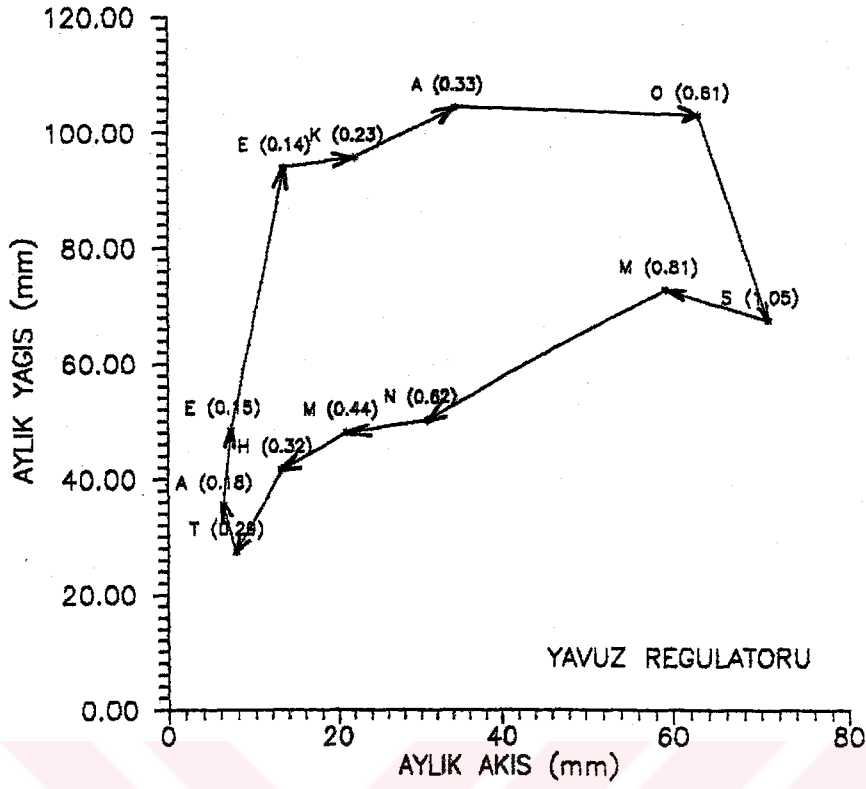


Şekil 2.111. Kızılköy 2 Barajına ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).

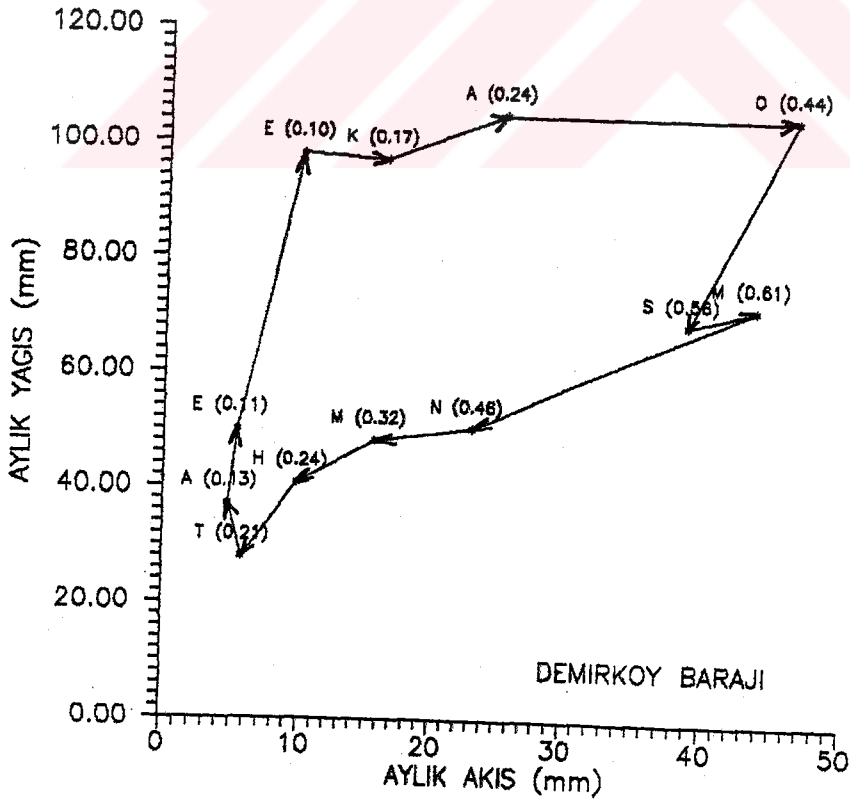
Şekil 2.112. Pabuç deresi üzerinde kurulan Kızılköy 1 Barajına ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ)..



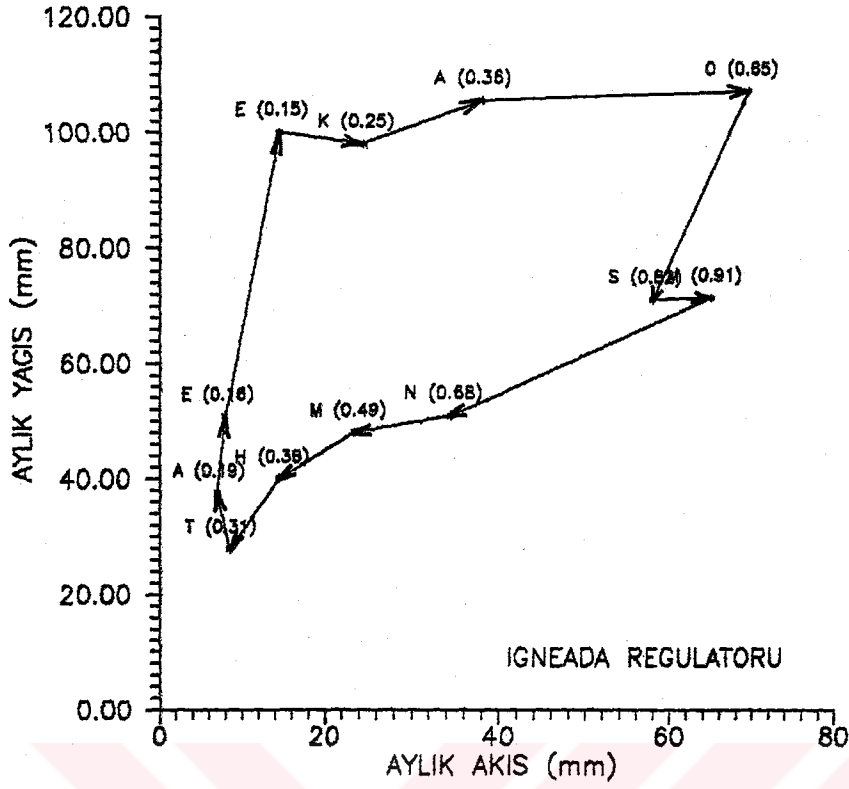
Şekil 2.113. Panayırdere üzerinde kurulan Panayırdere Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ)..



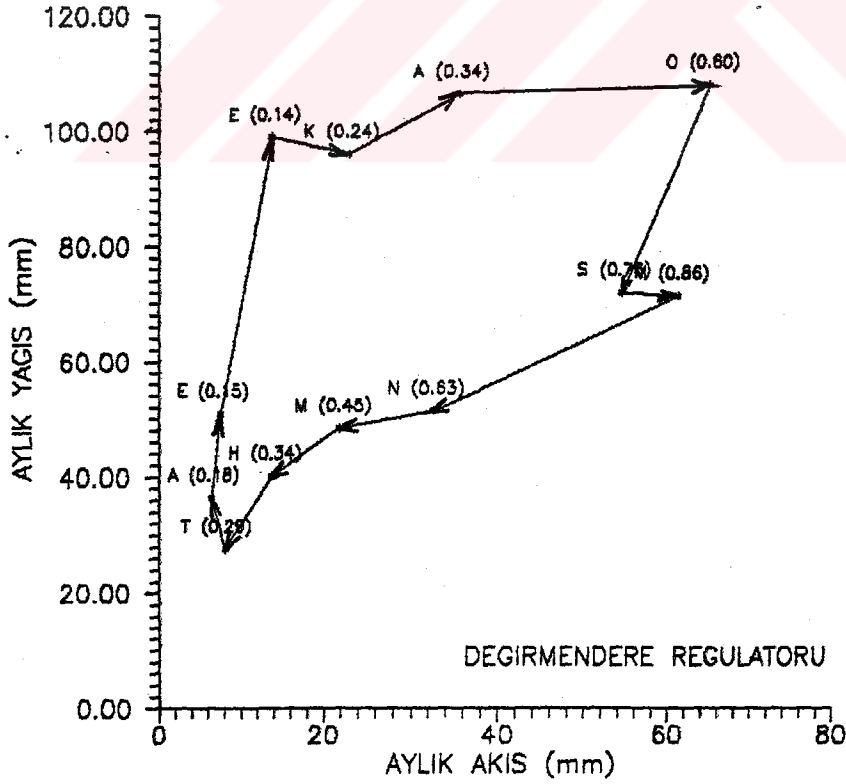
Şekil 2.114. Yavuz deresi üzerinde kurulan Yavuz Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ)..



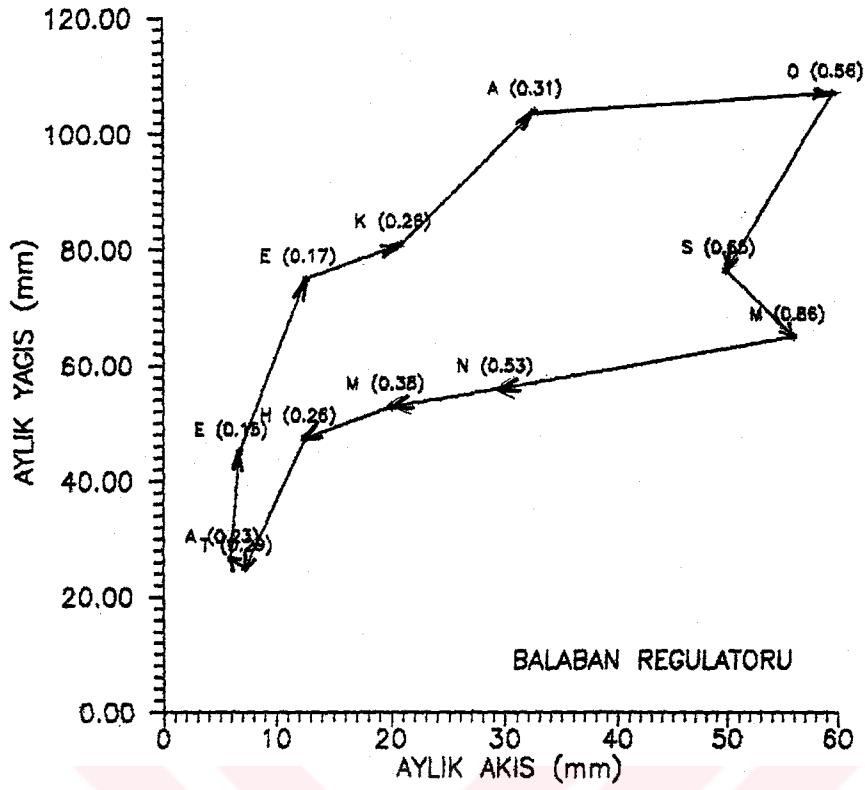
Şekil 2.115. Bulanık deresi üzerinde kurulan Demirköy Barajına ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ)..



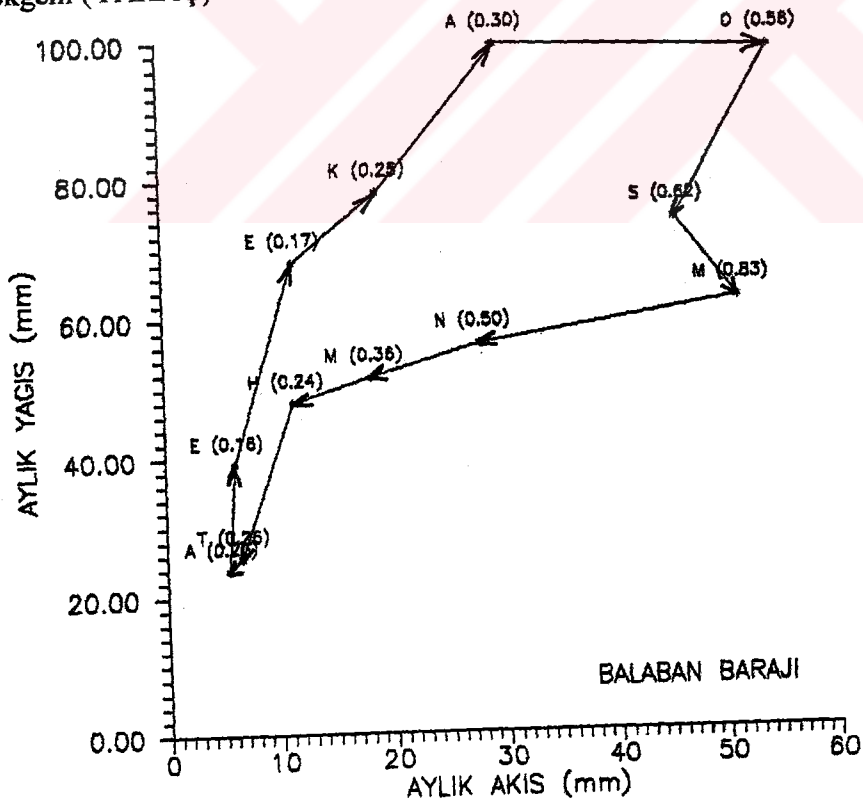
Şekil 2.116. Madra deresi üzerinde kurulan İğneada Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).



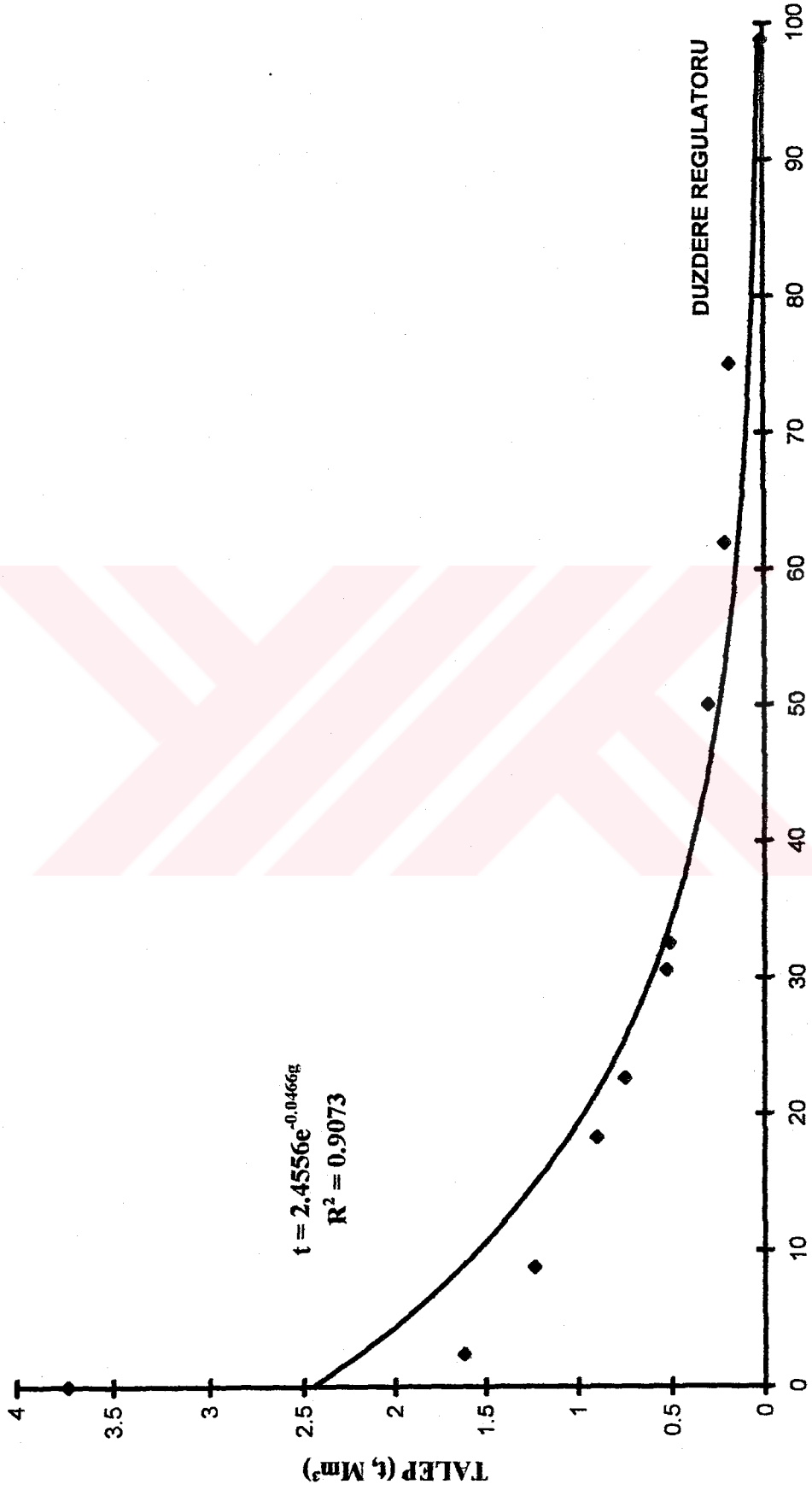
Şekil 2.117. Çavuş deresi üzerinde kurulan Değirmendere Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).



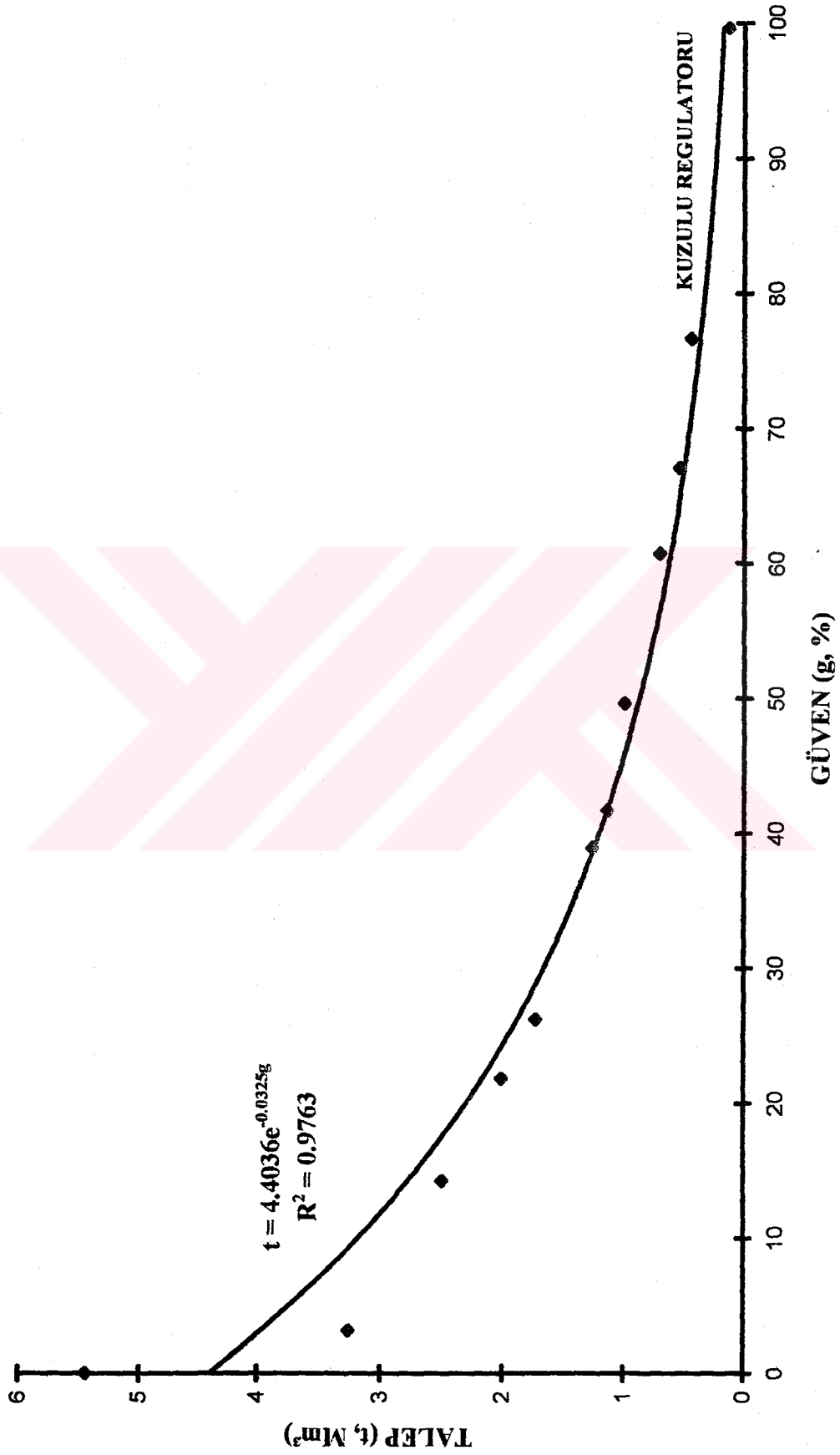
Şekil 2.118. Balaban deresi üzerinde kurulan Balaban Regülatörüne ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).



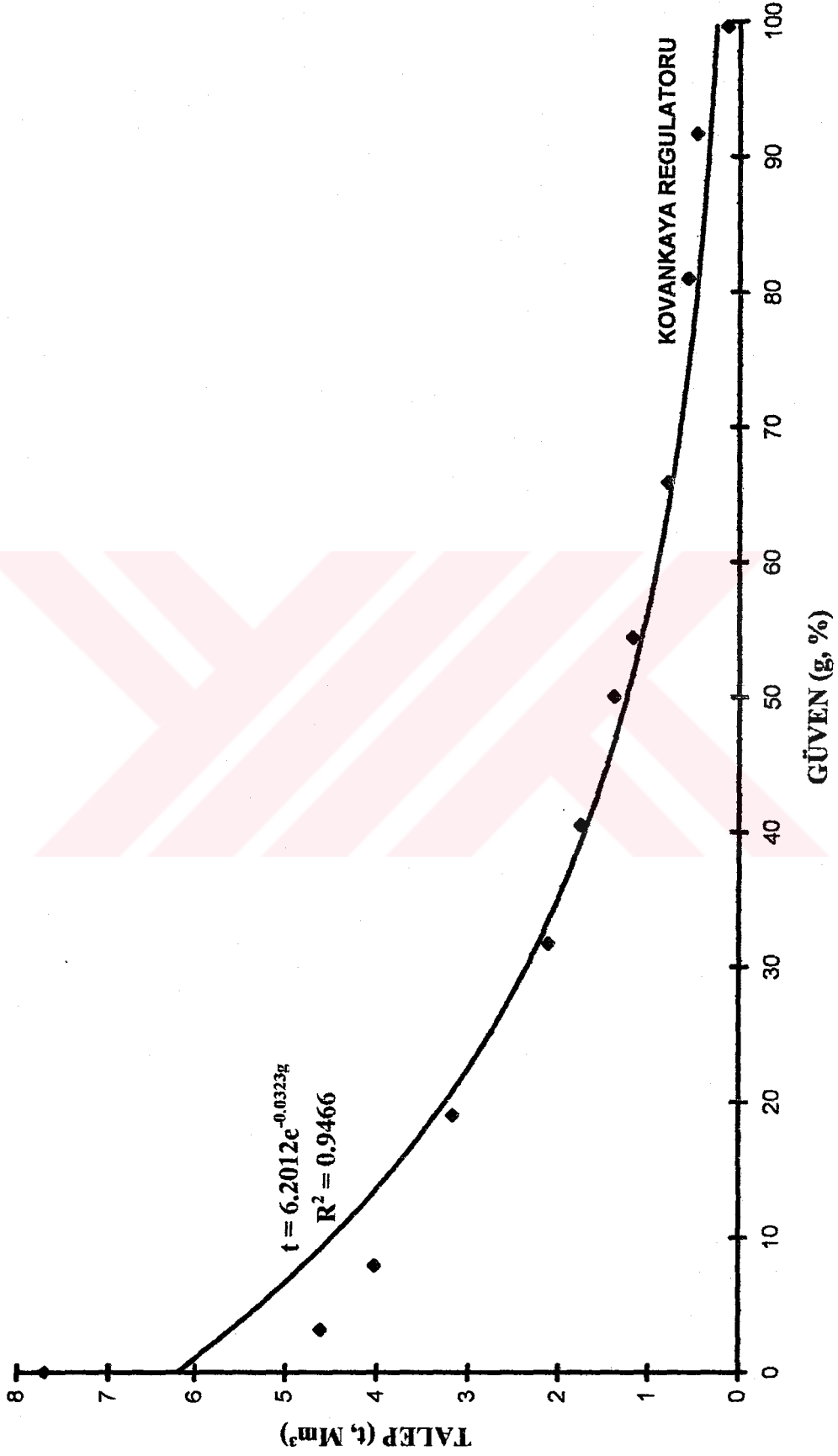
Şekil 2.119. Balaban deresi üzerinde kurulan Balaban Barajına ait yağış- akış çokgeni (YAKAÇ).



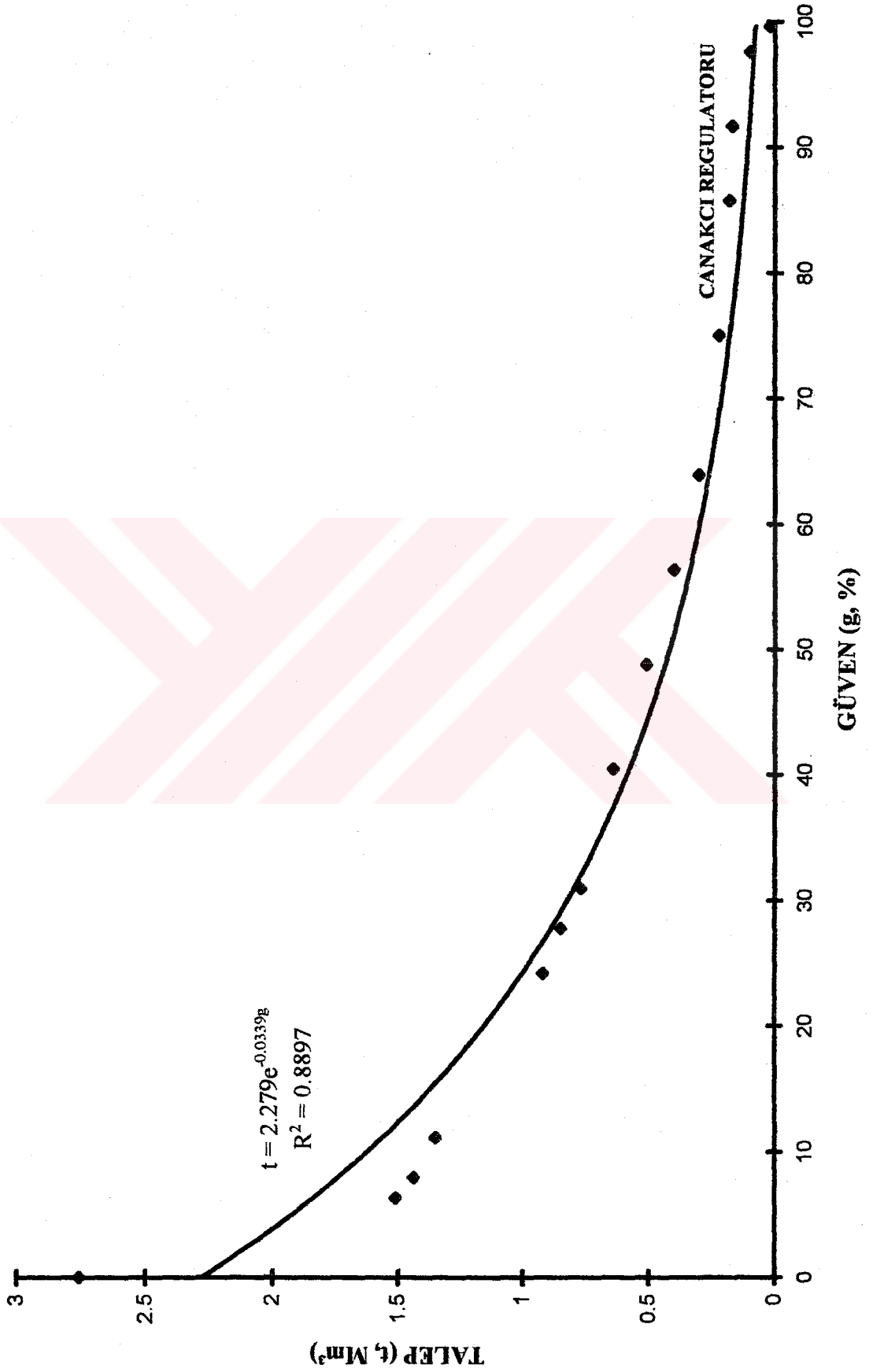
Şekil 3.3. Düzdere Regulatorü Talep-Güven Eğrisi.



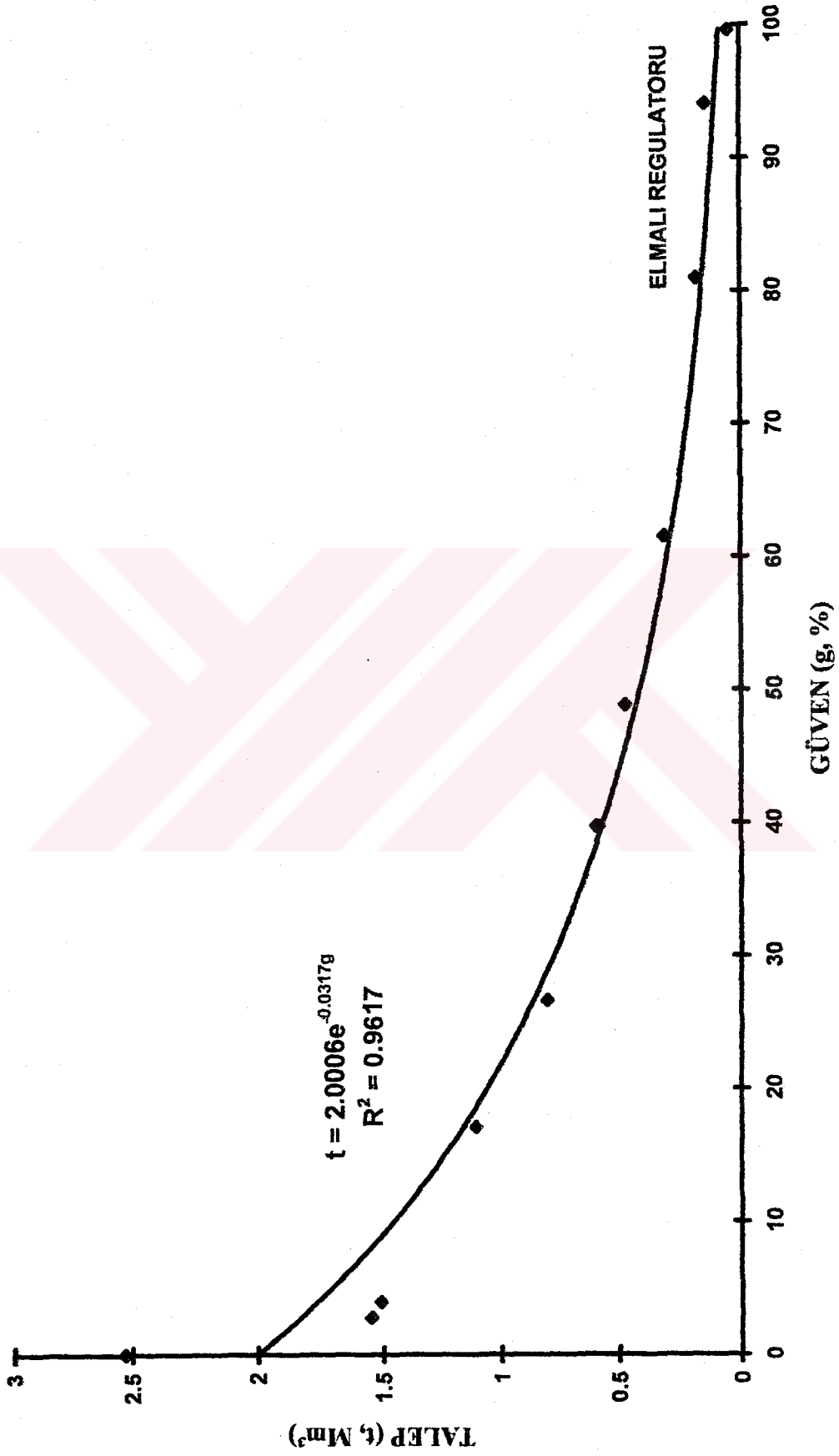
Şekil 3.4. Kuzulu Regülatörü Talep-Güven Eğrisi.



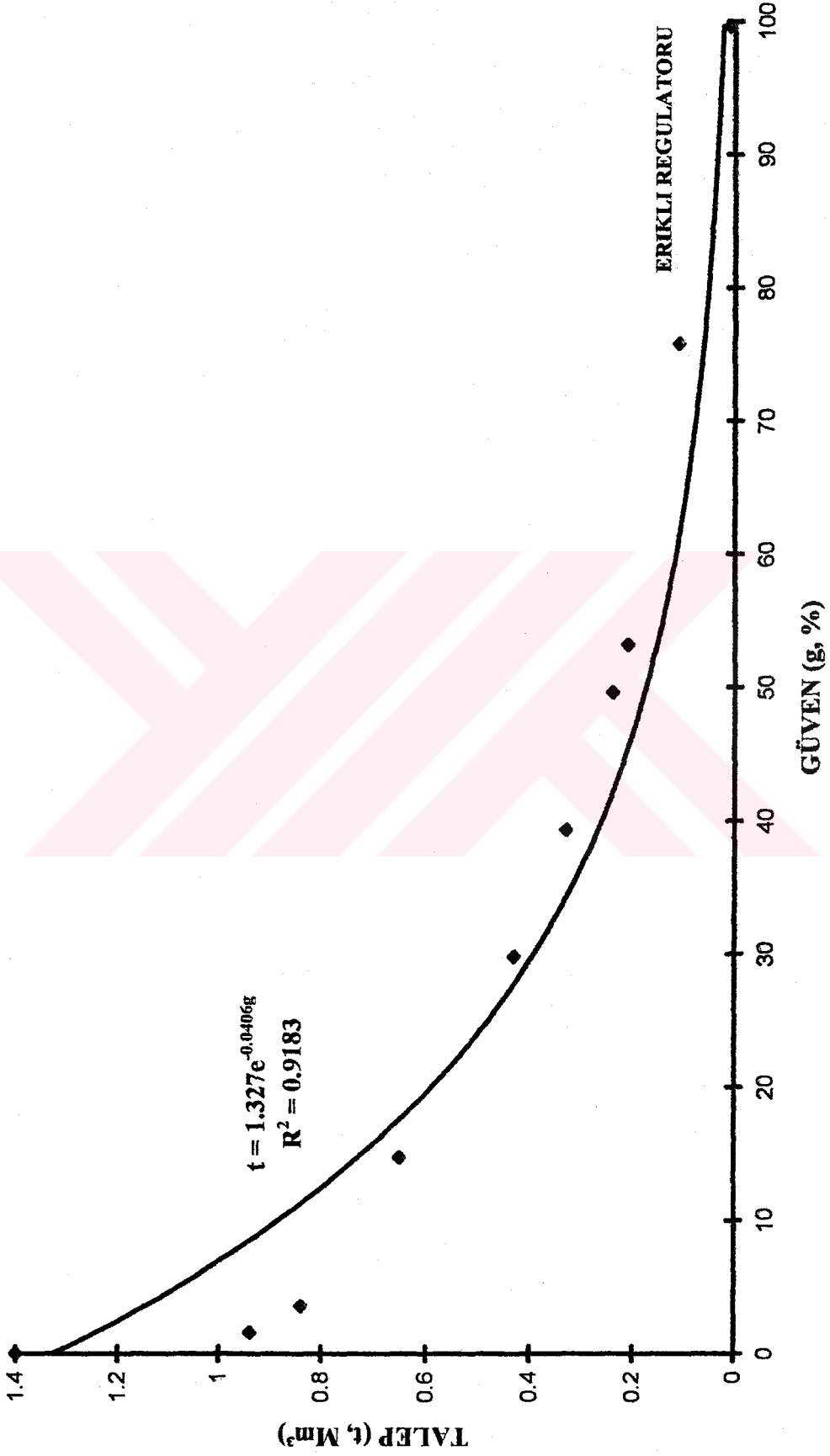
Şekil 3.5. Kovankaya Regülâtörü Talep-Güven Eğrisi.



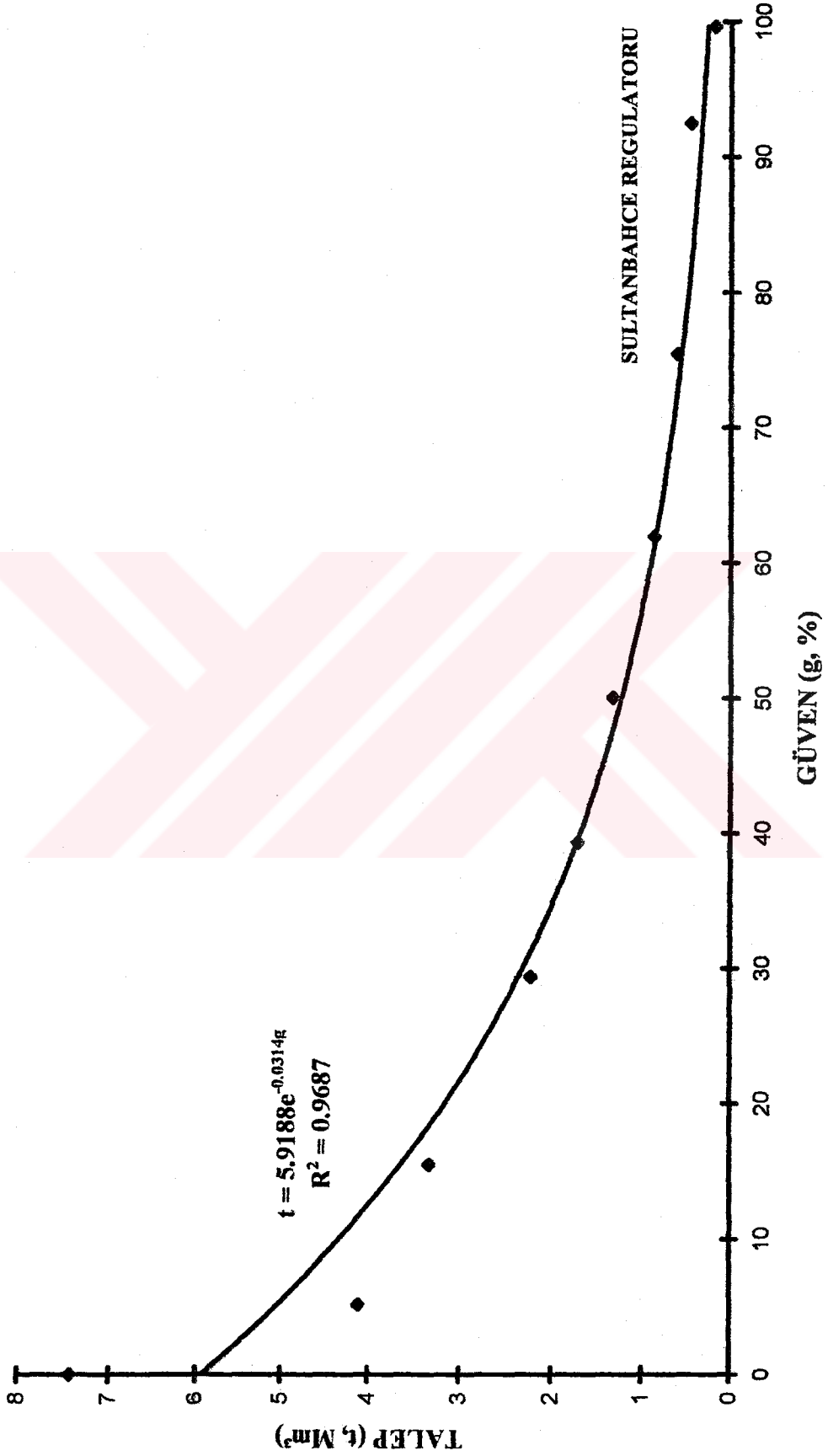
Şekil 3.5.Çanakçı Regülatörü Talep-Güven Eğrisi.



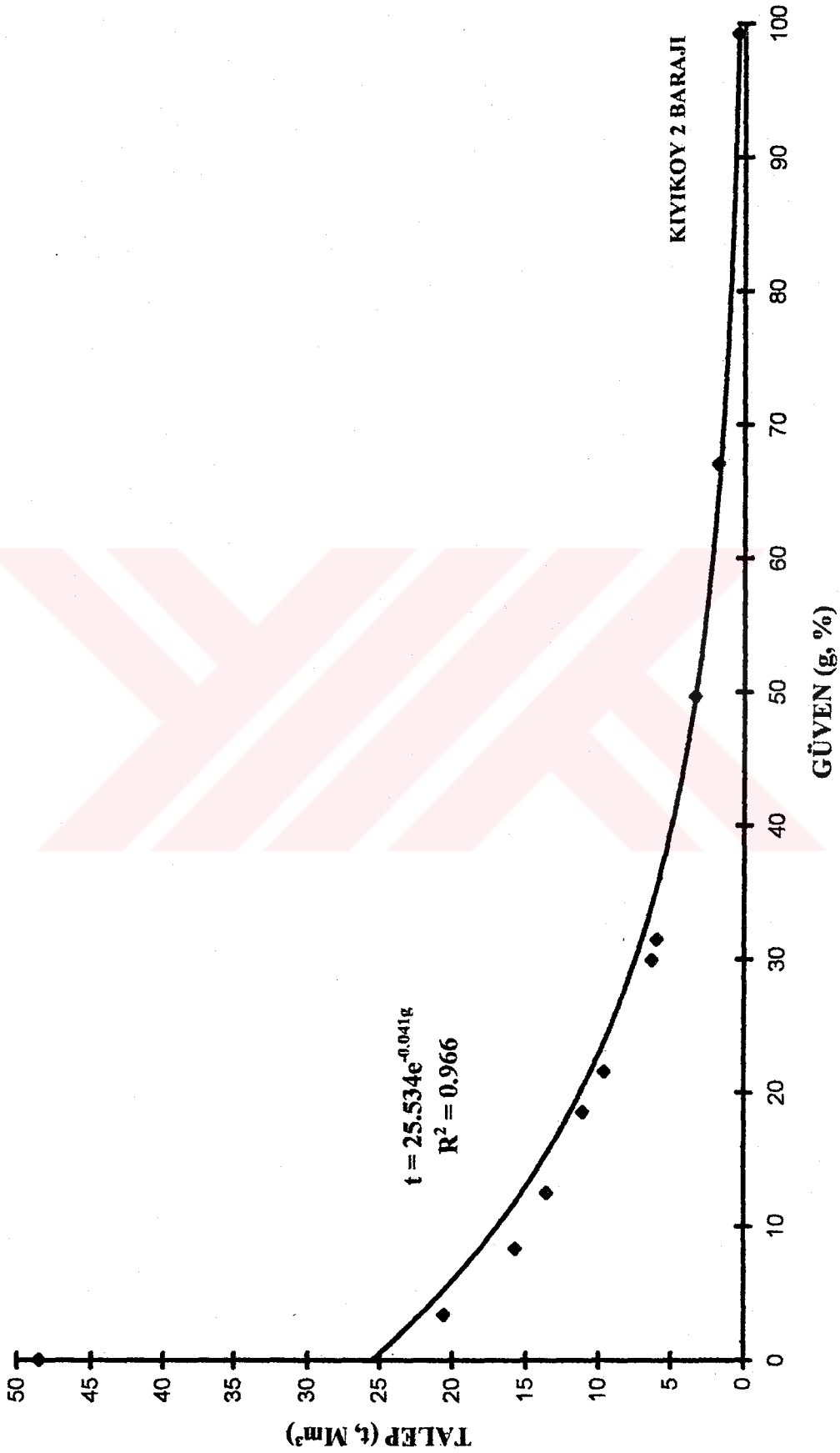
Şekil 3.6. Elmalı Regülatörü Talep-Güven Eğrisi.



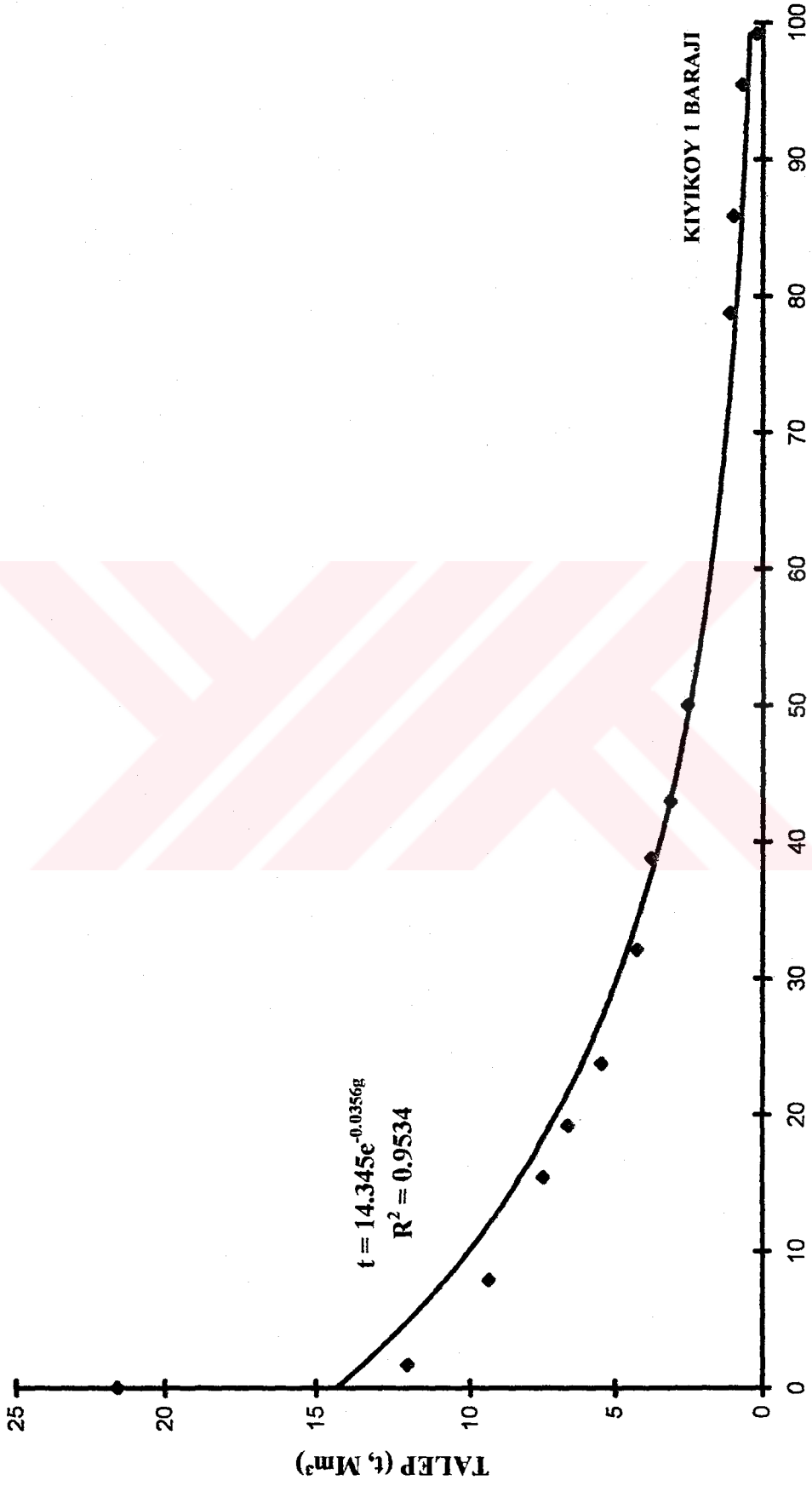
Şekil 3.7. Eriklı Regülatörü Talep-Güven Eğrisi.



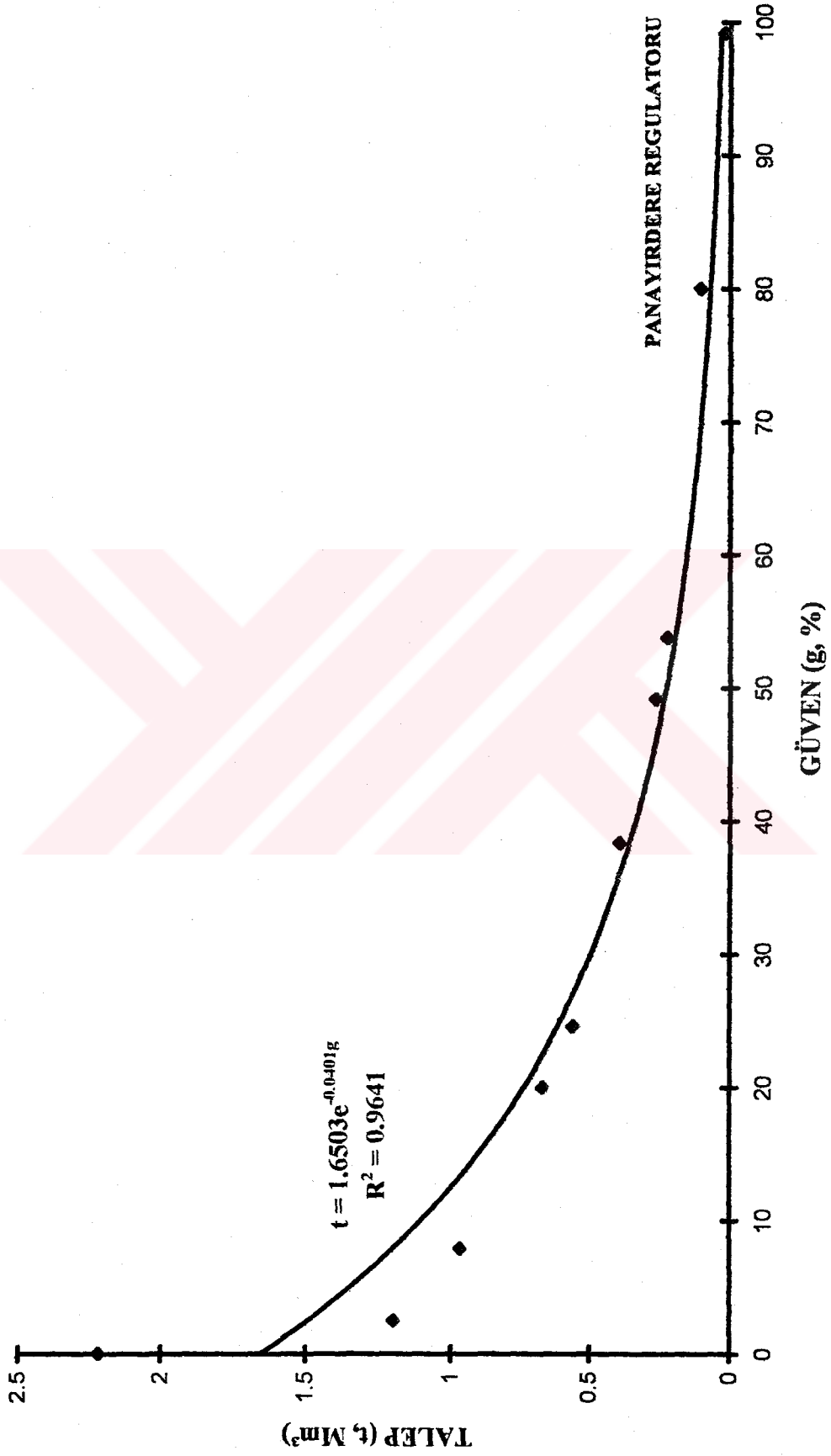
Şekil 3.8. Sultanbahçe Regülatörü Talep-Güven Eğrisi.



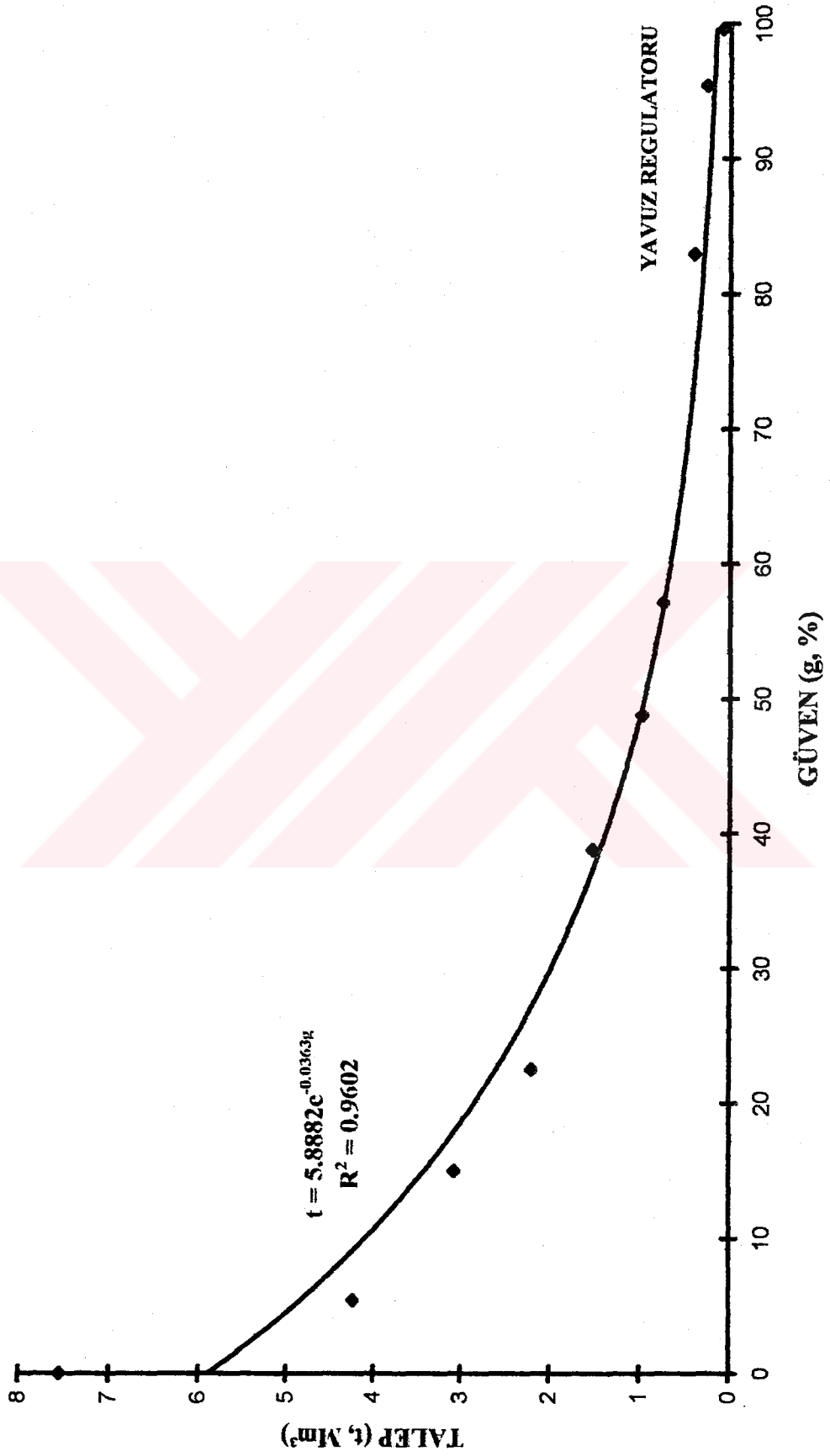
Şekil 3.9. Kazan deresi üzerinde kurulan Kiyıköy 2 Barajı Talep-Güven Eğrisi.



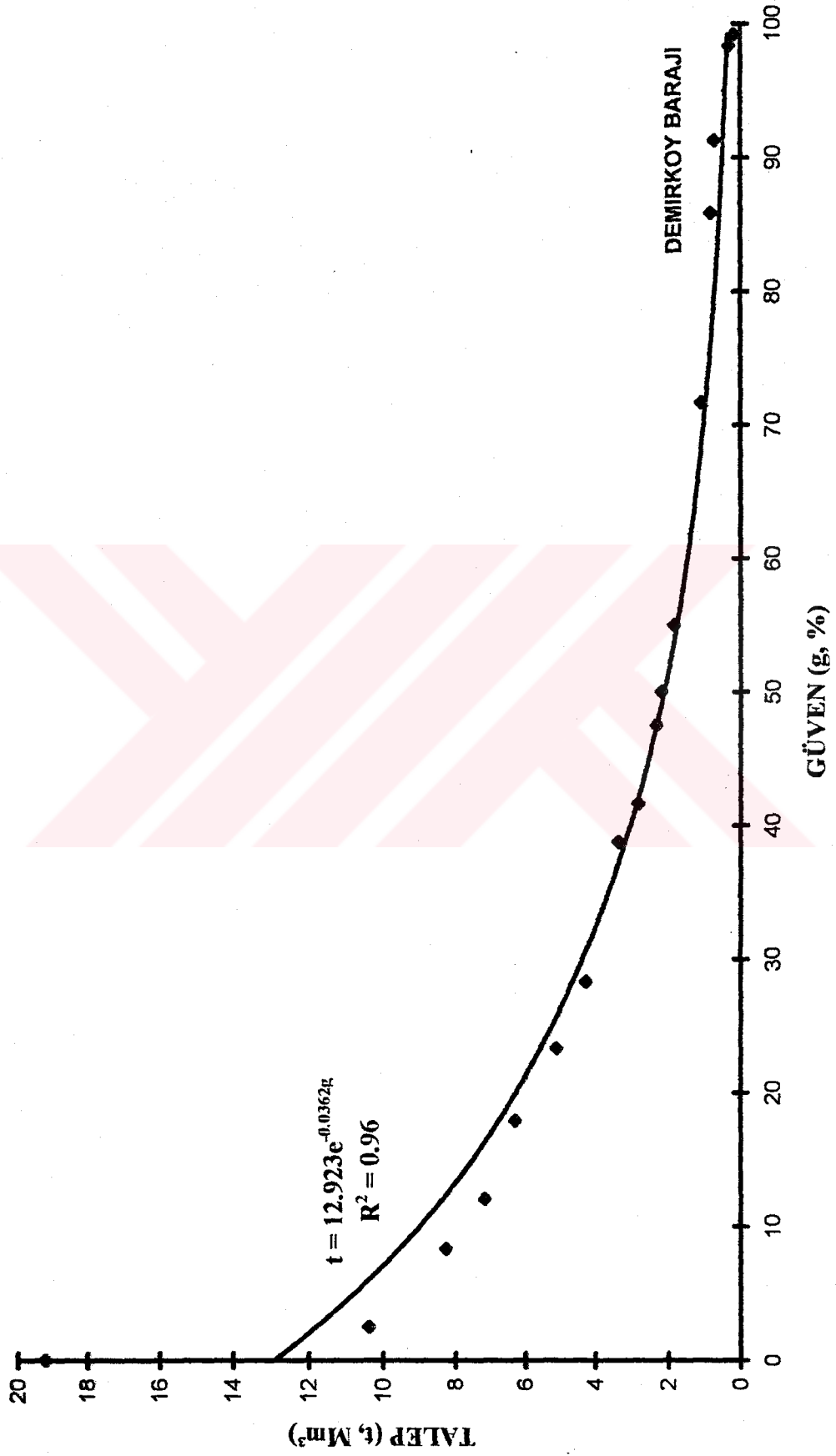
Şekil 3.10 Pabuç deresi üzerinde kurulan Kıyıköy 1 Barajı Talep-Güven Eğrisi.



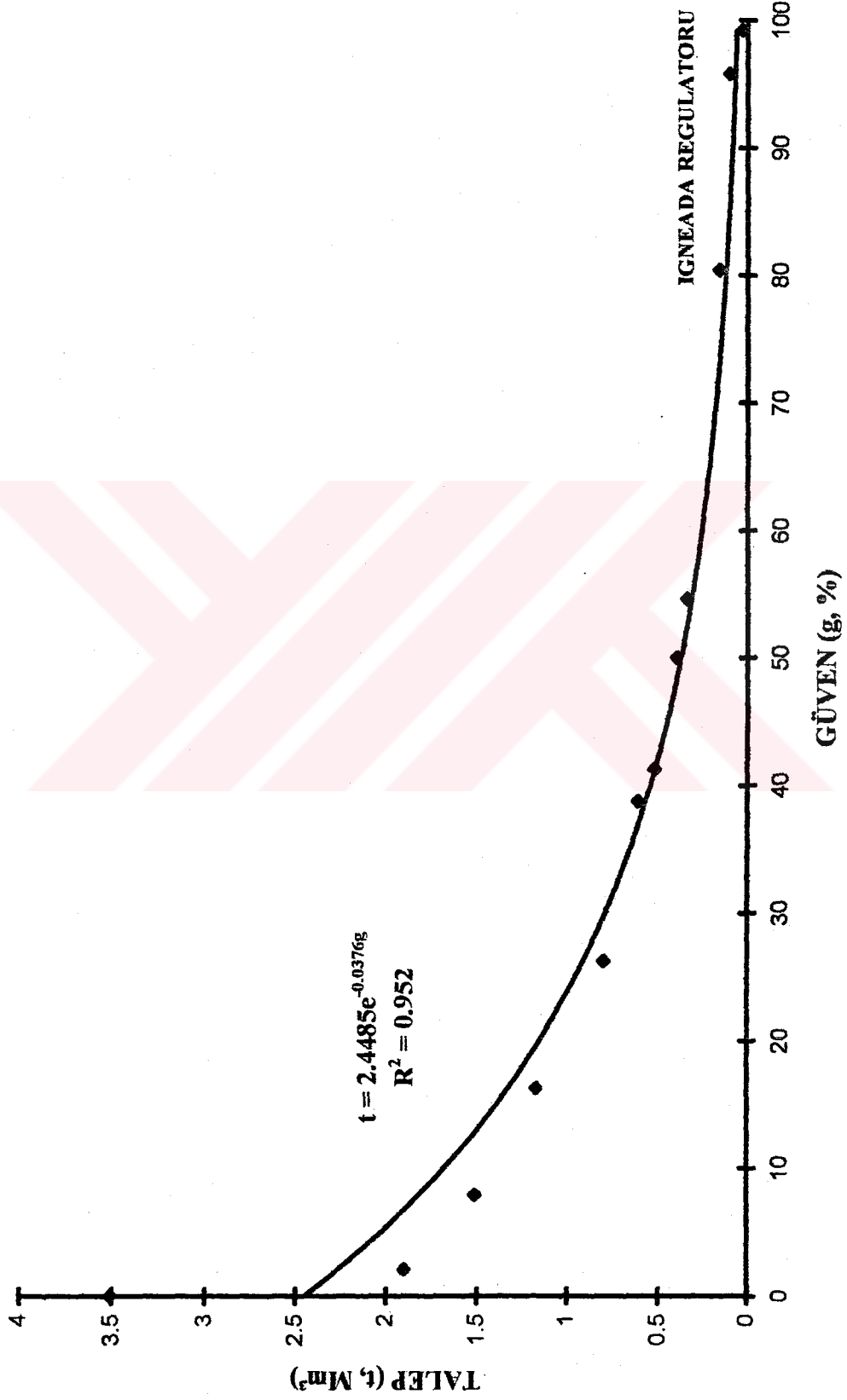
Şekil 3.11. Panayirdere Regülatörü Talep-Güven Eğrisi.



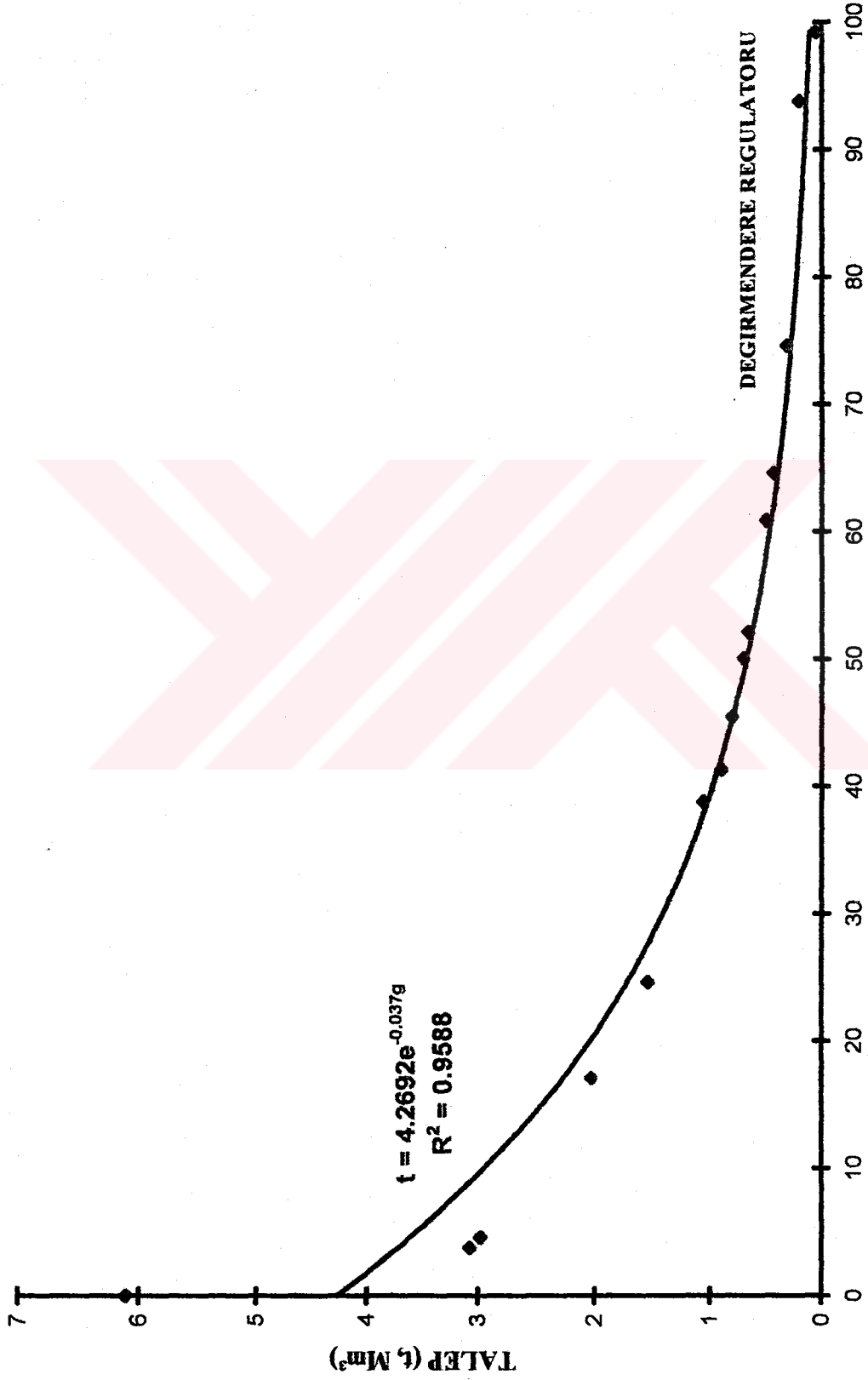
Şekil 3.12. Yavuz Regulatorü Talep-Güven Eğrisi.



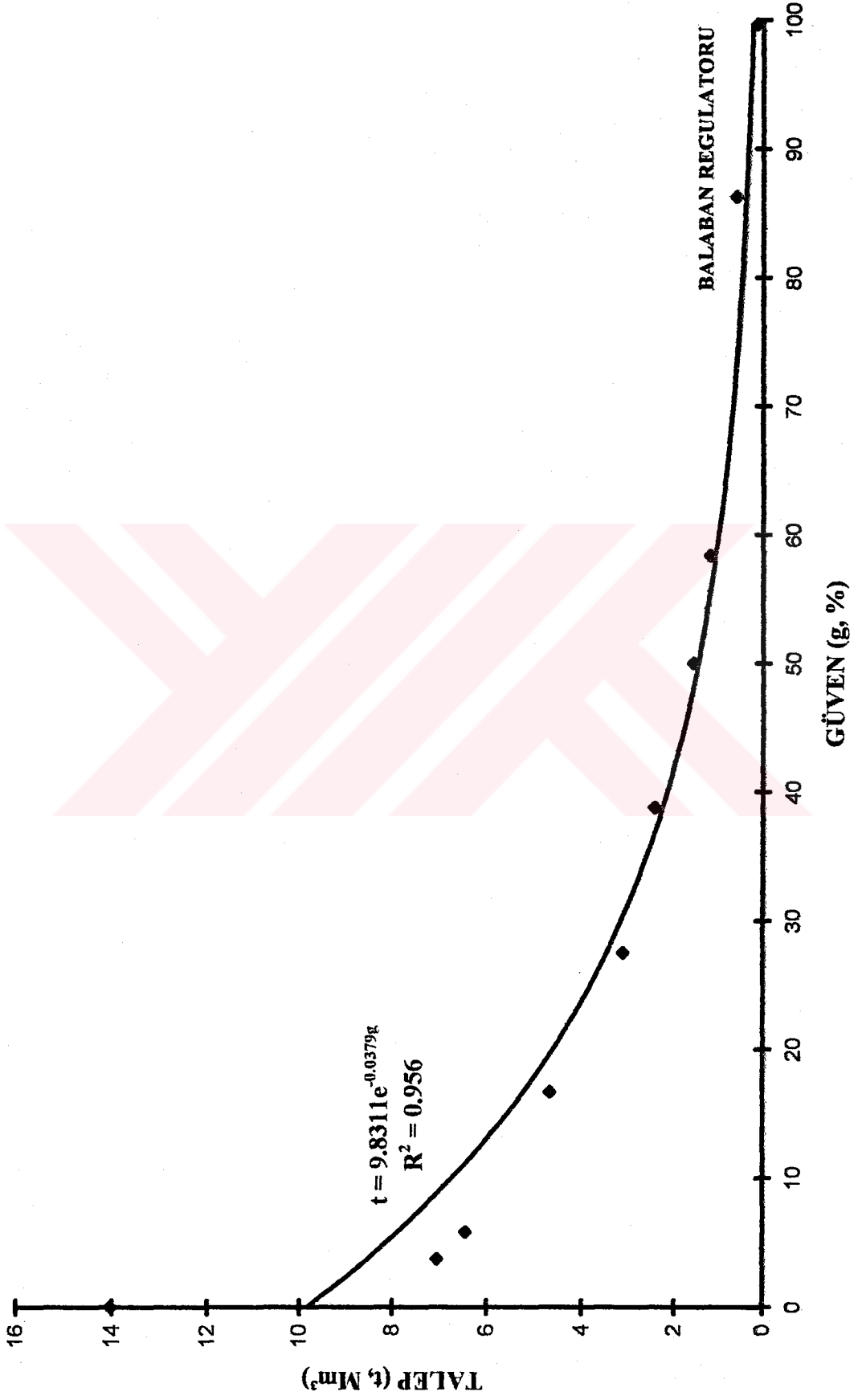
Şekil 3.13. Bulanık deresi üzerinde kurulan Demirköy Barajı Talep-Güven Eğrisi.



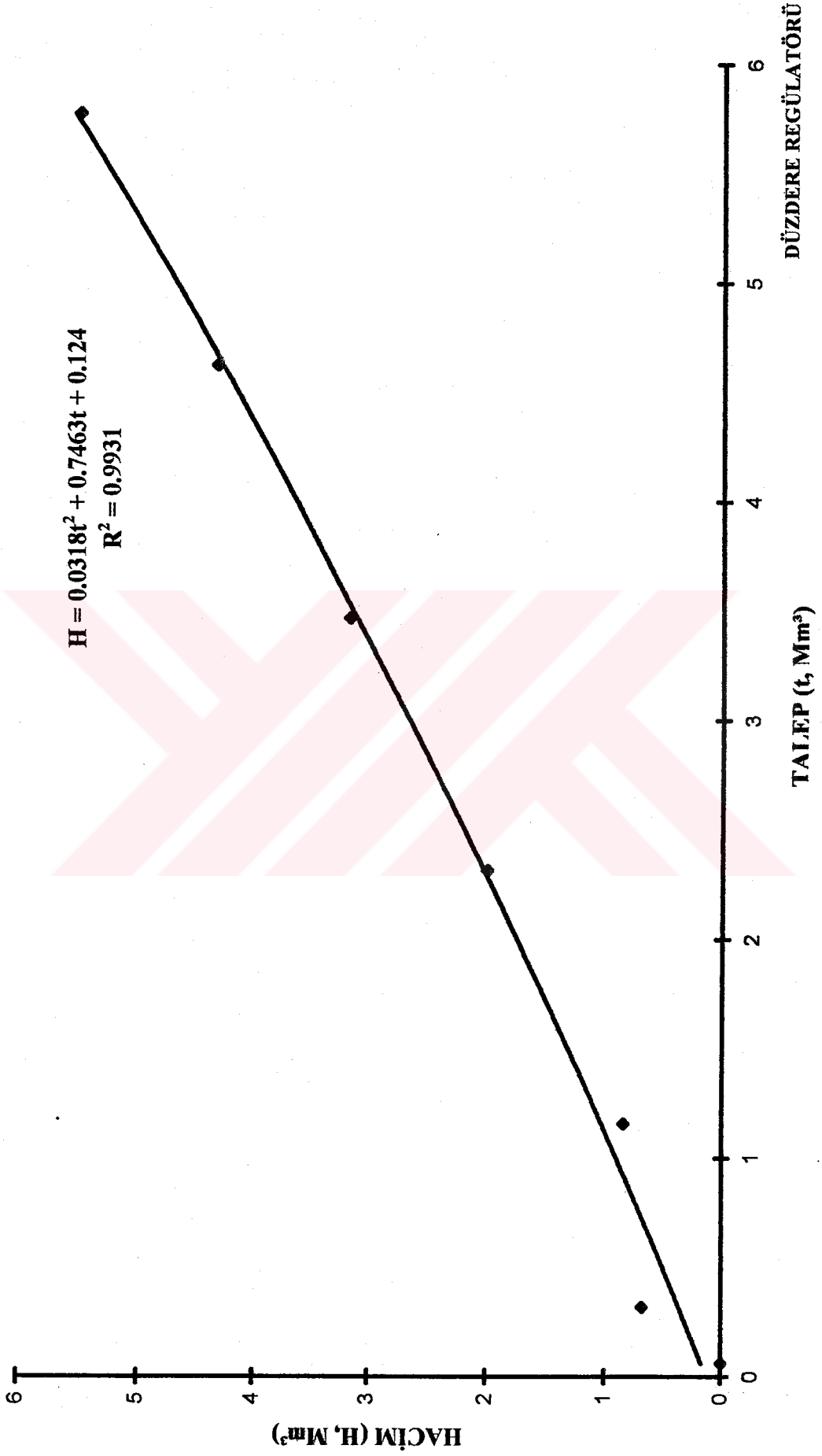
Şekil 3.14. Madra deresi üzerinde kurulan İğneada Regulatorü Talep-Güven Eğrisi.



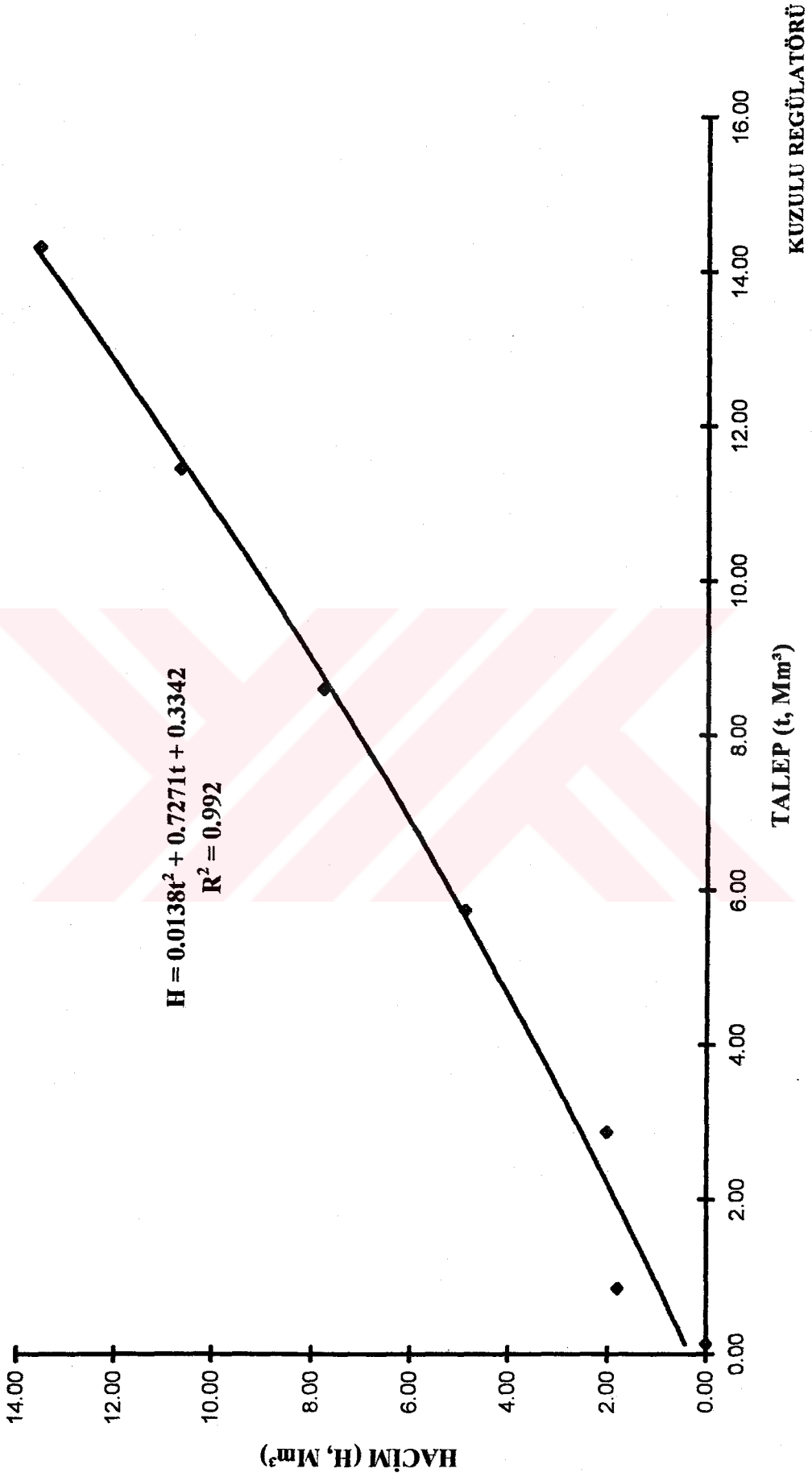
Şekil 3.15. Çavuş deresi üzerinde kurulan Değirmendere Regülatörü Talep-Güven Eğrisi.



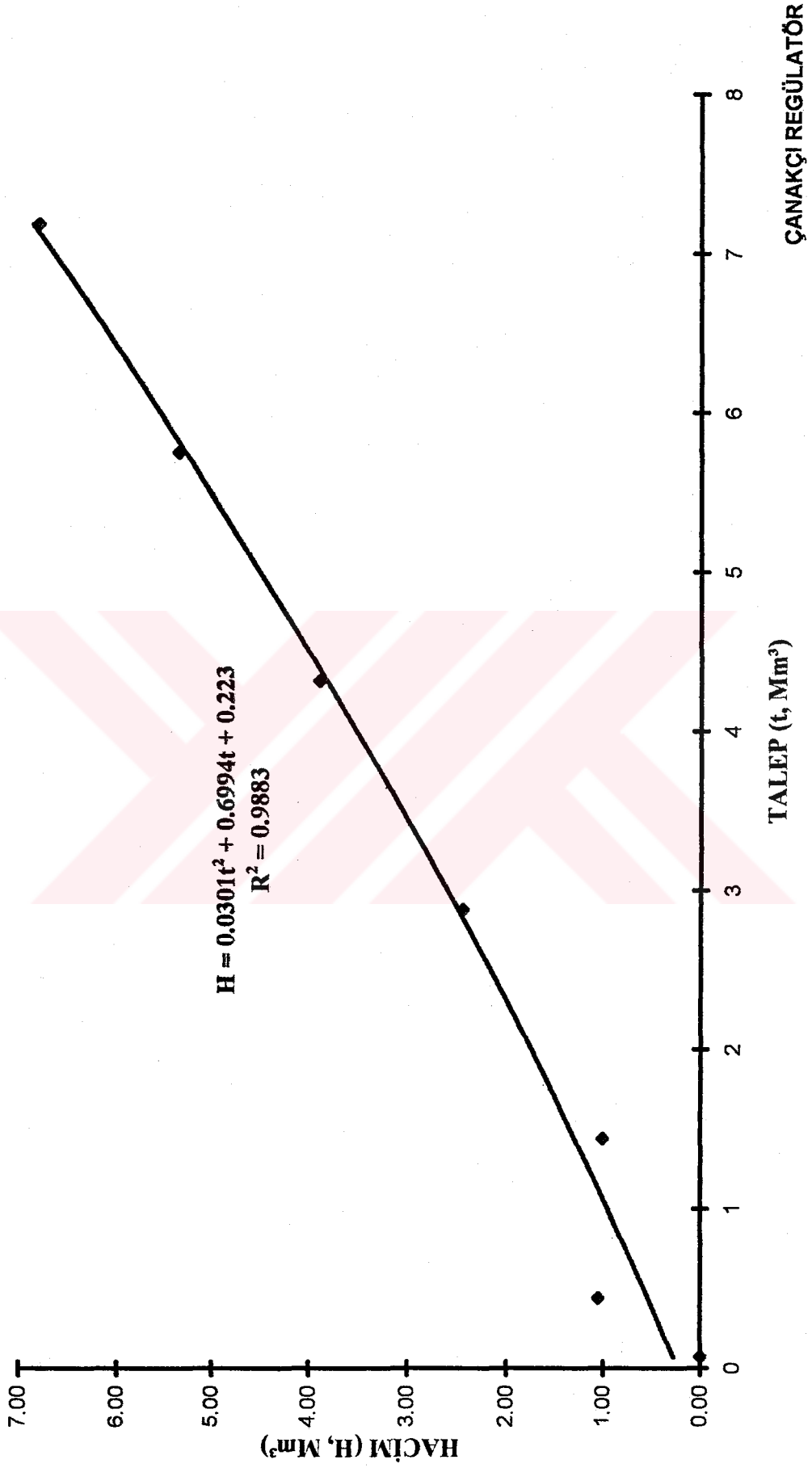
Şekil 3.16. Balaban Regülatörü Talep-Güven Eğrisi.



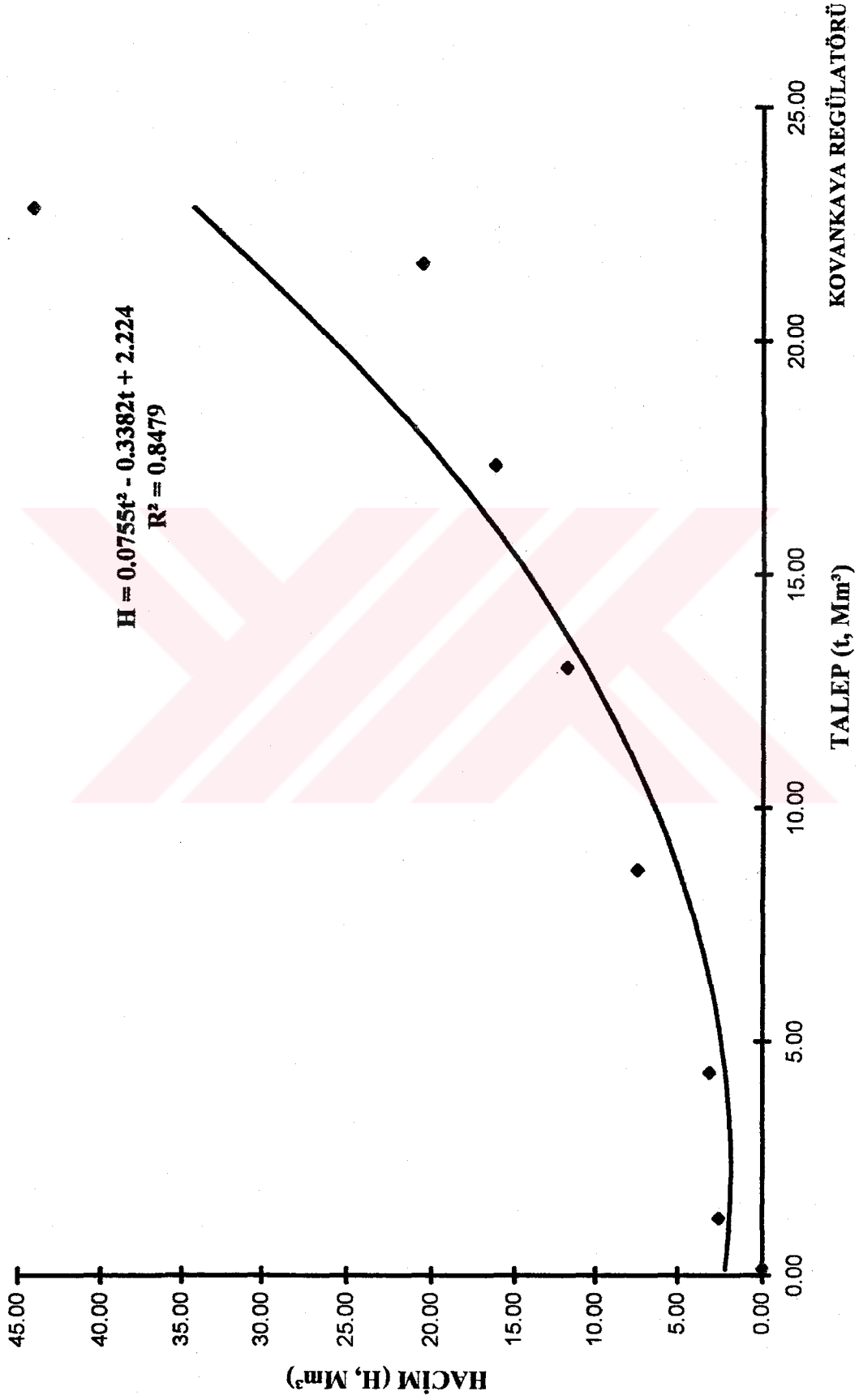
Şekil 3.20. Düzdere regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.



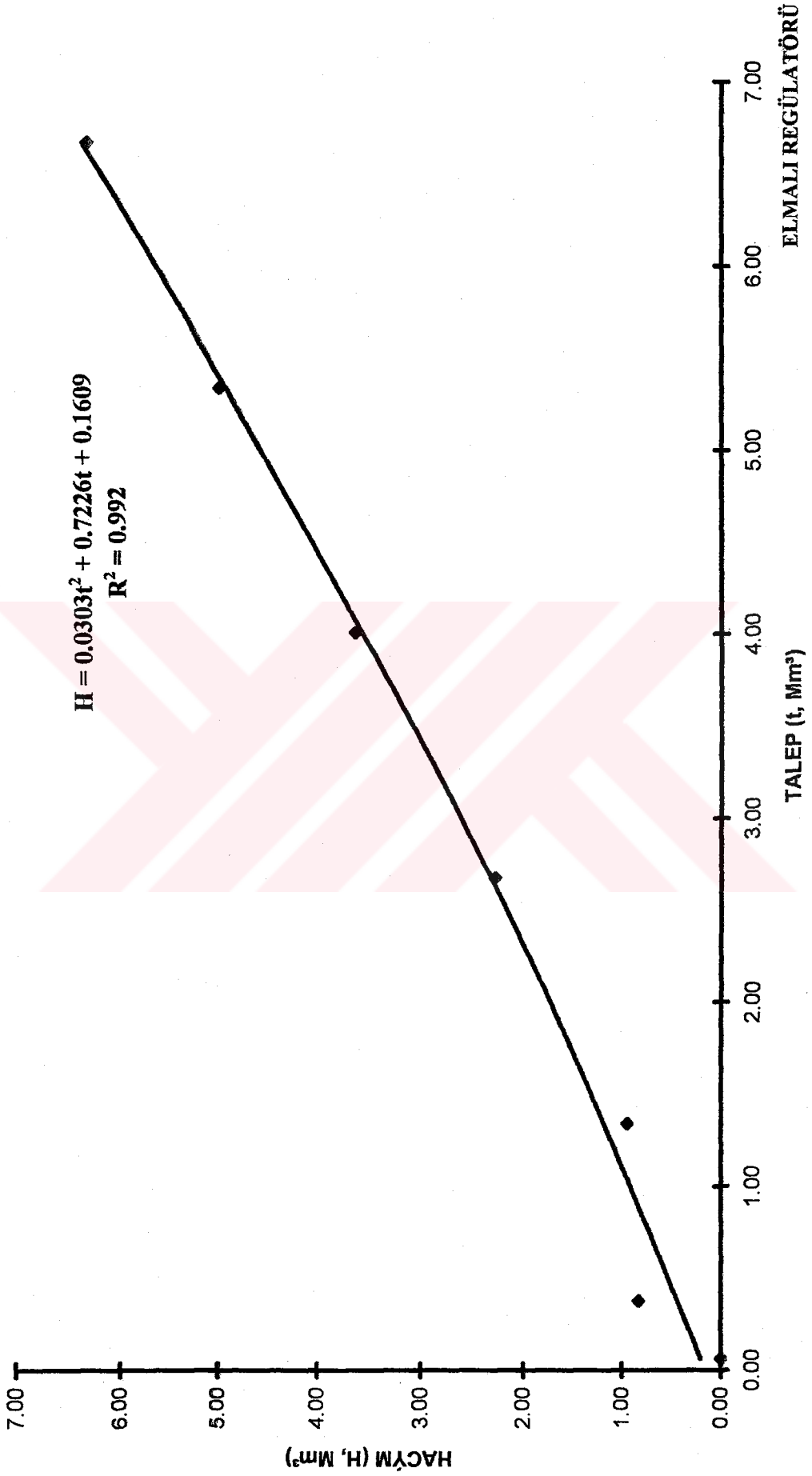
Şekil 3.21. Kuzulu regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.



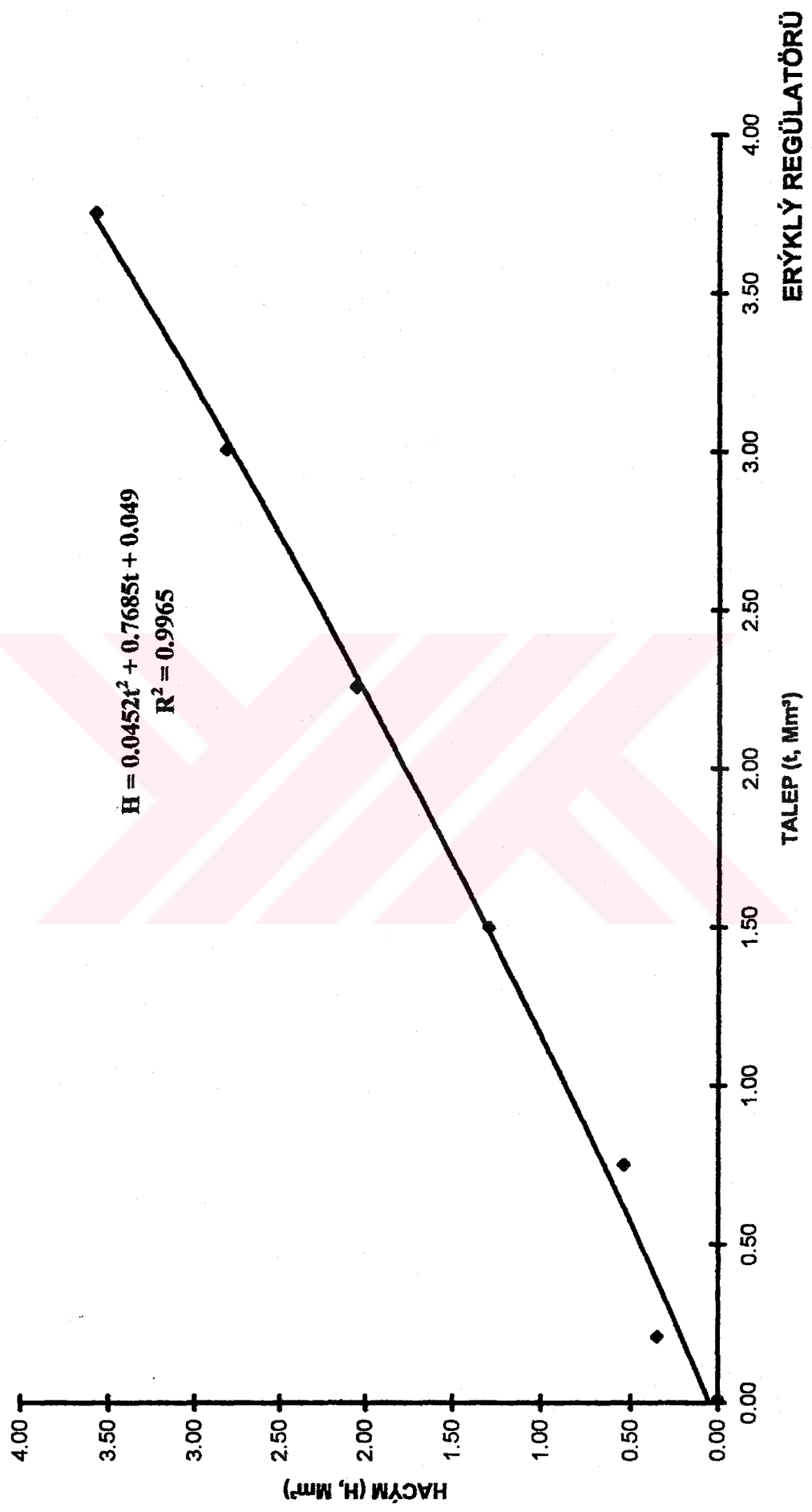
Şekil 3.22. Çanakçı regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.



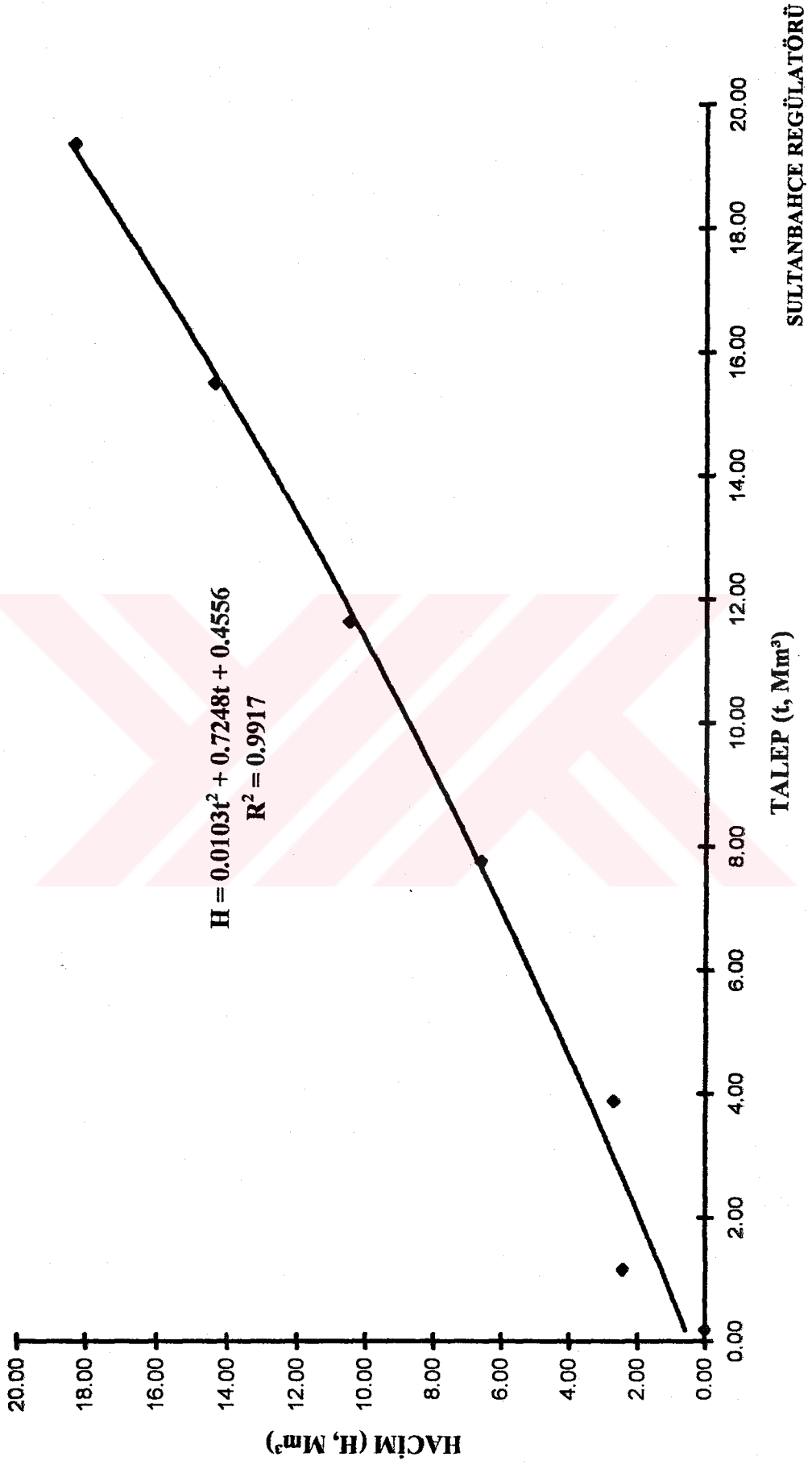
Şekil 3.23. Kovankaya regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.



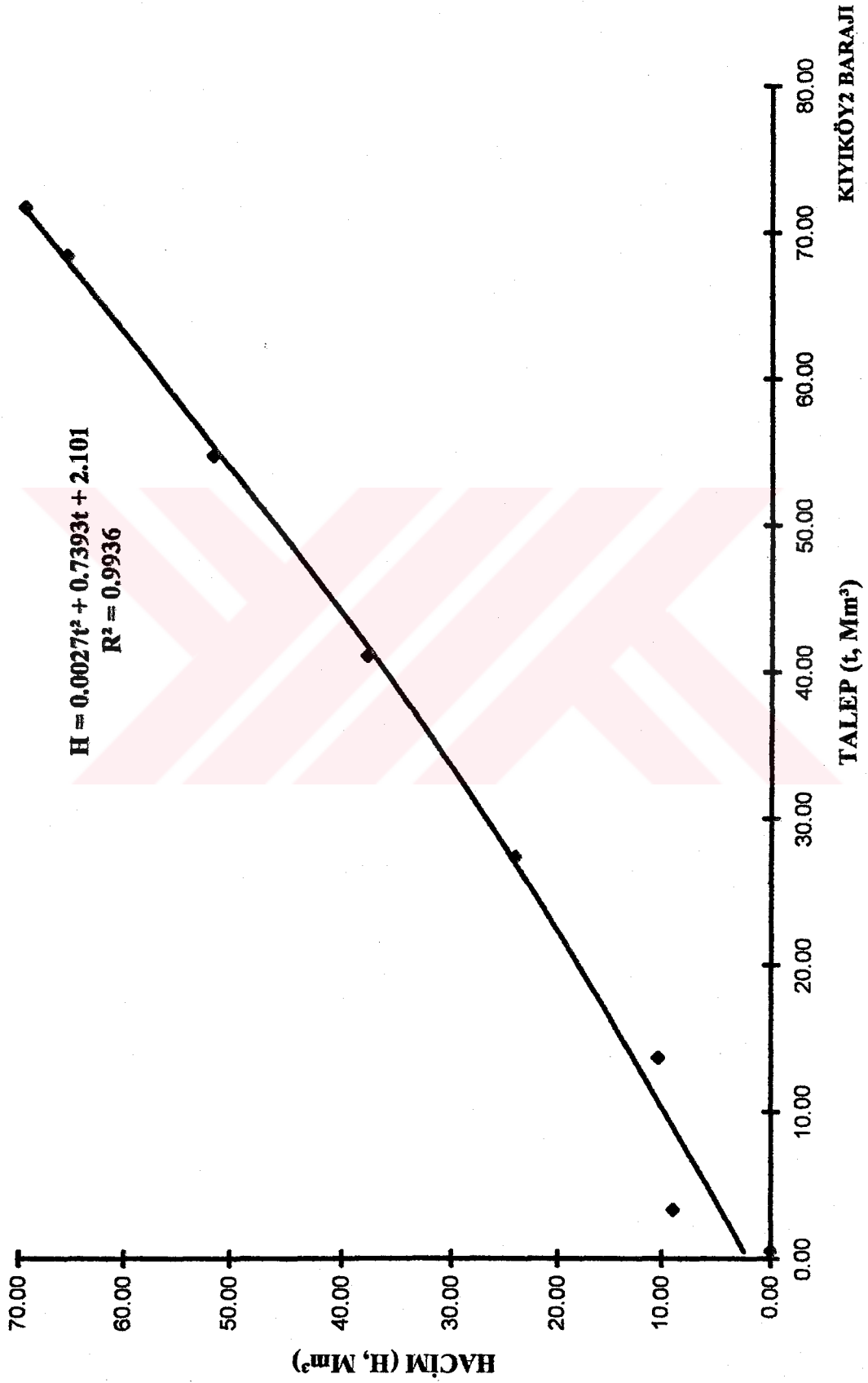
3.24. Elmalı regülatörü Hacım-Talep Eğrisi.



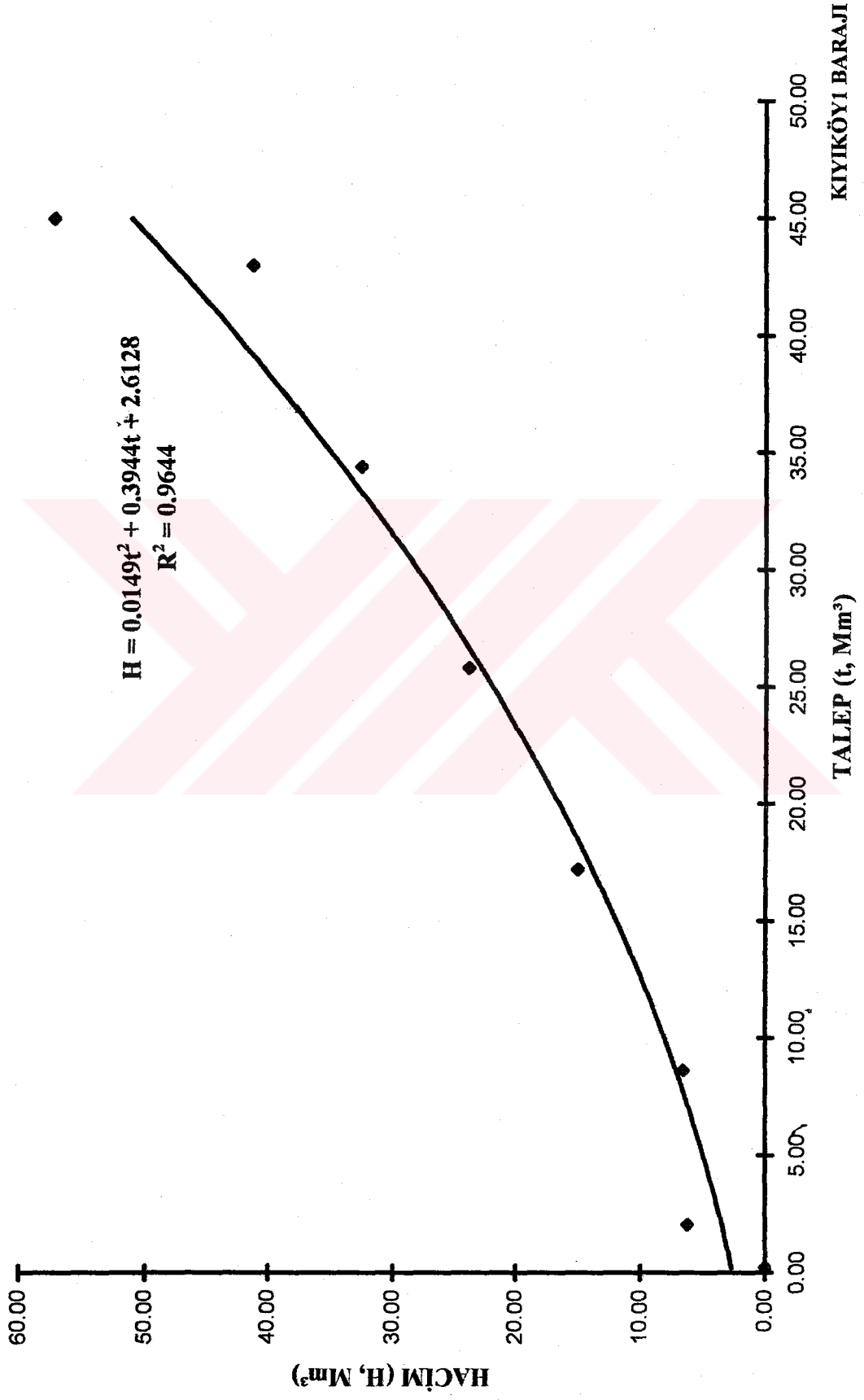
Şekil 3.25. Eriklı regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.



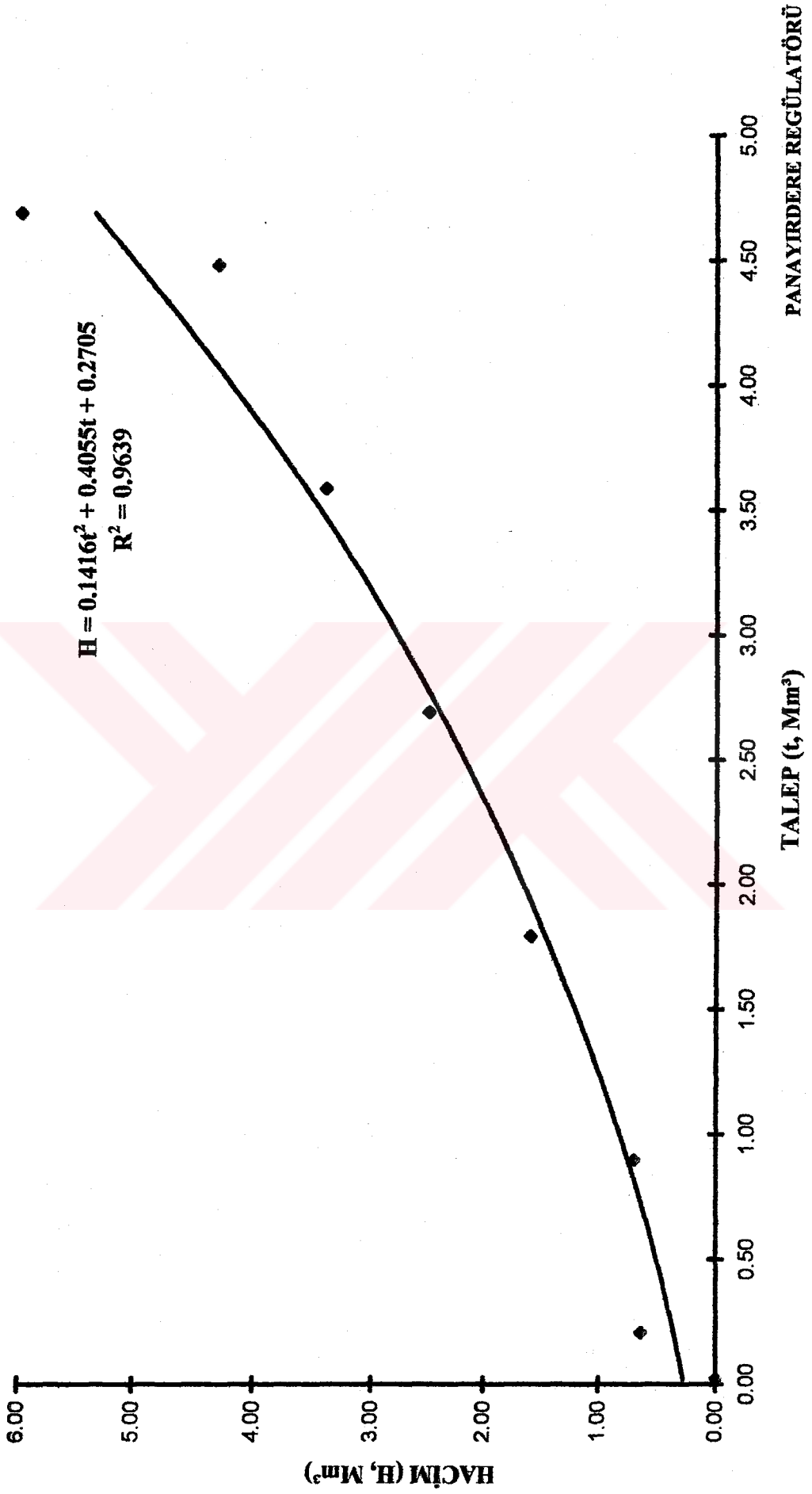
Şekil 3.26. Sultanbahçe regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.



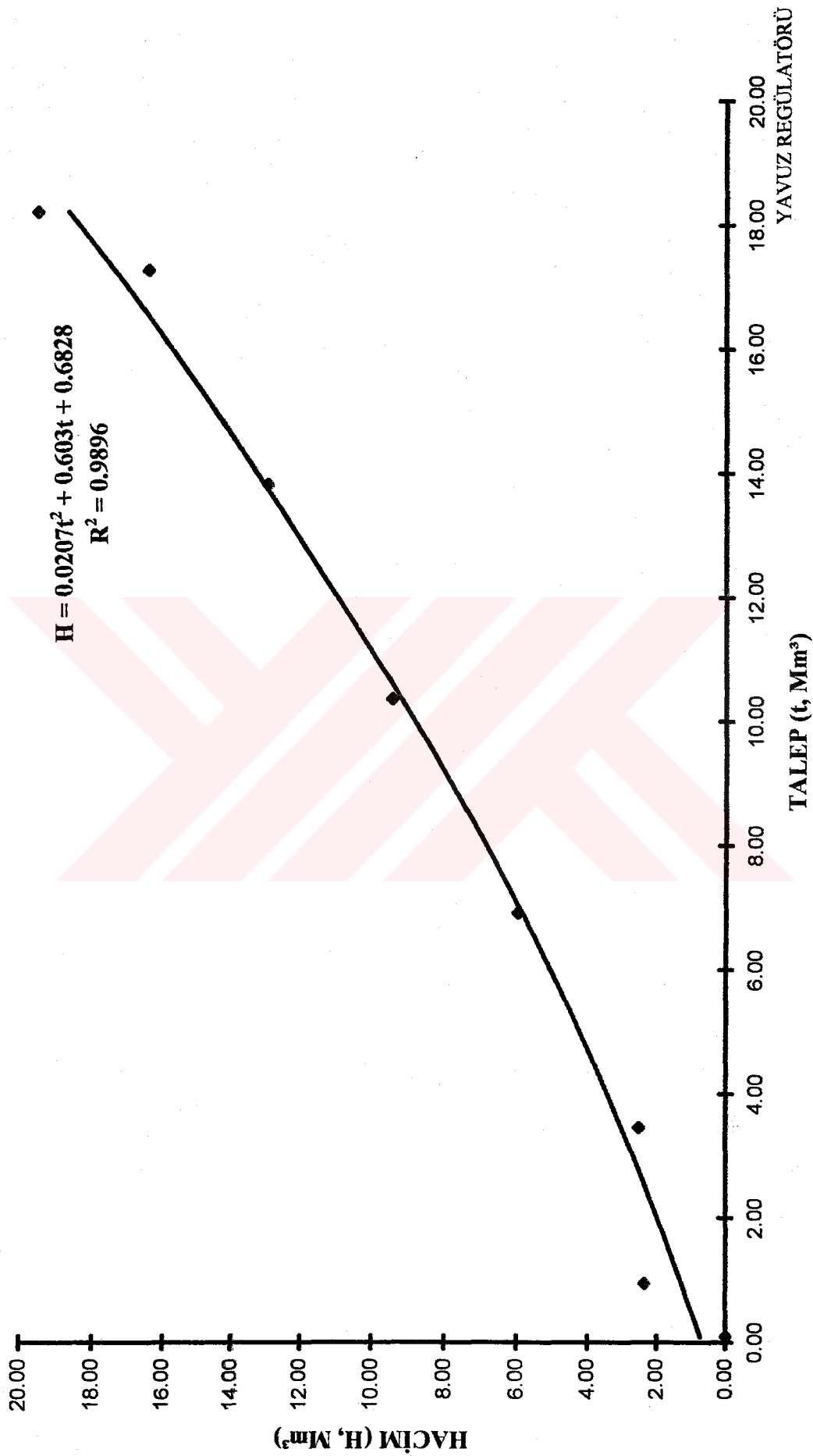
Şekil 3.27. Kıyıköy 2 barajı Hacim-Talep Eğrisi.



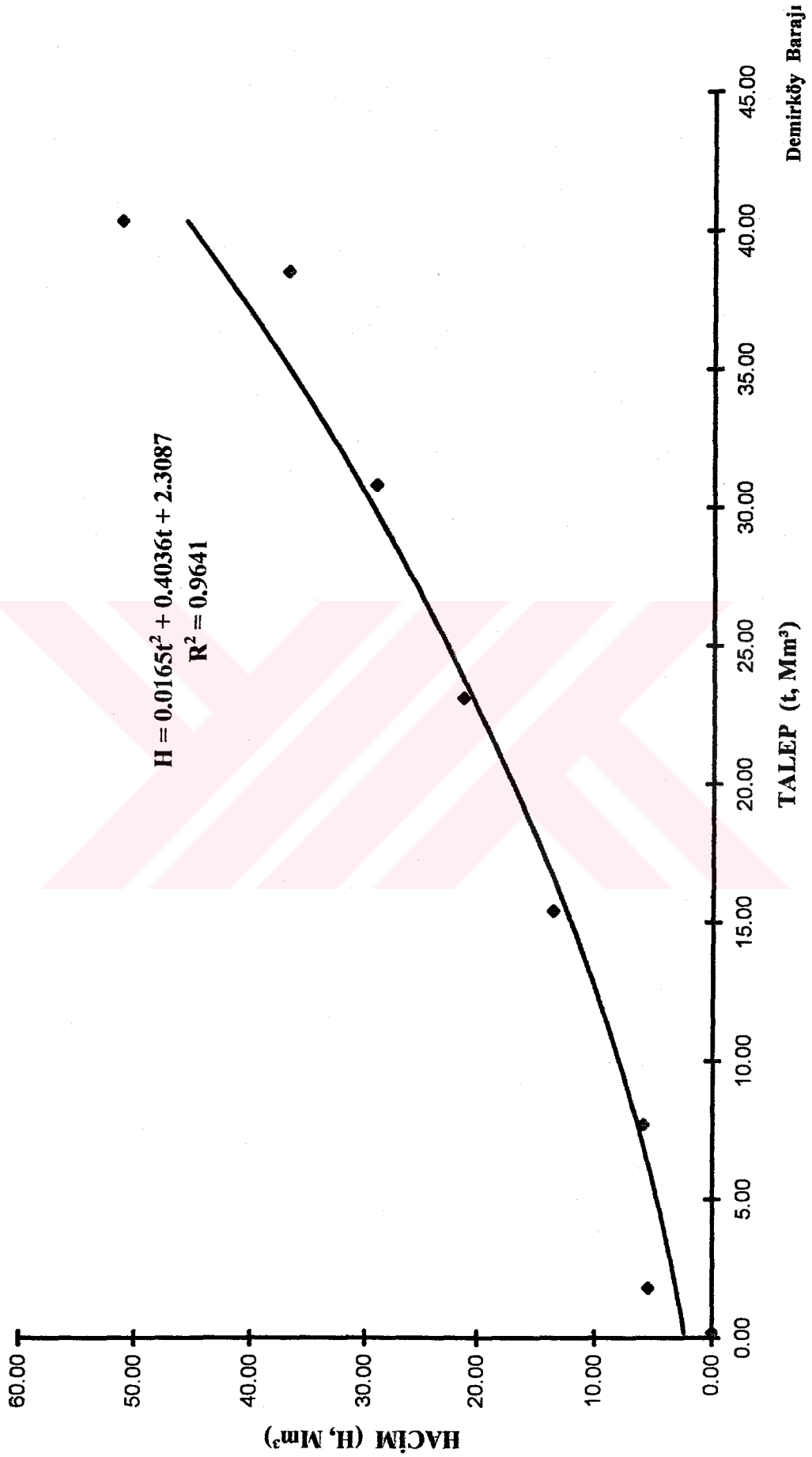
Şekil 3.28. Kıyıköy 1 barajı Hacim-Talep Eğrisi.



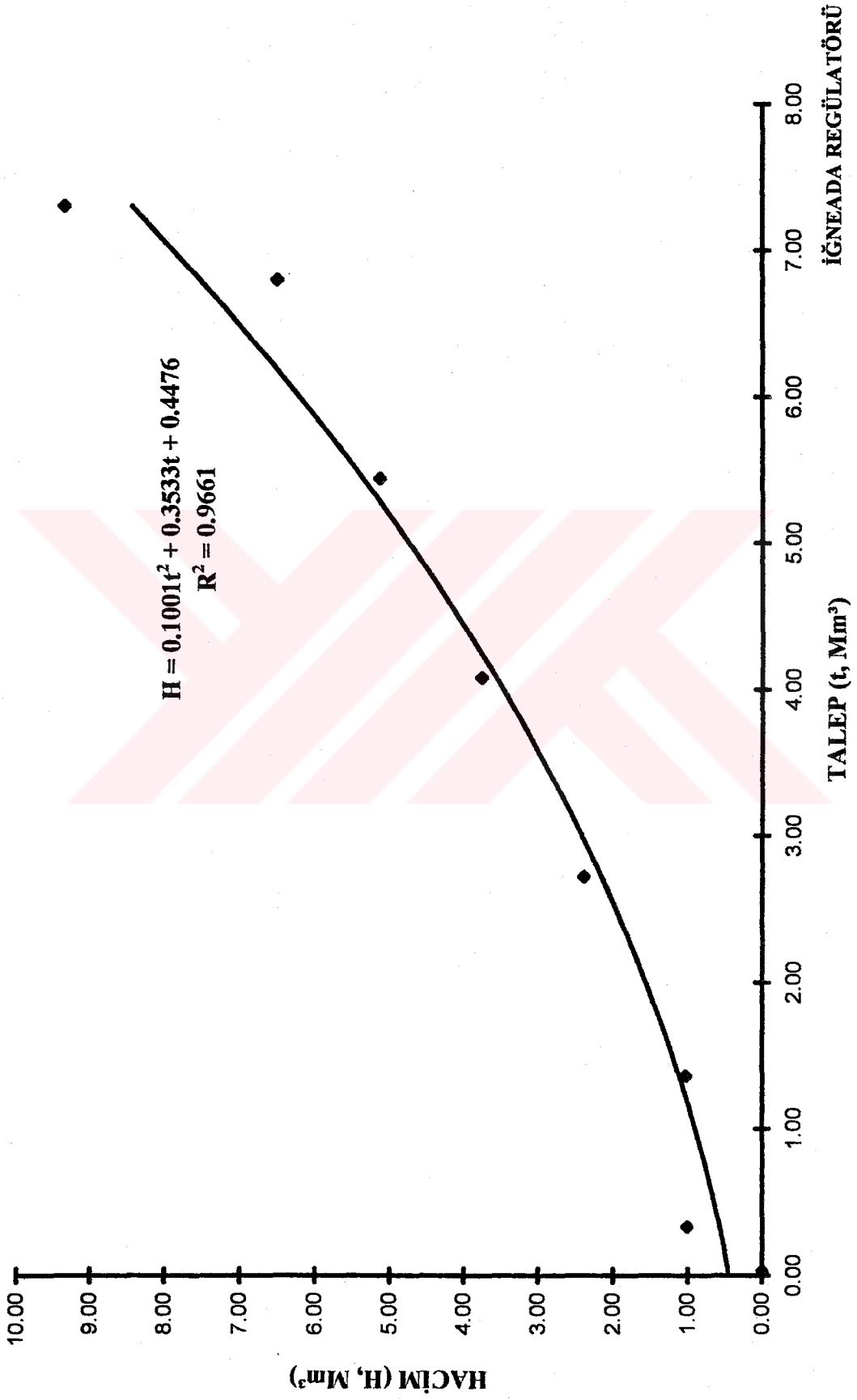
Şekil 3.29. Panayirdere Regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.



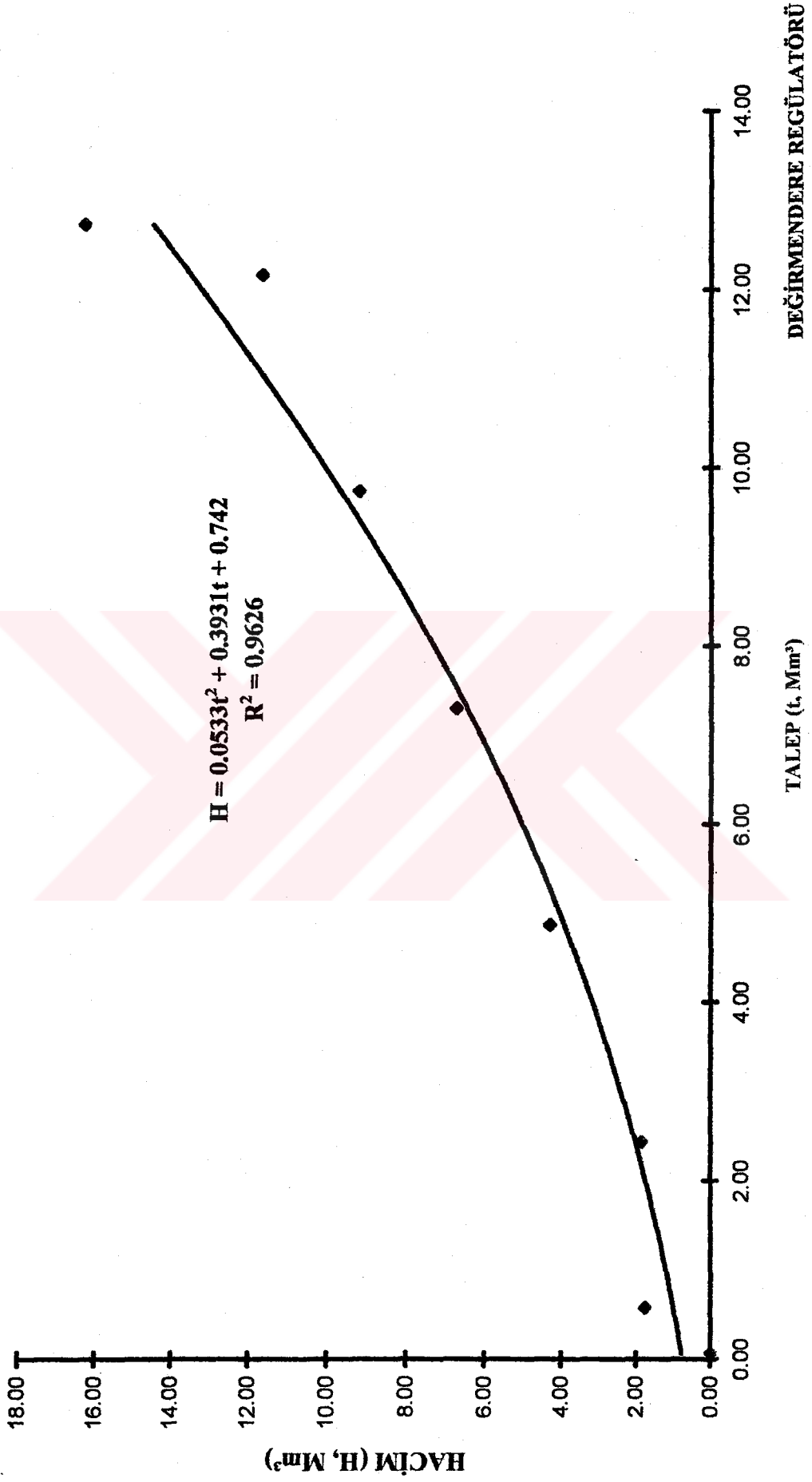
Şekil 3.30. Yavuz Regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.



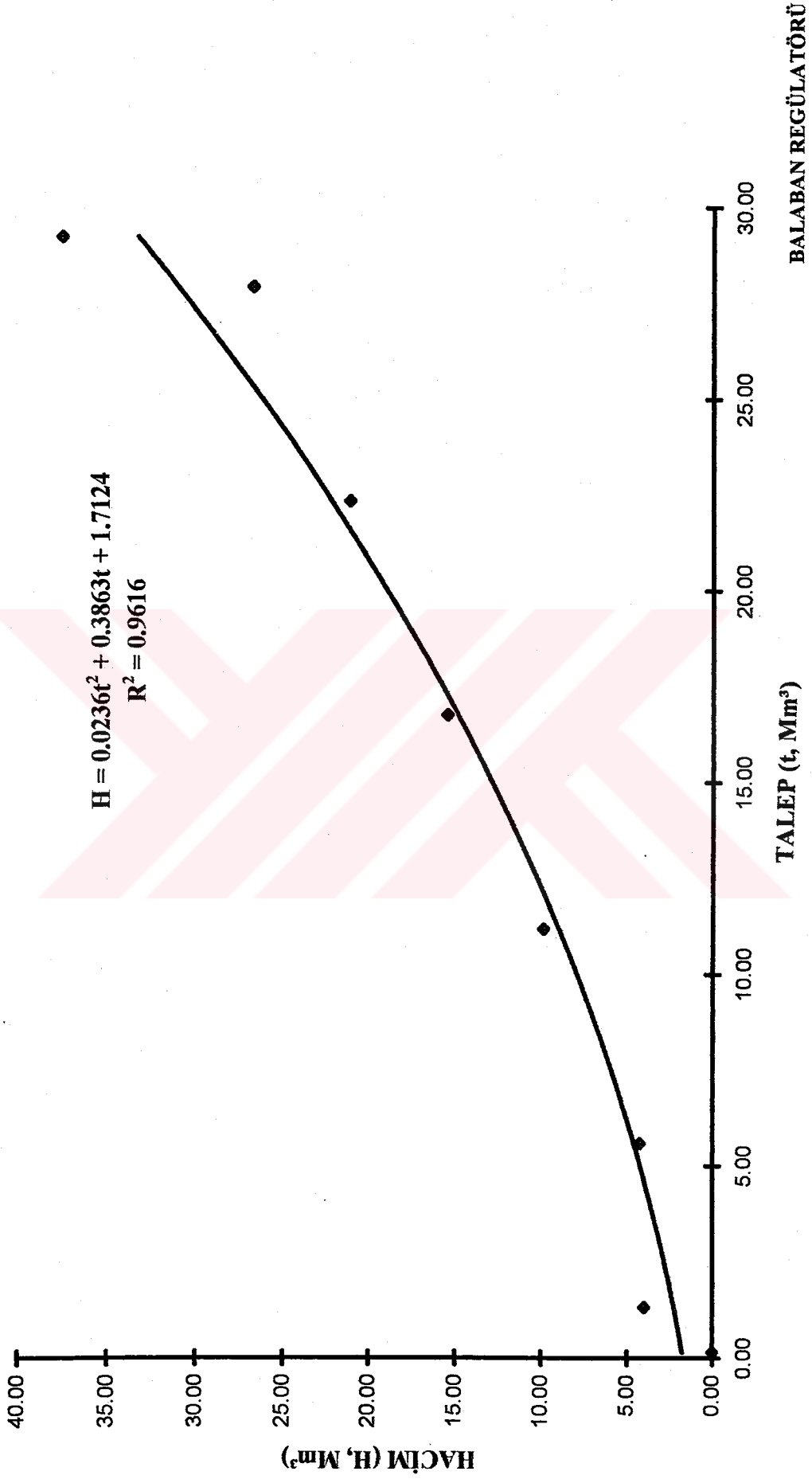
Şekil 3.31. Demirköy Barajı Hacim-Talep Eğrisi.



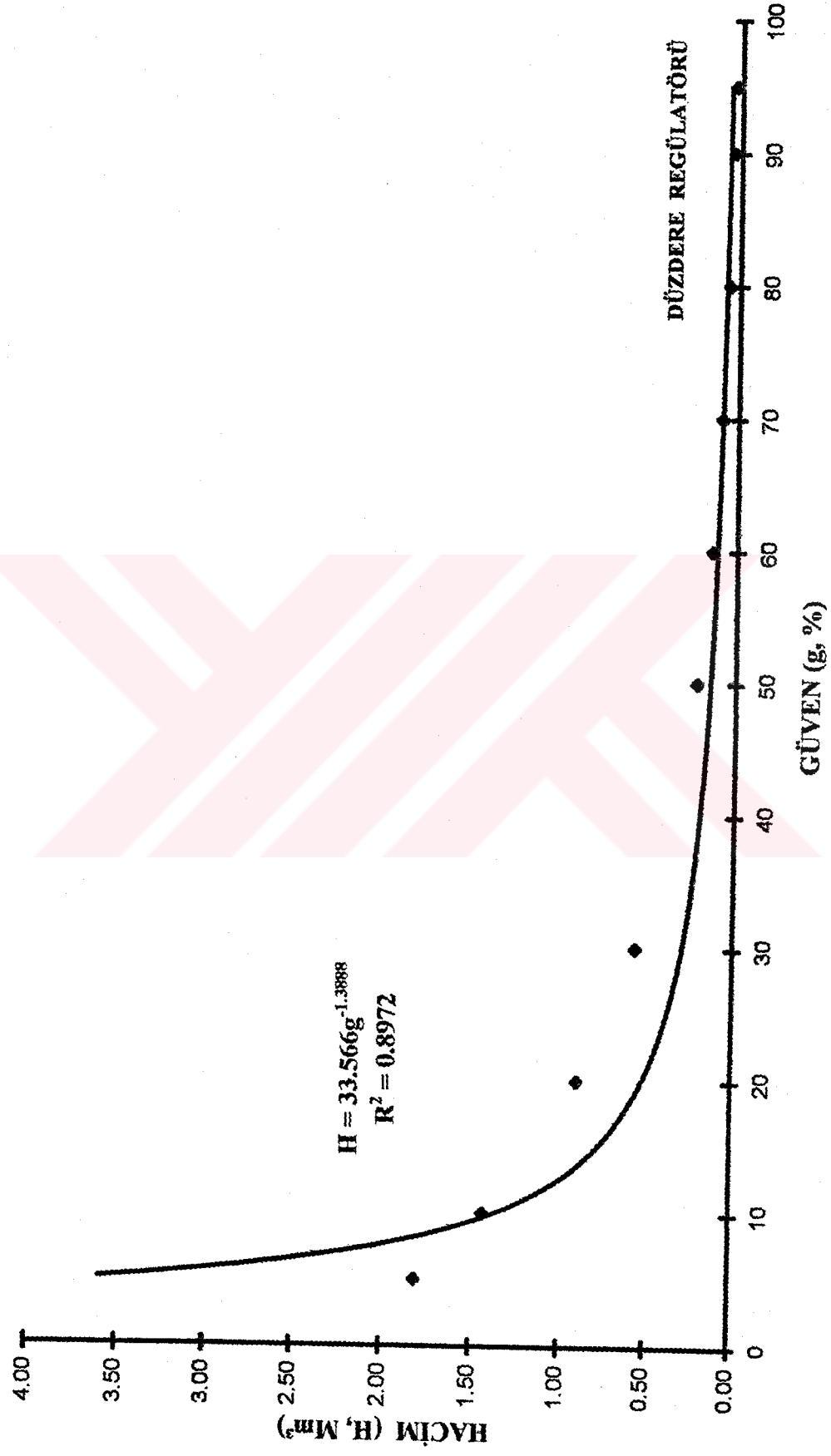
Şekil 3.32. İğneada Regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.



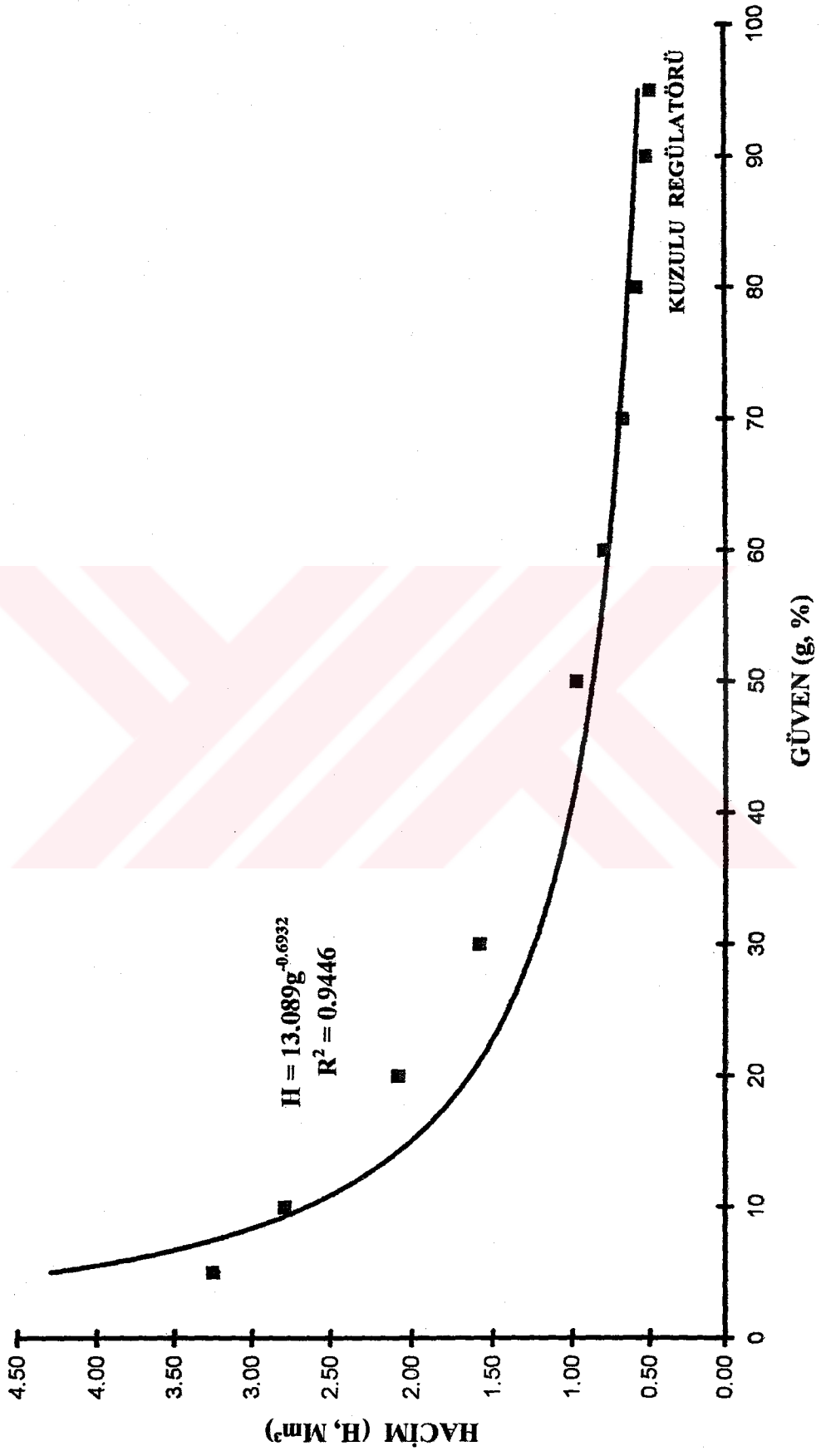
Şekil 3.33. Değirmendere Regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.



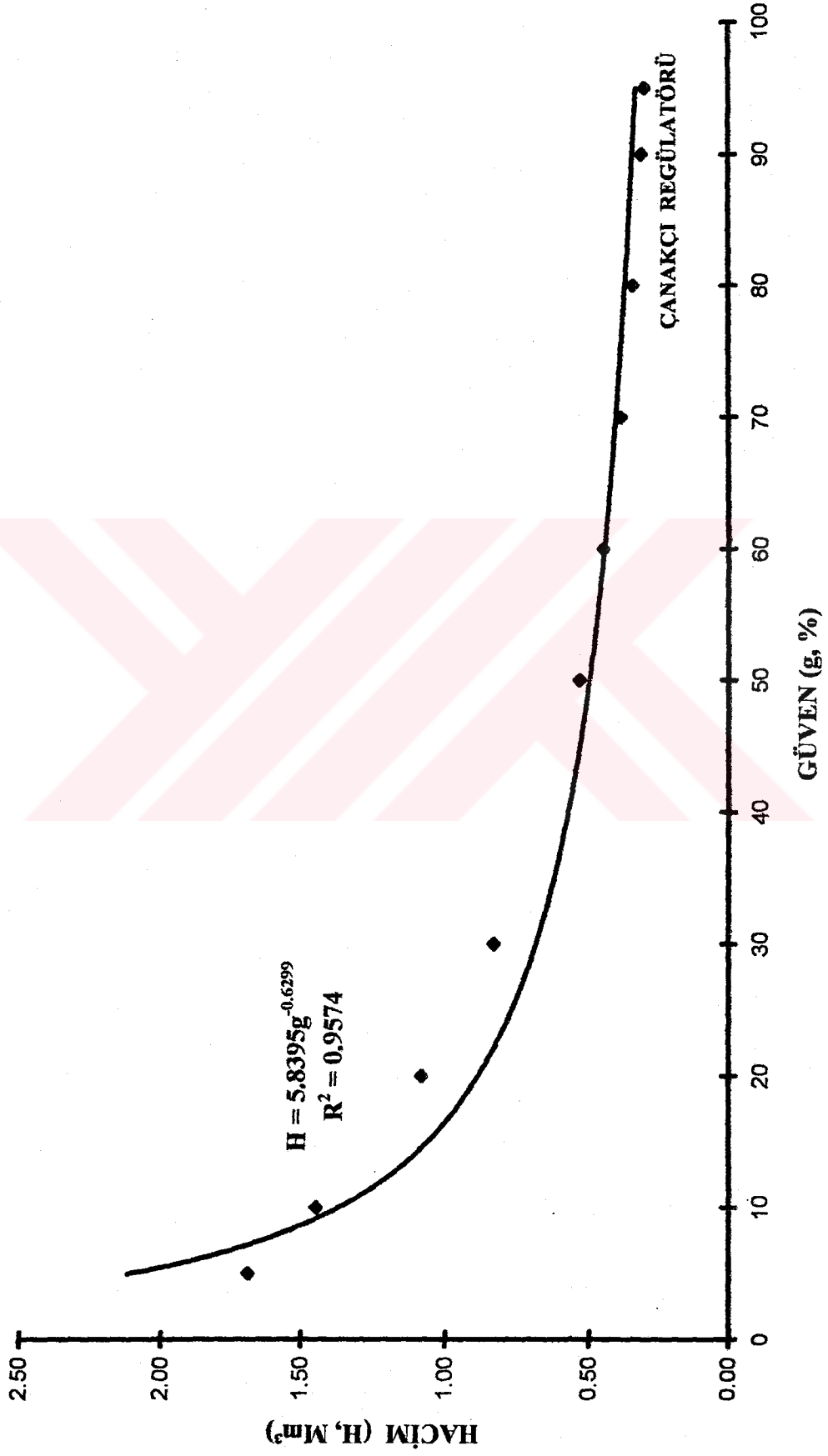
Şekil 3.34. Balaban Regülatörü Hacim-Talep Eğrisi.



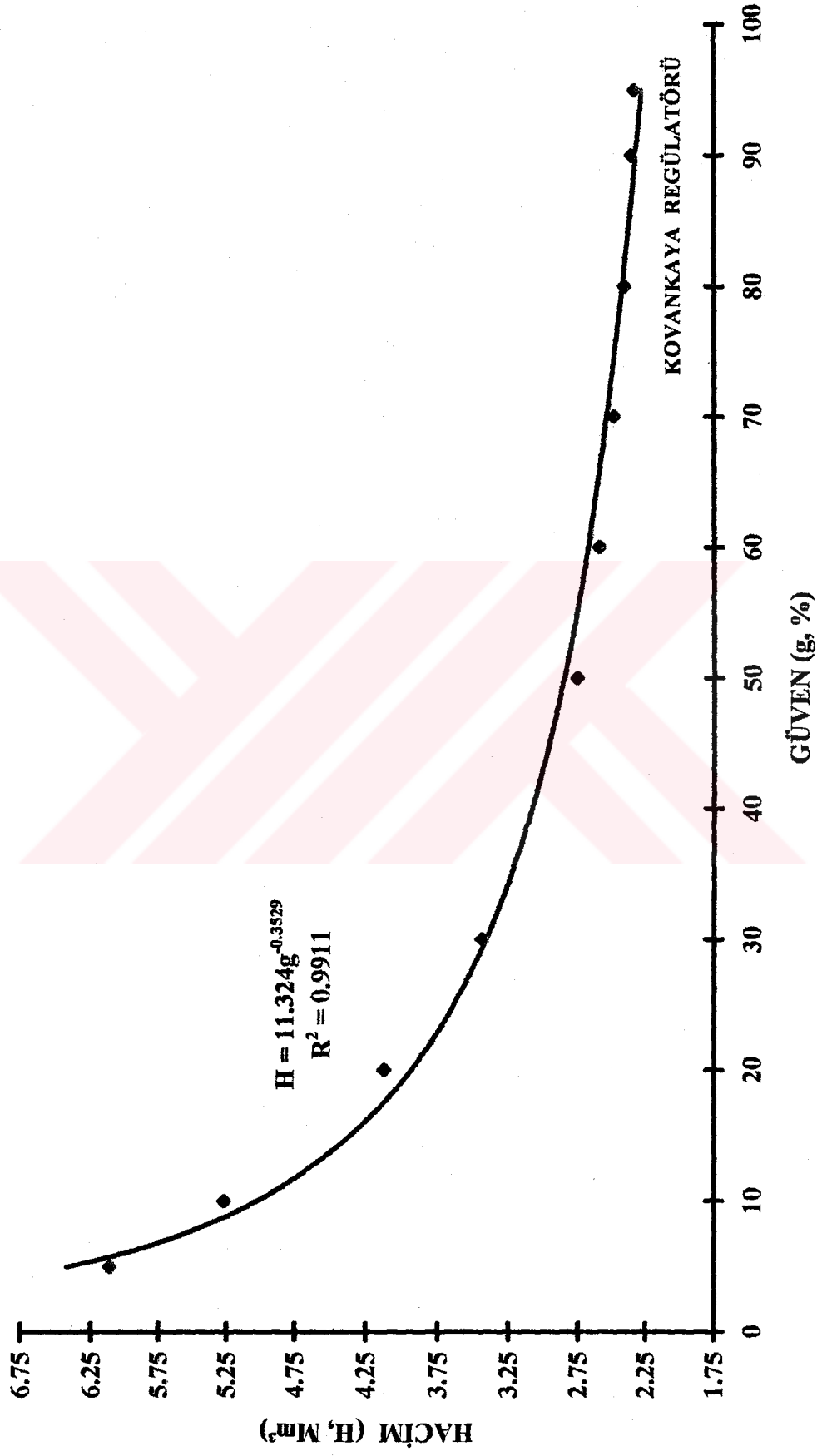
Şekil 3.36. Düzdere Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.



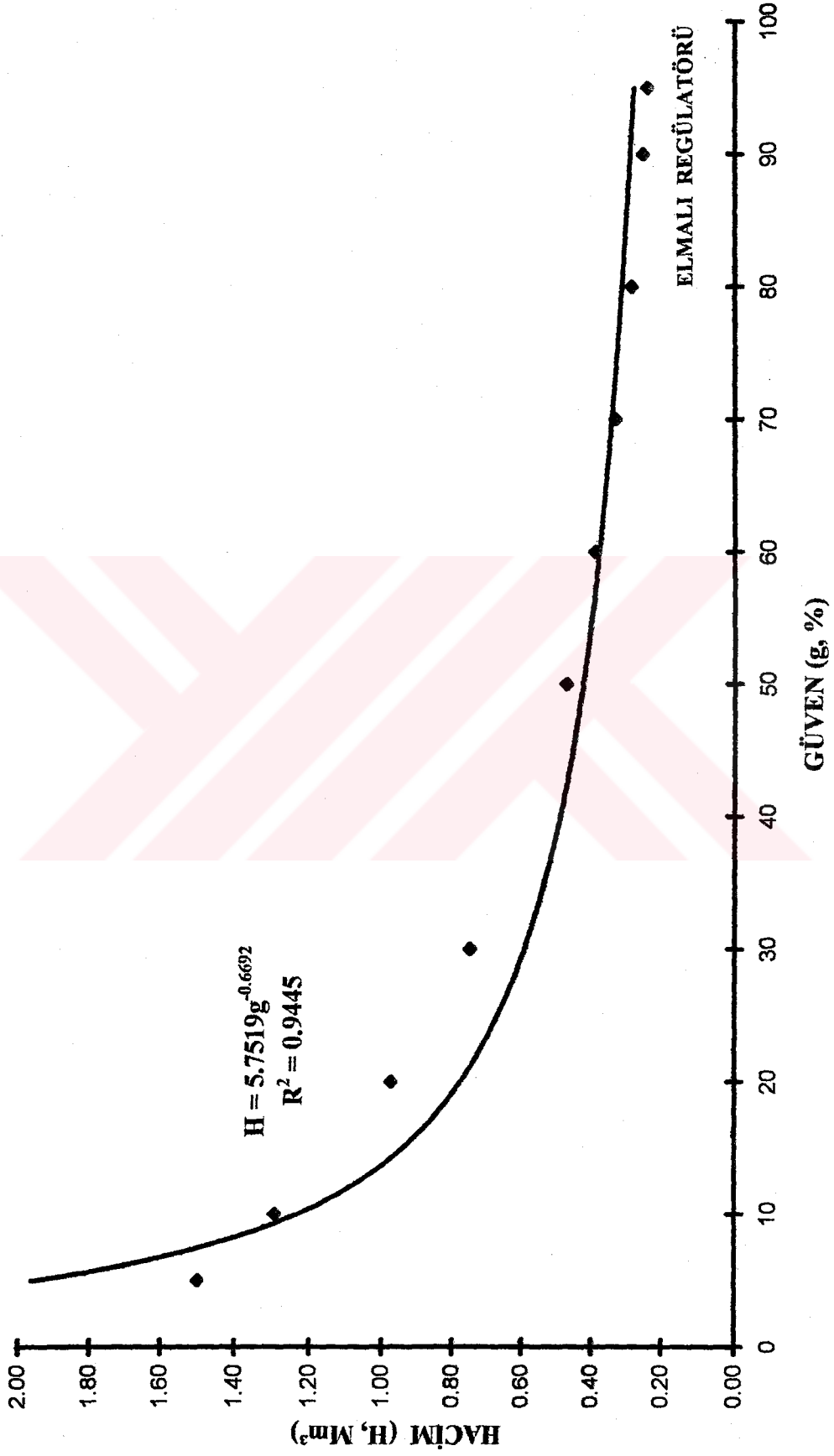
Şekil 3.37. Kuzulu Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.



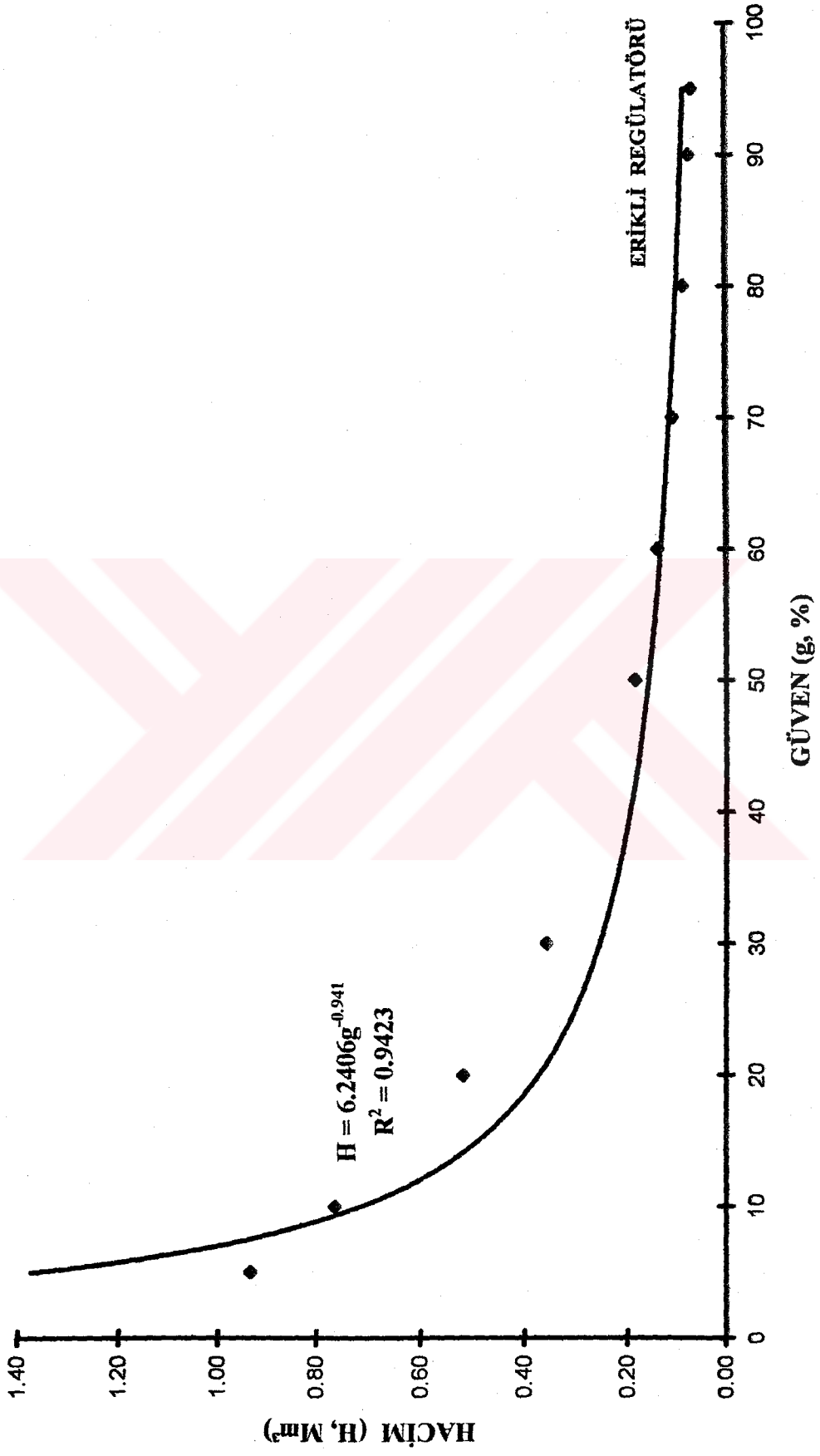
Şekil 3.38. Çanakçı Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.



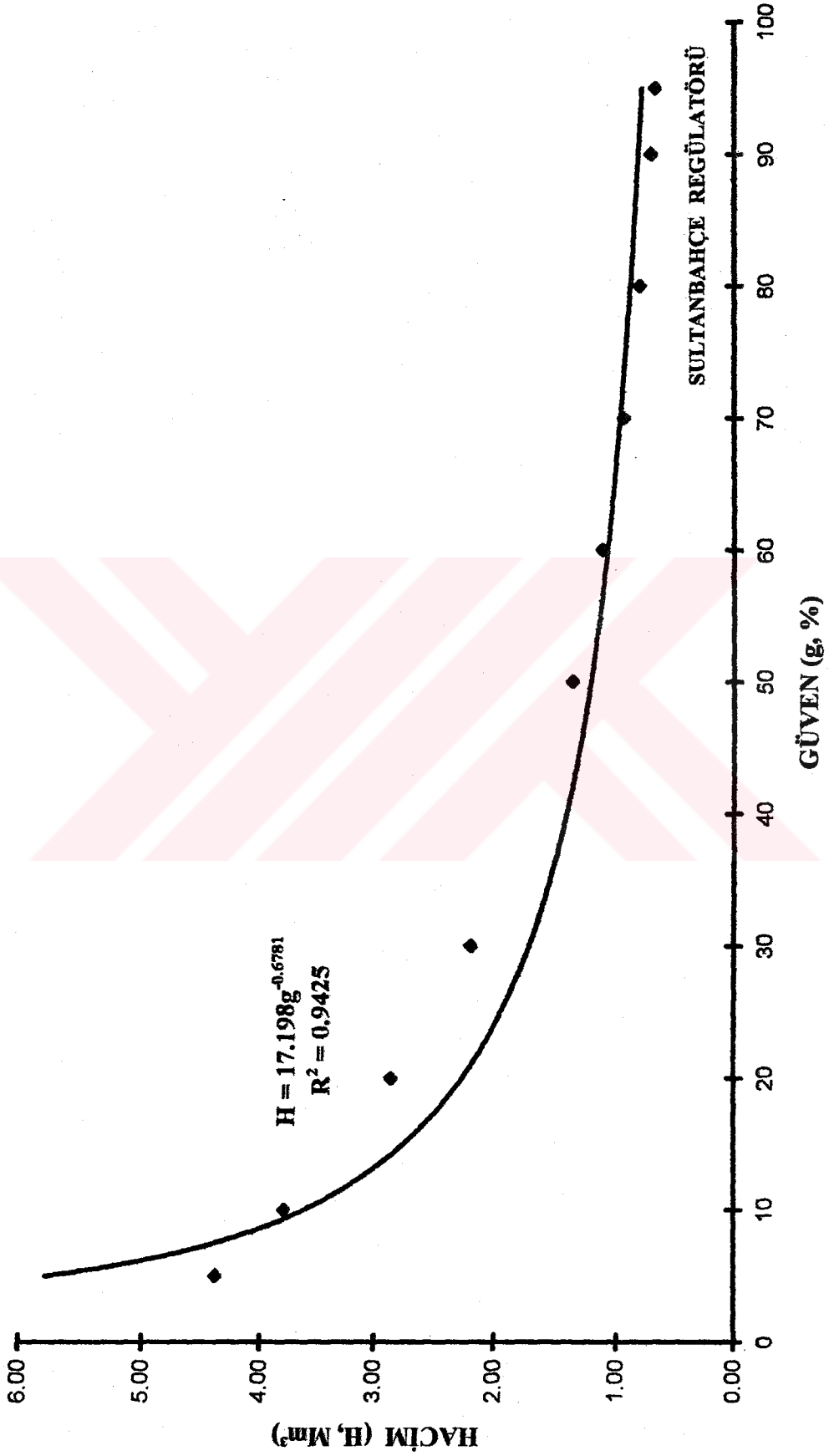
Şekil 3.39. Kovankaya Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.



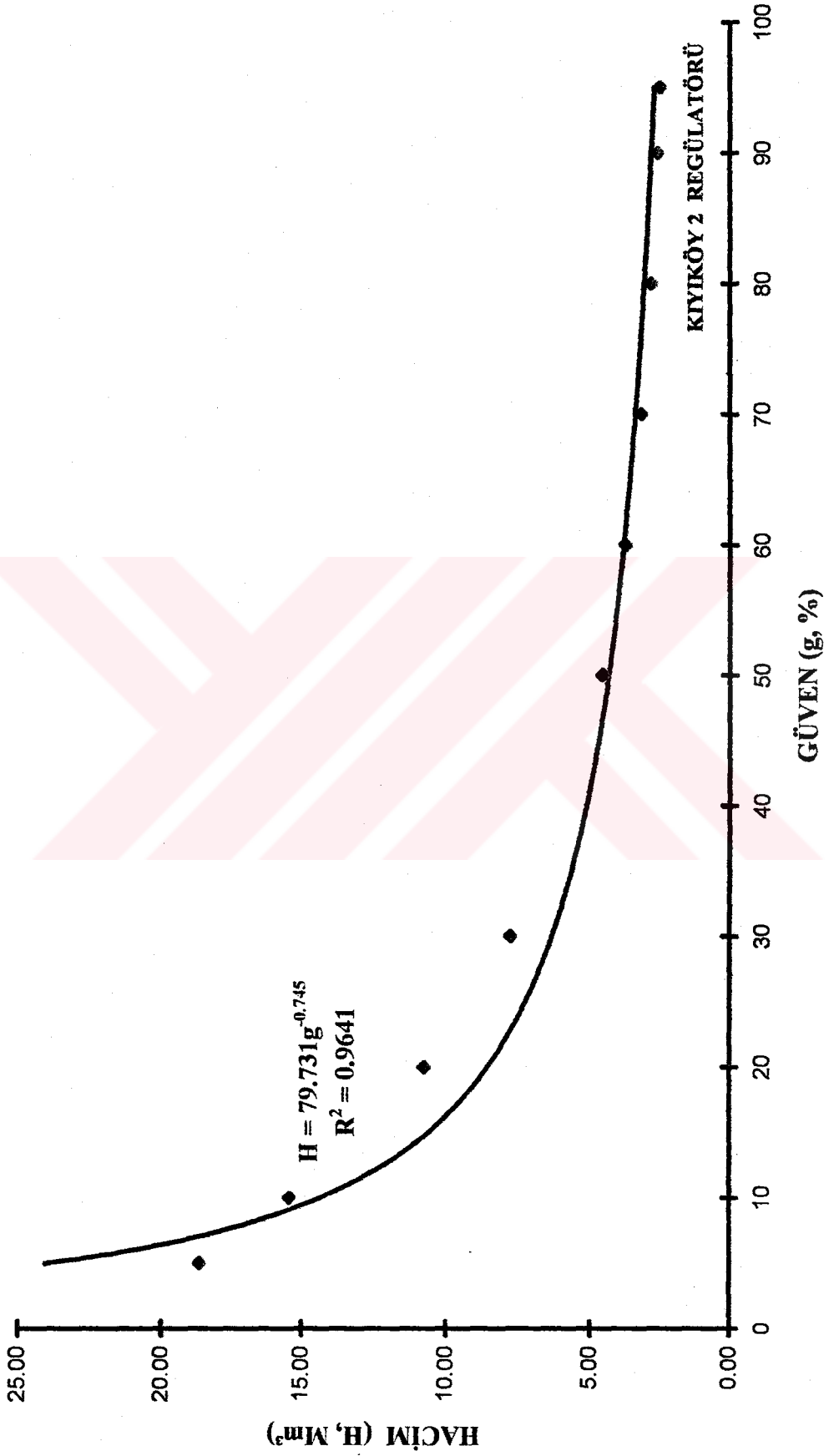
Şekil 3.40. Elmalı Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.



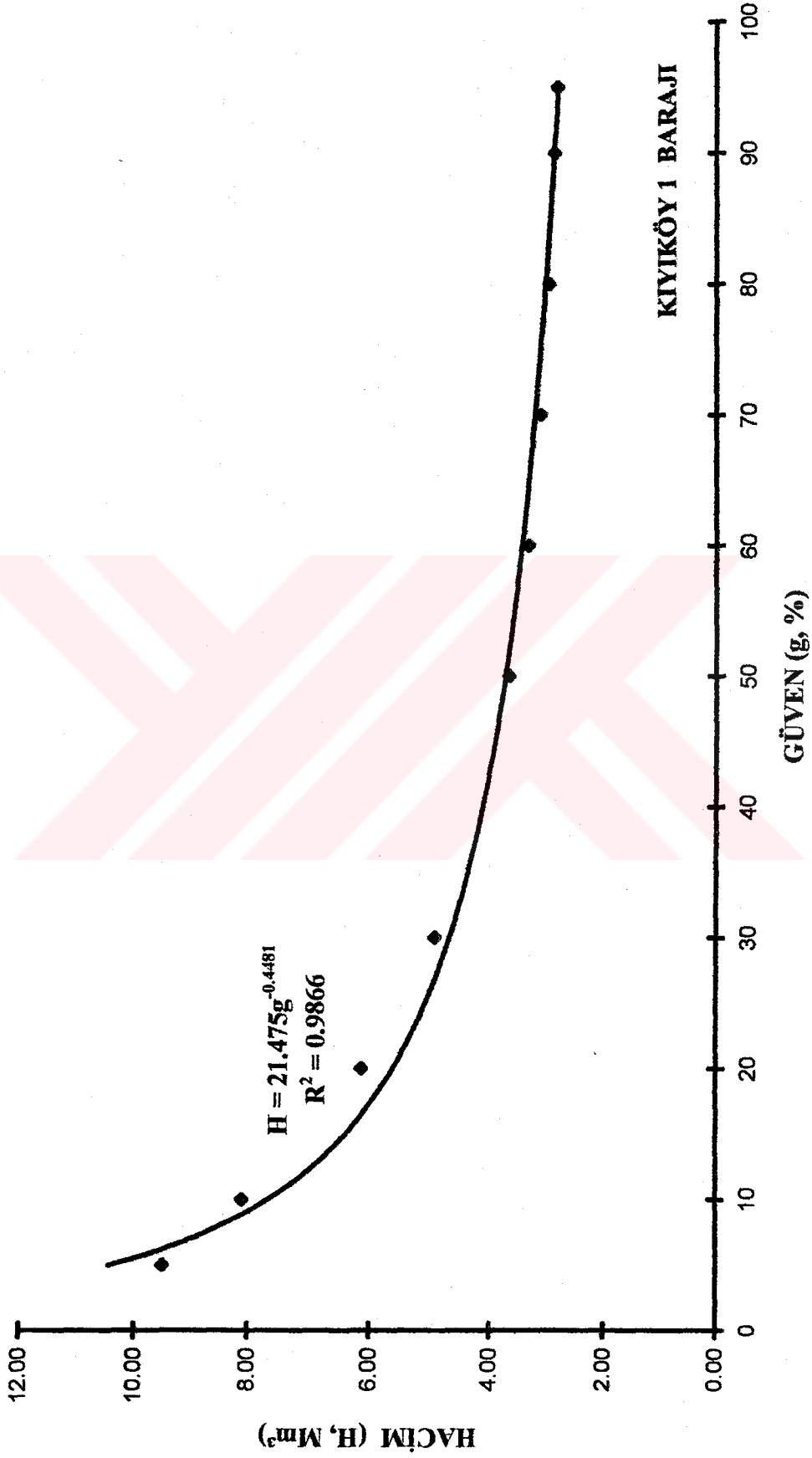
Şekil 3.41. Erikli Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.



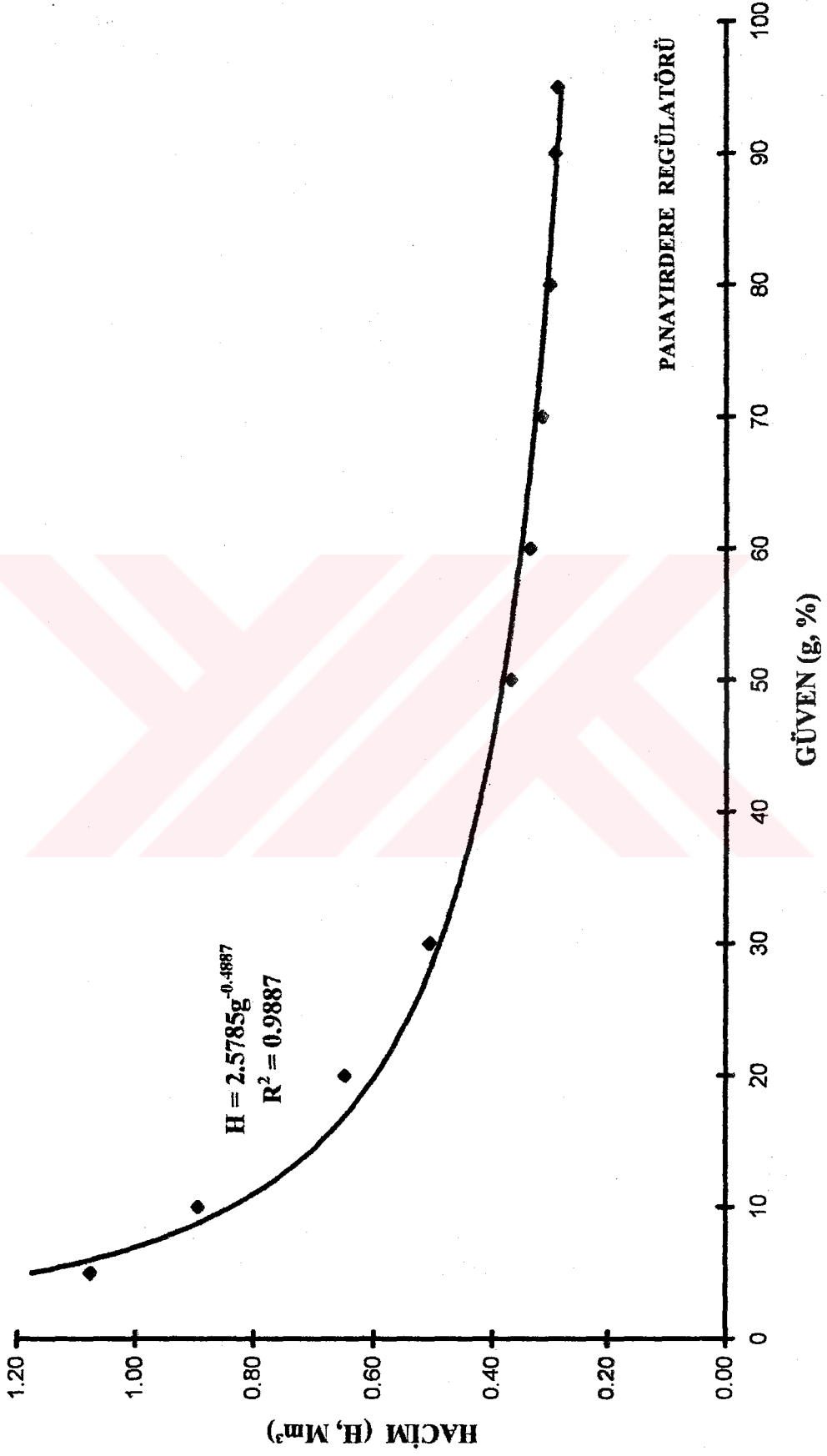
Şekil 3.42. Sultanbahçe Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.



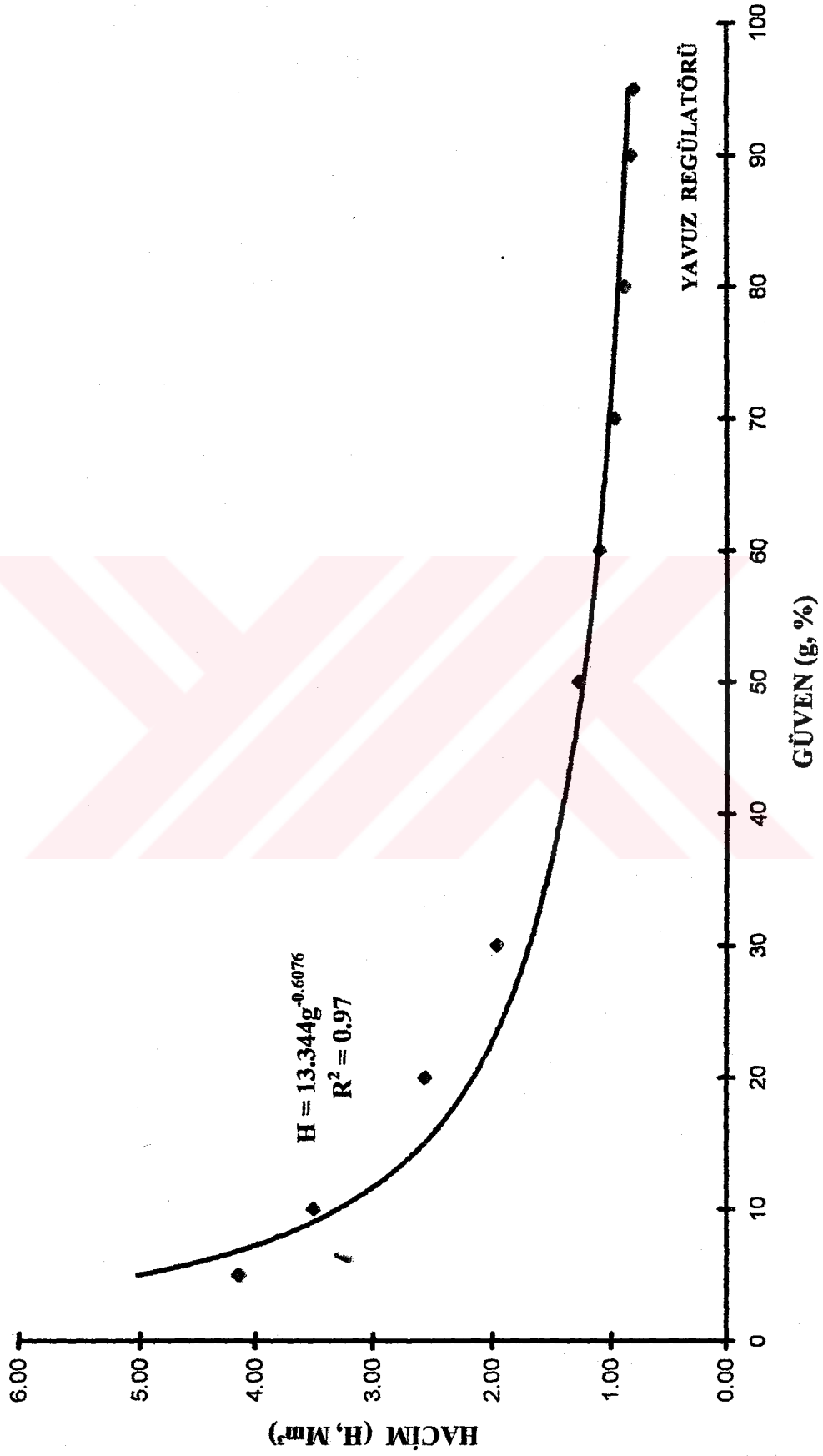
Şekil 3.43. Kiyıköy 2 Barajı Hacim-Güven Eğrisi.



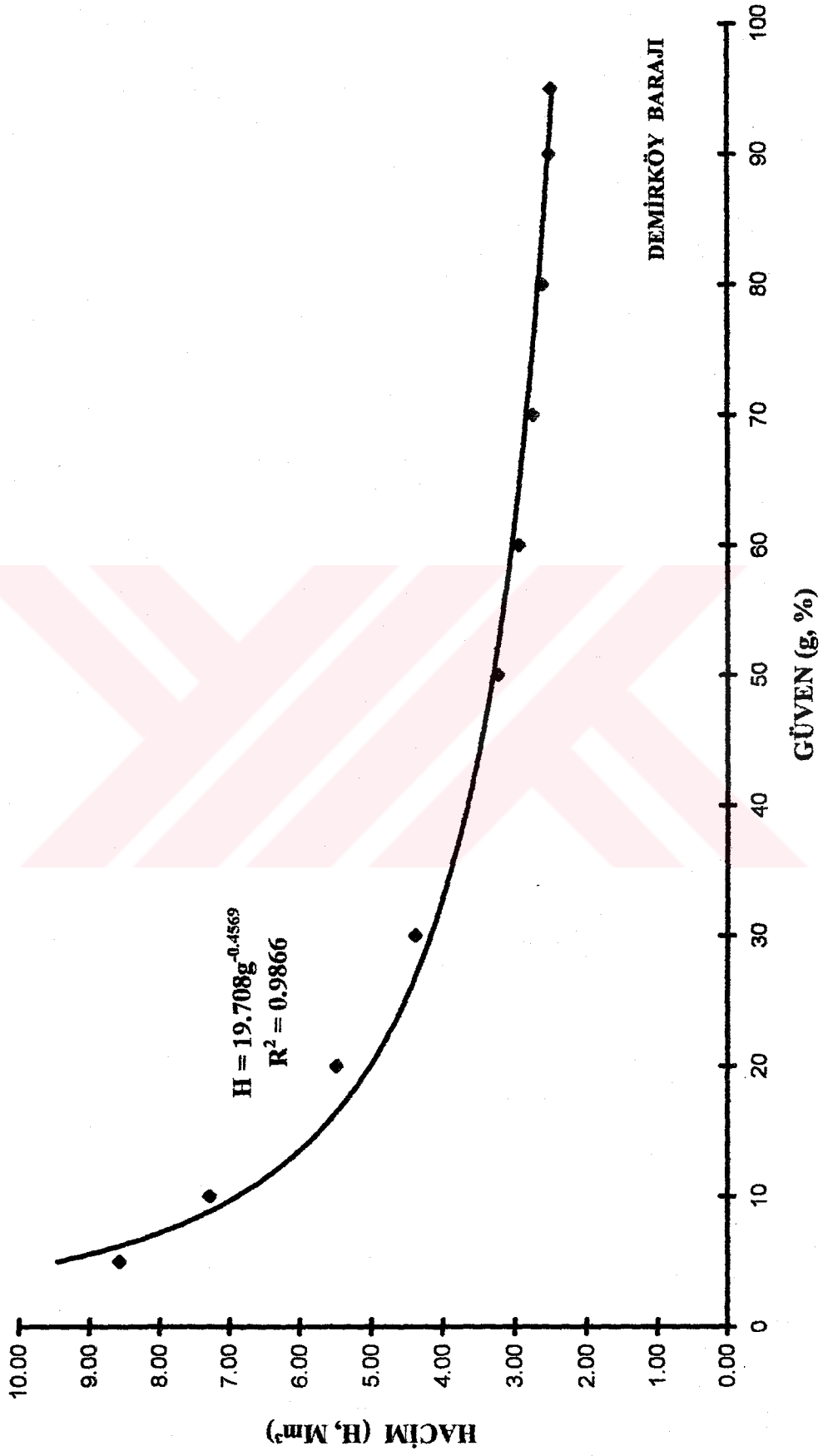
Şekil 3.44. Kıyıköy 1 Barajı Hacim-Güven Eğrisi.



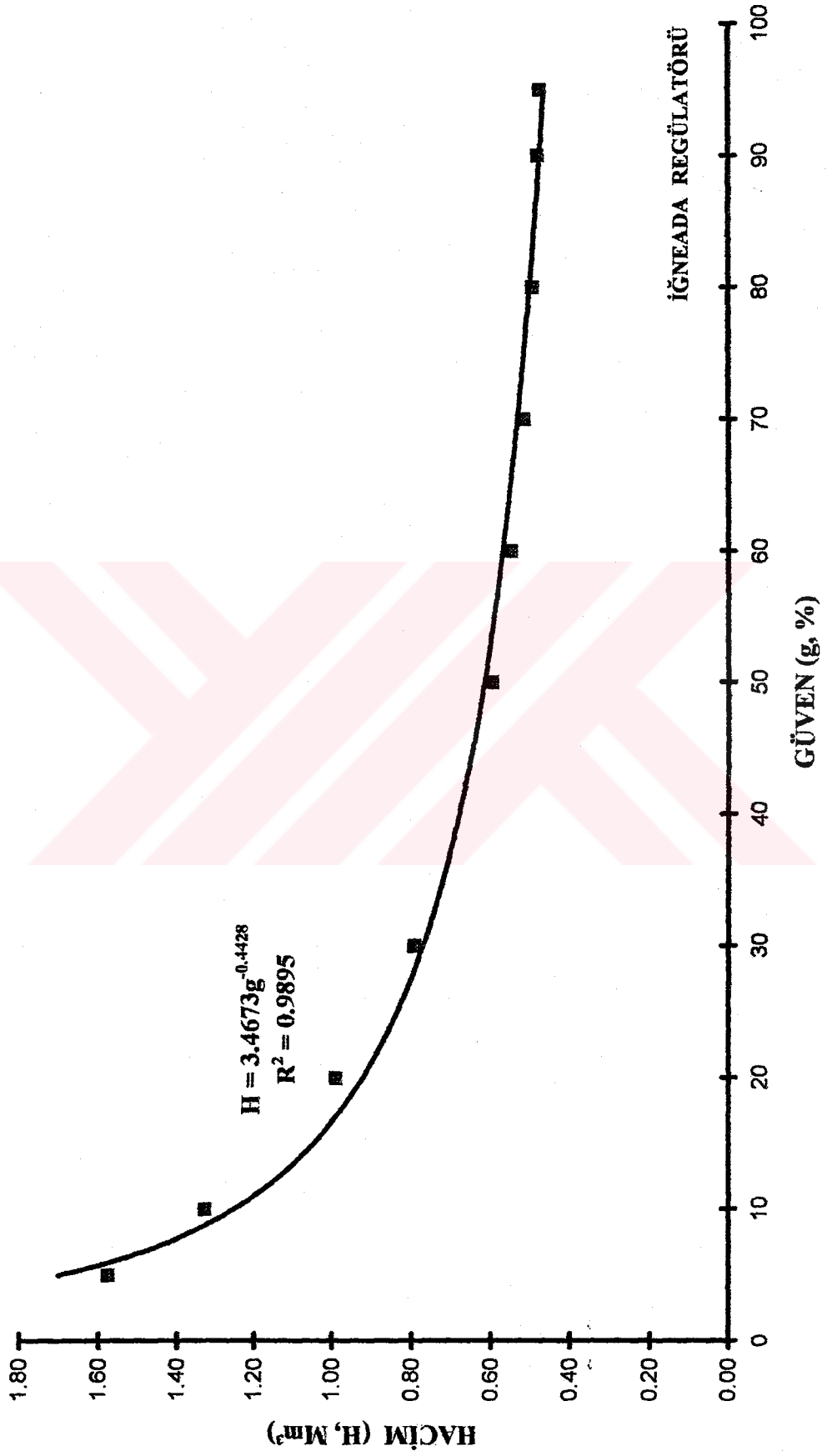
Şekil 3.45. Panayirdere Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.



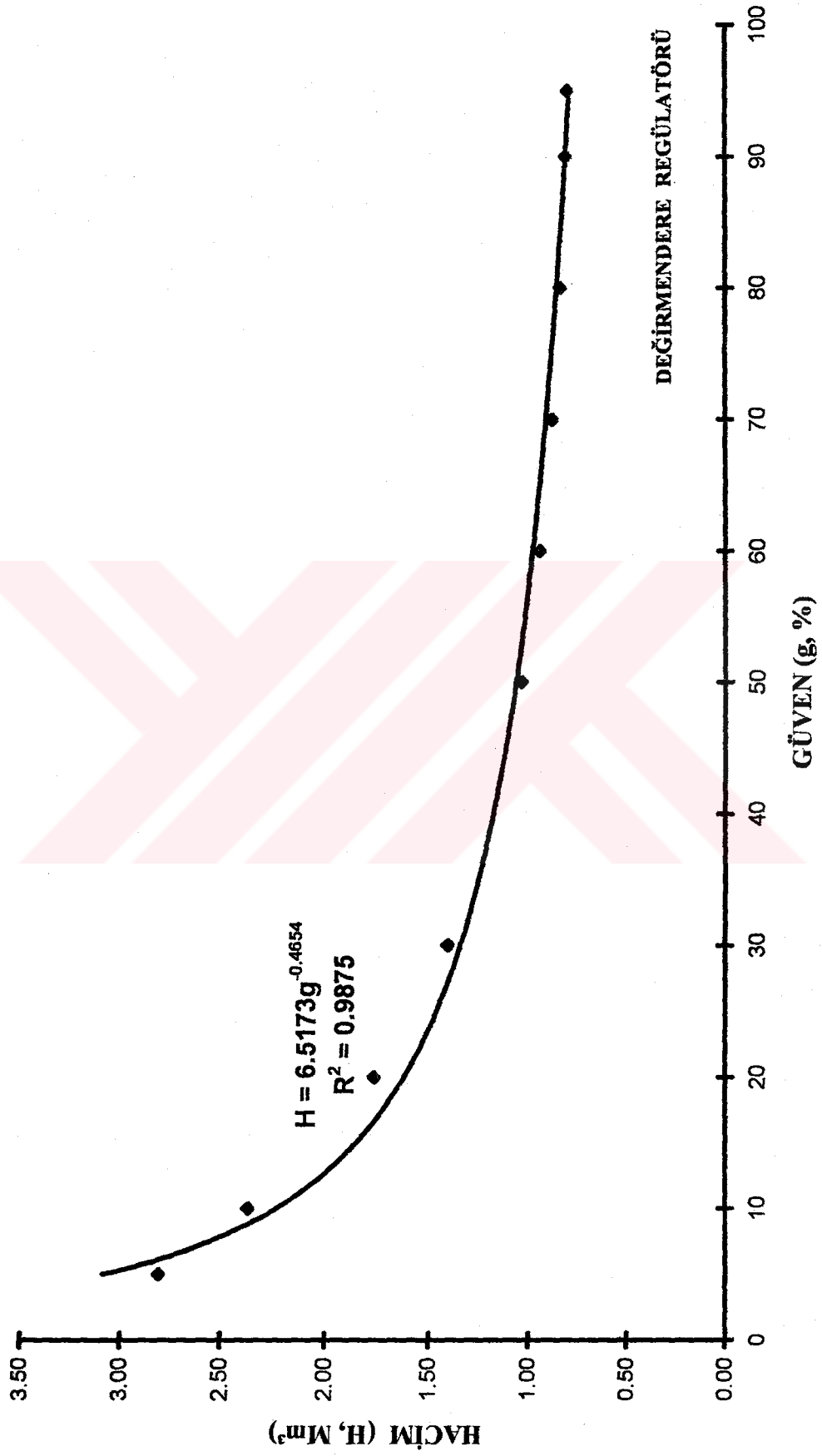
Şekil 3.46. Yavuz Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.



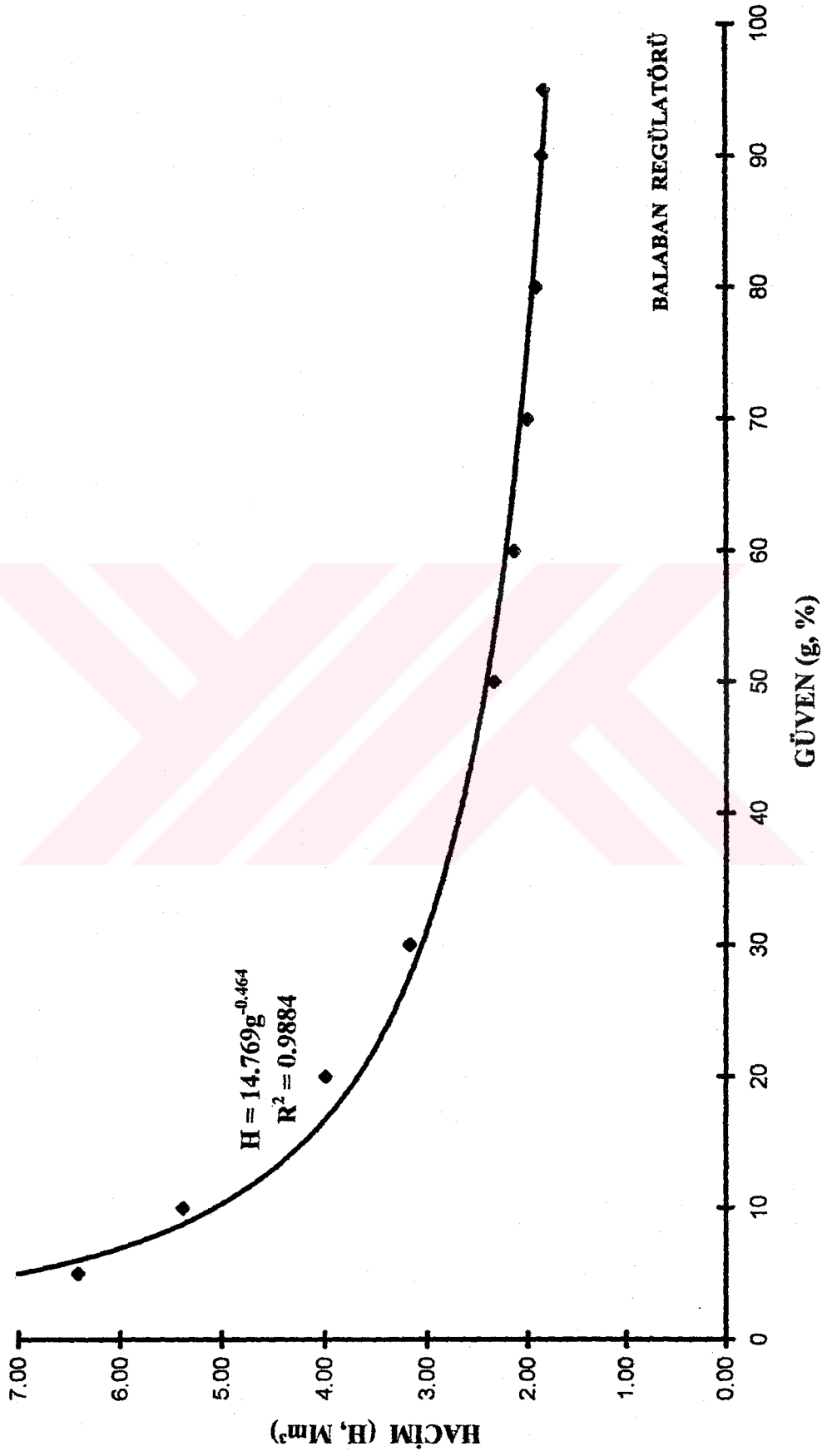
Şekil 3.47. Demirköy Barajı Hacim-Güven Eğrisi.



Şekil 3.48. İğneada Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.



Şekil 3.49. Degirmendere Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.



Şekil 3.50. Balaban Regülatörü Hacim-Güven Eğrisi.

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Bağcılar Atatürk İlkokulu'na başladı ve pekiyi derece ile mezun oldu. 1982 kış yarı yılında Bağcılar Barbaros Ortaokulu'na başladı ve okul birincisi olarak mezun oldu. 1989 yılında Bahçelievler Lisesi'nden okul üçüncüsü olarak mezun oldu. Aynı yıl İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi Meteoroloji Mühendisliği Bölümü'nü kazandı ve 1993 yılında bölüm birincisi olarak mezun oldu. 1994 Aralık ayında aynı bölümde araştırma görevlisi olarak çalışmaya başladı. Temmuz 1995 yılında evlendi..

ÖZGEÇMİŞİ KAYITLI