

**T.C  
FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DİCLE NEHRİ  
AKIŞ KARAKTERİSTİKLERİNİN TAYİN EDİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Sadık ALASHAN**

**Anabilim Dalı: İnşaat Mühendisliği**

**Programı: Hidrolik**

**Tez Danışmanı: Prof. Ahmet TUNA**

**ARALIK 2010**

**T.C  
FIRAT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DİCLE NEHRİ  
AKIŞ KARAKTERİSTİKLERİNİN TAYİN EDİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Sadık ALASHAN**

**07215101**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 13 Aralık 2010  
Tezin Savunulduğu Tarih: 03 Ocak 2011**

**Tez Danışmanı: Prof. Ahmet TUNA(F.Ü.)**

**Diğer Jüri Üyeleri: Prof. Ayhan ÜNLÜ(F.Ü.)**

**Doç. Dr. Ahmet BAYLAR(F.Ü.)**

**ARALIK 2010**

## ÖNSÖZ

Tez çalışmam ve yüksek lisans öğrenimim süresince yardımlarını benden esirgemeyen hocam sayın Prof. Ahmet TUNA' ya teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca tez çalışmalarımda Demo versiyonunu kullandığım Easyfit ve Minitab İstatistik Yazılım Programlarının oluşturulmasında emeği geçen tüm çalışanlara ve sabırlarından dolayı aileme teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

|                                                            | <u>Sayfa No</u> |
|------------------------------------------------------------|-----------------|
| ÖNSÖZ.....                                                 | III             |
| İÇİNDEKİLER.....                                           | IV              |
| ÖZET.....                                                  | X               |
| SUMMARY.....                                               | XI              |
| TABLOLAR LİSTESİ.....                                      | XII             |
| ŞEKİLLER LİSTESİ.....                                      | XV              |
| EKLER LİSTESİ.....                                         | XVII            |
| SEMBOLLER LİSTESİ.....                                     | XVIII           |
| <b>1 GİRİŞ.....</b>                                        | <b>1</b>        |
| <b>2. İSTATİSTİK VE HİDROLOJİDEKİ UYGULAMALARI.....</b>    | <b>3</b>        |
| 2.1. Olasılık Dağılımın Parametreleri.....                 | 3               |
| 2.1.1. Dağılımın Merkezini Belirten Parametreler.....      | 3               |
| 2.1.2. Dağılımın Yayılımını İfade Eden Denklemler .....    | 4               |
| 2.1.3. Dağılımın Çarpıklığını İfade Eden Parametreler..... | 4               |
| 2.1.4. Dağılımın Sivrilğini İfade Eden Denklemler.....     | 4               |
| 2.2. Olasılık Dağılım Fonksiyonları.....                   | 5               |
| 2.2.1 Binom Dağılımı.....                                  | 5               |
| 2.2.2 Poisson Dağılımı.....                                | 5               |
| 2.2.3 Normal Dağılım.....                                  | 5               |
| 2.2.4. Lognormal Dağılım.....                              | 6               |
| 2.2.5. Pearson Tip III Dağılımı.....                       | 6               |
| 2.2.6. Log-Pearson Tip III(Gamma) Dağılımı.....            | 7               |
| 2.2.7. Gumbel Dağılımı.....                                | 7               |
| 2.2.8. Beta Dağılımı.....                                  | 8               |

|          |                                                            |    |
|----------|------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.9.   | Burr Dağılımı.....                                         | 9  |
| 2.2.10.  | Ki-kare Dağılımı.....                                      | 10 |
| 2.2.11.  | Log-Logistic Dağılımı.....                                 | 10 |
| 2.2.12.  | Genelleştirilmiş Ekstrem Değer Dağılımı.....               | 11 |
| 2.2.13.  | Weibull Dağılımı.....                                      | 12 |
| 2.2.14.  | Student's t Dağılımı.....                                  | 12 |
| 2.2.15.  | Gamma Dağılımı.....                                        | 13 |
| 2.2.16.  | Cauchy Dağılımı.....                                       | 14 |
| 2.2.17.  | Dagum Dağılımı.....                                        | 14 |
| 2.2.18.  | Pearson Tip-5 Dağılımı.....                                | 15 |
| 2.2.19.  | Frechet Dağılımı.....                                      | 16 |
| 2.2.20.  | Fatigue Life Dağılımı.....                                 | 17 |
| 2.2.21.  | Erlang Dağılımı.....                                       | 17 |
| 2.2.22.  | Johnson SB Dağılımı.....                                   | 18 |
| 2.2.23.  | Pert Dağılımı.....                                         | 19 |
| 2.2.24.  | Rayleigh Dağılımı.....                                     | 19 |
| 2.2.25.  | Triangular Dağılımı.....                                   | 20 |
| 2.2.26.  | Pareto Dağılımı.....                                       | 21 |
| 2.3.     | Korelasyon Ve Regresyon.....                               | 21 |
| 2.3.1.   | İki Akarsu Arasındaki Korelasyon ve Regresyon Analizi..... | 22 |
| 2.4.     | Olasılık Dağılım Uygunluk Testleri.....                    | 23 |
| 2.4.1    | Parametrik Yöntemler.....                                  | 23 |
| 2.4.1.1. | t-Testi.....                                               | 23 |
| 2.4.1.2. | F Testi.....                                               | 25 |
| 2.4.2    | Parametrik Olmayan Yöntemler.....                          | 26 |
| 2.4.2.1  | Ki-Kare Testi.....                                         | 26 |

|             |                                                    |           |
|-------------|----------------------------------------------------|-----------|
| 2.4.2.2.    | Kolmogorov-Smirnov Testi.....                      | 27        |
| <b>3.</b>   | <b>ÇALIŞMA HAVZASI VE VERİLER.....</b>             | <b>29</b> |
| 3.1.        | Havzanın Coğrafyası.....                           | 29        |
| 3.2.        | Yer Şekilleri.....                                 | 29        |
| 3.2.1.      | Dağlar .....                                       | 29        |
| 3.2.2.      | Akarsular .....                                    | 29        |
| 3.2.3.      | Ovalar .....                                       | 30        |
| 3.2.4.      | Genel Jeoloji.....                                 | 30        |
| 3.3.        | İklim ve Su Kaynakları .....                       | 30        |
| 3.3.1.      | İklim .....                                        | 30        |
| 3.3.1.1.    | Meteoroloji İstasyonları.....                      | 30        |
| 3.3.1.2.    | Yağışlar .....                                     | 31        |
| 3.3.1.3.    | Sıcaklık .....                                     | 31        |
| 3.3.2.      | Su Kaynakları .....                                | 32        |
| 3.3.2.1.    | Yerüstü Suları .....                               | 32        |
| 3.3.2.1.1.  | Yukarı Dicle Projesi Su Kaynakları .....           | 32        |
| 3.3.2.1.2.  | Bismil-Lice Projesi Su Kaynakları.....             | 33        |
| 3.3.2.1.3.  | Seyhan Projesi Su Kaynakları.....                  | 33        |
| 3.3.2.1.4.  | Batman Projesi Su Kaynakları .....                 | 33        |
| 3.3.2.1.5.  | Savur Projesi Su Kaynakları .....                  | 34        |
| 3.3.2.1.6.  | Garzan Projesi Su Kaynakları.....                  | 34        |
| 3.3.2.1.7.  | Botan Projesi Su Kaynakları .....                  | 34        |
| 3.3.2.1.8.  | Kızılsu Projesi Su Kaynakları.....                 | 35        |
| 3.3.2.1.10. | Zap Projesi Su Kaynakları .....                    | 35        |
| 3.3.2.1.11. | Dicle Nehri Anakol Projesi Su Kaynaklar.....       | 35        |
| <b>4.</b>   | <b>DİCLE NEHİR HAVZASI TAŞKIN HİDROLOJİSİ.....</b> | <b>36</b> |

|            |                                                                                  |     |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.1.       | Botan Çayı(Uluçay) Taşkın Hidrolojisi.....                                       | 36  |
| 4.1.1.     | Taşkın Yinelenme Hidrografları.....                                              | 37  |
| 4.1.1.1.   | Gözlenmiş Akımlardan Taşkın Yinelenme Değerlerinin Hesabı.....                   | 37  |
| 4.1.1.1.1. | Noktasal Taşkın Frekans Analizi .....                                            | 37  |
| 4.1.1.1.2. | Bölgesel Taşkın Frekans Analizi.....                                             | 48  |
| 4.1.1.2.   | Sentetik Yöntemlerle Hesaplanan Taşkın Yinelenmeleri.....                        | 51  |
| 4.1.1.2.1. | Birim Hidrograf Analizi.....                                                     | 51  |
| 4.1.1.2.2. | Yağış Analizi.....                                                               | 54  |
| 4.1.1.2.3. | Baz Akım.....                                                                    | 54  |
| 4.1.1.2.4. | Synder Birim Hidrograf Yöntemi İle Hesaplanan Taşkın Yinelenmeleri               | 69  |
| 4.1.2.     | Olası En Büyük Taşkın Hesapları.....                                             | 69  |
| 4.1.2.1.   | Olası En Büyük Yağış.....                                                        | 74  |
| 4.1.2.2.   | Olası En Büyük Yağmur Hidrografı.....                                            | 74  |
| 4.1.2.3.   | Kar Akımı .....                                                                  | 74  |
| 4.1.2.4.   | Olası En Büyük Taşkın Hidrografı .....                                           | 75  |
| 4.2.       | Dicle Nehri Taşkınları.....                                                      | 77  |
| 4.2.1.     | Taşkın Yinelenme Hidrografları.....                                              | 78  |
| 4.2.1.1.   | Gözlenmiş Akımlardan Taşkın Yinelenme Değerlerinin Hesabı... ..                  | 78  |
| 4.2.1.1.1. | Noktasal Taşkın Frekans Analizi.....                                             | 78  |
| 4.2.1.1.2. | Bölgesel Taşkın Frekans Analizi.....                                             | 79  |
| 4.2.1.2.   | Sentetik Yöntemlerle Hesaplanan Taşkın Yinelenmeleri .....                       | 83  |
| 4.2.1.2.1. | Birim Hidrograf Analizi .....                                                    | 83  |
| 4.2.1.2.2. | Yağış Analizi.....                                                               | 84  |
| 4.2.1.2.3. | Baz Akım .....                                                                   | 104 |
| 4.2.1.2.4. | DSİ Sentetik Birim Hidrograf Yöntemi İle Hesaplanan<br>Taşkın Yinelenmeleri..... | 109 |

|            |                                                                             |     |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.2.1.2.5. | Mockus Yöntemi İle Hesaplanan Taşkın Yinelenmeleri .....                    | 109 |
| 4.2.1.2.6. | Synder Birim Hidrograf Yöntemi İle Hesaplanan<br>Taşkın Yinelenmeleri.....  | 110 |
| 4.2.1.3.   | Olası En Büyük Yağmur Hidrografı.....                                       | 111 |
| 4.2.1.4.   | Kar Akımı .....                                                             | 125 |
| 4.2.1.5    | Olası En Büyük Taşkın Hidrografı .....                                      | 130 |
| 4.2.1.6.   | Dicle Nehri Taşkınları .....                                                | 137 |
| 4.3.       | Cizre İstasyonu İle Dicle-Botan Kavuşumu<br>(Ara Havza-3) Taşkınları.....   | 144 |
| 4.3.1.     | Taşkın Yinelenme Hidrografları.....                                         | 144 |
| 4.3.1.1.   | Gözlenmiş Akımlardan Taşkın Yinelenme Değerlerinin Hesabı.....              | 144 |
| 4.3.1.1.1. | Noktasal Taşkın Frekans Analizi.....                                        | 144 |
| 4.3.1.1.2. | Bölgesel Taşkın Frekans Analizi.....                                        | 145 |
| 4.3.1.2.   | Sentetik Yöntemlerle Hesaplanan Taşkın Yinelenmeleri.....                   | 145 |
| 4.3.1.2.1. | Birim Hidrograf Analizi.....                                                | 145 |
| 4.3.1.2.2  | Yağış Analizi.....                                                          | 146 |
| 4.3.1.2.3  | Baz Akım.....                                                               | 146 |
| 4.3.1.2.4. | Synder Birim Hidrograf Yöntemi İle Hesaplanan<br>Taşkın Yinelenmeleri ..... | 149 |
| 4.3.2.     | Olası En Büyük Taşkın Hesapları.....                                        | 149 |
| 4.3.2.1.   | Olası En Büyük Yağış.....                                                   | 149 |
| 4.3.2.2.   | Olası En Büyük Yağmur Hidrografı.....                                       | 154 |
| 4.3.2.3.   | Olası En Büyük Taşkın Hesapları.....                                        | 154 |
| 4.4.       | Dicle Nehri Çıkış (Cizre) Taşkınları .....                                  | 154 |
| 4.5.       | Dicle Nehir Havzası Taşkın Analizi Üzerine Tartışma.....                    | 159 |

|           |                                                                        |            |
|-----------|------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5.</b> | <b>DİCLE HAVZASI AKIŞ KARAKTERİSTİKLERİNİN<br/>TAYİN EDİLMESİ.....</b> | <b>160</b> |
| 5.1.      | Çalışma Havzası.....                                                   | 161        |
| 5.2.      | Veriler.....                                                           | 162        |
| 5.3       | Korelasyon Analizi.....                                                | 167        |
| 5.3.1.    | Yıllık Ortalama Akım Değerlerinin Korelasyon Analizi.....              | 167        |
| 5.3.2.    | Yıllık Maksimum Akım Değerlerinin Korelasyon Analizi.....              | 168        |
| 5.4.      | İstasyonların İstatistiksel Özellikleri.....                           | 169        |
| 5.4.1.    | Yıllık Ortalama Akım Değerlerine Göre.....                             | 169        |
| 5.4.2.    | Yıllık Maksimum Akım Değerlerine Göre.....                             | 171        |
| 5.5.      | Yıllık Ortalama Akım Verimi-Drenaj Alanı Arasındaki İlişki.....        | 172        |
| 5.5.1.    | Yıllık Ortalama Akım Değerlerine Göre.....                             | 172        |
| 5.5.2.    | Yıllık Maksimum Akım Değerlerine Göre.....                             | 173        |
| 5.6.      | Çarpıklık Katsayısı ve Değişkenlik Katsayısı Arasındaki İlişki.....    | 175        |
| 5.7.      | Uygun Olasılık Dağılımlarının Bulunması.....                           | 176        |
| <b>6.</b> | <b>SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....</b>                                       | <b>182</b> |
|           | <b>KAYNAKLAR.....</b>                                                  | <b>184</b> |
|           | <b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>                                                   |            |

## ÖZET

Bu çalışmada, Dicle Havzasında işletmeye alınmış meteoroloji istasyonları, kar gözlem istasyonları ve akım gözlem istasyonlarından elde edilen hidrolojik veriler istatistik bilimi ışığında incelenmiştir. Bu çalışmadaki veriler havzadaki Devlet Su İşleri ile Elektrik İşleri Etüt İdaresine ait akım gözlem istasyonlarından ve meteoroloji istasyonlarından alınmıştır. Elde edilen veriler Kolmogrov-Smirnow ve Ki-kare uygunluk testlerine tabi tutularak uygun dağılım fonksiyonları elde edilmiştir. Sentetik yöntemlerden DSİ Sentetik, Moscus ve Synder yöntemleri ile gözlenmiş akım değerlerinden noktasal ve bölgesel analiz yöntemleri kullanılarak Dicle Havzasının olası en büyük taşkın debisi elde edilmiştir. Elde edilen bu değer gözlenmiş maksimum değerle kıyaslanmıştır. Ayrıca havzada benzer özellik gösteren istasyonlar gruplandırılarak havza doğu ve batı olmak üzere iki alt bölgeye ayrılmıştır. Bu iki alt havzadaki uzun yıllar akım gözlem değerine sahip istasyonlarından elde edilen maksimum ve ortalama akım değerleri incelenerek havzanın akım verimi-drenaj alanı, taşkın verimi-drenaj alanı ve çarpıklık katsayısı ile değişkenlik katsayısı arasındaki denklem elde edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Dicle Havzası, İstatistik, Taşkın, Akım Verimi

## SUMMARY

This study covers the research about hydrological datas by considering the statistics; taken from meteorological stations, snow observation stations and flow observation stations running in Dicle Basin. These datas were taken from the meteorological stations and flow observation stations of General Directorate of State Hydraulic Works and Electrical Power Resources Survey And Development Administration located in basin. Appropriate distribution functions were obtained after Kolmogorov-Smirnow and Ki-kare compliance tests made by these datas. Maximum flood discharge of Dicle Basin was obtained by using point and regional analysis methods and synthetic methods, namely DSİ Sentetik, Mocus and Synder. Obtained result was compared with the observed maximum flood discharge. Furthermore, basin was seperated into two sub-regions namely west and east by grouping the stations according to similarity of stations. The equation showing the correlation between flow efficiency- drainage area, flood efficiency- drainage area and cofficient of skewness- coefficient of variation was obtained after examination of maximum and average flow datas taken from stations located in these sub-basins.

**Key Words:** Dicle Basin, Statistical, Flood, Flow Efficiency

## TABLÖLAR LİSTESİ

|            |                                                                                                    | <u>Sayfa No</u> |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Tablo 4.1  | Akım Gözlem İstasyonları Karakteristikleri.....                                                    | 39              |
| Tablo 4.2  | Akım Gözlem İstasyonlarının Yılda Anlık Maksimum Akım<br>Değerleri.....                            | 40              |
| Tablo 4.3  | AGİ Noktasal Taşkın Yinelenme Değerleri.....                                                       | 47              |
| Tablo 4.4  | AGİ Boyutsuz Taşkın Yinelenme Değerleri.....                                                       | 48              |
| Tablo 4.5  | Taşkın Hesap Sonuçları.....                                                                        | 52              |
| Tablo 4.6  | Meteoroloji Gözlem İstasyonlarının 24 Saatlik Maksimum Yağışları...                                | 55              |
| Tablo 4.7  | Botan Çayı(Uluçay) Havzası 24 Saatlik Yağışları ve KYS'lerindeki<br>Yağışları .....                | 65              |
| Tablo 4.8  | (2604+2626+2633) Botan Çayı-Billoris AGİ Baz Akımı.....                                            | 67              |
| Tablo 4.9  | Botan Çayı(Uluçay) Havzası Yinelenmeli Taşkın Hidrograf<br>Koordinatları.....                      | 70              |
| Tablo 4.10 | Botan Çayı Kar Erime Hesabı.....                                                                   | 76              |
| Tablo 4.11 | AGİ Noktasal Taşkın Yineleme Değerleri.....                                                        | 79              |
| Tablo 4.12 | AGİ Boyutsuz Taşkın Yineleme Değerleri.....                                                        | 80              |
| Tablo 4.13 | Taşkın Hesabı Yapılan Kesitlerin Fiziksel Özellikleri ve<br>Birim Hidrograf Karakteristikleri..... | 99              |
| Tablo 4.14 | Göksu Barajı 24 Saatlik Yağışları ve KYS'lerindeki Yağışları.....                                  | 100             |
| Tablo 4.15 | Devegeçidi Barajı 24 Saatlik Yağışları ve KYS'lerindeki Yağışları.....                             | 101             |
| Tablo 4.16 | Kralkızı Barajı 24 Saatlik Yağışları ve KYS'lerindeki Yağışları.....                               | 101             |
| Tablo 4.17 | Ara Havza-1 24 Saatlik Yağışları ve KYS'lerindeki Yağışları.....                                   | 102             |
| Tablo 4.18 | Batman Barajı 24 Saatlik Yağışları ve KYS'lerindeki Yağışları.....                                 | 102             |
| Tablo 4.19 | Barajlar ile Botan-Dicle Kavuşumu 24 Saatlik Yağışları ve<br>KYS'lerindeki Yağışları.....          | 103             |

|            |                                                                                                                       |     |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 4.20 | 2619 Göksu Çayı - Çınarköprü AGİ Baz Akımı.....                                                                       | 104 |
| Tablo 4.21 | 2605 Dicle Nehri-Diyarbakır AGİ Baz Akımı.....                                                                        | 105 |
| Tablo 4.22 | 2617 Dicle Nehri-Çayönü Köprüsü AGİ Baz Akımı.....                                                                    | 106 |
| Tablo 4.23 | 2612 Batman Çayı-Malabadi Köprüsü AGİ Baz Akımı.....                                                                  | 107 |
| Tablo 4.24 | 2606 Dicle Nehri-Cizre AGİ Baz Akımı.....                                                                             | 108 |
| Tablo 4.25 | Göksu Barajı Yinelenmeli Taşkın Koordinatları.....                                                                    | 112 |
| Tablo 4.26 | Devegeçidi Barajı Yinelenmeli Taşkın Koordinatları.....                                                               | 114 |
| Tablo 4.27 | Kralkızı Barajı Yinelenmeli Taşkın Koordinatları.....                                                                 | 116 |
| Tablo 4.28 | Ara Havza-1 Havzası Yinelenmeli Taşkın Koordinatları.....                                                             | 118 |
| Tablo 4.29 | Batman Barajı Yinelenmeli Taşkın Koordinatları.....                                                                   | 120 |
| Tablo 4.30 | Ara Havza-2 Havzası Yinelenmeli Taşkın Koordinatları.....                                                             | 122 |
| Tablo 4.31 | Kralkızı Barajı Kar Erime Hesabı.....                                                                                 | 127 |
| Tablo 4.32 | Ara Havza-1 Kar Erime Hesabı.....                                                                                     | 128 |
| Tablo 4.33 | Ara Havza-2 Kar Erime Hesabı.....                                                                                     | 129 |
| Tablo 4.34 | Barajlar ile Dicle-Botan Çayı Kavuşumu Arasındaki<br>Gecikme Süreleri.....                                            | 138 |
| Tablo 4.35 | Dicle Nehri(Kavuşum) Yinelenmeli ve OEBT Taşkın<br>Hidrograf Koordinatları.....                                       | 140 |
| Tablo 4.36 | Botan-Dicle Kavuşumu ile Dicle Nehri Çıkış(Cizre) Ara Havzası<br>24 Saatlik Yağışları ve KYS'lerindeki Yağışları..... | 148 |
| Tablo 4.37 | Ara Havza-3 Havzası Yinelenmeli Taşkın Koordinatları.....                                                             | 150 |
| Tablo 4.38 | Dicle Nehri Çıkış(Cizre) Havzası Yinelenmeli ve OEBT<br>Taşkın Koordinatları .....                                    | 152 |
| Tablo 5.1. | Dicle Havzasında Ölçüm Yapılan İstasyonların Fiziksel<br>Özellikleri.....                                             | 164 |
| Tablo 5.2. | Dicle Havzasındaki İstasyonların Yıllık Ortalama Debileri( $m^3/s$ ).....                                             | 165 |

|             |                                                                                                                |     |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tablo 5.3.  | Dicle Havzası Yıllık Ortalama Akım Değerlerinin Regresyonu.....                                                | 168 |
| Tablo 5.4.  | Dicle Havzası Yıllık Maksimum Akım Değerlerinin Regresyonu.....                                                | 170 |
| Tablo 5.5.  | Dicle Havzasındaki AGİ'lerin İstatistiksel ve Hidrolojik Özellikleri.....                                      | 170 |
| Tablo 5.6.  | Dicle Havzasındaki AGİ'lerin İstatistiksel ve Hidrolojik Özellikleri..                                         | 171 |
| Tablo 5.7.  | Doğu ve Batı Dicle Havzası Drenaj Alanı ve Ortalama Akım Verimi.....                                           | 172 |
| Tablo 5.8.  | Doğu ve Batı Dicle Havzası Drenaj Alanı ve Maksimum Akım Verimi.                                               | 174 |
| Tablo 5.9.  | Eşit Olasılıklı ve Eşit Aralıklı Ki-kare GOF Testi Sonuçları.....                                              | 177 |
| Tablo 5.10. | Eşit Olasılıklı Ki-kare Testi.....                                                                             | 178 |
| Tablo 5.11. | Eşit Aralıklı Ki-kare Testi.....                                                                               | 178 |
| Tablo 5.12. | İstasyonlara Göre Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları.....                                                       | 179 |
| Tablo 5.13. | Kolmogorov-Smirnov Testi.....                                                                                  | 179 |
| Tablo 5.14. | Dicle Havzasındaki Eksik Yıllık Ortalama Debilerinin Korelasyonu( $m^3/s$ ).....                               | 180 |
| Tablo 6.1.  | 2605 nolu İstasyon İçin Çeşitli Geri Dönüş Periyotları ve Uygun Olasılık Dağılımlarının Karşılaştırılması..... | 182 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|                                                                             | <u>Sayfa No</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Şekil 4.1 Dicle Nehri Hidrometeoroloji Bulduru Haritası.....                | 38              |
| Şekil 4.2 Botan Çayı A-Q25 Zarfı.....                                       | 49              |
| Şekil 4.3 Botan Çayı A-Q50 Zarfı.....                                       | 49              |
| Şekil 4.4 Botan Çayı A-Q100 Zarfı.....                                      | 50              |
| Şekil 4.5 Botan Çayı A-Q200 Zarfı.....                                      | 50              |
| Şekil 4.6 Botan Çayı A-Q500 Zarfı.....                                      | 51              |
| Şekil 4.7 Botan Çayı(Uluçay) Havzası Birim Hidrografı.....                  | 53              |
| Şekil 4.8 Siirt Düzeltilmiş Plüviyograf Eğrisi.....                         | 66              |
| Şekil 4.9 Botan Çayı(Uluçay) Havzası Yinelenebilir Taşkın Hidrografı.....   | 72              |
| Şekil 4.10 Botan Çayı(Uluçay) Havzası Olası En Büyük Taşkın Hidrografı..... | 73              |
| Şekil 4.11 Dicle Nehri A-Q25 Zarfı.....                                     | 81              |
| Şekil 4.12 Dicle Nehri A-Q50 Zarfı.....                                     | 81              |
| Şekil 4.13 Dicle Nehri A-Q100 Zarfı.....                                    | 82              |
| Şekil 4.14 Dicle Nehri A-Q200 Zarfı.....                                    | 82              |
| Şekil 4.15 Dicle Nehri A-Q500 Zarfı.....                                    | 83              |
| Şekil 4.16 Göksu Barajı Birim Hidrografı(BH2) .....                         | 93              |
| Şekil 4.17 Devegeçidi Barajı Birim Hidrografı(BH2) .....                    | 94              |
| Şekil 4.18 Kralkızı Barajı Birim Hidrografı(BH2) .....                      | 95              |
| Şekil 4.19 Ara Havza-1 Birim Hidrografı(BH2) .....                          | 96              |
| Şekil 4.20 Batman Barajı Birim Hidrografı(BH2) .....                        | 97              |
| Şekil 4.21 Ara Havza-2 Birim Hidrografı(BH2) .....                          | 98              |
| Şekil 4.22 Diyarbakır Düzeltilmiş Plüviyograf Eğrisi.....                   | 100             |

|            |                                                                                             |     |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 4.23 | Göksu Barajı Yinelenmeli Taşkın Hidrografları.....                                          | 113 |
| Şekil 4.24 | Devegeçidi Barajı Yinelenmeli Taşkın Hidrografları.....                                     | 115 |
| Şekil 4.25 | Kralkızı Barajı Yinelenmeli Taşkın Hidrografları.....                                       | 117 |
| Şekil 4.26 | Ara Havza-1 Yinelenmeli Taşkın Hidrografları.....                                           | 119 |
| Şekil 4.27 | Batman Barajı Yinelenmeli Taşkın Hidrografları.....                                         | 121 |
| Şekil 4.28 | Ara Havza-2 Yinelenmeli Taşkın Hidrografları.....                                           | 124 |
| Şekil 4.29 | Göksu Barajı Olası En Büyük Taşkın Hidrografı.....                                          | 131 |
| Şekil 4.30 | Devegeçidi Barajı Olası En Büyük Taşkın Hidrografı.....                                     | 132 |
| Şekil 4.31 | Kralkızı Barajı Olası En Büyük Taşkın Hidrografı.....                                       | 133 |
| Şekil 4.32 | Ara Havza-1 Olası En Büyük Taşkın Hidrografı.....                                           | 134 |
| Şekil 4.33 | Batman Barajı Olası En Büyük Taşkın Hidrografı.....                                         | 135 |
| Şekil 4.34 | Ara Havza-2 Olası En Büyük Taşkın Hidrografı.....                                           | 136 |
| Şekil 4.35 | Dicle Nehri-Botan Çayı Kavuşum Yinelenmeli Taşkın Hidrografları...                          | 142 |
| Şekil 4.36 | Dicle Nehri-Botan Çayı Kavuşum Olası En Büyük Taşkın Hidrografları                          | 143 |
| Şekil 4.37 | Ara Havza-3 Birim Hidrografı(BH2) .....                                                     | 147 |
| Şekil 4.38 | Ara Havza-3 Yinelenmeli Taşkın Hidrografları.....                                           | 151 |
| Şekil 4.39 | Dicle Nehri Çıkış(Cizre) Yinelenmeli Taşkın Hidrografları.....                              | 156 |
| Şekil 4.40 | Dicle Nehri Çıkış(Cizre) Olası En Büyük Taşkın Hidrografı.....                              | 157 |
| Şekil 5.1  | Dicle Nehri Havzası(Proje Alanı) .....                                                      | 163 |
| Şekil 5.2. | Ortalama Akım Verimi – Drenaj Alanı İlişkisi.....                                           | 173 |
| Şekil 5.3. | Maksimum Akım Verimi – Drenaj Alanı İlişkisi.....                                           | 174 |
| Şekil 5.4. | Çarpıklık-Değişim Katsayısı Arasındaki İlişkisi(Yıllık Ortalama Akım Değerlerine Göre)..... | 175 |
| Şekil 5.5. | Çarpıklık-Değişim Katsayısı Arasındaki İlişkisi(Yıllık Maksimum Akım Değerlerine Göre)..... | 176 |
| Şekil 6.1. | 2605 nolu İstasyonun Debi-Zaman Grafiği.....                                                | 183 |

## EKLER LİSTESİ

|                                                            | <u>Sayfa No</u> |
|------------------------------------------------------------|-----------------|
| Ek-4.1 Ilısu Barajı ve HES Thiessen Poligonu Haritası..... | 158             |

## SEMBOLLER LİSTESİ

|                       |                                                                                                                  |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A</b>              | :Bir akarsuyun yağışları topladığı havzanın alanı(km <sup>2</sup> )                                              |
| <b>Q</b>              | : Birim zamandan geçen su miktarı(debi)(m <sup>3</sup> /s)                                                       |
| <b>DMİ</b>            | :Devlet Meteoroloji İstasyonu                                                                                    |
| <b>UDF</b>            | :Uygun Dağılım Fonksiyonu                                                                                        |
| <b>OEBY</b>           | :Olası En Büyük Yağış                                                                                            |
| <b>PLV</b>            | : Plüviyograf oranları                                                                                           |
| <b>L</b>              | :En uzun akarsu kol boyu (m)                                                                                     |
| <b>L<sub>c</sub></b>  | :Yağış alanı ağırlık merkezinin, en uzun akarsu kolu üzerindeki iz düşümü ile proje kesiti arasındaki mesafe (m) |
| <b>T<sub>PR</sub></b> | :Hidrografların pike erişme süresi (sa)                                                                          |
| <b>Q<sub>PR</sub></b> | :Birim hidrograf pik değeri(m <sup>3</sup> /s)                                                                   |
| <b>ADK</b>            | :Alan dağılım katsayıları                                                                                        |
| <b>MF</b>             | :Maksimize faktörü                                                                                               |
| <b>T<sub>c</sub></b>  | :Gecikme süresi (yatağın harmonik eğiminden hesaplanan) (sa)                                                     |
| <b>CN</b>             | :Yağış akış eğri numarası                                                                                        |
| <b>r</b>              | :Regresyon katsayısı                                                                                             |
| <b>N</b>              | :Gözlenen yıl sayısı                                                                                             |
| <b>S</b>              | :Standart sapma                                                                                                  |
| <b>μ</b>              | :Ortalama değer                                                                                                  |
| <b>C<sub>v</sub></b>  | :Değişkenlik katsayısı                                                                                           |
| <b>C<sub>s</sub></b>  | :Çarpıklık katsayısı                                                                                             |
| <b>k</b>              | :Kurtosis katsayısı                                                                                              |
| <b>Γ</b>              | :Gamma Fonksiyonu                                                                                                |
| <b>Iz</b>             | :Beta Fonksiyonu                                                                                                 |
| <b>α</b>              | :Şekil Parametresi                                                                                               |
| <b>β</b>              | :Ölçek Parametresi                                                                                               |
| <b>γ</b>              | :Konum Parametresi                                                                                               |
| <b>ν</b>              | :Serbestlik Derecesi                                                                                             |
| <b>f(x)</b>           | :Olasılık yoğunluk fonksiyonu                                                                                    |
| <b>F(x)</b>           | :Toplam dağılım fonksiyonu                                                                                       |
| <b>Q<sub>o</sub></b>  | :Ortalama yıllık akım debisi(m <sup>3</sup> /s)                                                                  |

|                      |                                                    |
|----------------------|----------------------------------------------------|
| <b>q<sub>o</sub></b> | :Yıllık ortalama akım verimi(lt/s/m <sup>2</sup> ) |
| <b>Q<sub>p</sub></b> | :Maksimum yıllık akım debisi(m <sup>3</sup> /s)    |
| <b>q<sub>p</sub></b> | :Yıllık maksimum akım verimi(lt/s/m <sup>2</sup> ) |
| <b>T<sub>c</sub></b> | :Gecikme Süresi(sa)                                |
| <b>N</b>             | :Normal Dağılım                                    |
| <b>LN</b>            | : Log-Normal Dağılım                               |
| <b>LN3</b>           | :Log-Normal Tip3 Dağılımı                          |
| <b>P3</b>            | : Pearson Tip3 Dağılımı                            |
| <b>LP3</b>           | : Log-Pearson Tip3 Dağılımı Normal Dağılım         |
| <b>G</b>             | :Gumbel Dağılımı                                   |

## 1. GİRİŞ

1980'li yılların ikinci yarısından itibaren yerkürede bir küresel ısınma sorunu ortaya çıkmıştır. Küresel ısınmanın sonuçlarından biri olarak bazı yörelerde çölleşme, kuraklık gibi problemler ortaya çıkarmıştır, ayrıca hidrolojik rejimdeki dengenin bozulması taşkınların artmasına ve birçok can ve mal kaybına neden olmuştur. Ayrıca çok büyük maliyetlerle yapılan Barajlar, Göletler ve Hidroelektrik tesisleri gibi yapıların dizaynında çok büyük geri dönüş aralıkları pratikte kullanılır. Bu bağlamda; tez çalışmasının 3. bölümünde Dicle nehri ve kolları için olası en büyük taşkın durumu ve 25, 50, 100, 200 ve 500 yıllık geri dönüş aralıkları için taşkın debileri araştırıldı. Çeşitli yinelenmeli taşkın debilerinin yinelenme hidrografları tablolar ve grafiklerle bu çalışmada gösterilmiştir.

Türkiye’de hızlı nüfus artışına bağlı olarak içme ve kullanma suyu ihtiyaçlarının artması, kentleşmenin ve sanayileşmenin bir sonucu olarak sanayi suyu ve elektrik enerjisi ihtiyacının artması, çevresel etkilerden dolayı suyun kalitesinin bozulması v.b. nedenlerden dolayı içilebilir ve kullanılabilir su potansiyeli düşmektedir. Tüm bu olumsuzluklara rağmen su ihtiyacının karşılanması, ancak sahip olduğumuz su kaynaklarımızın potansiyelinin ne olduğunu bilmemizle ve bu kaynakları en etkili şekilde kullanmamızla mümkün olabilir. Bu nedenle bu tez çalışmasında Dicle havzası için mevcut su potansiyelleri ve havzaya ait akım gözlem istasyonlarındaki yıllık maksimum akımlar incelenmiştir. Bölüm 4’te havzadaki uzun yıllar akım gözlemlerine sahip olan istasyonlardaki yıllık ortalama akımlar ve yıllık maksimum akımlar istatistik özellikleri açısından incelenmiş, uygun olasılık dağılımları ve GOF testlerine göre uygunlukları belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar tablolar ve grafiklerle gösterilmiştir.

Dicle nehri havzası taşkın analizinde, havza 3 adet alt havzaya bölünmüştür. Öncelikle her bir alt havza için taşkın yinelenme debileri ve olası en büyük taşkın debileri bulunmuştur. Daha sonra taşkın debileri alt havzaların gecikme süreleri de göz önüne alınarak süperpoze edilmesiyle Dicle nehri havzası için taşkın yinelenme debileri ve olası en büyük taşkın debileri elde edilmiştir.

Dicle nehri ve yan kollarının taşkın analizinde, gözlenmiş akımlardan Noktasal ve Bölgesel Taşkın Analizi ve sentetik yöntemlerden DSİ Sentetik, Mockus ve Snyder Birim Hidrograf yöntemleri kullanılmıştır.

Dicle havzasının akım karakteristiklerinin tayin edilmesinde, havzadaki uzun yıllar akım gözlemlerine sahip olan istasyonlar belirlenmiştir. Bu istasyonların eksik akımları lineer korelasyon yöntemiyle tamamlanmıştır. Ayrıca bu istasyonların yıllık ortalama akımları için GOF testlerinden Kolmogorov-Smirnov ve Ki-kare testlerinin olasılık dağılımı uygunluk sınamasına göre GUM, NOR, LN, LP3, P3 ve LN3 olasılık dağılımlarından hangisinin havzaya uygun dağılım olduğuna karar verilmiştir.

## 2. İSTATİSTİK VE HİDROLOJİDEKİ UYGULAMALARI

Hidrolojik olaylar çok sayıda etkene bağlı oldukları için bunların hepsini birden göz önüne almak mümkün olmaz, bu nedenle hidrolojik olaylarda ki değişkenler arasında kesinlikle belirlenebilen deterministik bağıntılar çoğu zaman elde edilemez. Rastgele bir karakter taşıyan olayların incelenmesi ancak olasılık teorisi ve istatistik metotların kullanılmasıyla olabilir. Hidrolojide olayların incelenmesinde deterministik yaklaşımla probabilistik yaklaşımın bir arada kullanılması gerekir(Bayazıt, 1981).

### 2.1. Olasılık Dağılımın Parametreleri

Bir rastgele değişkenin olasılık dağılım fonksiyonu bu değişkenin davranışı ile ilgili tüm bilgileri kapsar. Tüm bilgilerin elde edilememesi veya gerekli olmaması durumunda dağılım fonksiyonunun başlıca özelliklerini bir veya birkaç büyüklükle belirlemek istediğimiz zaman dağılım parametrelerini kullanırız. Bu parametreler dağılımın şu özelliklerden birini ifade eder; (Bayazıt, 1981)

- 1- Merkezsel değeri
- 2- Merkezsel değer çevresindeki yayılmayı
- 3- Olasılık yoğunluk fonksiyonun çarpıklığını
- 4- Olasılık yoğunluk fonksiyonunu düz veya sivri oluşunu

#### 2.1.1. Dağılımın Merkezini Belirten Parametreler

Rasgele değişkenin dağılımının merkezini göstermek için en çok kullanılan parametre  $x_0=0$  noktasındaki 1. mertebeden momenttir.

$$\mu_x = E_x = \int_{-\infty}^{+\infty} x.p(x).dx \quad (2.1)$$

Bu büyüklüğe aritmetik ortalama denir.  $\mu_x$  in eldeki örnekten tahmini şöyle yapılır.

$$m_x = \bar{x} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (2.2)$$

### 2.1.2. Dağılımın Yayılımını İfade Eden Denklemler

Rasgele değişkenin dağılımının merkez çevresindeki yayılımını ifade etmek için en çok kullanılan parametre 2. mertebede merkezselsel moment olup varyans adını alır.

$$Var_x = D_x = E(x - E_x)^2 = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - E_x)^2 \cdot p(x) dx \quad (2.3)$$

Varyansın eldeki örnekten tahmini şöyle yapılır.

$$Var_x = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N (\bar{x} - x_i)^2 = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N x_i^2 - \bar{x}^2 \quad (2.4)$$

Varyansın boyutu  $X^2$  boyutu gibidir. Boyutu rastgele değişkenle aynı olan bir büyüklük elde etmek için varyansın karekökü alınır ve bu büyüklüğe standart sapma adı verilir (Bayazıt, 1981).

$$\sigma_x = \sqrt{Var_x} \quad (2.5)$$

### 2.1.3. Dağılımın Çarpıklığını İfade Eden Parametreler

Bir rasgele değişkenin olasılık dağılımının merkez etrafında simetrik olması halinde tek sayılı merkezselsel momentler sıfır olur. Bundan dolayı 3. mertebeden merkezselsel moment çarpıklığın iyi bir ölçüsüdür. Çarpıklık katsayısı bu momente bağlı olarak aşağıdaki gibi tanımlanır. Boyutsuz bir parametredir.

$$C_s = \frac{\mu_3}{\sigma^3} \quad (2.6)$$

Hidrolojide karşılaşılan rasgele değişkenlerin dağılımları genellikle çarpık olduğu için çarpıklık katsayısı önemli bir parametredir (Bayazıt, 1981).

### 2.1.4. Dağılımın Sivrilğini İfade Eden Denklemler

Olasılık yoğunluk fonksiyonunun tepesinin düz veya sivri oluşunu belirlemek için 4. mertebeden moment kullanılır ve kurtosis katsayısı şöyle tanımlanır (Bayazıt, 1981).

$$k = \frac{\mu_4}{\sigma^4} \quad (2.7)$$

## 2.2. Olasılık Dağılım Fonksiyonları

Hidrolojide başlıca kullanılan olasılık dağılım fonksiyonları aşağıda yazılmıştır. Bunlardan Binom, Poisson ve geometrik dağılım kesikli rasgele değişkenlerle ilgili olup, diğerleri sürekli değişkenler içindir.

### 2.2.1. Binom Dağılımı

Hidrolojide bir rastgele değişken için olmak veya olmamak gibi iki olay söz konusu ise Binom dağılımı kullanılır. Bu olayların olasılıkları  $p$  ve  $q=1-p$  olsun.  $n$  elemanlı bir örnekte olasılığı  $p$  olan olayın  $x$  defa görülmesi olasılığı Binom dağılımına göre;

$$P(x) = \binom{n}{x} p^x q^{n-x} \quad (2.8)$$

bu ifade de

$$\binom{n}{x} = \frac{n!}{x!(n-x)!}$$

### 2.2.2 Poisson Dağılımı

Rasgele değişken için Binom dağılımında olduğu gibi iki olay vardır. Ancak bunlardan birisinin olasılığı çok küçük ( $p \rightarrow 0$ ) olsun. Buna karşılık  $n$  deneme sayısı da çok büyük ( $n \rightarrow \infty$ ) olsun.  $np$  çarpımının da sonlu olduğu kabul edilsin ( $np = \lambda$ ). Bu durumda  $n$  deneme olasılığı  $p$  olan olayın  $x$  defa görülmesi olasılığı Poisson dağılımında;

$$P(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \quad (2.9)$$

### 2.2.3 Normal Dağılım

Normal dağılım yada Gauss dağılımı olarak bilinen dağılımın olasılık yoğunluk fonksiyonu;

$$P(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right] \quad (2.10)$$

olarak ifade edilir. Kısaca  $N(\mu, \sigma)$  şeklinde ifade edilen bu dağılımın iki parametresi vardır.  $\mu$  rasgele değişkenin ortalaması,  $\sigma$  standart sapmasıdır. Normal dağılım simetrik olup çarpıklık katsayısı  $C_s=0$ , kurtosisi  $k=3$  dür.

#### 2.2.4. Lognormal Dağılım

Rastgele değişkene;

$$y = \ln x$$

şeklinde logaritmik bir dönüşüm uygulandığında dönüştürülmüş Y değişkeninin dağılımı normal ise X değişkeninin dağılımı lognormaldir (Bayazit, 1981).

$X > 0$  için

$$P(x) = \frac{1}{\sigma_y \sqrt{2\pi}} \exp \left[ -\frac{(\ln x - \mu_y)^2}{2\sigma_y^2} \right] \cdot \frac{1}{x} \quad \text{olur.} \quad (2.11)$$

#### 2.2.5. Pearson Tip III Dağılımı

Bu dağılım asimetrik olup taşkın analizinde kullanılır. Parametreleri aşağıdaki gibi elde edilir.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (2.12)$$

$$C_v = \frac{1}{\bar{x}} \left[ \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2.13)$$

$$C_s = \frac{n}{(n-1)(n-2)\bar{x}^3} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3 \quad (2.14)$$

$$x = \bar{x} + K.S \quad (2.15)$$

Burada K frekans faktörüdür. Burada her iki taraf  $\bar{x}$  ile bölünürse

$$\frac{x}{\bar{x}} = 1 + K \cdot \frac{S}{\bar{x}} \Rightarrow 1 + K.C_v \quad \text{şeklinde ifade edilir (Tuna, 2001).} \quad (2.16)$$

### 2.2.6. Log-Pearson Tip III(Gamma) Dağılımı

Gerekli parametreleri; logaritmik ortalama değer, logaritmik standart sapma ve logaritmik çarpıklık katsayısıdır.

Logaritmik Ortalama;

$$\log \bar{Q} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n \log Q_i \quad (2.17)$$

Logaritmik Standart Sapma;

$$S_{\log Q} = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n (\log Q_i - \log \bar{Q})^2}{N - 1} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (2.18)$$

Logaritmik Çarpıklık Katsayısı;

$$g_{\log Q} = \frac{N}{(N - 1)(N - 2)(S_{\log Q})^3} \sum_{i=1}^n (\log Q_i - \log \bar{Q})^3 \quad (2.19)$$

Herhangi bir T tekerrür aralığına karşı gelen taşkın debisi;

$$\text{Log} Q_T = \log \bar{Q} + K.S_{\log Q} \text{ olarak elde edilir (Tuna, 2001).} \quad (2.20)$$

### 2.2.7. Gumbel Dağılımı

Gumbel dağılımının analitik ifadesi

$$F(x) = 1 - \frac{1}{T} \text{ olmak üzere} \quad (2.21)$$

$$F(x) = \exp(-\exp(-y)) = e^{-e^{-y}} \quad (2.22)$$

$$y = \alpha(x - \beta)$$

şeklindedir. Burada  $\alpha$  ve  $\beta$  parametre olup,  $\eta$  ortalama değer ve  $\sigma$  standart sapma ile ilişkileri;

$$\alpha = \frac{1,28}{\sigma}; \quad (2.23)$$

$$\beta = \eta - 0,45\sigma \text{ şeklindedir.} \quad (2.24)$$

Bir taşkın değerin aşılma ihtimali P ile gösterilirse;

$$\frac{1}{T} = P = 1 - \exp(-\exp(-y)) \text{ olur.}$$

Her iki tarafın iki defa logaritması alınırsa

$$y = \ln[\ln(1 - P)] \text{ olur.}$$

$$P = \frac{1}{T} \text{ olduğundan}$$

$$x = \beta - \frac{1}{\alpha} \ln \left[ \ln \left( \frac{T}{T-1} \right) \right] \text{ olur (Tuna, 2001).}$$

## 2.2.8. Beta Dağılımı

### Parametreleri:

$\alpha_1$  = şekil parametresi  $\alpha_1 > 0$

$\alpha_2$  = şekil parametresi  $\alpha_2 > 0$

a,b sınır parametresi  $a < b$  için

### Sınır Aralığı

$a \leq x \leq b$  sınır aralığında

Beta fonksiyonu

$$B(\alpha_1, \alpha_2) = \int_0^1 t^{\alpha_1-1} (1-t)^{\alpha_2-1} dt \text{ olmak üzere} \quad (2.25)$$

Olasılık yoğunluk fonksiyonu;

$$f(x) = \frac{1}{B(\alpha_1, \alpha_2)} \frac{(x-a)^{\alpha_1-1} (b-x)^{\alpha_2-1}}{(b-a)^{\alpha_1+\alpha_2-1}} \quad (2.26)$$

Beta Fonksiyonu

$$I_x(\alpha_1, \alpha_2) = \frac{B_x(\alpha_1, \alpha_2)}{B(\alpha_1, \alpha_2)} \quad (2.27)$$

$$z = \left( \frac{x-a}{b-a} \right) \text{ olmak üzere} \quad (2.28)$$

$$\text{Toplam dağılım fonksiyonu } F(x) = I_z(\alpha_1, \alpha_2) \quad (2.29)$$

### 2.2.9. Burr Dağılımı

#### Parametreleri:

|                            |                                                      |
|----------------------------|------------------------------------------------------|
| k şekil parametresi        | $k>0$ ;                                              |
| $\alpha$ şekil parametresi | $\alpha>0$                                           |
| $\beta$ ölçek parametresi  | $\beta>0$                                            |
| $\gamma$ konum parametresi | $\gamma\equiv 0$ (Üç Parametrelili Burr Dağılımında) |

#### Sınır Aralığı

$\gamma \leq x \leq +\infty$  sınır aralığında

#### Üç Parametrelili Burr Dağılımı

$$f(x) = \frac{\alpha k \left( \frac{x}{\beta} \right)^{\alpha-1}}{\beta \left( 1 + \left( \frac{x}{\beta} \right)^{\alpha} \right)^{k+1}} \quad (2.30)$$

$$F(x) = 1 - \left( 1 + \left( \frac{x}{\beta} \right)^{\alpha} \right)^{-k} \quad (2.31)$$

#### Dört Parametrelili Burr Dağılımı

$$f(x) = \frac{\alpha k \left( \frac{x-\gamma}{\beta} \right)^{\alpha-1}}{\beta \left( 1 + \left( \frac{x-\gamma}{\beta} \right)^{\alpha} \right)^{k+1}} \quad (2.32)$$

$$F(x) = 1 - \left( 1 + \left( \frac{x-\gamma}{\beta} \right)^{\alpha} \right)^{-k} \quad (2.33)$$

### 2.2.10. Ki-kare Dağılımı

#### Parametreleri:

$\nu$  serbestlik derecesi

$\gamma$  konum parametresi  $\gamma=0$  (Tek Parametrelili Ki-kare Dağılımında)

#### Sınır Aralığı

$\gamma \leq x \leq +\infty$  sınır aralığında

#### Tek Parametrelili Ki-Kare Dağılımı

$$f(x) = \frac{x^{\nu/2-1} \exp(-x/2)}{2^{\nu/2} \Gamma(\nu/2)} \quad (2.34)$$

$$F(x) = \frac{\Gamma_{x/2}(\nu/2)}{\Gamma(\nu/2)} \quad (2.35)$$

#### İki Parametrelili Ki-Kare Dağılımı

$$f(x) = \frac{(x-\gamma)^{\nu/2-1} \exp(-(x-\gamma)/2)}{2^{\nu/2} \Gamma(\nu/2)} \quad (2.36)$$

$$F(x) = \frac{\Gamma_{(x-\gamma)/2}(\nu/2)}{\Gamma(\nu/2)} \quad (2.37)$$

### 2.2.11. Log-Logistic Dağılımı

#### Parametreleri:

$\alpha$  şekil parametresi  $\alpha > 0$

$\beta$  ölçek parametresi  $\beta > 0$

$\gamma$  konum parametresi ( $\gamma=0$  iki parametrelili Log-Logistic dağılımında)

#### Sınır Aralığı

$\gamma \leq x \leq +\infty$  sınır aralığında

### **İki Parametrelili Log-Logistic Dağılımı**

$$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left( \frac{x}{\beta} \right)^{\alpha-1} \left( 1 + \left( \frac{x}{\beta} \right)^{\alpha} \right)^{-2} \quad (2.38)$$

$$F(x) = \left( 1 + \left( \frac{\beta}{x} \right)^{\alpha} \right)^{-1} \quad (2.39)$$

### **Üç Parametrelili Log-Logistic Dağılımı**

$$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left( \frac{x-\gamma}{\beta} \right)^{\alpha-1} \left( 1 + \left( \frac{x-\gamma}{\beta} \right)^{\alpha} \right)^{-2} \quad (2.40)$$

$$F(x) = \left( 1 + \left( \frac{\beta}{x-\gamma} \right)^{\alpha} \right)^{-1} \quad (2.41)$$

## **2.2.12. Genelleştirilmiş Ekstrem Değer Dağılımı**

### **Parametreleri:**

k şekil parametresi

$\sigma$  standart sapma  $\sigma > 0$

$\mu$  ortalama değer

### **Sınır Aralığı**

$$1 + k \frac{(x-\mu)}{\sigma} > 0 \quad k \neq 0 \text{ için}$$

$$-\infty < x < +\infty \quad k=0 \text{ için}$$

$$z \equiv \frac{x-\mu}{\sigma} \text{ olmak üzere}$$

Olasılık yoğunluk fonksiyonu;

$$k \neq 0 \text{ için} \quad f(x) = \frac{1}{\sigma} \exp(-(1+kz)^{-1/k}) (1+kz)^{-1-1/k} \quad (2.42)$$

$$k=0 \text{ için} \quad f(x) = \frac{1}{\sigma} \exp(-z - \exp(-z)) \quad (2.43)$$

Toplam yoğunluk fonksiyonu;

$$k \neq 0 \text{ için } F(x) = \exp(-(1 + kz)^{-1/k}) \quad (2.44)$$

$$k=0 \text{ için } F(x) = \exp(-\exp(-z)) \quad (2.45)$$

### 2.2.13. Weibull Dağılımı

#### Parametreleri:

$\alpha$  şekil parametresi  $\alpha > 0$

$\beta$  ölçek parametresi  $\beta > 0$

$\gamma$  konum parametresi ( $\gamma=0$  iki parametrelili Weibull dağılımında)

#### Sınır Aralığı

$\gamma \leq x \leq +\infty$  sınır aralığında

#### İki Parametrelili Weibull Dağılımı

$$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left( \frac{x}{\beta} \right)^{\alpha-1} \exp \left( - \left( \frac{x}{\beta} \right)^{\alpha} \right) \quad (2.46)$$

$$F(x) = 1 - \exp \left( - \left( \frac{x}{\beta} \right)^{\alpha} \right) \quad (2.47)$$

#### Üç Parametrelili Weibull Dağılımı

$$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left( \frac{x-\gamma}{\beta} \right)^{\alpha-1} \exp \left( - \left( \frac{x-\gamma}{\beta} \right)^{\alpha} \right) \quad (2.48)$$

$$F(x) = 1 - \exp \left( - \left( \frac{x-\gamma}{\beta} \right)^{\alpha} \right) \quad (2.49)$$

### 2.2.14. Student's t Dağılımı

#### Parametreleri:

$\nu$  serbestlik derecesi

### **Sınır Aralığı**

$-\infty \leq x \leq +\infty$  sınır aralığında

$$z \equiv \frac{x^2}{\nu + x^2} \quad (2.50)$$

$\Gamma$  Gamma Fonksiyonu ve  $I_z$  Beta Fonksiyonu olmak üzere

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{\pi\nu}} \frac{\Gamma((\nu+1)/2)}{\Gamma(\nu/2)} \left( \frac{\nu}{\nu + x^2} \right)^{\frac{\nu+1}{2}} \quad (2.51)$$

$$X < 0 \text{ için} \quad F(x) = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} I_z \left( \frac{1}{2}, \frac{\nu}{2} \right) \quad (2.52)$$

$$X \geq 0 \text{ için} \quad F(x) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} I_z \left( \frac{1}{2}, \frac{\nu}{2} \right) \quad (2.53)$$

## **2.2.15. Gamma Dağılımı**

### **Parametreleri:**

$\alpha$  şekil parametresi  $\alpha > 0$

$\beta$  ölçek parametresi  $\beta > 0$

$\gamma$  konum parametresi ( $\gamma=0$  iki parametrelili Gamma dağılımında)

### **Sınır Aralığı**

$\gamma \leq x \leq +\infty$  sınır aralığında

### **İki Parametrelili Gamma Dağılımı**

$$f(x) = \frac{x^{\alpha-1}}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} \exp(-x/\beta) \quad (2.54)$$

$$F(x) = \frac{\Gamma_{x/\beta}(\alpha)}{\Gamma(\alpha)} \quad (2.55)$$

### **Üç Parametrelili Gamma Dağılımı**

$$f(x) = \frac{(x-\gamma)^{\alpha-1}}{\beta^\alpha \Gamma(\alpha)} \exp(-(x-\gamma)/\beta) \quad (2.56)$$

$$F(x) = \frac{\Gamma_{(x-\gamma)/\beta}(\alpha)}{\Gamma(\alpha)} \quad (2.57)$$

### 2.2.16. Cauchy Dağılımı

#### Parametreleri:

$\sigma$  standart sapma  $\sigma > 0$

$\mu$  ortalama değeri

#### Sınır Aralığı

$-\infty < x < +\infty$

$$f(x) = \left( \pi \sigma \left( 1 + \left( \frac{x - \mu}{\sigma} \right)^2 \right) \right)^{-1} \quad (2.58)$$

$$F(x) = \frac{1}{\pi} \arctan \left( \frac{x - \mu}{\sigma} \right) + 0,5 \quad (2.59)$$

### 2.2.17. Dagum Dağılımı

#### Parametreleri:

$\alpha$  ve  $k$  şekil parametresi  $\alpha, k > 0$

$\beta$  ölçek parametresi  $\beta > 0$

$\gamma$  konum parametresi ( $\gamma \neq 0$  üç parametrelili Dagum dağılımında)

#### Sınır Aralığı

$\gamma \leq x \leq +\infty$  sınır aralığında

### **Üç Parametrelî Dagum Dağılımı**

$$f(x) = \frac{\alpha k \left( \frac{x}{\beta} \right)^{\alpha k - 1}}{\beta \left( 1 + \left( \frac{x}{\beta} \right)^{\alpha} \right)^{k+1}} \quad (2.60)$$

$$F(x) = \left( 1 + \left( \frac{x}{\beta} \right)^{\alpha} \right)^{-k} \quad (2.61)$$

### **Dört Parametrelî Dagum Dağılımı**

$$f(x) = \frac{\alpha k \left( \frac{x - \gamma}{\beta} \right)^{\alpha k - 1}}{\beta \left( 1 + \left( \frac{x - \gamma}{\beta} \right)^{\alpha} \right)^{k+1}} \quad (2.62)$$

$$F(x) = \left( 1 + \left( \frac{x - \gamma}{\beta} \right)^{\alpha} \right)^{-k} \quad (2.63)$$

## **2.2.18. Pearson Tip-5 Dağılımı**

### **Parametreleri:**

|                            |                                                           |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|
| $\alpha$ şekil parametresi | $\alpha > 0$                                              |
| $\beta$ ölçek parametresi  | $\beta > 0$                                               |
| $\gamma$ konum parametresi | ( $\gamma = 0$ iki parametrelî Pearson Tip-5 dağılımında) |

### **Sınır Aralığı**

$\gamma \leq x \leq +\infty$  sınır aralığında

### **İki Parametrelî Pearson Tip-5 Dağılımı**

$$f(x) = \frac{\exp(-\beta / x)}{\beta \Gamma(\alpha) (x / \beta)^{\alpha+1}} \quad (2.64)$$

$$F(x) = 1 - \frac{\Gamma_{\beta/x}(\alpha)}{\Gamma(\alpha)} \quad (2.65)$$

### **Üç Parametrelili Pearson Tip-5 Dağılımı**

$$f(x) = \frac{\exp(-\beta/(x-\gamma))}{\beta\Gamma(\alpha)((x-\gamma)/\beta)^{\alpha+1}} \quad (2.66)$$

$$F(x) = 1 - \frac{\Gamma_{\beta/(x-\gamma)}(\alpha)}{\Gamma(\alpha)} \quad (2.67)$$

### **2.2.19. Frechet Dağılımı**

#### **Parametreleri:**

$\alpha$  şekil parametresi  $\alpha > 0$

$\beta$  ölçek parametresi  $\beta > 0$

$\gamma$  konum parametresi ( $\gamma=0$  iki parametrelili Frechet dağılımında)

#### **Sınır Aralığı**

$\gamma \leq x \leq +\infty$  sınır aralığında

### **İki Parametrelili Frechet Dağılımı**

$$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{\beta}{x}\right)^{\alpha+1} \exp\left(-\left(\frac{\beta}{x}\right)^{\alpha}\right) \quad (2.68)$$

$$F(x) = \exp\left(-\left(\frac{\beta}{x}\right)^{\alpha}\right) \quad (2.69)$$

### **Üç Parametrelili Frechet Dağılımı**

$$f(x) = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{\beta}{x-\gamma}\right)^{\alpha+1} \exp\left(-\left(\frac{\beta}{x-\gamma}\right)^{\alpha}\right) \quad (2.70)$$

$$F(x) = \exp\left(-\left(\frac{\beta}{x-\gamma}\right)^{\alpha}\right) \quad (2.71)$$

### 2.2.20. Fatigue Life Dağılımı

#### Parametreleri:

|                            |                                                                 |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| $\alpha$ şekil parametresi | $\alpha > 0$                                                    |
| $\beta$ ölçek parametresi  | $\beta > 0$                                                     |
| $\gamma$ konum parametresi | ( $\gamma \equiv 0$ iki parametrelili Fatigue Life dağılımında) |

#### Sınır Aralığı

$\gamma < x < +\infty$  sınır aralığında

#### İki Parametrelili Fatigue Life Dağılımı

$$f(x) = \frac{\sqrt{x/\beta} + \sqrt{\beta/x}}{2\alpha x} \phi \left( \frac{1}{\alpha} \left( \sqrt{\frac{x}{\beta}} - \sqrt{\frac{\beta}{x}} \right) \right) \quad (2.72)$$

$$F(x) = \phi \left( \frac{1}{\alpha} \left( \sqrt{\frac{x}{\beta}} - \sqrt{\frac{\beta}{x}} \right) \right) \quad (2.73)$$

#### Üç Parametrelili Fatigue Life Dağılımı

$$f(x) = \frac{\sqrt{(x-\gamma)/\beta} + \sqrt{\beta/(x-\gamma)}}{2\alpha(x-\gamma)} \phi \left( \frac{1}{\alpha} \left( \sqrt{\frac{(x-\gamma)}{\beta}} - \sqrt{\frac{\beta}{(x-\gamma)}} \right) \right) \quad (2.74)$$

$$F(x) = \phi \left( \frac{1}{\alpha} \left( \sqrt{\frac{x-\gamma}{\beta}} - \sqrt{\frac{\beta}{x-\gamma}} \right) \right) \quad (2.75)$$

### 2.2.21. Erlang Dağılımı

#### Parametreleri:

|                                         |                                                           |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| $m$ şekil parametresi (pozitif tamsayı) |                                                           |
| $\beta$ ölçek parametresi               | $\beta > 0$                                               |
| $\gamma$ konum parametresi              | ( $\gamma \equiv 0$ iki parametrelili Erlang dağılımında) |

### **Sınır Aralığı**

$\gamma < x < +\infty$  sınır aralığında

### **İki Parametrelili Erlang Dağılımı**

$$f(x) = \frac{x^{m-1}}{\beta^m \Gamma(m)} \exp(-x/\beta) \quad (2.76)$$

$$F(x) = \frac{\Gamma_{x/\beta}(m)}{\Gamma(m)} \quad (2.77)$$

### **Üç Parametrelili Erlang Dağılımı**

$$f(x) = \frac{(x-\gamma)^{m-1}}{\beta^m \Gamma(m)} \exp(-(x-\gamma)/\beta) \quad (2.78)$$

$$F(x) = \frac{\Gamma_{(x-\gamma)/\beta}(m)}{\Gamma(m)} \quad (2.79)$$

## **2.2.22. Johnson SB Dağılımı**

### **Parametreleri:**

$\gamma$  ve  $\delta$  şekil parametresi  $(\delta > 0)$

$\lambda$  ölçek parametresi  $(\lambda > 0)$

$\xi$  konum parametresi

### **Sınır Aralığı**

$\xi \leq x \leq \xi + \lambda$  sınır aralığında

$$z \equiv \frac{x - \xi}{\lambda} \text{ ve}$$

$$\text{Laplace İntegrali} \quad \Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-t^2/2} dt \text{ olmak üzere} \quad (2.80)$$

$$f(x) = \frac{\delta}{\lambda \sqrt{2\pi z(1-z)}} \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\gamma + \delta \ln\left(\frac{z}{1-z}\right)\right)^2\right) \quad (2.81)$$

$$F(x) = \phi\left(\gamma + \delta \ln\left(\frac{z}{1-z}\right)\right) \quad (2.82)$$

### 2.2.23. Pert Dağılımı

#### Parametreleri:

m biçim parametresi  $(a \leq m \leq b)$

a,b sınır parametreleri  $(a < b)$

#### Sınır Aralığı

$a \leq x \leq b$  sınır aralığında

#### Tanım

Pert dağılımı parametrelerle özelleştirilmiş Beta Fonksiyonun özel bir durumudur.

$$\alpha_1 = \frac{4m + b - 5a}{b - a}$$

$$\alpha_2 = \frac{5b - a - 4m}{b - a}$$

$z \equiv \frac{x-a}{b-a}$ , B Beta Fonksiyonu ve  $I_z$  Beta Fonksiyonu olmak üzere

$$f(x) = \frac{1}{B(\alpha_1, \alpha_2)} \frac{(x-a)^{\alpha_1-1} (b-x)^{\alpha_2-1}}{(b-a)^{\alpha_1+\alpha_2-1}} \quad (2.83)$$

$$F(x) = I_z(\alpha_1, \alpha_2) \quad (2.84)$$

### 2.2.24. Rayleigh Dağılımı

#### Parametreleri:

$\sigma$  ölçek parametresi  $\sigma > 0$

$\gamma$  konum parametresi

### **Sınır Aralığı**

$\gamma \leq x \leq +\infty$  sınır aralığında

### **Tek Parametrelili Rayleigh Dağılımı**

$$f(x) = \frac{x}{\sigma^2} \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{x}{\sigma}\right)^2\right) \quad (2.85)$$

$$F(x) = 1 - \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{x}{\sigma}\right)^2\right) \quad (2.86)$$

### **İki Parametrelili Rayleigh Dağılımı**

$$f(x) = \frac{x-\gamma}{\sigma^2} \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\gamma}{\sigma}\right)^2\right) \quad (2.87)$$

$$F(x) = 1 - \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\gamma}{\sigma}\right)^2\right) \quad (2.88)$$

## **2.2.25. Triangular Dağılımı**

### **Parametreleri:**

m biçim parametresi  $(a \leq m \leq b)$

a,b sınır parametreleri  $(a < b)$

### **Sınır Aralığı**

$a \leq x \leq b$  sınır aralığında

Olasılık yoğunluk fonksiyonu

$$a \leq x \leq m \text{ için} \quad f(x) = \frac{2(x-a)}{(m-a)(b-a)} \quad (2.89)$$

$$m \leq x \leq b \text{ için} \quad f(x) = \frac{2(b-x)}{(b-m)(b-a)} \quad (2.90)$$

Toplam yoğunluk fonksiyonu

$$a \leq x \leq m \text{ için} \quad F(x) = \frac{(x-a)^2}{(m-a)(b-a)} \quad (2.91)$$

$$m \leq x \leq b \text{ için} \quad F(x) = 1 - \frac{(b-x)^2}{(b-m)(b-a)} \quad (2.92)$$

### 2.2.26. Pareto Dağılımı

#### Parametreleri:

$\alpha$  ölçek parametresi  $\alpha > 0$

$\beta$  konum parametresi  $\beta > 0$

#### Sınır Aralığı

$\beta \leq x \leq +\infty$  sınır aralığında

$$f(x) = \frac{\alpha \beta^\alpha}{x^{\alpha+1}} \quad (2.93)$$

$$F(x) = 1 - (\beta / x)^\alpha \quad (2.94)$$

### 2.3. Korelasyon Ve Regresyon

X ve Y gibi iki rasgele değişkenin aynı gözlem sırasında aldıkları değerler arasında bir ilişki varsa bu iki değişken arasında bir korelasyon bağıntısı vardır. Değişkenler rasgele karakterde olduklarına göre aralarındaki bağıntı deterministik bir bağıntı değildir. Yani X (bağımsız) değişkeninin aldığı değer bilindiğinde Y (bağımlı) değişkeninin alacağı değer kesin olarak belirlenemez; göz önüne alınmayan diğer etkenlerin etkisiyle Y çok farklı değerler alabilir.

Bir havzaya düşen yağışla çıkan akış arasındaki bağıntı, birbirine yakın iki akarsuda aynı andaki yağışların bağıntısı buna örnek olarak gösterilebilir. Bu bağıntıların bilinmesi halinde bir değişkenin alacağı değeri diğerinin bilinen değerine bağlı olarak tahmin etmek mümkün olur.

Gözlem kayıtlarının eksik yada kısa süreli olması durumunda, kısa süreli istasyonun mevcut gözlem kayıtlarını civardaki uzun süreli istasyon kayıtları ile ilişkilendirilerek uzatmakta, en eski istatistiksel araçlardan biri olan regresyon ve korelasyon analizi kullanılmaktadır (Yevjevich, 1964; Yevjevich, 1972; Benzedden 1978).

İki rasgele değişken arasında bir korelasyon bağıntısı bulunduğunda bu bağıntıyı ifade eden matematik denkleminde regresyon denklemi denir

Regresyon analizi şu safhalarda yapılır:

**1- Korelasyon bağıntısının tipinin seçilmesi:** Bunun için rastgele değişken arasındaki bağıntının lineer olarak mı yoksa nonlinear olarak mı kabul edileceğine karar verilir.

**2.Korelasyon bağıntısının derecesini ölçen parametrelerin hesabı:** Rastgele değişkenler arasındaki ilişkinin tam bağımsızlık hali ile fonksiyonel bağımsızlık hali arasındaki yerini belirlemeye yarayan parametrelerin değerleri hesaplanır. Değişkenli lineer korelasyonda bu amaçla korelasyon katsayısı kullanılır.

**3.Bu parametrelerin hesaplanan değerlerinin anlamlı olup olmadığının araştırılması:** Korelasyon katsayısının hesaplanan değerinin değişkenler arasında anlamlı bir bağımlılık ifade edip etmediğine karar verilir.

**4.Regresyon denkleminin parametrelerinin hesabı:** Değişkenler arasında anlamlı bir bağımlılık bulunduğuna karar verildiği takdirde, regresyon denklem parametrelerinin değerleri hesaplanarak denklem tam olarak belirlenir(Bayazıt,1981).

### 2.3.1. İki Akarsu Arasındaki Korelasyon ve Regresyon Analizi

x ve y gibi iki değişken arasında bir bağıntı bulunuyorsa  $y=a+bx$  eşitliğinden faydalanılır ve iki değişken arasındaki bağımlılık miktarı korelasyon katsayısı ile belirlenir.

$$\rho = \frac{S_x}{S_y} * b \quad (2.95)$$

$\rho = 1'e$  yaklaşırsa kuvvetli bağımlılık

$\rho = 0'a$  yaklaşırsa zayıf bağımlılık vardır.

$S_x$  ve  $S_y$ , x ve y değişkenlerinin standart sapmalarıdır.

$$a = Y_{ort} - b * X_{ort} \quad (2.96)$$

$$b = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \cdot Y_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{1}{n} \left( \sum_{i=1}^n X_i \right)^2} \quad (2.97)$$

ifadeleri ile tayin edilir.  $X_{ort}$  ve  $Y_{ort}$  ortalama değerlerdir.

$Y=a+bX$  denklemi ile iki değişkenin ölçölmesi ile  $Y$ 'nin buna karşı alacağı değerler tahmin edilir. Dolayısıyla  $a$  ve  $b$  geğmiş gözlemlerden elde edilerek bilinmeyen değerler tahmin edilir(Tuna, 2001).

## 2.4. Olasılık Dağılım Uygunluk Testleri

### 2.4.1 Parametrik Yöntemler

Bir dizinin kendi içinde tek türden olabilmesi için o dizinin herhangi bir alt dizisinin istenilen parametresinin,  $\bar{O}F$ 'nin aynı türden parametresinden önemli bir farkının olmaması gereklidir. Bunun için akla gelen ilk yöntem, bir serinin tüm elemanlarından hesap edilen parametrenin o serinin istenilen her hangi uzunluktaki en az üç veya daha fazla alt serisinden elde edilen parametre değerleri arasındaki farkın önemli olmamasıdır (şen, 2002).

#### 2.4.1.1. t Testi

Değişik iki  $\bar{O}F$ 'nin aynı toplumdan gelip gelmediğinin sınanmasında temel istatistik parametreler göz önünde tutulur. Örneğin, iki örnek fonksiyonu aritmetik ortalamalar bakımından aynı topluluktan gelip gelmediğinin sınanması için t-dağılımı kullanılır. Bu dağılımın teorik çıkarımının bilinmesi pratik çalışmalarda gereksizdir. Normal bağlı olan bir rasgele toplumdan  $n$  tane verisi değişik örnek fonksiyonları çekilebilir. Bu örnek fonksiyonlarının aritmetik ortalamaları hesap edilirse birçok aritmetik ortalama ortaya çıkar ve bunlar birbirinden farklıdır. Bunların sıklık diyagramları küçük  $\bar{O}F$  uzunlukları için t-dağılımına veri sayısının çok büyük olması durumunda ise normal dağılıma yaklaşır.

Bağlı hata sınaması hiç istatistik bilmeyenler veya veri sayısının az olması durumlarında ilk kaba hesaplamalar için uygundur. Ancak elde yeterli sayıda (30

civarında) bulunması halinde istatistik teoriler sonucunda geliştirilmiş sınamalar kullanılır. Bunlar arasında  $\overline{X}_1$  ve  $\overline{X}_2$  ile gösterilen ve sırası ile  $n_1$  ve  $n_2$  veri sayılı iki örnek fonksiyonun aritmetik ortalamalarının birbirinden anlamlı olarak farklı olup olmadıklarını anlamaya yarayan t-sınaması önemlidir. Student t-sınaması diye de bilinen t'nin dağılım fonksiyonu değişik serbestlik dereceleri için verilmiştir.

İki farklı ÖF'nun aritmetik ortalamalarının aynı bir normal dağılımdan geldiklerinin sınanması için t-dağılımı kullanılır. Bu sınama, göz önünde tutulan iki ÖF'nun standart sapmalarının birbirine eşit olup olmamasına göre iki ayrı durum için yapılır.

**1. Sabit standart sapmalı ÖF durumu:** ÖF'lerin standart sapmalarının aynı olduğu durumda sınamalar sadece aritmetik ortalama için yapılır. İki ÖF aritmetik değeri arasındaki fark  $\overline{X}_1 - \overline{X}_2$  bunların arasındaki farklılığı temsil etmek için yeterli değildir. Çünkü her biri içinde değişimleri gösteren standart sapmalarda vardır. Boyutsuz bir sınama büyüklüğü elde etmek için bu farkların sabit standart sapma halinde iki ÖF'nun ağırlıklı standart sapmasına bölünmesi ile t denilen bir sınama değeri elde edilir.

$$t = \frac{|\overline{X}_1 - \overline{X}_2|}{S \sqrt{\left( \frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} \right)}} \quad (2.98)$$

ve buradan varyansı ifade eden  $S^2$  parametresi de bilinenler cinsinden

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 1} \quad (2.99)$$

ifadesi ile hesap edilir. Serbestlik derecesi olarak tanımlanan

$$\nu = n_1 + n_2 - 2 \quad (2.100)$$

ve %5 veya %10 gibi anlam seviyesi ile standart t-dağılım çizelgesine gidilerek bu değerlere karşılık gelen  $t_{sn}$  bulunur. Böylece  $t \leq t_{sn}$  olmasında iki aritmetik ortalamasının istatistik anlamında birbirine eşit kabul edilebileceklerinden tektürlüğe karar verilir.

**2. Farklı standar sapma ve farklı veri sayılı ÖF'ler durumu:** Bu durumda t sınama değerinin bulunması için

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n} + \frac{S_2^2}{m}}} \quad (2.101)$$

sınama büyüklüğü kullanılır. Bunun serbestlik derecesi

$$\left( \frac{S_1^2}{n} + \frac{S_2^2}{m} \right) / \left[ \frac{(S_1^2 / n)^2}{n-1} + \frac{(S_2^2 / m)^2}{m-1} \right] \text{ değeri ile verilir.} \quad (2.102)$$

Sınanacak ÖF'lerin durumları tesbit edildikten sonra hesaplanan t değerleri serbestlik derecesi ve anlam seviyesine göre alınan  $t_{sn}$  değeri ile kıyaslanarak sınama yapılır. Burada esas sınama ÖF'lerin aynı toplumdan geldiği varsayımdır. Eğer  $t < t_{sn}$  ise esas varsayım kabul edilir(Şen, 2002).

#### 2.4.1.2. F Testi

Varyansların parametre olarak göz önünde tutulması durumunda ise t sınaması yerine F-sınaması kullanılır. Verilen iki varyans ( $S_1^2$  ve  $S_2^2$ ) değerinin birbirinden farklı olup olmadıklarının sınanması için önce Fisher oranı (F-oranı) denilen sınama büyüklüğü

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad (2.103)$$

şeklinde tanımlanır. Bu oran daima 1'den büyük olacak şekilde ( $S_1^2$  ve  $S_2^2$ ) hesaplanır. Teorik olarak F değeri Fisher dağılımına uyar. F dağılımının aşağıdaki özellikleri mevcuttur.

1. F oranının tanımına göre bölen ve bölünenin serbestlik derecelerine belli değişik F dağılımları vardır.
2. F oranı pozitif olan iki sayının bölümü ile elde edildiğinden en küçük değeri 1'e eşittir.
3. Pay ve paydanın serbestlik derecelerinin artması ile F dağılımı daha simetrik bir hal alır.
4. Oldukça büyük  $n_2$  değerleri için F-dağılımının aritmetik ortalaması 1'e yaklaşır ve tam olarak da  $(n_2-1)/(n_2-3)$ 'e eşittir.

Bu dağılım için, her iki ÖF'nun veri sayılarına bağlı iki serbestlik dereceleri için gerekli çizelgelere gidilerek F değerleri okunur. Burada  $n_1$  ve  $n_2$  serbestlik dereceleri için  $\alpha=0.05$  seviyesinde sınır  $F_{sn}$  değerleri verilmiştir. Bu serbestlik dereceleri  $n_1 = n_1-1$  ve  $n_2=n_2-1$ 'dir. İşte bu iki serbestlik derecesi ve kabul edilen bir anlam seviyesi ile çizelgeden  $F_{sn}$  değeri okunur. Bulunan F sınama değeri  $F_{sn}$ 'den küçük ise iki varyans istatistik olarak

birbirine eşit sayılacağından ÖF'nun varyans parametresi bakımından homojen olduğu anlaşılır(Şen, 2002).

#### 2.4.2 Parametrik Olmayan Yöntemler

F ve t sınamaları dağılımlarının normal(Gaussian) dağılımdan örneklediği kabul edilmiştir. Verilerin sıklık diyagramının normale yakın olması ve sayısının fazla olması halinde bu sına yöntemleri kullanılabilir. Dönüşümlerle normal hale getirilemeyen durumlarda ise bunların kullanılması uygun olmaz çünkü temel varsayıma aykırıdır. Bazen hidro-meteoroloji değişkenleri normal olmazlar ve sayılarının artırılması da mümkün değildir. Bunlar arasında aşırı yani uç(ekstrem) değerler (taşkın,sel,fırtına,tayfun vb.) gelir.

Bu durumlarda verileri dönüşümlerle normalleştireceğim diye hiç uğraşmadan doğrudan parametrik olmayan yöntemlerin uygulanmasına geçilmelidir. Parametrik olmayan yöntemler ise verilerin sıklık diyagramlarına dayanmaz, ancak onların izafi olarak verilen bazı özelliklerine bağlıdır. Bunlardan en yaygın olarak kullanılan verilerin dizi içindeki mertebelerinin belirlenmesine dayanır. Genel olarak parametrik olmayan yöntemler parametrik olanlardan daha az sağlam temellere otururlar ancak ilk yaklaşımlar için tercih edilirler. Bu tür yöntemler hidro-meteoroloji ÖF'lerin incelenmesinde yaygın olarak kullanılırlar.

Teorik dağılım fonksiyonu kabulleri ile doğrudan veri değerlerine bağlı olmayan sınamalara parametrik olmayan yaklaşımlar adı verilir. (Şen, 2002)

##### 2.4.2.1 Ki-Kare Testi

Normal dağılımın özelliklerini göz önünde tutarak istatistik sınamalarda faydalı olan ki-kare dağılımını bilmek faydalıdır. Eğer normal dağılım olan bir toplumdan n tane değişken seçilir ve daha sonra bu normal dağılımın aritmetik ortalama ve standart sapması ile standartlaştırılır ve bunların her birinin kareleri alındıktan sonra toplanırsa

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \left( \frac{X_i - \bar{X}}{S} \right)^2 \quad (2.104)$$

büyüklüğü elde edilir. Bu bir örnek istatistiği teşkil ettiği için örnekten örneğe değişiklik gösterir. Mümkün olan bütün örneklerin (ki sonsuz tanedir, pratikte çok sayıda 1000 tane alınırsa) bağıl sıklık diyagramı ki-kare dağılımına uyar. Bu dağılım tanım nedeni ile asla

eksi değerler alamaz, büyük değerleri çok büyük olabilir ve bunun sonucunda da eğri sağa çarpık bir durum gösterir.

Bu dağılım örnek uzunluğu  $n$ 'ye bağlı olan serbestlik derecesine sahiptir. ( $\nu = n$ ) Bu dağılımın en önemli kullanım yeri örnekten elde edilen bağlı sıklık diyagramının ona uygun olduğu sanılan bir teorik bağlı sıklık fonksiyonuna uyum sağlayıp, sağlamadığının sınanmasıdır. Bunu yapabilmek için sınanmanın iyiliği(goodness-of-test) adı altında bir sınama kullanılır. Bunun için, örneğin,  $n$  verinin teşkil ettiği ÖF'nun ortalaması  $\mu$  ve standart sapması  $S$  olan bir normal dağılımdan geldiği temel varsayımı yapılır. Karşıt varsayım ise ÖF'nun böyle bir dağılımdan gelmediğidir. Sorun temel varsayımın önce geçerli olduğu kabul edilerek bunun doğruluğunun sınanmasıdır. Bunun için bir sınama büyüklüğünün tanımlanması gereklidir. Önce standart normal dağılımın altındaki alan eşit aralıklı  $m$  sayıda alt aralıklara bölünür. Göz önünde tutulan örnekteki verilerin rasgele olarak  $i$ -inci alt aralığının içine düşmesinin yüzdesi(ihtimali) bu alt aralık üstündeki eğri altındaki alana eşittir. Bu ihtimallerin bilinmesi ile o aralığa,  $n$  veriden kaç tanesinin düşeceğini hesaplamak mümkündür. Alt aralığa düşme yüzdesi  $y_i$  ise  $n$  veriden bu alt aralığa düşen veri sayısı  $ny_i$  olarak hesaplanır. İşte böyle bir sınama istatistik büyüklüğü

$$X^2 = \sum_{i=1}^m \left( \frac{n_i - y_i n}{y_i n} \right)^2 \quad (2.105)$$

denklemleri ile sağlanır. Burada  $n_i$   $i$ -inci alt aralığa düşen ve ÖF'dan bulunan bağlı sıklıktır(Şen, 2002).

#### 2.4.2.2. Kolmogorov-Smirnov Testi

Parametrik olmayan yöntemler arasında çok faydalı olanlardan birisi de bu sınamasıdır. Birçok kullanım alanları arasında ki-kare sınamasına bir karşıt seğenek olarak sıklık diyagramlarının teorik dağılım fonksiyonlarından hangisine uygun olduğunu bulmaya yarar. Ki-kare sınaması da alt gruplar halinde veri sayısını kullanması bakımından parametrik olmayan bir yöntemdir. Kolmogorov-Smirnov (K-S) sınaması buna göre bazı üstünlükler sağlar. Bunlar arasında en önemlisi küçük ÖF( $n < 30$ ) halinde, verilerin alt aralıklara kümelenmesi gerekmez. Bu sınama yöntemi veri sayısının küçük olması durumunda da kullanılır.

Gözlenen verilerin eklenik frekans dağılımının teorik bir dağılıma uygunluğunun kontrolünde kullanılan Kolmogorov-Smirnov testinde kullanılan istatistik

$$\Delta = \max_i |F(x_i) - F^*(x_i)| \quad \text{olarak elde edilir.} \quad (2.106)$$

Burada  $F^*(x_i)$  gözlenen düzenlenmiş örnekten  $F^*(x_i)=i/N$  formülüyle hesaplanan eklenik frekans dağılımı ordinatlarıdır.  $F(x_i)$  ise seçilen eklenik dağılım fonksiyonunun aynı  $x_i$ 'lere karşı gelen ordinatlarıdır. Buna göre  $\Delta$  istatistiği gözlenen ve teorik eklenik dağılımların arasındaki farkların en büyüğüdür.  $\Delta$  istatistiğinin dağılımı rasgele değişkenin dağılımından bağımsız olup sadece örnekteki  $N$  eleman sayısına bağlıdır.  $N$ 'nin çeşitli değerleri için aşılma olasılığı  $\alpha$  olan  $\Delta_\alpha$  değerleri tabloda verilmiştir. Buna göre hesaplanan  $\Delta$  istatistiği tablodan okunacak  $\Delta_\alpha$  değerinden küçükse dağılımın uygunluğu  $\alpha$  anlamlılık düzeyinde kabul edilir, aksi takdirde reddedilir(Şen, 2002).

### **3. ÇALIŞMA HAVZASI VE VERİLER**

#### **3.1. Havzanın Coğrafyası**

Dicle Havzası Türkiye'nin güney doğusunda  $36^{\circ}45'-38^{\circ}42'$  enlem ve  $10^{\circ}36'-15^{\circ}45'$  boylam daireleri arasındadır. Havza numarası 26'dır. Doğuda İran Devlet sınırı, Kuzeyde Fırat ve Van kapalı havzası, Batıda Fırat Havzası, Güneyde Suriye-Irak Devlet sınırı ile çevrilmiştir. Mestan ve Murtazan dağlarından başlayan Dicle nehri çeşitli kollar alarak Cizre civarında Türkiye sınırlarını terk eder.

#### **3.2. Yer Şekilleri**

Dicle havzasında kuzeyden güneye inildikçe vadiler yayılarak ovaları meydana getirirler.

##### **3.2.1. Dağlar**

Dicle havzasında mevcut dağların en önemlileri Sason Dağları, Karacadağ 1919 m, Raman Dağı 1228 m, Garzan Dağı 1055 m, Mirismail Dağı 2600 m, Supuluz Dağı 2260 m, Berhiv Dağı 2593 m, Körtük Dağı 2330 m, Kanibirim Dağı 2585 m, Mirömer Dağı 2700 m, Cillo Dağları 4188 m, Altındağ silsilesi 3250 m'dir.

##### **3.2.2. Akarsular**

Havzanın en önemli akarsuyu Dicle nehridir. Kuzeyde Murtazan Dağı ve Mestan dağlarını drene eden Kehkik ve Azizyan deresi ile başlayan Dibni suyu, Murat boyunca uzanan yüksek sıra dağların güney eteklerini drene eden Halikan deresi, Fatrakum deresini alır. Amini mevkiinden itibaren Diyarbakır'a kadar dik ve derin bir vadiden akar, Halvıran civarında Furtakşo Deresini alır. Sağ sahilde Göksu, Şeyhan ve Savur çaylarını alır. Sol sahilde Ambar çayı, Kuru çay, Salat çayı, Batman çayı, Garzan çayı, Botan çayı, Kızılsu ve Nerduş deresini alır. Cizreden itibaren Türkiye sınırlarını terk eder.

### **3.2.3. Ovalar**

Dicle havzasında ovalar genellikle akarsu kenarlarında yer alır. Havza alanında önemli ovalar; Diyarbakır Dicle sağ sahil ovaları 250.000 ha, Diyarbakır Dicle sol sahil ovaları 200.000 ha, Batman sağ ve sol sahil ovaları 70.000 ha, Garzan ovaları 60.000 ha, Cizre ovası 50.000 ha, Silopi ovası 30.000 ha'dır.

### **3.2.4 Genel Jeoloji**

Dicle havzası dahilinde, Meseozik, Neozoik ve Kuaterner devirlerine ait formasyonlara rastlanmaktadır. Havza dahilinde ayrıca yaşı belli olmayan formasyonlar mevcuttur.

## **3.3. İklim Ve Su Kaynakları**

### **3.3.1. İklim**

Dicle havzası genellikle az dağlık olmakla beraber kuzeydeki yüksek dağlar havza iklimi üzerinde ayrı bir tesir yaparlar. Kış mevsiminde buralarda etkili olan yüksek basınç sahası, havzada kış aylarının soğuk, yaz aylarının kuzeyden gelen hava kitlesinin güneye inmesine mani olduğundan, sıcak geçmesine sebep olur.

Bir yandan güneydeki çöl ikliminin tesiri altında bulunması, bir taraftan kuzeydeki yüksek dağların tesiri hava kitlesinin havzaya girmesine mani olması sebebiyle yaz ayları çok sıcaktır.

Senelik yağış ortalaması ovalarda 450-700 mm, dağlık arazilerde 800-1500 mm, sıcaklık ortalaması 16°-18° C'dir.

#### **3.3.1.1. Meteoroloji İstasyonları**

Dicle havzasında 30 tane meteoroloji istasyonu mevcuttur. Bu istasyonlardan 25 tanesi DMİ tarafından, 5 tanesi ise DSİ tarafından işletilmektedir. Dicle havzasında 1760 km<sup>2</sup> ye bir meteoroloji istasyonu düşmektedir.

### 3.3.1.2. Yağışlar

Dicle Havzası'nı yağış bakımından incelediğimiz zaman depresyonik yağışların oldukça bol su bıraktığını, bunun yanında özellikle havzanın doğu ve kuzey kısımlarında orografik yağışların da kaydedildiğini görmekteyiz. Ayrıca yaz aylarında, özellikle ilkbahar yağışlı geçtiği takdirde konvektif yağışlara da sık sık rastlanır.

Havzada orografik yağışların meydana gelmesine sebep kuzey ve batı kısımlarda mevcut olan dağlardır. Bu dağlara çarpan ve yükselmeye başlayan hava kitleleri soğuyarak kısa zamanda doyma noktasına varmakta ve bol yağış getirmektedir.

Diğer taraftan kış mevsiminin de zaman zaman Arabistan da teşekkül eden yüksek basınç sahasının tesiriyle de Akdeniz üzerinden güney ve güney batı menşeli ve rutubetli hava kitleleri bu havzaya etki ederek yağışlara sebep olmaktadır.

Bölgeye düşen ortalama yağışın %44 ü kışın, %38 i İlkbahar %3 ü yaz ve %15 i sonbahar mevsiminde düşmektedir.

Havzada Bitlis ve Hakkari illerini içine alan Sason ve Arnos dağlarının batıya bakan kısımları havzaya giren depresyonlara açık bulunduğundan bol yağış alır. Senelik ortalamanın en düşük olduğu yer Diyarbakır civarı (470 mm), en yüksek olduğu yer Kulp ve Sason civarıdır.(1200mm)

### 3.3.1.3. Sıcaklık

Havzada kuzeyden güneye doğru inildikçe sıcaklığın yükselmekte olduğunu ve güneyde bulunan çölün bu havza iklimine tesir ettiğini görmekteyiz.

Güneydoğu Anadolu da yılın en sıcak ayı Temmuz, en soğuk ayı ise Ocaktır. Havzada mevcut meteoroloji istasyonlarının hiç birinde aylık normal sıcaklık ortalaması sıfırın altına düşmemektedir.

Havzada meteoroloji istasyonlarının vermiş oldukları en yüksek sıcaklık 46.2 derecedir ve Diyarbakır da Temmuz ayında tespit edilmiştir. Bu değer Türkiye'de mevcut meteoroloji istasyonlarında tespit edilmiş en yüksek değerdir. Havzanın en düşük sıcaklığı yine Diyarbakır da -24.2 derece olarak tespit edilmiştir.

Günlük en yüksek sıcaklık farkı 19.4 C ile 32.0 C arasında değişir. Bu miktar Mayıs ile Ekim aylarında vuku bulur.

Havzada donlu günlerin sayısı 30.5-71.1 gün arasında değişmektedir. En fazla donlu gün sayısı Diyarbakır'da tespit edilmiştir(71.1 gün).

### **3.3.2. Su Kaynakları**

Havzanın su kaynaklarını yerüstü ve yeraltı suları oluşturur. Bu çalışmada yalnızca yerüstü suları incelenecektir.

#### **3.3.2.1. Yerüstü Suları**

Etüd sahasının yerüstü suyu Dicle nehri ve onun kollarıdır. Dicle nehri ve kolları üzerinde su potansiyelini tespit etmek gayesiyile 35 adet DSİ ve 17 adet EİEİ tarafından işletilen açık rasat istasyonu mevcuttur. Devlet Su İşlerinin 2009 yılı takdim raporunda su potansiyeli olarak Dicle nehri yıllık akışı  $16240 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ , Hezil çayı yıllık akışı  $3345 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  ve Zap suyu yıllık akışı  $2461 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  olarak belirtilmiştir. Bunun neticesinde Dicle havzası toplam yıllık akışı  $22046 \cdot 10^6 \text{ m}^3$  olarak bulunur.

Dicle nehrinin en önemli kollarının su potansiyelleri aşağıda incelenmiştir.

##### **3.3.2.1.1. Yukarı Dicle Projesi Su Kaynakları**

Proje sahasının belli başlı suları Dicle nehri, Maden suyu, Dibni suyu, Göksu çayı ile Furtakşe deresidir.

Maden çayı üzerinde DSİ tarafından eski Ergani-Dicle yolu köprüsünde tesis edilen eşel Sansa'dan 1962 yılında yeni yol köprüsüne taşınmıştır. Buradaki rasatlara göre ortalama akım  $31.99 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir.

Dibni suyu üzerinde, Dipni köprüsü akım rasat istasyonunda 1960 yılından itibaren rasatlar yapılmaktadır. Buna göre ortalama akım  $38.00 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir.

Göksu çayı üzerinde, Çınar köprüsü akım rasat istasyonunda DSİ tarafından 1960 yılından itibaren rasatlar yapılmaktadır. Bu rasatlara göre ortalama akım  $2.87 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir.

Furtaksa deresi üzerinde 1959 yılından beri DSİ tarafından akım rasatları yapılmaktadır. Drenaj alanı  $1607 \text{ km}^2$ 'dir. Bu istasyonda yapılan rasatlara göre rasat süresince ortalama akım  $9.44 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir.

#### **3.3.2.1.2. Bismil-Lice Projesi Su Kaynakları**

Proje sahasında 4 ana su kaynağı mevcuttur. Bunlar Ambarçay, Kuruçay, Pamukçay ve Salat çayıdır.

Ambarçay üzerinde DSİ nin köprübaşı köprüsü akım rasat istasyonu 1960 senesinden itibaren işletilmektedir. Drenaj alanı 973 km<sup>2</sup>'dir. Rasat süresince ortalama akım 8,79 m<sup>3</sup>/s'dir. Akarsu düzgün bir rejime sahip değildir. Yaz aylarında minimuma inmekte olup yağışlı mevsimlerde yükselmektedir.

Kuruçay üzerinde DSİ tarafından işletilmekte olan Yasince akım rasat istasyonu 1962'de işletmeye açılmıştır. Fakat kullanılabilir rasatlar 1965 senesinde mevcuttur. Buna göre ortalama akım 1.16 m<sup>3</sup>/s'dir. Akarsu düzgün bir rejime sahip değildir.

Pamukçay üzerinde drenaj alanı 485 km<sup>2</sup> olan DSİ'nin Çavuşlu akım rasat istasyonu 1962 yılında kurulmuştur. Ancak kullanılabilir rasatlar 1965 senesinde mevcuttur. 1965 senesinden itibaren yapılan rasatlara göre ortalama akım 2,87 m<sup>3</sup>/s'dir. Pamukçay da Bismil-Lice projesindeki diğer akarsular gibi düzensizdir.

Salat çayı üzerinde Salat akım rasat istasyonu mevcuttur. Drenaj alanı 1060 km<sup>2</sup> olan istasyonun kullanılabilir rasatları 1964-1965 senelerindedir. Buna göre 1964-1965 senelerinde ortalama akım 3.41 m<sup>3</sup>/s'dir. Rejimi düzensizdir.

#### **3.3.2.1.3. Seyhan Projesi Su Kaynakları**

Seyhan projesinde su kaynakları Dicle nehri ve Seyhan Çayıdır. Seyhan çayı üzerinde Kuşî akım rasat istasyonu Ekim 1960'da DSİ tarafından kurulmuştur. Kullanılabilir rasatlar 1963 senesinden başlamaktadır. 1963 senesinden itibaren yapılan rasatlara göre ortalama akım 0.92 m<sup>3</sup>/s'dir. Seyhan çayından teknik ve ekonomik olarak faydalanmak mümkün olmamıştır.

#### **3.3.2.1.4. Batman Projesi Su Kaynakları**

Batman projesinin en önemli su kaynakları Batman çayıdır. Batman çayı üzerinde Ma1abadi ve Sinan mevkiinde EİEİ tarafından akım rasat istasyonları mevcuttur. Bunlardan Sinan istasyonu 1946 senesinden beri faaliyette bulunmaktadır. Bu istasyonda

ortalama akım 120.162 m<sup>3</sup>/s'dir. Malabadi istasyonunda yapılan rasatlarda ise ortalama akım 110.782 m<sup>3</sup>/s'dir.

#### **3.3.2.1.5. Savur Projesi Su Kaynakları**

Proje sahasının su kaynağı Savur çayıdır. Drenaj alanı 576.4 km<sup>2</sup> olan istasyonda yapılan ölçümlere göre ortalama akım 2.85 m<sup>3</sup>/s'dir.

#### **3.3.2.1.6. Garzan Projesi Su Kaynakları**

Proje sahasının su kaynağı Garzan çayıdır. Garzan çayı EİEİ'nin Beşiri istasyonunda 1945 yılından beri rasatlar yapılmaktadır. Buna göre ortalama akım 59.059 m<sup>3</sup>/s'dir.

#### **3.3.2.1.7. Botan Projesi Su Kaynakları**

Proje sahasının su kaynakları Botan çayı ve kollarıdır. Botan çayı üzerinde 7975,1 km<sup>2</sup> drenaj alanı olan EİEİ'nin Billoris akım rasat istasyonunda 1945 senesinden beri rasatlar yapılmaktadır. Buna göre ortalama akım 131.153 m<sup>3</sup>/s'dir.

Botan çayının bir kolu olan Bitlis çayı üzerinde drenaj alanı 640.4 km<sup>2</sup> olan EİEİ'nin Baykan akım rasat istasyonu mevcuttur. 1954 senesinden beri yapılan rasatlara göre ortalama akım 20.325 m<sup>3</sup>/s'dir.

Botan çayının Çatak suyu kolu üzerinde Çatak rasat istasyonu EİEİ tarafından 1954 yılından beri işletilmektedir. Ortalama akım 24.260 m<sup>3</sup>/sn'dir. Ayrıca Çatak suyunun bir kolu olan Sortkin deresi üzerinde EİEİ tarafından Çatak akım rasat istasyonu 1963 senesinden beri işletilmektedir. Buna göre süresinde ortalama akım 4.872 m<sup>3</sup>/s'dir.

Botan çayının bir kolu olan Mükus deresi üzerinde 505,6 km<sup>2</sup> drenaj alanı olan Beğendik akım rasat istasyonu EİEİ tarafından işletilmektedir. İstasyon 1964 senesinden itibaren çalışmaya başlamıştır. Rasat süresinde ortalama akım 16.521 m<sup>3</sup>/s'dir.

Ayrıca Bitlis çayı üzerinde 1965 su yılından itibaren faaliyette bulunan 346.4 km<sup>2</sup> drenaj alanlı EİEİ'nin Karınca akım rasat istasyonu mevcuttur. Bu istasyonda ortalama akım 8.894 m<sup>3</sup>/s'dir.

#### **3.3.2.1.8. Kızılsu Projesi Su Kaynakları**

Proje sahasının su kaynağı Kızılsu deresidir. Kızılsu deresi üzerinde 650 km<sup>2</sup> drenaj alanı olan DSI'nin Kasrik akım rasat istasyonu mevcuttur. Buna göre ortalama akım 8.52 m<sup>3</sup>/s'dir.

#### **3.3.2.1.9. Mardin-Silopi Projesi Su Kaynakları**

Mardin-Silopi projesinin başlıca suları; Habur, Hezil ve Nerduş'tur. Habur çayı Türkiye içinde doğar. Irak içinde seyrettikten sonra tekrar Türkiye-Irak sınırına gelir. Bu noktada yağış alanı 4000 km<sup>2</sup>'dir.

Hezil suyu üzerinde DSI tarafından 1961'de Zorova akım rasat istasyonu kurulmuştur. Drenaj alanı 2200 km<sup>2</sup> olan bu istasyonda yapılan rasatlara göre 42.88 m<sup>3</sup>/s ortalama akım mevcuttur.

Nerduş çayı üzerinde DSI'nin Sahköyü rasat istasyonu mevcuttur. 355 km<sup>2</sup> drenaj alanı olan bu istasyonda yapılan rasatlara göre 4.84 m<sup>3</sup>/s ortalama akım mevcuttur.

#### **3.3.2.1.10. Zap Projesi Su Kaynakları**

Proje sahasının su kaynakları Zap suyu ve kollarıdır. Zap suyu üzerinde 6771.9 km<sup>2</sup> drenaj alanı olan EİEİ'nin Narlı akım rasat istasyonunda 1979 senesinden beri rasatlar yapılmaktadır. Buna göre ortalama akım 107.224 m<sup>3</sup>/s'dir.

Zap suyunun bir kolu olan Nehil çayı üzerinde drenaj alanı 116,20 km<sup>2</sup> olan DSI'nin Konaklı Köprüsü mevkiinde 26-43 akım rasat istasyonu mevcuttur. Yapılan rasatlara göre ortalama akım 13.68 m<sup>3</sup>/s'dir.

#### **3.3.2.1.11. Dicle Nehri Anakol Projesi Su Kaynakları**

Dicle Anakol projesinin su kaynağı Dicle nehridir. Dicle nehri üzerinde 34493.1 km<sup>2</sup> drenaj alanı olan Rezuk mevkiinde EİEİ tarafından 1955 yılından beri akım rasatları yapılmaktadır. Yapılan rasatlara göre ortalama akım 412.874 m<sup>3</sup>/s'dir.

#### 4. DİCLE NEHİR HAVZASI TAŞKIN HİDROLOJİSİ

Dicle havzasının ana kolları, Dicle nehri, Botan çayı, Hezil çayı ve Zap suyudur. Dicle nehrinin 2606 nolu Cizre akım rasat istasyonunda yağış alanı 38270 km<sup>2</sup>'dir. 2606 Cizre istasyonunun yağış alanı Doğu ve Güneydoğu Anadolu coğrafi bölgelerinde kalmaktadır. Her iki bölgede de karasal iklim hüküm sürmesine rağmen, oldukça büyük bir bölgenin sularını toplayan Dicle nehri, ana kaynaklarını Doğu Anadolu dağlarından ve dipten sızma yoluyla Elazığ yakınlarındaki Hazar (Gölcük) gölünden almaktadır. Dicle nehri ve Botan çayı Çaltepe yerleşiminde birleşerek güneye doğru akışını sürdürürken 2606 Cizre istasyonundan sonra Türkiye sınırını terk eder.

Dicle nehrinin taşkınları iklim özellikleri dikkate alınarak 3 alt havzaya bölünerek hesaplanmıştır. Alt havzalar aşağıda tanımlanmıştır.

1. **Alt havza:** Botan çayı yağış alanını kapsamaktadır.
2. **Alt havza:** Dicle nehri diye adlandırılmıştır. Alt havza Cizre istasyonunun membasında işletmeye açılmış olan Kralkızı, Dicle, Devegeçidi, Göksu ve Batman barajları ile Botan çayının Dicle nehrine kavuştuğu noktaya kadar olan bölgeyi kapsamaktadır.
3. **Alt havza:** Botan çayı ile Dicle nehrinin birleştiği nokta ve 2606 Cizre istasyonu arasında kalan ara havzayı kapsamaktadır.

Alt havzaların taşkınları hesaplanmış, Dicle nehri (2. Alt havza) ile Botan çayı (1. Alt havza) taşkınları gecikme süreleri dikkate alınarak 3. Alt havza taşkınları ile süperpoze edilmiş ve 2606 Cizre istasyonunun taşkınları hesaplanmıştır.

##### 4.1. Botan Çayı(Uluçay) Taşkın Hidrolojisi

Bu bölümde; Botan Çayı(Uluçay) ile Dicle nehri kavuşum noktasındaki taşkın yinelenme pikleri, taşkın yinelenme hidroğrafları ve olası en büyük taşkın hidrografi hesaplanmıştır.

Botan çayı yağış alanında iklim özelliklerinden dolayı, kış ve ilkbahar aylarında düşen yağışların akışa geçme oranları diğer mevsimlere göre daha yüksektir. Havzada mevsim boyu biriken kar, ilkbahar yağışları ile birlikte erir ve akışa geçer. Akım gözlem istasyonlarında ölçülmüş pik debi tarihleri, en büyük taşkınların Nisan ve Mayıs aylarında

oluştüğünü göstermektedir. Bu durum, taşkınlarla kar erimesinin de etkili olduğu anlamına gelmektedir. Taşkınlar yalnız yağmurdan oluştuğu gibi özellikle Nisan ve Mayıs aylarında yağmur ve kar erime akışı birleşiminden de oluşmaktadır. Botan çayı (Uluçay) havzasının olası en büyük taşkını hesaplanırken, yağmur hidrografı, kar erime akımı ve baz akımı hesaba katılmıştır. Şekil 4.1 'de proje alanı ve Botan çayı yağış alanı gösterilmiştir.

#### **4.1.1. Taşkın Yinelenme Hidrorafları**

Botan çayı yağış alanının taşkın yinelenmeleri, gözlenmiş akımlardan Noktasal ve Bölgesel Taşkın Frekans analizi yöntemleri ile sentetik yöntemlerden Snyder Birim Hidrograf yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Taşkın yinelenmelerinin hidrorafları çizilmiştir.

##### **4.1.1.1. Gözlenmiş Akımlardan Taşkın Yinelenme Değerlerinin Hesabı**

Botan çayı yağış alanındaki akım gözlem istasyonlarının (AGİ) yerleri Şekil 4.1 'de özellikleri ve gözlem süreleri Tablo 4.1 'de verilmiştir. AGİ'lerde gözlenen yılda anlık en büyük debilerinden Botan Çayı yağış alanının taşkın yinelenme hesapları noktasal ve bölgesel taşkın frekans analizi yöntemleri ile yapılmıştır.

##### **4.1.1.1.1. Noktasal Taşkın Frekans Analizi**

Şekil 4.1 'de, gösterilen AGİ'lerin yılda anlık maksimum debileri Tablo 4.2'de verilmiştir. Tablo 4.2'de yer alan akım gözlem istasyonlarından Botan çayı ve yan kolları üzerinde işletilenlerin yılda anlık en büyük debilerinin noktasal frekans analizi yapılmış ve akım gözlem istasyonları için hesaplanan noktasal taşkın yinelenme değerleri ve uygun dağılım fonksiyonları Tablo 4.3'de verilmiştir.

2604,2626 ve 2633 AGİ'ler ile 2609,2631 ve 26-33 AGİ'ler birbirine çok yakın yerlerde işletildiğinden yağış alanları arasındaki fark çok küçüktür. İstasyonların gözlemi birbirinin devamı kabul edilmiştir.

Botan çayı yağış alanının noktasal taşkın yinelenme değerleri, aynı akarsu üzerinde 1946-2006 yılları arasında işletilen 2604+2626+2633 Botan çayı-Billoris AGİ'nin noktasal taşkın yinelenme değerlerinden üstel alan oranı (0,667) ile taşınarak hesaplanmıştır.



**Tablo 4.1 Akım Gözlem İstasyonları Karakteristikleri**

| İstasyon No | A(km <sup>2</sup> ) | Koı(m) |
|-------------|---------------------|--------|
| 2602        | 4988,4              | 518    |
| 2603        | 2450,4              | 545    |
| 2604        | 8747,3              | 465    |
| 2605        | 5655,2              | 570    |
| 2606        | 38280,7             | 370    |
| 2609        | 2339,5              | 1625   |
| 2610        | 640,4               | 910    |
| 2611        | 34493,1             | 427    |
| 2612        | 4105,2              | 597    |
| 2615        | 505,6               | 1250   |
| 2616        | 346,4               | 1145   |
| 2617        | 1186,0              | 695    |
| 2618        | 976,0               | 595    |
| 2619        | 667,8               | 657    |
| 2624        | 1169,6              | 530    |
| 2626        | 8761,2              | 457    |
| 2631        | 2455,0              | 1482   |
| 2632        | 1503,6              | 689    |
| 2633        | 8747,3              | 465    |
| 2634        | 1407,7              | 630    |
| 26-03       | 973,0               | 615    |
| 26-04       | 631,0               | 631    |
| 26-24       | 1359,3              | 620    |
| 26-33       | 2376,5              | 1488   |

**Tablo 4.2 Akım Gözlem İstasyonlarının Yılda Anlık Maksimum Akım Değerleri**

| Akarsu      | BATMAN ÇAYI    | GARZAN ÇAYI | BOTAN ÇAYI     | DİCLE NEHRİ    | DİCLE NEHRİ    | ÇATAK SUYU      |
|-------------|----------------|-------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| İstasyon    | SİNAN          | BEŞİRİ      | BİLLORİS       | DİYARBAKIR     | CİZRE          | TULİRAN-ÇATAK   |
| No          | 2602           | 2603        | 2604,2626,2633 | 2605           | 2606,26-67     | 2609,2631,26-33 |
| Alan        | 4988 km2       | 2450 km2    | 5655 km2       | 5655 km2       | 38280 km2      | 2339 km2        |
| Kot         | 518 m          | 545 m       | 465 m          | 570 m          | 370 m          | 1625 m          |
| Yıl         | Y. Eb          | Y. Eb       | Y. Eb          | Y. Eb          | Y. Eb          | Y. Eb           |
| 1946        | 1421,00        | 376,00      | 609,00         | 776,00         | <b>2362,17</b> | <b>93,33</b>    |
| 1947        | 946,00         | 304,00      | 258,00         | 728,00         | <b>2013,47</b> | <b>54,75</b>    |
| 1948        | 1536,00        | 673,00      | 914,00         | 1072,00        | <b>3800,54</b> | <b>126,85</b>   |
| 1949        | 1327,00        | 383,00      | 578,00         | 382,00         | <b>2396,07</b> | <b>89,92</b>    |
| 1950        | 1603,00        | 448,00      | 1034,00        | 840,00         | <b>2710,86</b> | <b>140,04</b>   |
| 1951        | 840,00         | 379,00      | 232,00         | 560,00         | <b>2376,70</b> | <b>51,90</b>    |
| 1952        | 1857,00        | 448,00      | 1020,00        | 2156,00        | <b>2710,86</b> | <b>138,50</b>   |
| 1953        | 1241,00        | 793,00      | 510,00         | <b>2066,73</b> | <b>4381,70</b> | <b>82,45</b>    |
| 1954        | 1278,00        | 520,00      | 896,00         | <b>1313,52</b> | <b>3059,56</b> | <b>124,87</b>   |
| 1955        | 1010,00        | 306,00      | 609,00         | 599,00         | <b>2023,16</b> | <b>93,33</b>    |
| 1956        | 1080,00        | 448,00      | 802,00         | 1054,00        | <b>2424,00</b> | <b>114,54</b>   |
| 1957        | 2063,00        | 721,00      | 609,00         | 1770,00        | <b>6300,00</b> | <b>93,33</b>    |
| 1958        | 1137,00        | 298,00      | 914,00         | 1014,00        | <b>2340,00</b> | <b>126,85</b>   |
| 1959        | 516,00         | 315,00      | 744,00         | 464,00         | <b>2080,00</b> | <b>108,17</b>   |
| 1960        | 940,00         | 281,00      | 978,00         | 761,00         | <b>2262,00</b> | <b>133,88</b>   |
| 1961        | 304,00         | 281,00      | 708,00         | 463,00         | <b>1250,00</b> | 100,00          |
| 1962        | 1180,00        | 312,00      | 422,00         | 1055,00        | <b>3014,00</b> | 52,00           |
| 1963        | 2806,00        | 1210,00     | 1777,00        | 1963,00        | <b>7910,00</b> | 150,00          |
| <b>1964</b> | 2806,00        | 581,00      | 834,00         | 1533,00        | <b>4350,00</b> | 101,00          |
| <b>1965</b> | 1476,00        | 455,00      | 1280,00        | 786,00         | <b>2630,00</b> | 80,00           |
| <b>1966</b> | 2750,00        | 892,00      | 1189,00        | 2640,00        | <b>8820,00</b> | 103,00          |
| <b>1967</b> | <b>1315,95</b> | 443,00      | 1750,00        | 1470,00        | <b>4516,00</b> | 170,00          |
| <b>1968</b> | <b>1752,30</b> | 640,00      | 1425,00        | 1940,00        | <b>4866,00</b> | 206,00          |
| <b>1969</b> | <b>1683,64</b> | 609,00      | 1853,00        | 1976,00        | 6450,00        | 325,00          |
| <b>1970</b> | <b>1495,36</b> | 524,00      | 480,00         | 941,00         | 2250,00        | 107,00          |
| <b>1971</b> | <b>983,70</b>  | 293,00      | 476,00         | 1217,00        | 3450,00        | 104,00          |
| <b>1972</b> | <b>2108,92</b> | 801,00      | 1581,00        | 1084,00        | 5260,00        | <b>200,15</b>   |
| <b>1973</b> | <b>846,37</b>  | 231,00      | 626,00         | 326,00         | 963,00         | <b>95,20</b>    |
| <b>1974</b> | <b>1931,72</b> | 721,00      | 585,00         | 3248,00        | 5772,00        | <b>90,69</b>    |
| <b>1975</b> | <b>1639,34</b> | 589,00      | 506,00         | 675,00         | 2571,00        | <b>82,01</b>    |
| <b>1976</b> | <b>2044,68</b> | 772,00      | 1172,00        | 1966,00        | 6355,00        | 135,00          |
| <b>1977</b> | <b>1267,22</b> | 421,00      | 517,00         | 1156,00        | 2740,00        | 87,00           |
| <b>1978</b> | <b>1696,93</b> | 615,00      | 531,00         | 1847,00        | 426,00         | 84,00           |
| <b>1979</b> | <b>1417,84</b> | 489,00      | 489,00         | 1018,00        | 1870,00        | 91,00           |
| <b>1980</b> | <b>1763,38</b> | 645,00      | 927,00         | 930,00         | 4162,00        | 175,00          |
| <b>1981</b> | <b>1420,05</b> | 490,00      | 866,00         | 2633,00        | 3591,00        | <b>121,57</b>   |
| <b>1982</b> | <b>1413,41</b> | 487,00      | 1509,00        | 1536,00        | 3672,00        | <b>192,24</b>   |
| <b>1983</b> | <b>1258,36</b> | 417,00      | 1230,00        | 405,00         | 2000,00        | <b>161,58</b>   |
| <b>1984</b> | <b>1583,96</b> | 564,00      | 655,00         | 1248,00        | 3180,00        | <b>98,38</b>    |
| <b>1985</b> | <b>2235,17</b> | 858,00      | 1190,00        | 538,00         | 4271,00        | <b>157,18</b>   |
| <b>1986</b> | <b>1174,19</b> | 379,00      | 574,00         | 645,00         | 1700,00        | <b>89,48</b>    |
| <b>1987</b> | <b>2292,76</b> | 884,00      | 1224,00        | 1311,00        | 4445,00        | <b>160,92</b>   |
| <b>1988</b> | <b>3127,82</b> | 1261,00     | 1950,00        | 2864,00        | 7820,00        | 192,00          |
| <b>1989</b> | <b>638,16</b>  | 137,00      | 453,00         | 288,00         | 1023,00        | 88,00           |

**Not: Koyu rakamlarla yazılan değerler korelasyon metoduyla bulunmuştur.**

**Tablo 4.2 Devamı Akım Gözlem İstasyonlarının Yılda Anlık Maksimum Akım Değerleri**

| Akarsu      | BATMAN ÇAYI          | GARZAN ÇAYI          | BOTAN ÇAYI           | DİCLE NEHRİ          | DİCLE NEHRİ           | ÇATAK SUYU           |
|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
| İstasyon    | SİNAN                | BEŞİRİ               | BİLLORİS             | DİYARBAKIR           | CİZRE                 | TULİRAN-ÇATAK        |
| No          | 2602                 | 2603                 | 2604,2626,2633       | 2605                 | 2606,26-67            | 2609,2631,26-33      |
| Alan        | 4988 km <sup>2</sup> | 2450 km <sup>2</sup> | 5655 km <sup>2</sup> | 5655 km <sup>2</sup> | 38280 km <sup>2</sup> | 2339 km <sup>2</sup> |
| Kot         | 518 m                | 545 m                | 465 m                | 570 m                | 370 m                 | 1625 m               |
| Yıl         | Y. Eb                | Y. Eb                | Y. Eb                | Y. Eb                | Y. Eb                 | Y. Eb                |
| <b>1990</b> | <b>2594,00</b>       | 1020,00              | 351,00               | 2888,00              | 5079,00               | 88,00                |
| <b>1991</b> | <b>1942,79</b>       | 726,00               | 930,00               | 1194,00              | 4044,00               | 99,00                |
| <b>1992</b> | <b>2538,63</b>       | 995,00               | 1576,00              | 511,00               | 3367,00               | 126,00               |
| <b>1993</b> | <b>2560,78</b>       | 1005,00              | 1830,00              | 1073,00              | 4237,00               | 382,00               |
| <b>1994</b> | <b>1597,25</b>       | 570,00               | 1237,00              | 720,00               | <b>3301,71</b>        | 246,00               |
| <b>1995</b> | <b>2469,96</b>       | 964,00               | 1423,00              | 634,00               | <b>5209,85</b>        | 178,00               |
| <b>1996</b> | <b>1495,36</b>       | 524,00               | 846,00               | 798,00               | <b>3078,93</b>        | 110,00               |
| <b>1997</b> | <b>1499,79</b>       | 526,00               | 1272,00              | 702,00               | <b>3088,62</b>        | 171,00               |
| <b>1998</b> | <b>1978,23</b>       | 742,00               | 955,00               | <b>1926,02</b>       | <b>4134,71</b>        | 130,00               |
| <b>1999</b> | <b>1911,78</b>       | 712,00               | 1095,00              | <b>1843,25</b>       | <b>3989,42</b>        | 74,40                |
| <b>2000</b> | <b>817,57</b>        | 218,00               | 707,00               | <b>480,31</b>        | <b>1596,97</b>        | 94,50                |
| <b>2001</b> | <b>1473,21</b>       | 514,00               | 547,00               | <b>1296,97</b>       | 2650,00               | 65,40                |
| <b>2002</b> | <b>1725,72</b>       | 628,00               | 1191,00              | <b>1611,50</b>       | 2299,00               | 162,00               |
| <b>2003</b> | <b>1608,31</b>       | <b>574,99</b>        | 1328,00              | <b>1465,25</b>       | 3027,00               | 279,00               |
| <b>2004</b> | <b>1942,79</b>       | <b>726,00</b>        | 2159,00              | <b>1881,88</b>       | 4486,00               | 246,00               |
| <b>2005</b> | <b>1243,34</b>       | <b>410,22</b>        | 896,00               | <b>1010,65</b>       | 1435,00               | 116,00               |
| <b>2006</b> | <b>1385,48</b>       | <b>474,39</b>        | 744,00               | <b>1187,69</b>       | 2055,00               | 110,00               |

**Not: Koyu rakamlarla yazılan değerler korelasyon metoduyla bulunmuştur.**

**Tablo 4.2 Devamı Akım Gözlem İstasyonlarının Yılda Anlık Maksimum Akım Değerleri**

| Akarsu      | BİTLİS<br>ÇAYI | DİCLE<br>NEHRİ | BATMAN<br>ÇAYI | MÜKÜS<br>ÇAYI | BİTLİS<br>ÇAYI | DİCLE<br>NEHRİ |
|-------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| İstasyon    | BAYKAN         | REZUK          | MALABADI       | BEĞENDİK      | KARINCA        | ÇAYÖNÜ         |
| No          | 2610           | 2611           | 2612           | 2615          | 2616           | 2617           |
| Alan        | 640 km2        | 34493 km2      | 4105 km2       | 505 km2       | 346 km2        | 1186 km2       |
| Kot         | 910 m          | 427 m          | 597 m          | 1250 m        | 1145 m         | 695 m          |
| Yıl         | Y. Eb          | Y. Eb          | Y. Eb          | Y. Eb         | Y. Eb          | Y. Eb          |
| 1946        | <b>171,44</b>  | <b>2046,32</b> | <b>1131,93</b> | <b>40,58</b>  | <b>54,58</b>   | <b>377,50</b>  |
| 1947        | <b>129,71</b>  | <b>1472,20</b> | <b>1071,32</b> | <b>9,42</b>   | <b>33,50</b>   | <b>358,13</b>  |
| 1948        | <b>207,70</b>  | <b>4414,60</b> | <b>1184,61</b> | <b>67,66</b>  | <b>72,90</b>   | <b>496,97</b>  |
| 1949        | <b>167,76</b>  | <b>2102,14</b> | <b>1126,58</b> | <b>37,83</b>  | <b>52,72</b>   | <b>218,49</b>  |
| 1950        | <b>221,97</b>  | <b>2620,45</b> | <b>1205,33</b> | <b>78,32</b>  | <b>80,10</b>   | <b>403,33</b>  |
| 1951        | <b>126,62</b>  | <b>2070,25</b> | <b>1066,83</b> | <b>7,11</b>   | <b>31,94</b>   | <b>290,33</b>  |
| 1952        | <b>220,30</b>  | <b>2620,45</b> | <b>1202,91</b> | <b>77,08</b>  | <b>79,26</b>   | <b>934,47</b>  |
| 1953        | <b>159,67</b>  | <b>5371,48</b> | <b>1114,84</b> | <b>31,79</b>  | <b>48,64</b>   | <b>898,44</b>  |
| 1954        | <b>205,56</b>  | <b>3194,58</b> | <b>1181,50</b> | <b>66,07</b>  | <b>71,81</b>   | <b>594,45</b>  |
| 1955        | 112,00         | 2154,00        | <b>1131,93</b> | <b>40,58</b>  | <b>54,58</b>   | <b>306,07</b>  |
| 1956        | 126,00         | 2245,00        | <b>1165,26</b> | <b>57,72</b>  | <b>66,17</b>   | <b>489,70</b>  |
| 1957        | 347,00         | 5040,00        | <b>1131,93</b> | <b>40,58</b>  | <b>54,58</b>   | <b>778,68</b>  |
| 1958        | 123,00         | 1763,00        | <b>1184,61</b> | <b>67,66</b>  | <b>72,90</b>   | <b>473,56</b>  |
| 1959        | 103,00         | 1455,00        | <b>1155,25</b> | <b>52,57</b>  | <b>62,69</b>   | <b>251,58</b>  |
| 1960        | 132,00         | 1752,00        | <b>1195,66</b> | <b>73,35</b>  | <b>76,74</b>   | <b>371,45</b>  |
| 1961        | 96,00          | 972,00         | 497,00         | <b>49,37</b>  | <b>60,53</b>   | <b>251,18</b>  |
| 1962        | 110,00         | 2263,00        | 1039,00        | <b>23,98</b>  | <b>43,35</b>   | <b>490,11</b>  |
| 1963        | 275,00         | <b>8696,64</b> | <b>1333,64</b> | <b>144,29</b> | <b>124,72</b>  | <b>856,58</b>  |
| <b>1964</b> | 216,00         | 1879,00        | <b>1170,79</b> | <b>60,56</b>  | <b>68,09</b>   | <b>683,03</b>  |
| <b>1965</b> | 223,00         | 2000,00        | 645,00         | 64,40         | 65,20          | <b>381,54</b>  |
| <b>1966</b> | 296,00         | 7900,00        | 1766,00        | 69,40         | 102,00         | <b>1129,81</b> |
| <b>1967</b> | 144,00         | 3888,00        | 1156,00        | 105,00        | 102,00         | <b>657,60</b>  |
| <b>1968</b> | 331,00         | 3987,00        | 2300,00        | 117,00        | 103,00         | <b>847,29</b>  |
| <b>1969</b> | 295,00         | <b>3904,27</b> | 1729,00        | 170,00        | 160,00         | <b>861,82</b>  |
| <b>1970</b> | 143,00         | <b>3226,48</b> | 912,00         | 40,50         | 54,90          | <b>444,10</b>  |
| <b>1971</b> | 115,00         | <b>1384,48</b> | 897,00         | 33,70         | <b>46,59</b>   | <b>555,49</b>  |
| <b>1972</b> | 393,00         | 4973,00        | 2411,00        | 183,00        | <b>112,95</b>  | 429,00         |
| <b>1973</b> | 93,00          | 867,00         | 463,00         | <b>42,09</b>  | <b>55,60</b>   | 132,00         |
| <b>1974</b> | 206,00         | 5380,00        | 1461,00        | <b>38,45</b>  | <b>53,14</b>   | 1294,00        |
| <b>1975</b> | 153,00         | 1599,00        | 1482,00        | <b>31,44</b>  | <b>48,40</b>   | 521,00         |
| <b>1976</b> | 416,00         | <b>5204,03</b> | 1482,00        | <b>90,57</b>  | <b>88,39</b>   | 640,00         |
| <b>1977</b> | 220,00         | <b>2405,15</b> | 959,00         | <b>32,41</b>  | <b>49,06</b>   | 455,00         |
| <b>1978</b> | 217,00         | <b>3952,11</b> | 1611,00        | <b>33,66</b>  | <b>49,90</b>   | 742,00         |
| <b>1979</b> | 172,00         | <b>2947,39</b> | 2660,00        | <b>29,93</b>  | <b>47,37</b>   | 486,00         |
| <b>1980</b> | 303,00         | <b>4191,33</b> | 1841,00        | <b>68,82</b>  | <b>73,68</b>   | 627,00         |
| <b>1981</b> | 351,00         | <b>2955,36</b> | 1629,00        | <b>63,40</b>  | <b>70,01</b>   | 1935,00        |
| <b>1982</b> | 337,00         | <b>2931,44</b> | 1236,00        | <b>120,49</b> | <b>108,63</b>  | 1259,00        |
| <b>1983</b> | 90,80          | <b>2373,26</b> | 707,00         | <b>95,72</b>  | <b>91,87</b>   | 167,00         |
| <b>1984</b> | 281,00         | <b>3545,44</b> | 1975,00        | <b>44,67</b>  | <b>57,34</b>   | 411,00         |
| <b>1985</b> | 274,00         | <b>5889,79</b> | 784,00         | <b>92,17</b>  | <b>89,47</b>   | 265,00         |
| <b>1986</b> | 167,00         | <b>2070,25</b> | 1088,00        | <b>37,48</b>  | <b>52,48</b>   | 300,00         |
| <b>1987</b> | 338,00         | <b>6097,12</b> | 1904,00        | <b>95,19</b>  | <b>91,51</b>   | 392,00         |
| <b>1988</b> | 449,00         | <b>9103,31</b> | 2125,00        | <b>159,65</b> | <b>135,11</b>  | 1147,00        |
| <b>1989</b> | 101,00         | <b>140,54</b>  | 419,00         | <b>26,73</b>  | <b>45,21</b>   | 244,00         |

**Not: Koyu rakamlarla yazılan değerler korelasyon metoduyla bulunmuştur.**

**Tablo 4.2 Devamı Akım Gözlem İstasyonlarının Yılda Anlık Maksimum Akım Değerleri**

| Akarsu      | BİTLİS ÇAYI | DİCLE NEHRİ    | BATMAN ÇAYI | MÜKUS ÇAYI    | BİTLİS ÇAYI   | DİCLE NEHRİ   |
|-------------|-------------|----------------|-------------|---------------|---------------|---------------|
| İstasyon    | BAYKAN      | REZUK          | MALABADI    | BEĞENDİK      | KARINCA       | ÇAYÖNÜ        |
| No          | 2610        | 2611           | 2612        | 2615          | 2616          | 2617          |
| Alan        | 640 km2     | 34493 km2      | 4105 km2    | 505 km2       | 346 km2       | 1186 km2      |
| Kot         | 910 m       | 427 m          | 597 m       | 1250 m        | 1145 m        | 695 m         |
| Yıl         | Y. Eb       | Y. Eb          | Y. Eb       | Y. Eb         | Y. Eb         | Y. Eb         |
| <b>1990</b> | 174,00      | <b>7181,58</b> | 1508,00     | <b>17,68</b>  | <b>39,09</b>  | 702,00        |
| <b>1991</b> | 188,00      | <b>4837,22</b> | 1151,00     | <b>69,08</b>  | <b>73,86</b>  | 525,00        |
| <b>1992</b> | 307,00      | <b>6982,23</b> | 936,00      | <b>126,44</b> | <b>112,65</b> | 231,00        |
| <b>1993</b> | 242,00      | <b>7061,97</b> | 1114,00     | <b>149,00</b> | <b>127,90</b> | 604,00        |
| <b>1994</b> | 142,00      | <b>3593,28</b> | 448,00      | <b>96,34</b>  | <b>92,29</b>  | 314,00        |
| <b>1995</b> | 249,00      | <b>6735,04</b> | 1110,00     | <b>112,86</b> | <b>103,46</b> | 210,00        |
| <b>1996</b> | 235,00      | <b>3226,48</b> | 764,00      | <b>61,63</b>  | <b>68,81</b>  | 366,00        |
| <b>1997</b> | 201,00      | <b>3242,42</b> | 889,00      | <b>99,45</b>  | <b>94,39</b>  | 285,00        |
| <b>1998</b> | 288,00      | <b>4964,81</b> | 1343,00     | <b>71,30</b>  | <b>75,36</b>  | <b>841,65</b> |
| <b>1999</b> | 198,00      | <b>4725,59</b> | 1015,00     | <b>83,74</b>  | <b>83,76</b>  | <b>808,25</b> |
| <b>2000</b> | 80,90       | <b>786,43</b>  | 455,00      | <b>49,28</b>  | <b>60,47</b>  | <b>258,16</b> |
| <b>2001</b> | 227,00      | <b>3146,74</b> | 1525,00     | <b>35,08</b>  | <b>50,86</b>  | <b>587,77</b> |
| <b>2002</b> | 214,00      | <b>4055,77</b> | 792,00      | <b>92,26</b>  | <b>89,53</b>  | <b>714,71</b> |
| <b>2003</b> | 180,00      | <b>3633,11</b> | 511,00      | <b>104,42</b> | <b>97,76</b>  | <b>655,69</b> |
| <b>2004</b> | 395,00      | <b>4837,23</b> | 604,00      | <b>178,21</b> | <b>147,66</b> | <b>823,84</b> |
| <b>2005</b> | 161,00      | <b>2319,21</b> | 533,00      | <b>66,07</b>  | <b>71,81</b>  | <b>472,21</b> |
| <b>2006</b> | 163,00      | <b>2830,91</b> | 1097,00     | <b>52,57</b>  | <b>62,69</b>  | <b>543,66</b> |

**Not: Koyu rakamlarla yazılan değerler korelasyon metoduyla bulunmuştur.**

**Tablo 4.2 Devamı Akım Gözlem İstasyonlarının Yılda Anlık Maksimum Akım Değerleri**

| Akarsu   | AMBAR ÇAYI  | GÖKSU ÇAYI  | KEZER ÇAYI | HEZİL ÇAYI | BOTAN ÇAYI | ZAP SUYU |
|----------|-------------|-------------|------------|------------|------------|----------|
| İstasyon | KÖPRÜBAŞI   | ÇINARKÖPRÜ  | PINARCA    | GİRİKHAN   | BİLLORİS   | NARLI    |
| No       | 2618, 26-03 | 2619, 26-04 | 2624       | 2625       | 2626       | 2627     |
| Alan     | 976 km2     | 668 km2     | 1169,6 km2 | 1127 km2   | 8761 km2   | 6772 km2 |
| Kot      | 595 m       | 657 m       | 530 m      | 780        | 457 m      | 775 m    |
| Yıl      | Y. Eb       | Y. Eb       | Y. Eb      | Y. Eb      | Y. Eb      | Y. Eb    |
| 1946     |             |             | 177,03     |            |            |          |
| 1947     |             |             | 107,22     |            |            |          |
| 1948     |             |             | 237,69     |            |            |          |
| 1949     |             |             | 170,86     |            |            |          |
| 1950     |             |             | 261,56     |            |            |          |
| 1951     |             |             | 102,04     |            |            |          |
| 1952     |             |             | 258,78     |            |            |          |
| 1953     |             |             | 157,34     |            |            |          |
| 1954     |             |             | 234,11     |            |            |          |
| 1955     |             |             | 177,03     |            |            |          |
| 1956     |             |             | 215,42     |            |            |          |
| 1957     |             |             | 177,03     |            |            |          |
| 1958     |             |             | 237,69     |            |            |          |
| 1959     |             |             | 203,88     |            |            |          |
| 1960     | 59,00       |             | 250,42     |            |            |          |
| 1961     | 29,00       | 12,50       | 196,72     |            |            |          |
| 1962     | 115,00      | 62,00       | 139,84     |            |            |          |
| 1963     | 105,00      |             | 409,35     |            |            |          |
| 1964     | 180,00      | 15,00       | 221,78     |            |            |          |
| 1965     | 77,00       | 46,00       | 310,49     |            |            |          |
| 1966     | 245,00      | 40,00       | 292,39     |            |            |          |
| 1967     | 85,00       | 42,00       | 403,98     |            |            |          |
| 1968     | 120,00      | 60,00       | 339,33     |            |            |          |
| 1969     | 179,00      | 43,00       | 424,46     |            |            |          |
| 1970     | 104,00      | 3,59        | 151,37     |            |            |          |
| 1971     | 90,30       | 13,40       | 150,58     |            |            |          |
| 1972     | 332,00      | 22,90       | 243,00     | 189,00     | 1581,00    |          |
| 1973     | 10,50       | 4,39        | 45,70      | 82,00      | 626,00     |          |
| 1974     | 299,00      | 28,00       | 104,00     | 257,00     | 585,00     |          |
| 1975     | 343,00      | 75,00       | 193,00     | 292,00     | 506,00     |          |
| 1976     | 744,00      | 79,80       | 334,00     | 380,00     | 1172,00    |          |
| 1977     | 281,00      | 21,90       | 137,00     | 128,00     | 517,00     |          |
| 1978     | 368,00      | 69,40       | 163,00     | 221,00     | 531,00     |          |
| 1979     | 178,00      | 62,60       | 202,00     | 89,70      | 489,00     | 455,00   |
| 1980     | 173,00      | 23,50       | 158,00     | 163,00     | 927,00     | 540,00   |
| 1981     | 213,00      | 57,70       | 202,00     | 149,00     | 866,00     | 454,00   |
| 1982     | 114,00      | 102,00      | 357,00     | 240,00     | 1509,00    | 614,00   |
| 1983     | 76,00       | 23,50       | 109,00     | 190,00     | 1230,00    | 708,00   |
| 1984     | 80,60       | 3,23        | 304,00     | 140,00     | 655,00     | 457,00   |
| 1985     | 54,00       | 9,65        | 458,00     | 292,00     | 1190,00    | 516,00   |
| 1986     | 105,00      | 33,00       | 129,00     | 129,00     | 574,00     | 417,00   |
| 1987     | 444,00      | 50,80       | 590,00     | 214,00     | 1224,00    | 746,00   |
| 1988     | 273,00      |             | 430,00     | 392,00     | 1950,00    | 817,00   |
| 1989     | 42,00       |             | 125,00     | 95,00      | 453,00     | 375,00   |

**Not: Koyu rakamlarla yazılan değerler korelasyon metoduyla bulunmuştur.**

**Tablo 4.2 Devamı Akım Gözlem İstasyonlarının Yılda Anlık Maksimum Akım Değerleri**

| Akarsu   | AMBAR ÇAYI          | GÖKSU ÇAYI          | KEZER ÇAYI             | HEZİL ÇAYI           | BOTAN ÇAYI           | ZAP SUYU             |
|----------|---------------------|---------------------|------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| İstasyon | KÖPRÜBAŞI           | ÇINARKÖPRÜ          | PINARCA                | GİRİKHAN             | BİLLORİS             | NARLI                |
| No       | 2618, 26-03         | 2619, 26-04         | 2624                   | 2625                 | 2626                 | 2627                 |
| Alan     | 976 km <sup>2</sup> | 668 km <sup>2</sup> | 1169,6 km <sup>2</sup> | 1127 km <sup>2</sup> | 8761 km <sup>2</sup> | 6772 km <sup>2</sup> |
| Kot      | 595 m               | 657 m               | 530 m                  | 780                  | 457 m                | 775 m                |
| Yıl      | Y. Eb               | Y. Eb               | Y. Eb                  | Y. Eb                | Y. Eb                | Y. Eb                |
| 1990     | 727,00              |                     | 210,00                 |                      | 351,00               |                      |
| 1991     | 523,00              |                     | 285,00                 |                      | 930,00               |                      |
| 1992     | 196,00              |                     | 445,00                 |                      | 1576,00              |                      |
| 1993     | 196,00              |                     | 293,00                 |                      | 1830,00              |                      |
| 1994     | 370,00              |                     | 385,00                 |                      | 1237,00              |                      |
| 1995     | 140,00              |                     | 300,00                 |                      | 1423,00              |                      |
| 1996     | 199,00              |                     | 215,00                 |                      | 846,00               |                      |
| 1997     | 162,00              |                     | 235,00                 |                      |                      |                      |
| 1998     | 253,00              |                     | 320,00                 |                      |                      |                      |
| 1999     |                     |                     | 332,00                 |                      |                      |                      |
| 2000     |                     |                     | 64,10                  | 80,60                |                      |                      |
| 2001     |                     |                     | 179,00                 |                      |                      |                      |
| 2002     |                     |                     | 251,00                 |                      |                      |                      |
| 2003     |                     |                     | 238,00                 |                      |                      |                      |
| 2004     |                     |                     | 579,00                 |                      |                      |                      |
| 2005     |                     |                     | 294,00                 |                      |                      |                      |
| 2006     |                     |                     | 142,00                 |                      |                      |                      |

**Not: Koyu rakamlarla yazılan değerler korelasyon metoduyla bulunmuştur.**

**Tablo 4.2 Devamı Akım Gözlem İstasyonlarının Yılda Anlık Maksimum Akım Değerleri**

| Akarsu      | ZAP SUYU     | ÇATAK SUYU | BERKİLİN ÇAYI | GARZAN ÇAYI | ZAP SUYU | ZAP SUYU |
|-------------|--------------|------------|---------------|-------------|----------|----------|
| İstasyon No | TEKNİSYENLER | TÜLİRAN    | ÇAYÜSTÜ       | KOZLUK      | ÜZÜMCÜ   | MUSAHAN  |
| Alan        | 4161 km2     | 2455 km2   | 1503,6 km2    | 1359,3 km2  | 5270 km2 | 2504 km2 |
| Kot         | 1425 m       | 1482 m     | 689 m         | 630 m       | 1072 m   | 1725 m   |
| Yıl         | Y. Eb        | Y. Eb      | Y. Eb         | Y. Eb       | Y. Eb    | Y. Eb    |
| 1946        |              |            | 429,87        |             |          |          |
| 1947        |              |            | 380,82        |             |          |          |
| 1948        |              |            | 732,38        |             |          |          |
| 1949        |              |            | 27,20         |             |          |          |
| 1950        |              |            | 495,28        |             |          |          |
| 1951        |              |            | 209,12        |             |          |          |
| 1952        |              |            | 1840,23       |             |          |          |
| 1953        |              |            | 1749,00       |             |          |          |
| 1954        |              |            | 979,22        |             |          |          |
| 1955        |              |            | 248,98        |             |          |          |
| 1956        |              |            | 713,99        |             |          |          |
| 1957        |              |            | 1445,74       |             |          |          |
| 1958        |              |            | 673,11        |             |          |          |
| 1959        |              |            | 111,01        |             |          |          |
| 1960        |              |            | 414,54        |             |          |          |
| 1961        |              |            | 109,99        |             |          |          |
| 1962        |              |            | 715,01        |             |          |          |
| 1963        |              |            | 1642,99       |             |          |          |
| 1964        |              |            | 1203,53       |             |          |          |
| 1965        |              |            | 440,09        |             |          |          |
| 1966        |              |            | 2334,88       |             |          |          |
| 1967        |              |            | 1139,14       |             |          |          |
| 1968        |              |            | 1619,48       |             |          |          |
| 1969        |              |            | 1656,27       |             |          | 103,00   |
| 1970        |              |            | 598,50        |             |          | 103,00   |
| 1971        |              |            | 880,57        |             | 231,00   | 47,40    |
| 1972        |              |            | 744,65        | 180,00      | 928,00   | 194,00   |
| 1973        |              |            | -30,03        | 180,00      | 234,00   | 69,00    |
| 1974        |              |            | 2956,26       | 130,00      | 160,00   | 37,80    |
| 1975        |              |            | 326,65        | 180,00      | 129,00   | 31,50    |
| 1976        |              |            | 1646,05       | 180,00      | 745,00   | 69,00    |
| 1977        |              |            | 818,23        | 180,00      | 223,00   | 46,70    |
| 1978        |              |            | 1524,43       | 180,00      | 264,00   | 42,70    |
| 1979        |              |            | 677,20        | 515,00      | 235,00   | 47,50    |
| 1980        |              |            | 587,26        | 180,00      | 333,00   | 72,40    |
| 1981        |              |            | 2327,73       | 190,00      | 217,00   | 37,70    |
| 1982        |              |            | 1206,59       | 240,00      | 249,00   | 56,50    |
| 1983        |              |            | 50,71         | 200,00      | 321,00   | 107,00   |
| 1984        |              |            | 912,26        | 200,00      | 337,00   | 84,30    |
| 1985        |              |            | 186,64        | 300,00      | 253,00   | 79,30    |
| 1986        | 117,00       |            | 295,99        |             | 174,00   | 41,20    |
| 1987        | 317,00       |            | 976,64        |             | 365,00   | 73,60    |
| 1988        | 438,00       | 192,00     | 2563,81       |             | 511,00   | 98,50    |
| 1989        | 103,00       | 88,00      | 198,00        |             | 151,00   | 38,20    |

**Not: Koyu rakamlarla yazılan değerler korelasyon metoduyla bulunmuştur.**

**Tablo 4.2 Devamı Akım Gözlem İstasyonlarının Yılda Anlık Maksimum Akım Değerleri**

| Akarsu      | ZAP SUYU             | ÇATAK SUYU           | BERKİLİN ÇAYI          | GARZAN ÇAYI            | ZAP SUYU             | ZAP SUYU             |
|-------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| İstasyon No | TEKNİSYENLER         | TÜLİRAN              | ÇAYÜSTÜ                | KOZLUK                 | ÜZÜMCÜ               | MUSAHAN              |
| Alan        | 4161 km <sup>2</sup> | 2455 km <sup>2</sup> | 1503,6 km <sup>2</sup> | 1359,3 km <sup>2</sup> | 5270 km <sup>2</sup> | 2504 km <sup>2</sup> |
| Kot         | 1425 m               | 1482 m               | 689 m                  | 630 m                  | 1072 m               | 1725 m               |
| Yıl         | Y. Eb                | Y. Eb                | Y. Eb                  | Y. Eb                  | Y. Eb                | Y. Eb                |
| <b>1990</b> |                      | 88,00                | 2728,00                |                        |                      | 38,20                |
| <b>1991</b> | 301,00               | 99,30                | 743,00                 |                        |                      | 38,20                |
| <b>1992</b> | 506,00               | 126,00               | 163,00                 |                        |                      | 38,20                |
| <b>1993</b> | 468,00               | 382,00               | 407,00                 |                        | 543,00               | 129,00               |
| <b>1994</b> | 502,00               | 246,00               | 404,00                 |                        |                      |                      |
| <b>1995</b> | 278,00               | 178,00               | 390,00                 |                        | 362,00               |                      |
| <b>1996</b> | 237,00               | 110,00               | 345,00                 |                        | 231,00               |                      |
| <b>1997</b> | 427,00               | 171,00               | 355,00                 |                        | 458,00               |                      |
| <b>1998</b> | 147,00               | 130,00               | <b>1605,20</b>         |                        | 245,00               |                      |
| <b>1999</b> | 175,00               | 74,40                | <b>1520,61</b>         |                        | 221,00               |                      |
| <b>2000</b> | 122,00               | 94,50                | <b>127,67</b>          | 199,00                 | 204,00               | 47,70                |
| <b>2001</b> |                      |                      | <b>962,30</b>          | 466,00                 |                      |                      |
| <b>2002</b> |                      |                      | <b>1283,75</b>         | 476,00                 |                      |                      |
| <b>2003</b> |                      |                      | <b>1134,29</b>         | 420,00                 |                      |                      |
| <b>2004</b> |                      |                      | <b>1560,08</b>         | 1428,00                |                      |                      |
| <b>2005</b> |                      |                      | <b>669,68</b>          | 502,00                 |                      |                      |
| <b>2006</b> |                      |                      | <b>850,62</b>          | 296,00                 |                      |                      |

**Not: Koyu rakamlarla yazılan değerler korelasyon metoduyla bulunmuştur.**

**Tablo 4.3 AGİ Noktasal Taşkın Yinelenme Değerleri**

| İSTASYON KARAKTERİSTİKLERİ |                     | UDF | NOKTASAL TAŞKIN YİNELENME DEĞERLERİ |                 |                  |                  |                  |
|----------------------------|---------------------|-----|-------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| İSTASYON NO                | A(km <sup>2</sup> ) |     | Q <sub>25</sub>                     | Q <sub>50</sub> | Q <sub>100</sub> | Q <sub>200</sub> | Q <sub>500</sub> |
| 2604+2626+2633             | 8747,30             | LP3 | 1937,08                             | 2187,25         | 2429,30          | 2666,23          | 2926,27          |
| 2609+2631+26-33            | 2339,50             | LP3 | 312,90                              | 377,86          | 450,96           | 533,29           | 630,66           |
| 2610                       | 640,40              | P3  | 401,80                              | 440,52          | 476,82           | 511,24           | 545,66           |
| 2615                       | 505,60              | G   | 266,93                              | 310,74          | 354,22           | 397,55           | 454,71           |
| 2616                       | 346,40              | G   | 218,16                              | 249,17          | 279,94           | 310,60           | 351,06           |
| 2624                       | 1169,90             | LN3 | 519,40                              | 579,94          | 638,83           | 694,88           | 767,96           |

Botan çayı (Uluçay) yağış alanının noktasal taşkın frekans analizi yöntemi ile hesaplanan noktasal taşkın yinelenme pikleri,

Q<sub>25</sub>=2311,16 m<sup>3</sup>/s, Q<sub>50</sub>=2610,13 m<sup>3</sup>/s, Q<sub>100</sub>=2898,98 m<sup>3</sup>/s, Q<sub>200</sub>=3181,72 m<sup>3</sup>/s, Q<sub>500</sub>=3492,04 m<sup>3</sup>/s olarak hesaplanmış ve Tablo 4.4'de gösterilmiştir.

#### 4.1.1.1.2. Bölgesel Taşkın Frekans Analizi

Tablo 4.3'de verilen AGİ'lerin noktasal taşkın yinelenme pikleri,  $Q_{25}$  yinelenme piklerine bölünerek, boyutsuz taşkın yinelenme değerleri hesaplanmıştır. Boyutsuz taşkın yinelenme değerlerinin ortalaması alınmış ve proje alanı için geçerli olan ortalama boyutsuz taşkın yinelenme değerleri bulunmuştur ve Tablo 4.4'de gösterilmiştir.

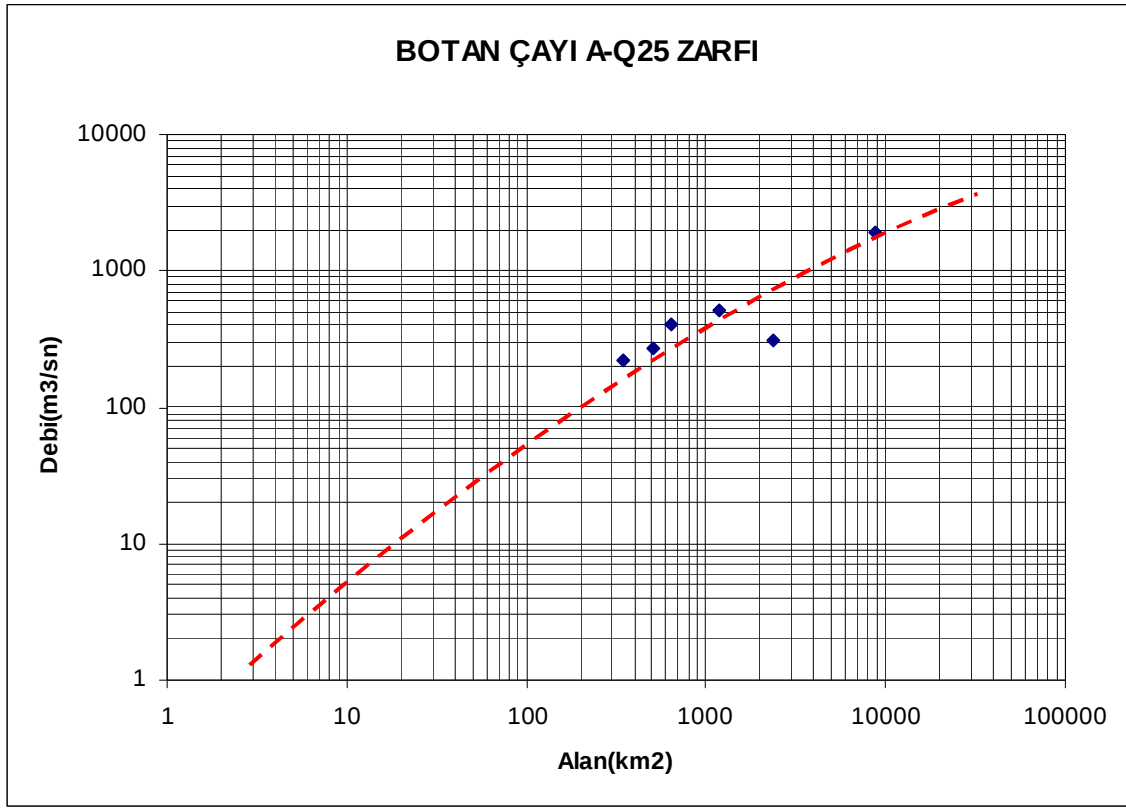
AGİ'lerin yağış alanlarına karşı  $Q_{25}$  değerleri logaritmik kağıda noktalanarak, havzaya ait ( $A - Q_{25}$ ;  $A - Q_{50}$ ;  $A - Q_{100}$ ;  $A - Q_{200}$  ve  $A - Q_{500}$ ) zarf eğrileri çizilmiştir. Çizile zarf eğrileri Şekil 4.2'den Şekil 4.6'ya kadar gösterilmiştir.

Çizilen zarf eğrilerinden, Botan çayı (Uluçay) yağış alanına karşı  $Q_{25}$  yinelenme değeri  $2570,4 \text{ m}^3/\text{s}$  okunmuştur.  $Q_{25}$  değeri, ortalama boyutsuz taşkın yinelenme değerleri ile çarpılarak, Botan çayı (Uluçay) yağış alanının bölgesel taşkın yinelenme pikleri hesaplanmıştır. Bölgesel taşkın frekans analizi yöntemi ile hesaplanan taşkın yinelenme değerleri;

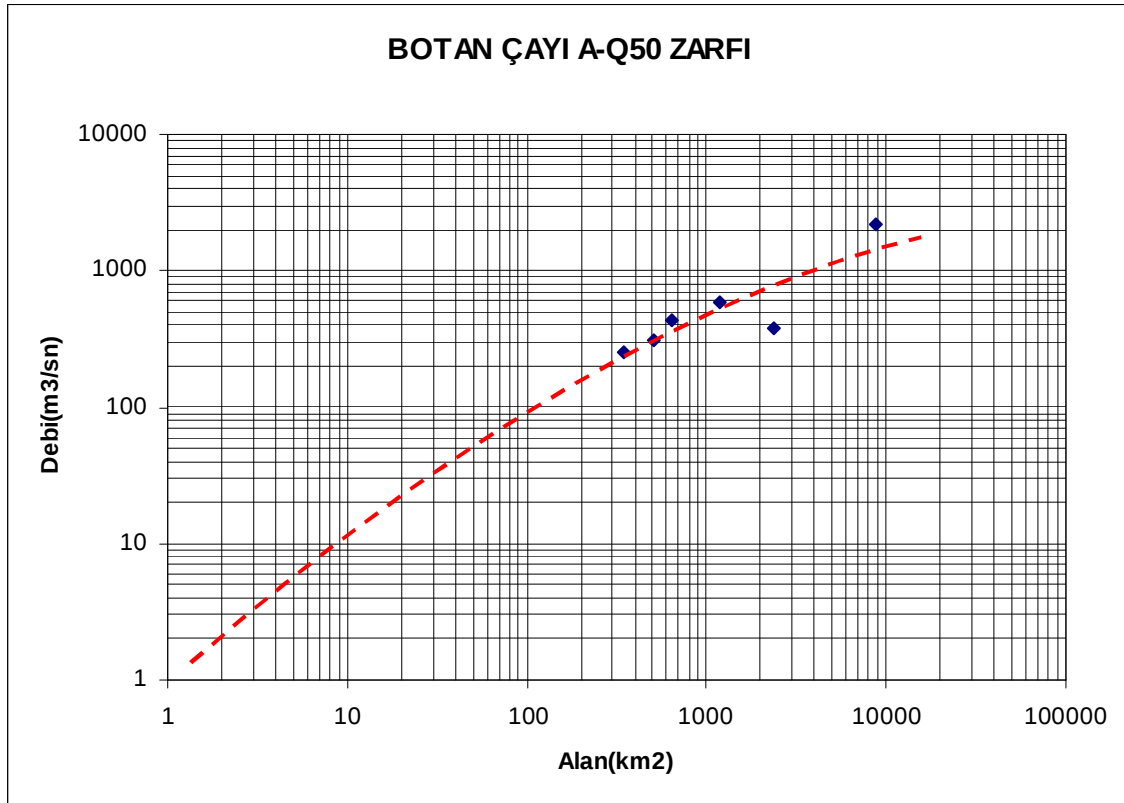
$Q_{25}=2393,32 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{50}=2734,74 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{100}=3080,27 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{200}=3432,04 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{500}=3859,40 \text{ m}^3/\text{s}$  olarak hesaplanmış ve Tablo 4.5'de gösterilmiştir

**Tablo 4.4 AGİ Boyutsuz Taşkın Yinelenme Değerleri**

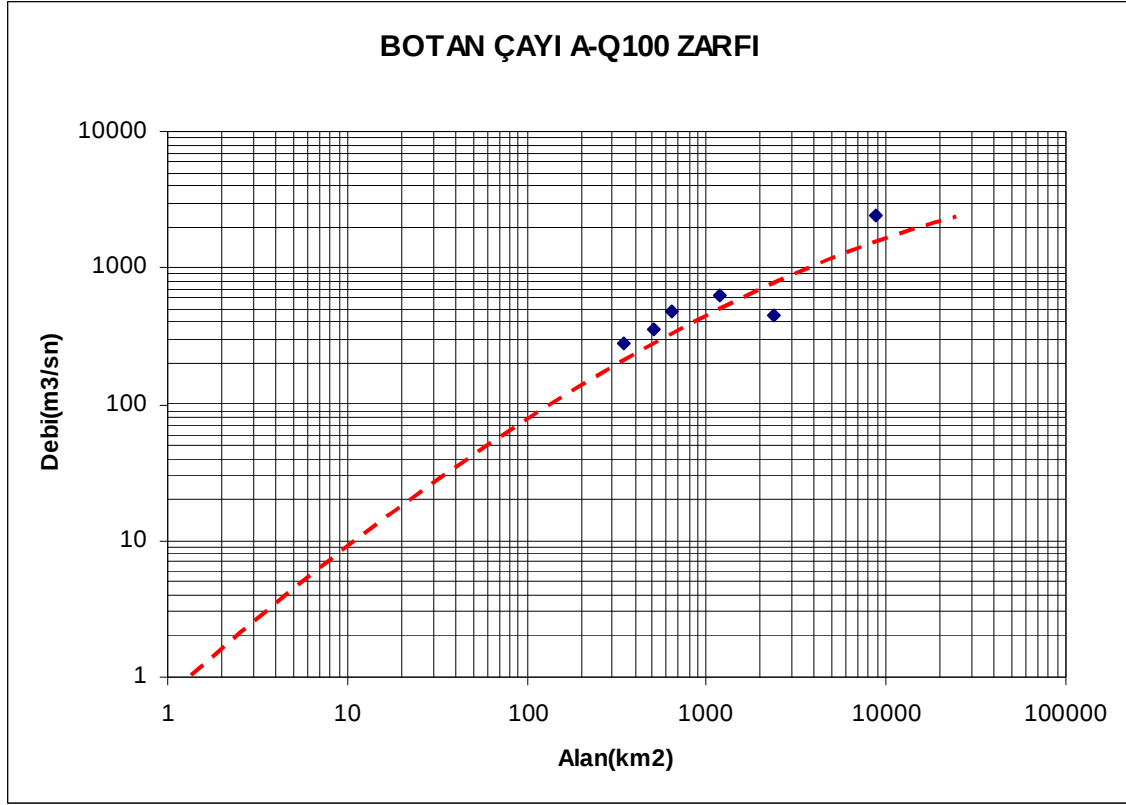
| İSTASYON KARAKTERİSTİKLERİ     |                     | UDF | BOYUTSUZ TAŞKIN YİNELENME(YIL) |      |      |      |      |
|--------------------------------|---------------------|-----|--------------------------------|------|------|------|------|
| İSTASYON NO                    | A(km <sup>2</sup> ) |     | 25                             | 50   | 100  | 200  | 500  |
| 2604+2626+2633                 | 8747,30             | LP3 | 1,00                           | 1,13 | 1,25 | 1,38 | 1,51 |
| 2609+2631+26-33                | 2339,50             | LP3 | 1,00                           | 1,21 | 1,44 | 1,70 | 2,02 |
| 2610                           | 640,40              | P3  | 1,00                           | 1,10 | 1,19 | 1,27 | 1,36 |
| 2615                           | 505,60              | G   | 1,00                           | 1,16 | 1,33 | 1,49 | 1,70 |
| 2616                           | 346,40              | G   | 1,00                           | 1,14 | 1,28 | 1,42 | 1,61 |
| 2624                           | 1169,90             | LN3 | 1,00                           | 1,12 | 1,23 | 1,34 | 1,48 |
| BOYUTSUZ TAŞKIN YİNELENME(YIL) |                     |     | 1,00                           | 1,14 | 1,29 | 1,43 | 1,61 |



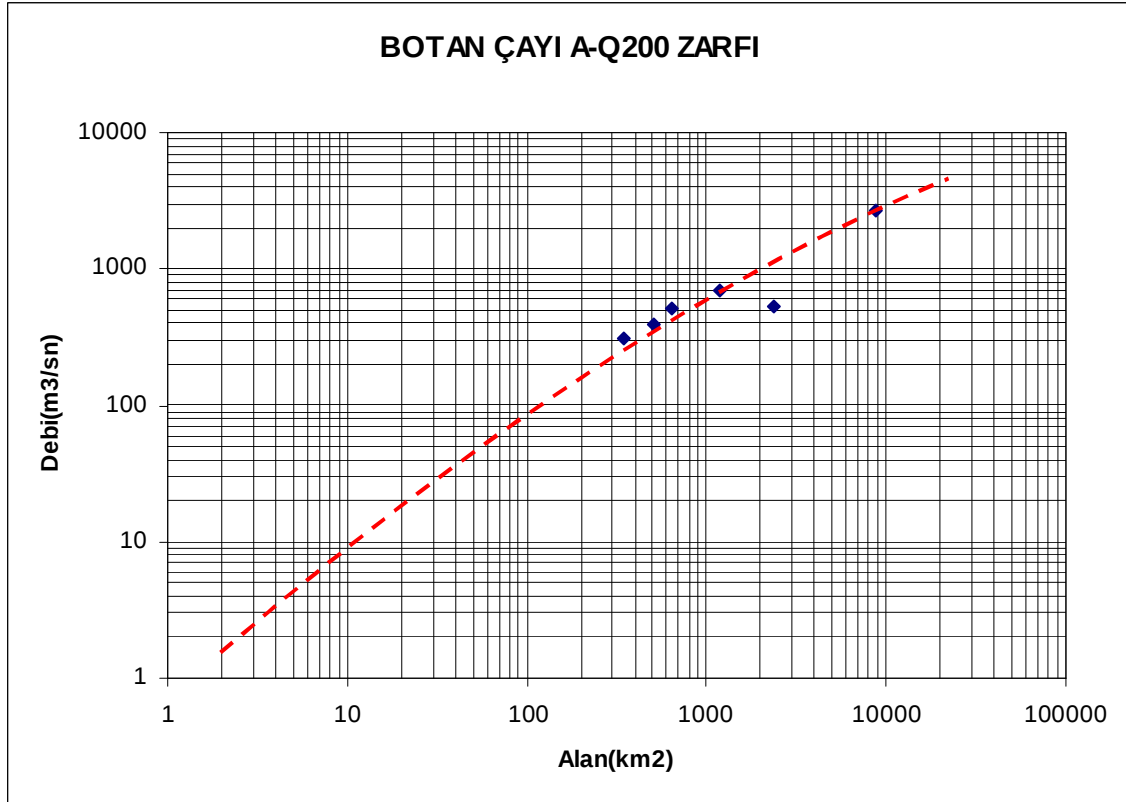
Şekil 4.2 Botan Çayı A-Q<sub>25</sub> Zarfı



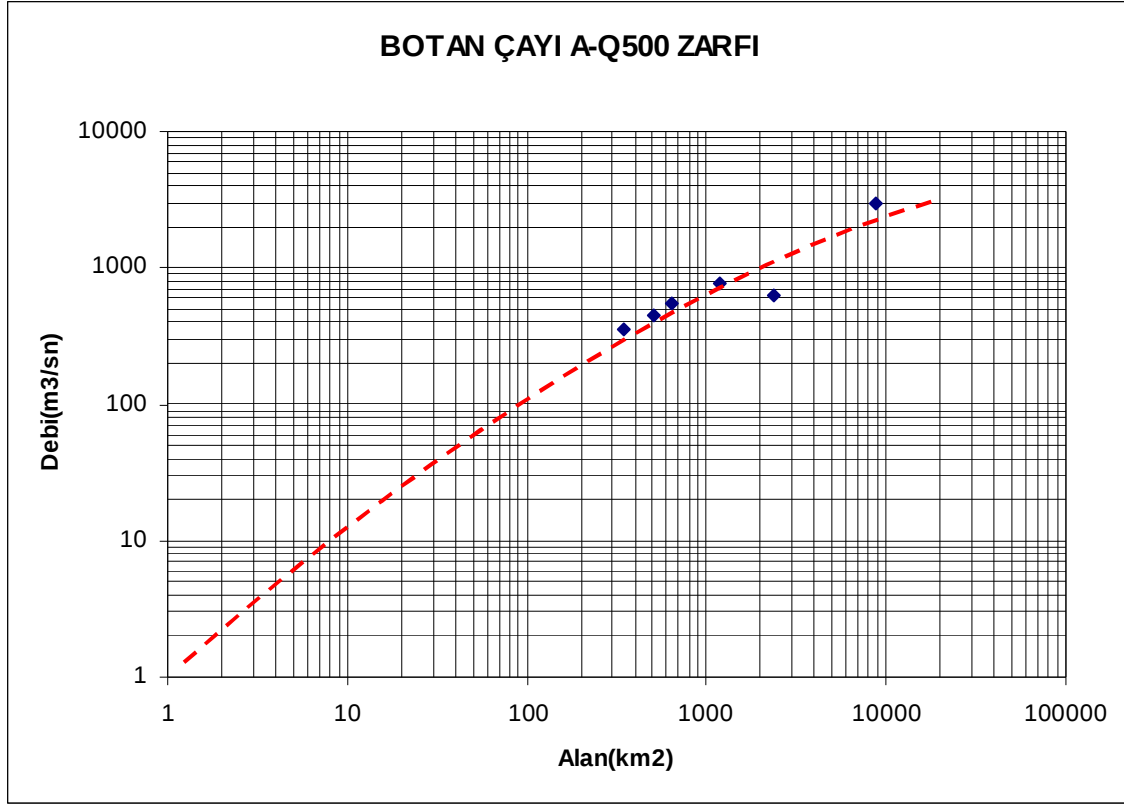
Şekil 4.3 Botan Çayı A-Q<sub>50</sub> Zarfı



Şekil 4.4 Botan Çayı A-Q<sub>100</sub> Zarfı



Şekil 4.5 Botan Çayı A-Q<sub>200</sub> Zarfı



**Şekil 4.6 Botan Çayı A-Q<sub>500</sub> Zarfı**

#### **4.1.1.2. Sentetik Yöntemlerle Hesaplanan Taşkın Yinelenmeleri**

Botan çayı (Uluçay) yağış alanının büyüklüğü göz önüne alınarak taşkın yinelenme hesapları sentetik yöntemlerden Snyder Birim Hidrograf yöntemi ile yapılmıştır.

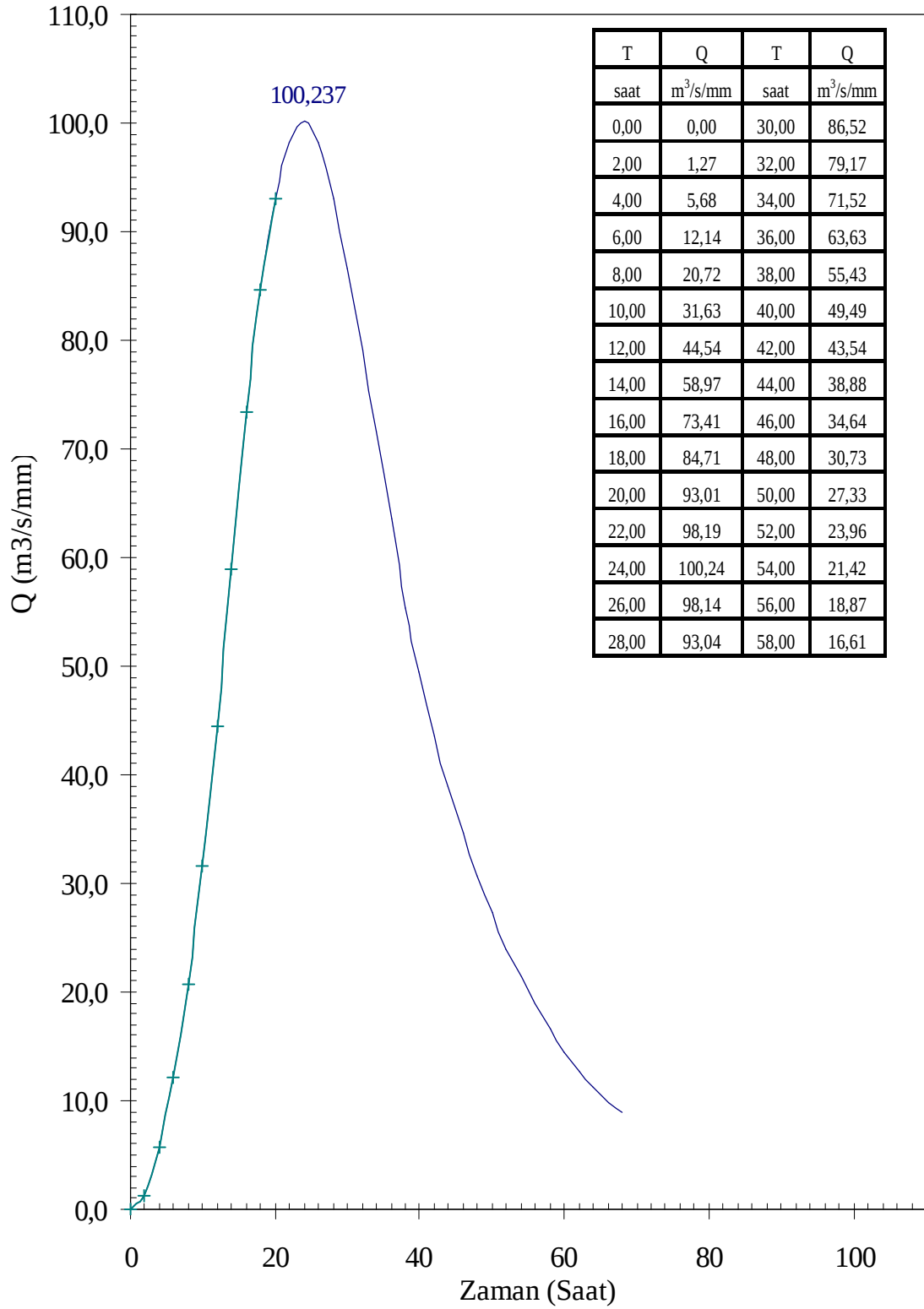
##### **4.1.1.2.1. Birim Hidrograf Analizi**

Botan çayı (Uluçay) yağış alanı  $A = 11388,4 \text{ km}^2$ , en uzun akarsu kol boyu  $L = 254,8 \text{ km}$ , yağış alanı ağırlık merkezinin, en uzun akarsu kolu üzerindeki iz düşümü ile proje kesiti arasındaki mesafe  $L_c = 105,33 \text{ km}$  olarak 1/250 000 ölçekli haritalardan ölçülmüştür.  $C_t$  ve  $C_p$  katsayıları,  $C_t=1,35$ ,  $C_p=0,69$  olarak Elektrik İşleri Etüt İdaresi tarafından hazırlanan "Dicle Nehri Cizre ve Ilisu Barajları Mühendislik Hidrolojisi Raporu"ndan alınmıştır. 2 saatlik birim hidrografın pike erişme süresi  $T_{PR}=23,60 \text{ sa}$ ,  $Q_{PR}=100,24 \text{ m}^3/\text{s/mm}$ 'dir. Şekil 4.7'de Botan çayı (Uluçay) yağış alanı birim hidrografı verilmiştir.

**Tablo 4.5 Taşkın Hesap Sonuçları**

| BARAJ ADI                                          | YÖNTEM         | YİNELENME                            |         |         |         |         |
|----------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                                                    |                | 25                                   | 50      | 100     | 200     | 500     |
| GÖKSU BARAJI<br>672 km2                            | BÖLGESEL       | BÖLGESEL YÖNTEM UYGUN SONUÇ VERMİYOR |         |         |         |         |
|                                                    | NOKTASAL-2619  | 103,30                               | 120,35  | 137,28  | 154,15  | 176,40  |
|                                                    | MOCKUS         | 246,26                               | 279,15  | 309,82  | 338,88  | 374,69  |
|                                                    | DSİ*           | 245,86                               | 278,89  | 309,70  | 338,63  | 374,23  |
| DEVEGEÇİDİ<br>BARAJI 1578<br>km2                   | BÖLGESEL       | 988,55                               | 1108,58 | 1269,59 | 1437,10 | 1642,50 |
|                                                    | NOKTASAL       | AYNI KOL ÜZERİNDE AĞI MEVCUT DEĞİL   |         |         |         |         |
|                                                    | SYNDER*        | 602,47                               | 738,47  | 883,92  | 1040,24 | 1233,87 |
| KRALKIZI<br>BARAJI<br>1300 km2                     | BÖLGESEL       | 855,07                               | 958,89  | 1098,15 | 1243,05 | 1420,71 |
|                                                    | NOKTASAL-2617* | 1246,19                              | 1509,67 | 1797,38 | 2110,79 | 2478,84 |
|                                                    | SYNDER         | 986,51                               | 1146,00 | 1315,87 | 1491,67 | 1728,52 |
| DİCLE-<br>KARALKIZI<br>ARA HAVZA<br>1916 km2       | BÖLGESEL       | 1127,20                              | 1264,06 | 1447,65 | 1638,65 | 1872,86 |
|                                                    | NOKTASAL-2605  | 1413,50                              | 1700,06 | 2006,80 | 2337,89 | 2723,60 |
|                                                    | SYNDER*        | 1426,95                              | 1673,98 | 1925,70 | 2187,29 | 2501,23 |
| BATMAN<br>BARAJI<br>4105 km2                       | BÖLGESEL       | 1914,26                              | 2146,68 | 2458,45 | 2782,83 | 3180,58 |
|                                                    | NOKTASAL-2612* | 2529,57                              | 2881,08 | 3229,99 | 3577,63 | 4036,27 |
|                                                    | SYNDER         | 2379,14                              | 2648,58 | 2913,93 | 3180,33 | 3485,88 |
| BARAJLAR-<br>DİCLE BOTAN<br>KAVUŞUMU<br>13,533 km2 | BÖLGESEL       | BÖLGESEL YÖNTEM UYGUN SONUÇ VERMİYOR |         |         |         |         |
|                                                    | NOKTASAL-2611  | 3003,09                              | 3587,46 | 4221,33 | 4908,42 | 5707,36 |
|                                                    | NOKTASAL-2606  | 3376,95                              | 3729,93 | 4063,04 | 4380,01 | 4780,01 |
|                                                    | SYNDER*        | 3417,76                              | 3985,31 | 4597,36 | 5254,48 | 6060,68 |
| BOTAN ÇAYI<br>11388 km2                            | BÖLGESEL       | 2393,32                              | 2734,74 | 3080,27 | 3432,04 | 3859,40 |
|                                                    | NOKTASAL-2626  | 2311,60                              | 2610,13 | 2898,98 | 3181,72 | 3492,04 |
|                                                    | SYNDER*        | 2375,55                              | 2694,01 | 3029,03 | 3378,73 | 3843,53 |
| CİZRE AĞI-<br>DİCLE BOTAN<br>KAVUŞUMU<br>4315 km2  | BÖLGESEL       | BÖLGESEL YÖNTEM UYGUN SONUÇ VERMİYOR |         |         |         |         |
|                                                    | NOKTASAL       | 1570,10                              | 1734,22 | 1889,10 | 2036,47 | 2222,45 |
|                                                    | SYNDER*        | 1020,71                              | 1230,92 | 1446,83 | 1667,60 | 1966,08 |
| DİCLE ÇIKIŞ                                        | SÜPERPOZE      | 5889,76                              | 6741,53 | 7649,56 | 8621,66 | 9849,83 |
|                                                    | NOKTASAL-2606* | 6841,37                              | 7556,46 | 8231,32 | 8873,47 | 9683,82 |

Not: Yanında \* işareti olan yöntemler uygun sonuç vermektedir.



Şekil 4.7 Botan Çayı(Uluçay) Havzası Birim Hidrografı

#### 4.1.1.2.2. Yağış Analizi

Botan çayı (Uluçay) yağış alanı ve komşu havzalarındaki yağış gözlem istasyonları Şekil 4.1'de gösterilmiştir. Proje yağış alanı ve civarında Bitlis, Tatvan, Reşadiye, Başkale, Bahçesaray, Beytülşebap, Çatak, Gevaş, Gürpınar, Hakkari, Hizan, Pervari, Şırnak, Erüh, Siirt, Sason ve Dargeçit istasyonları işletilmektedir. Havzanın Thiessen poligonları çizilerek meteoroloji gözlem istasyonlarının Botan çayı (Uluçay) yağış alanını temsil oranları hesaplanmıştır. Tablo 4.6'de meteoroloji istasyonlarının 24 saat süreli en büyük yağışları verilmiştir. 24 saat süreli maksimum yağış değerlerinin noktasal yağış yinelenme değerleri hesaplanmıştır ve uygun dağılım fonksiyonları ile noktasal yağış yinelenme değerleri Tablo 4.7'de gösterilmiştir.

Yağış alanının kritik yağış süresi "Taşkın Hidrolojisi Hüseyin Özdemir" DSİ yayınında verilen bilgilere göre 8, 12 ve 18 saat geçişinde yer almaktadır. Botan çayı (Uluçay) yağış alanının kritik yağış süresi 12 saat olarak tespit edilmiştir. 12 saat süreli yağışlar, Thiessen poligon oranları, alan dağılım katsayıları, plüviyograf oranları ve maksimize faktörü (MF=1, 13) ile çarpılarak hesaplanmış ve 24 saatlik havza yağışı ile birlikte Tablo 4.7'de gösterilmiştir.

Plüviyograf oranları, Siirt meteoroloji gözlem istasyonunun standart zamanlarda gözlenen maksimum yağışlarından hesaplanmıştır. Şekil 4.8'de Siirt'in düzeltilmiş plüviyograf oranları verilmiştir.

#### 4.1.1.2.3. Baz Akım

Botan çayının (Uluçay) baz akımı 2604+2626+2633 AGI baz akımından alan oranı ile taşıma yapılarak hesaplanmıştır. Akım gözlem istasyonları birbirine çok yakın yerlerde işletildiğinden yağış alanları arasındaki fark çok küçüktür. İstasyonların gözlemleri birbirinin devamı kabul edilmiştir. (2604+2626+2633) Botan çayı - Billoris akım gözlem istasyonu baz akımı ve Botan çayı (Uluçay) havzasının baz akımı Tablo 4.8'de verilmiştir.

Havzanın taşkın yinelenmeleri baz akımı 939,37 m<sup>3</sup>/s ve olası en büyük taşkın için baz akımı 1143,88 m<sup>3</sup>/s'dir.

**Tablo 4.6 Meteoroloji Gözlem İstasyonlarının 24 Saatlik Maksimum Yağışları(mm)**

| Akarsu   | BAHÇESARA<br>Y | BAŞKAL<br>E | BATMA<br>N | BEYTÜŞEBA<br>P | BİNGÖ<br>L | BİTLİ<br>S | ÇATA<br>K | CİZR<br>E |
|----------|----------------|-------------|------------|----------------|------------|------------|-----------|-----------|
| İstasyon | DMİ            | DMİ         | DMİ        | DMİ            | DMİ        | DMİ        | DMİ       | DMİ       |
| Kot      | 1750 m         | 2400 m      | 540 m      | 1650 m         | 1177 m     | 1573 m     | 1625 m    | 400 m     |
| Yıl      | Y. Eb          | Y. Eb       | Y. Eb      | Y. Eb          | Y. Eb      | Y. Eb      | Y. Eb     | Y. Eb     |
| 1929     |                |             |            |                |            | 61,20      |           |           |
| 1930     |                |             |            |                |            | 56,80      |           |           |
| 1931     |                |             |            |                |            | 96,20      |           |           |
| 1932     |                |             |            |                |            | 94,60      |           |           |
| 1933     |                |             |            |                |            | 60,40      |           |           |
| 1934     |                |             |            |                |            |            |           |           |
| 1935     |                |             |            |                |            |            |           |           |
| 1936     |                |             |            |                |            |            |           |           |
| 1937     |                |             |            |                |            |            |           |           |
| 1938     |                |             |            |                |            |            |           | 50,00     |
| 1939     |                |             |            |                |            | 87,50      |           | 80,50     |
| 1940     |                |             |            |                |            | 62,50      |           | 70,00     |
| 1941     |                |             |            |                |            | 49,40      |           | 58,20     |
| 1942     |                |             |            |                |            | 67,20      |           | 36,70     |
| 1943     |                |             |            |                | 50,20      |            |           | 25,60     |
| 1944     |                |             |            |                | 47,30      |            |           | 45,40     |
| 1945     |                |             |            |                | 45,40      | 19,60      |           | 49,80     |
| 1946     |                |             |            |                | 45,20      | 8,90       |           | 65,00     |
| 1947     |                |             |            |                | 53,70      | 42,00      |           | 36,00     |
| 1948     |                |             |            |                | 26,20      | 85,00      |           | 52,00     |
| 1949     |                |             |            |                | 32,60      | 48,00      |           | 49,00     |
| 1950     |                |             |            |                | 39,30      | 44,00      | 42,10     | 53,00     |
| 1951     |                |             |            | 45,50          | 28,20      | 53,00      | 39,70     | 36,00     |
| 1952     |                |             |            | 61,20          |            | 32,80      | 38,50     | 43,00     |
| 1953     |                |             |            | 59,20          | 92,30      | 80,00      | 55,80     | 43,00     |
| 1954     |                | 53,70       |            | 71,40          | 37,40      | 80,00      | 63,50     | 45,00     |
| 1955     |                | 66,90       |            | 72,30          | 50,00      | 44,70      | 52,20     | 88,70     |
| 1956     |                | 48,70       |            | 48,40          |            | 85,70      | 32,40     | 49,40     |
| 1957     |                | 159,60      |            | 58,50          | 40,30      | 75,30      | 42,80     | 39,80     |
| 1958     |                | 48,30       |            | 53,30          |            | 88,50      | 41,80     | 34,20     |
| 1959     |                | 91,70       | 44,60      | 51,40          |            | 53,30      | 44,60     | 37,00     |
| 1960     |                | 32,70       | 25,20      | 53,40          | 72,20      | 33,30      | 39,50     | 59,10     |
| 1961     |                | 32,30       |            | 64,80          | 70,50      | 83,40      | 71,90     | 78,00     |
| 1962     |                | 134,70      | 47,80      | 50,80          | 41,10      | 43,30      | 65,70     | 57,50     |
| 1963     |                | 44,00       | 57,10      | 63,20          | 97,20      | 55,50      | 46,70     | 75,00     |
| 1964     |                | 24,20       | 25,50      | 74,60          | 48,70      | 36,00      | 31,20     | 41,20     |
| 1965     |                | 32,30       | 25,50      | 66,80          | 67,20      | 56,50      | 39,60     | 76,50     |
| 1966     |                | 38,40       | 31,90      | 63,60          | 68,70      | 78,80      | 70,90     | 77,70     |
| 1967     |                | 57,70       | 49,40      | 57,20          | 69,70      | 75,90      | 44,50     | 83,20     |
| 1968     |                | 39,40       | 59,30      | 72,00          | 79,90      | 67,50      | 54,60     | 68,50     |
| 1969     |                | 43,80       | 28,60      | 57,40          | 45,20      | 76,90      | 34,20     | 67,10     |
| 1970     |                | 15,10       | 29,10      | 82,60          | 38,20      | 65,80      | 29,80     | 95,50     |

**Tablo 4.6 Devamı Meteoroloji Gözlem İstasyonlarının 24 Saatlik Maksimum Yağışları(mm)**

| Akarsu   | BAHÇESARA<br>Y | BAŞKAL<br>E | BATMA<br>N | BEYTÜŞEBA<br>P | BİNGÖ<br>L | BİTLİ<br>S | ÇATA<br>K | CİZR<br>E |
|----------|----------------|-------------|------------|----------------|------------|------------|-----------|-----------|
| İstasyon | DMİ            | DMİ         | DMİ        | DMİ            | DMİ        | DMİ        | DMİ       | DMİ       |
| Kot      | 1750 m         | 2400 m      | 540 m      | 1650 m         | 1177 m     | 1573 m     | 1625 m    | 400 m     |
| Yıl      | Y. Eb          | Y. Eb       | Y. Eb      | Y. Eb          | Y. Eb      | Y. Eb      | Y. Eb     | Y. Eb     |
| 1971     | 60,50          | 31,80       | 17,70      | 57,30          | 47,50      | 87,00      | 47,80     | 56,80     |
| 1972     | 51,30          | 34,80       | 50,00      | 67,80          | 33,70      | 55,40      | 55,30     | 54,00     |
| 1973     | 21,50          | 26,40       | 19,80      | 58,70          | 37,70      | 35,10      | 29,30     | 39,10     |
| 1974     | 25,80          | 25,60       | 23,50      | 53,20          | 77,40      | 41,80      | 28,70     | 44,70     |
| 1975     |                | 27,30       | 47,50      | 57,80          | 64,60      | 66,20      | 45,30     | 68,40     |
| 1976     | 9,80           | 12,90       | 39,50      | 54,50          | 103,80     | 73,30      | 46,70     | 31,10     |
| 1977     | 25,00          | 41,10       | 27,10      | 62,40          | 55,00      | 91,30      | 66,70     | 49,10     |
| 1978     | 90,40          | 36,60       | 36,30      | 95,20          | 63,10      | 70,00      | 43,40     | 47,40     |
| 1979     | 78,20          | 19,90       | 37,10      | 68,50          | 48,70      | 52,80      | 49,20     | 41,90     |
| 1980     | 43,50          | 37,90       | 21,90      | 73,00          | 73,70      | 46,40      | 56,30     | 55,50     |
| 1981     | 85,40          | 38,70       | 33,10      | 70,20          | 51,00      | 57,50      | 82,90     | 58,10     |
| 1982     | 42,30          | 21,30       | 24,30      |                | 63,50      | 64,50      | 45,90     | 83,20     |
| 1983     | 47,50          | 28,40       | 45,50      |                | 47,40      | 63,40      | 46,90     | 43,90     |
| 1984     | 46,80          | 34,70       | 20,40      |                | 50,40      | 57,00      | 19,10     | 37,90     |
| 1985     | 34,40          | 25,20       | 59,80      |                | 46,60      | 66,20      | 36,30     | 48,40     |
| 1986     | 75,60          | 22,20       | 18,90      |                | 40,60      | 57,70      | 34,90     | 38,80     |
| 1987     | 64,70          | 58,90       | 30,10      |                | 69,50      | 73,80      | 62,90     | 62,90     |
| 1988     | 73,60          | 32,20       | 52,60      |                | 42,40      | 59,50      | 45,20     | 59,80     |
| 1989     | 41,10          | 36,40       | 40,10      |                | 48,90      | 81,40      | 27,30     | 31,20     |
| 1990     | 70,70          | 42,90       | 38,90      |                | 72,90      | 64,90      | 44,20     | 50,90     |
| 1991     |                | 30,50       | 42,00      | 85,00          | 61,10      | 81,30      | 73,60     | 123,50    |
| 1992     |                | 41,60       | 21,50      | 136,00         | 54,50      | 122,20     | 46,80     | 79,40     |
| 1993     |                | 44,60       | 63,40      |                | 49,50      | 85,10      | 72,30     | 63,00     |
| 1994     |                | 43,50       | 49,40      |                | 53,60      | 67,30      |           | 72,70     |
| 1995     |                | 41,70       | 29,20      |                | 68,80      | 65,70      |           | 50,10     |
| 1996     |                | 49,30       | 39,70      |                | 37,00      | 40,60      |           | 45,10     |
| 1997     |                | 28,90       | 29,80      |                | 49,70      | 59,90      |           | 41,50     |
| 1998     |                | 29,60       | 22,40      |                | 76,80      | 58,40      |           | 29,60     |
| 1999     |                | 43,30       | 69,20      |                | 42,10      | 42,70      |           | 41,90     |
| 2000     |                | 29,70       | 31,00      |                | 45,10      | 55,30      |           | 63,00     |
| 2001     |                | 44,60       | 35,60      |                | 62,00      | 58,30      |           | 40,80     |
| 2002     |                | 29,80       | 21,00      |                | 58,60      | 51,30      |           | 66,10     |
| 2003     |                | 50,10       |            |                | 67,60      | 108,90     |           | 38,80     |
| 2004     |                | 41,40       |            |                | 70,10      | 79,80      |           | 47,50     |
| 2005     |                | 20,10       | 39,80      |                | 54,20      | 55,90      |           | 67,40     |
| 2006     |                | 32,90       | 57,00      |                | 55,70      | 63,50      |           | 45,90     |
| 2007     |                | 21,50       | 27,00      |                | 55,20      | 56,80      |           | 51,00     |

**Tablo 4.6 Devamı Meteoroloji Gözlem İstasyonlarının 24 Saatlik Maksimum Yağışları(mm)**

| Akarsu   | ÇERMİK | DARGEÇİT | DERİK | DİCLE | DİYARBAKIR | ERUH   | ELAZIĞ | ERGANI |
|----------|--------|----------|-------|-------|------------|--------|--------|--------|
| İstasyon | DMİ    | DMİ      | DMİ   | DMİ   | DMİ        | DMİ    | DMİ    | DMİ    |
| Kot      | 700 m  | 850 m    | 780 m | 800 m | 677 m      | 1125 m | 990 m  | 1000 m |
| Yıl      | Y. Eb  | Y. Eb    | Y. Eb | Y. Eb | Y. Eb      | Y. Eb  | Y. Eb  | Y. Eb  |
| 1929     |        |          |       |       | 29,00      |        | 49,90  |        |
| 1930     |        |          |       |       | 25,10      |        | 33,00  |        |
| 1931     |        |          |       |       | 45,00      |        | 36,00  |        |
| 1932     |        |          |       |       | 40,00      |        | 11,00  |        |
| 1933     |        |          |       |       | 28,70      |        | 27,50  |        |
| 1934     |        |          |       |       | 30,60      |        | 28,50  |        |
| 1935     |        |          |       |       | 38,70      |        | 34,90  |        |
| 1936     |        |          |       |       | 43,50      |        | 47,90  |        |
| 1937     |        |          |       |       | 56,20      |        | 80,40  |        |
| 1938     |        |          |       |       | 35,20      |        | 25,50  |        |
| 1939     |        |          |       |       | 24,40      |        | 34,30  |        |
| 1940     |        |          |       |       | 29,00      |        | 22,20  |        |
| 1941     |        |          |       |       | 32,10      |        | 32,30  |        |
| 1942     |        |          |       |       | 49,70      |        | 28,60  |        |
| 1943     |        |          |       |       | 36,40      |        | 26,70  |        |
| 1944     |        |          |       |       | 65,80      |        | 38,10  |        |
| 1945     |        |          |       |       | 22,70      |        | 34,30  |        |
| 1946     |        |          |       |       | 36,70      |        | 32,70  |        |
| 1947     |        |          |       |       | 22,80      |        | 32,20  |        |
| 1948     |        |          |       |       | 36,50      |        | 25,10  |        |
| 1949     |        |          |       |       | 31,40      |        | 22,30  |        |
| 1950     |        |          |       |       | 38,60      |        | 46,20  |        |
| 1951     |        |          |       |       | 28,20      |        | 26,70  |        |
| 1952     |        |          |       |       | 33,60      |        | 14,50  |        |
| 1953     |        |          |       |       | 48,10      |        | 37,30  |        |
| 1954     |        |          |       |       | 43,70      |        | 18,10  |        |
| 1955     |        |          |       |       | 50,20      |        | 20,80  |        |
| 1956     |        |          |       | 50,30 | 30,90      |        | 17,20  |        |
| 1957     | 57,80  |          |       | 56,70 | 34,60      | 39,80  | 50,10  |        |
| 1958     | 43,50  |          |       | 44,00 | 27,80      | 80,10  | 20,40  |        |
| 1959     | 32,30  |          |       | 72,00 | 33,30      | 65,30  | 58,20  | 51,80  |
| 1960     | 38,30  |          |       | 86,10 | 45,30      | 57,00  | 48,30  |        |
| 1961     |        |          |       | 67,80 | 40,10      | 85,50  | 37,20  | 80,90  |
| 1962     | 48,40  |          |       | 45,30 | 29,30      | 81,50  | 21,80  | 55,40  |
| 1963     | 64,20  |          | 72,60 | 62,40 | 54,60      | 81,30  | 42,80  | 70,30  |
| 1964     | 69,40  |          | 28,50 | 38,30 | 32,70      | 46,90  | 35,00  | 51,00  |
| 1965     | 64,40  | 27,00    | 79,60 | 56,40 | 37,80      | 67,80  | 32,20  | 63,60  |
| 1966     | 45,40  | 33,80    | 62,40 | 58,00 | 41,30      | 80,70  | 23,90  | 59,60  |
| 1967     | 61,20  | 120,50   | 61,80 | 61,00 | 57,60      | 69,30  | 41,90  | 56,10  |

|      |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1968 | 51,50 | 65,80 | 67,50 | 65,30 | 36,20 | 47,90 | 34,20 | 46,80 |
| 1969 | 65,20 | 58,10 | 51,30 | 48,00 | 28,90 | 49,80 | 20,60 | 40,10 |
| 1970 | 37,20 | 36,70 | 32,20 | 39,60 | 20,00 | 38,50 | 33,10 | 37,10 |

**Tablo 4.6 Devamı Meteoroloji Gözlem İstasyonlarının 24 Saatlik Maksimum Yağışları(mm)**

| Akarsu   | ÇERMİK | DARGEÇİT | DERİK  | DİCLE  | DİYARBAKIR | ERUH   | ELAZIĞ | ERGANI |
|----------|--------|----------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|
| İstasyon | DMİ    | DMİ      | DMİ    | DMİ    | DMİ        | DMİ    | DMİ    | DMİ    |
| Kot      | 700 m  | 850 m    | 780 m  | 800 m  | 677 m      | 1125 m | 990 m  | 1000 m |
| Yıl      | Y. Eb  | Y. Eb    | Y. Eb  | Y. Eb  | Y. Eb      | Y. Eb  | Y. Eb  | Y. Eb  |
| 1971     | 116,10 | 40,30    | 34,20  | 77,30  | 37,50      | 60,90  | 32,80  | 88,50  |
| 1972     | 47,20  | 46,30    | 53,90  | 37,00  | 42,00      | 80,00  | 24,70  | 50,50  |
| 1973     | 43,60  | 23,20    | 23,40  | 33,00  | 24,00      | 46,50  | 15,90  | 47,50  |
| 1974     | 65,20  | 50,10    | 64,70  | 84,30  | 40,70      | 33,50  | 25,50  | 63,00  |
| 1975     | 63,10  | 60,80    | 55,10  |        | 52,50      | 44,50  | 26,90  | 64,80  |
| 1976     | 93,60  | 45,10    | 118,20 |        | 71,60      | 46,00  | 40,30  | 75,90  |
| 1977     | 56,30  | 50,30    | 52,10  | 39,80  | 32,70      | 37,00  | 27,40  | 46,30  |
| 1978     | 63,20  | 40,20    | 57,40  | 54,60  | 39,90      | 44,80  | 30,00  | 48,80  |
| 1979     | 85,20  | 53,10    | 51,30  | 65,00  | 36,80      | 20,30  | 38,50  | 71,40  |
| 1980     | 63,50  | 47,60    | 51,40  | 80,00  | 46,60      | 54,20  | 32,00  | 43,40  |
| 1981     | 54,00  | 51,40    | 40,70  | 51,00  | 32,60      | 37,50  | 22,10  | 34,60  |
| 1982     | 66,40  | 87,40    | 63,90  | 67,90  | 38,40      | 37,80  | 18,20  | 83,00  |
| 1983     | 36,80  | 27,60    | 36,40  | 39,00  | 29,40      | 44,40  | 25,10  | 38,80  |
| 1984     | 74,40  | 42,70    | 39,80  | 68,40  | 27,30      | 41,50  | 22,80  | 58,80  |
| 1985     | 61,00  | 79,60    | 83,20  | 53,80  | 48,60      |        | 20,00  | 38,20  |
| 1986     | 57,20  | 30,20    | 35,90  | 49,60  | 45,20      | 45,50  | 38,20  | 54,10  |
| 1987     | 76,20  | 61,30    | 59,40  | 95,70  | 37,50      | 39,50  | 29,70  | 106,10 |
| 1988     | 59,30  | 53,80    | 85,90  | 56,10  | 63,20      | 65,20  | 46,10  | 46,50  |
| 1989     | 58,60  | 46,10    | 49,20  | 45,20  | 27,70      |        | 18,00  | 43,30  |
| 1990     | 93,30  | 72,20    | 41,00  | 110,30 | 48,50      |        | 21,70  | 100,60 |
| 1991     | 46,80  | 69,30    | 54,50  | 49,70  | 39,80      | 56,60  | 29,70  | 70,50  |
| 1992     | 70,20  | 77,20    | 79,80  | 43,20  | 19,20      | 41,20  | 30,30  | 55,60  |
| 1993     | 46,80  |          | 54,00  | 36,20  | 43,40      | 78,20  | 35,70  | 32,00  |
| 1994     | 39,30  |          | 42,60  | 50,00  | 35,10      |        | 17,60  | 37,30  |
| 1995     | 43,70  |          |        |        | 39,00      |        | 61,60  | 44,20  |
| 1996     | 58,90  |          |        |        | 52,20      |        | 34,80  | 49,00  |
| 1997     | 60,50  |          |        |        | 43,20      |        | 33,50  | 54,20  |
| 1998     | 46,30  |          |        |        | 26,60      |        | 28,00  | 46,80  |
| 1999     | 62,30  |          |        |        | 34,20      |        | 20,10  | 54,80  |
| 2000     | 44,50  |          |        |        | 48,00      |        | 32,00  | 43,10  |
| 2001     | 60,60  |          |        |        | 55,10      |        | 33,50  | 54,20  |
| 2002     | 65,80  |          |        |        | 33,50      |        | 20,90  | 53,10  |
| 2003     | 41,60  |          |        |        | 27,60      |        | 27,20  | 43,40  |
| 2004     | 61,80  |          |        |        | 44,10      |        | 48,00  | 86,30  |
| 2005     | 39,50  |          |        |        | 28,50      |        | 33,10  | 46,00  |
| 2006     | 51,60  |          |        |        | 44,00      |        | 39,80  | 44,90  |
| 2007     | 48,40  |          |        |        | 31,40      |        | 27,70  | 76,30  |

**Tablo 4.6 Devamı Meteoroloji Gözlem İstasyonlarının 24 Saatlik Maksimum Yağışları(mm)**

| Akarsu   | GEVAŞ  | GÜRPINAR | HAKKARİ | HANİ   | HIZAN  | İDİL  | KARACADAĞ | MADEN  |
|----------|--------|----------|---------|--------|--------|-------|-----------|--------|
| İstasyon | DMİ    | DMİ      | DMİ     | DMİ    | DMİ    | DMİ   | DMİ       | DMİ    |
| Kot      | 1694 m | 1743 m   | 1728 m  | 850 m  | 1530 m | 800 m | 1040 m    | 1100 m |
| Yıl      | Y. Eb  | Y. Eb    | Y. Eb   | Y. Eb  | Y. Eb  | Y. Eb | Y. Eb     | Y. Eb  |
| 1929     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1930     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1931     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1932     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1933     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1934     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1935     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1936     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1937     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1938     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1939     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1940     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1941     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1942     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1943     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1944     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1945     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1946     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1947     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1948     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1949     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1950     |        |          |         |        |        |       |           |        |
| 1951     |        |          | 36,00   |        |        |       |           |        |
| 1952     |        |          | 45,00   |        |        |       |           |        |
| 1953     |        |          | 45,00   | 120,00 |        |       |           | 63,10  |
| 1954     | 95,00  |          | 60,00   |        |        |       |           |        |
| 1955     | 40,20  |          | 42,00   |        |        |       |           |        |
| 1956     | 50,00  |          | 31,40   |        |        |       |           | 68,40  |
| 1957     | 25,00  |          | 62,50   |        |        |       |           | 66,60  |
| 1958     | 46,20  | 24,00    | 24,50   |        | 50,30  |       |           | 108,30 |
| 1959     | 45,00  | 50,00    | 42,00   |        | 39,00  |       |           | 67,80  |
| 1960     |        | 26,00    | 57,30   |        | 47,80  |       |           | 114,90 |
| 1961     |        | 50,00    | 78,20   |        | 56,50  |       |           | 87,40  |
| 1962     |        | 30,00    | 40,00   | 95,00  | 50,00  | 56,00 |           | 121,30 |
| 1963     |        | 28,70    | 79,60   | 130,00 | 65,00  | 75,00 |           | 86,20  |
| 1964     |        | 25,10    | 38,70   | 55,50  | 50,00  | 42,00 |           |        |
| 1965     | 37,00  | 21,20    | 52,90   | 106,00 | 60,00  | 47,10 |           |        |
| 1966     | 65,70  | 45,00    | 43,40   |        | 45,30  | 50,20 |           | 67,80  |
| 1967     | 38,90  | 27,00    | 59,00   | 65,40  | 52,00  | 77,40 |           | 76,40  |

|      |       |       |       |       |       |        |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 1968 | 52,60 | 19,50 | 76,70 | 85,40 | 55,00 | 120,10 |       | 68,60 |
| 1969 | 78,90 | 37,00 | 43,70 | 39,60 | 55,00 | 49,00  | 30,10 | 48,70 |
| 1970 | 34,60 | 16,10 | 35,20 | 51,50 |       | 45,20  | 20,00 |       |

**Tablo 4.6 Devamı Meteoroloji Gözlem İstasyonlarının 24 Saatlik Maksimum Yağışları(mm)**

| Akarsu   | GEVAŞ  | GÜRPINAR | HAKKARİ | HANİ   | HİZAN  | İDİL   | KARACADAĞ | MADEN  |
|----------|--------|----------|---------|--------|--------|--------|-----------|--------|
| İstasyon | DMİ    | DMİ      | DMİ     | DMİ    | DMİ    | DMİ    | DMİ       | DMİ    |
| Kot      | 1694 m | 1743 m   | 1728 m  | 850 m  | 1530 m | 800 m  | 1040 m    | 1100 m |
| Yıl      | Y. Eb  | Y. Eb    | Y. Eb   | Y. Eb  | Y. Eb  | Y. Eb  | Y. Eb     | Y. Eb  |
| 1971     | 34,60  | 26,70    | 42,80   | 62,40  | 55,80  | 80,30  | 18,70     | 77,50  |
| 1972     | 43,60  | 31,20    | 55,90   | 39,50  | 44,50  | 59,80  | 25,00     | 57,50  |
| 1973     | 44,30  | 16,70    | 39,90   | 41,20  | 49,40  | 39,00  | 13,40     | 47,30  |
| 1974     | 34,30  | 28,70    | 43,60   | 47,60  | 35,30  | 47,30  | 36,00     | 58,90  |
| 1975     | 39,40  | 15,10    | 39,50   | 83,60  | 52,40  | 67,60  | 26,70     | 56,20  |
| 1976     | 46,70  | 15,20    | 44,60   | 92,00  | 53,50  | 73,30  | 43,30     | 61,30  |
| 1977     | 44,30  | 27,80    |         | 65,50  | 42,00  | 59,30  | 36,30     | 81,70  |
| 1978     | 48,40  | 18,30    | 40,70   | 56,50  | 70,00  | 70,10  | 25,70     | 65,00  |
| 1979     | 38,10  | 19,70    | 48,50   | 97,30  | 51,40  | 44,40  | 35,00     | 66,30  |
| 1980     | 28,40  | 25,80    | 57,00   | 98,20  | 41,40  | 58,40  |           | 112,50 |
| 1981     | 46,60  | 25,80    | 50,10   | 67,00  | 54,50  | 79,00  | 25,50     | 59,50  |
| 1982     | 45,40  | 24,80    | 48,50   | 83,50  | 54,00  | 100,40 | 51,10     | 48,70  |
| 1983     | 33,60  | 22,30    | 43,10   | 68,80  | 52,40  | 31,50  | 44,00     | 40,00  |
| 1984     | 25,30  | 24,30    | 67,80   | 63,60  | 56,00  | 68,10  | 38,00     | 62,80  |
| 1985     | 24,00  | 20,40    | 44,70   | 66,30  | 43,80  | 54,50  | 75,20     | 47,40  |
| 1986     | 28,00  | 13,60    | 43,90   | 65,30  | 41,00  | 40,40  | 31,30     | 59,50  |
| 1987     | 38,10  | 25,30    | 56,10   | 69,10  | 52,40  | 53,70  |           | 71,80  |
| 1988     | 36,80  |          | 46,20   | 50,10  | 39,00  | 71,10  |           | 56,10  |
| 1989     | 39,50  |          | 36,50   | 90,70  | 58,50  | 32,40  | 56,20     | 69,00  |
| 1990     | 56,90  |          | 43,50   | 149,00 | 45,00  | 56,80  | 59,80     | 64,00  |
| 1991     | 45,50  | 24,80    | 47,80   | 72,00  | 57,60  | 82,20  | 32,30     | 52,00  |
| 1992     | 68,80  | 41,80    | 77,60   | 81,00  | 66,20  | 77,10  | 43,40     | 51,20  |
| 1993     | 42,20  | 30,40    | 59,90   | 56,10  | 52,00  |        | 32,40     | 46,40  |
| 1994     | 61,90  | 29,20    | 54,20   | 70,50  | 50,60  |        |           | 38,00  |
| 1995     | 32,00  |          | 58,20   | 54,10  |        |        |           | 57,30  |
| 1996     | 53,40  |          | 40,90   |        |        |        |           | 74,90  |
| 1997     | 27,70  |          | 47,30   |        |        |        |           | 52,90  |
| 1998     | 24,40  | 15,20    | 26,10   | 70,50  |        |        |           | 51,70  |
| 1999     | 42,50  | 21,00    | 61,20   | 59,10  |        |        |           | 49,30  |
| 2000     | 24,10  | 16,00    | 58,80   | 46,10  |        |        |           | 50,1   |
| 2001     | 30,00  | 20,70    | 56,30   |        |        |        |           | 60,5   |
| 2002     | 35,50  | 27,30    | 67,20   |        |        |        |           | 60,60  |
| 2003     | 44,50  | 21,00    | 49,80   |        |        |        |           | 59,30  |
| 2004     | 41,20  | 30,00    | 44,70   |        |        |        |           | 58,40  |
| 2005     | 41,10  | 18,70    | 39,40   |        |        |        |           | 36,70  |
| 2006     | 30,80  | 28,00    | 45,40   |        |        |        |           |        |
| 2007     | 44,90  |          | 34,20   |        |        |        |           |        |

**Tablo 4.6 Devamı Meteoroloji Gözlem İstasyonlarının 24 Saatlik Maksimum Yağışları(mm)**

| Akarsu   | MARDİN | MİDYAT | MUŞ    | MUTKİ  | REŞADİYE | PERVARI | SASON  | SAVUR |
|----------|--------|--------|--------|--------|----------|---------|--------|-------|
| İstasyon | DMİ    | DMİ    | DMİ    | DMİ    | DMİ      | DMİ     | DMİ    | DMİ   |
| Kot      | 1050 m | 950 m  | 1320 m | 1620 m | 1850 m   | 1380 m  | 1000 m | 925 m |
| Yıl      | Y. Eb  | Y. Eb  | Y. Eb  | Y. Eb  | Y. Eb    | Y. Eb   | Y. Eb  | Y. Eb |
| 1929     |        |        |        |        |          |         |        |       |
| 1930     |        |        |        |        |          |         |        |       |
| 1931     |        |        |        |        |          |         |        |       |
| 1932     |        |        |        |        |          |         |        |       |
| 1933     |        |        |        |        |          |         |        |       |
| 1934     |        |        |        |        |          |         |        |       |
| 1935     |        |        | 67,20  |        |          |         |        |       |
| 1936     |        |        | 58,80  |        |          |         |        |       |
| 1937     |        |        | 45,70  |        |          |         |        |       |
| 1938     |        |        | 63,30  |        |          |         |        |       |
| 1939     | 38,00  |        | 45,70  |        |          |         |        |       |
| 1940     | 38,80  |        | 97,70  |        |          |         |        |       |
| 1941     | 45,80  |        | 73,40  |        |          |         |        |       |
| 1942     | 69,20  |        | 52,10  |        |          |         |        |       |
| 1943     | 28,60  |        | 33,80  |        |          |         |        |       |
| 1944     | 63,70  |        | 45,30  |        |          |         |        |       |
| 1945     | 50,10  |        | 40,70  |        |          |         |        |       |
| 1946     | 41,70  |        | 70,00  |        |          |         |        |       |
| 1947     | 83,50  |        | 43,50  |        |          |         |        |       |
| 1948     | 80,50  |        |        |        |          |         |        |       |
| 1949     | 69,00  |        |        |        |          |         |        |       |
| 1950     | 44,60  |        | 72,30  |        |          |         |        |       |
| 1951     | 70,80  |        | 61,70  |        |          |         |        |       |
| 1952     | 80,40  |        | 72,20  |        |          |         |        |       |
| 1953     | 40,40  | 60,30  | 52,70  |        |          |         |        |       |
| 1954     | 71,90  | 70,20  | 62,70  |        |          | 27,80   | 57,30  |       |
| 1955     | 79,00  |        | 59,10  |        |          | 36,50   | 79,20  |       |
| 1956     | 59,00  |        | 44,10  |        |          | 35,50   | 97,60  |       |
| 1957     | 82,50  |        | 50,30  | 80,30  |          | 31,40   | 87,90  | 43,90 |
| 1958     | 35,40  |        | 41,30  | 83,90  |          |         | 88,60  | 36,20 |
| 1959     | 40,60  | 47,30  | 91,30  | 53,20  |          | 43,30   |        | 41,50 |
| 1960     | 41,40  |        | 39,80  | 48,60  |          | 28,40   |        | 40,70 |
| 1961     | 66,60  |        | 53,30  | 88,60  |          | 38,20   |        | 28,20 |
| 1962     | 38,10  | 35,70  | 63,30  | 63,20  |          | 35,90   |        | 33,20 |
| 1963     | 67,00  | 46,20  |        | 64,70  |          | 37,20   |        | 50,10 |
| 1964     | 46,70  | 40,20  | 30,90  | 59,40  |          | 45,00   |        |       |
| 1965     | 40,00  | 27,60  | 62,30  | 94,30  | 41,30    | 51,00   | 103,50 | 33,20 |
| 1966     | 90,60  | 34,50  | 44,20  | 73,70  | 46,90    | 41,60   | 88,10  | 39,40 |
| 1967     | 113,20 | 56,30  | 61,60  | 93,20  | 36,30    | 39,80   | 86,70  | 31,20 |

|      |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1968 | 61,40 | 45,50 | 39,40 | 82,40 | 46,90 | 42,60 | 80,90 | 46,30 |
| 1969 | 54,10 | 48,50 | 38,60 | 73,40 | 38,50 | 34,20 | 54,00 | 44,30 |
| 1970 | 38,20 | 20,50 | 29,40 | 46,30 | 22,90 | 43,60 | 63,70 | 24,00 |

**Tablo 4.6 Devamı Meteoroloji Gözlem İstasyonlarının 24 Saatlik Maksimum Yağışları(mm)**

| Akarsu   | MARDİN | MİDYAT | MUŞ    | MUTKİ  | REŞADİYE | PERVARI | SASON  | SAVUR |
|----------|--------|--------|--------|--------|----------|---------|--------|-------|
| İstasyon | DMİ    | DMİ    | DMİ    | DMİ    | DMİ      | DMİ     | DMİ    | DMİ   |
| Kot      | 1050 m | 950 m  | 1320 m | 1620 m | 1850 m   | 1380 m  | 1000 m | 925 m |
| Yıl      | Y. Eb  | Y. Eb  | Y. Eb  | Y. Eb  | Y. Eb    | Y. Eb   | Y. Eb  | Y. Eb |
| 1971     | 54,00  | 43,20  | 71,00  | 98,40  |          | 37,20   | 74,40  | 24,40 |
| 1972     | 53,10  | 50,60  | 38,30  | 67,20  |          | 48,50   | 47,50  | 39,00 |
| 1973     | 36,80  | 26,20  | 29,70  | 46,20  | 26,40    | 26,70   | 48,30  | 15,50 |
| 1974     | 57,80  |        | 33,20  | 51,90  | 27,80    | 27,40   | 65,90  | 25,00 |
| 1975     | 65,60  |        | 41,80  | 48,60  | 27,80    | 27,00   | 75,80  | 60,00 |
| 1976     | 66,70  |        | 73,90  | 64,70  | 34,60    | 29,30   | 190,90 | 41,20 |
| 1977     | 41,60  | 29,00  | 48,30  | 75,30  | 46,70    | 32,60   | 74,50  | 48,00 |
| 1978     | 94,00  | 85,30  | 47,20  | 64,30  | 44,80    | 32,40   | 81,50  | 38,50 |
| 1979     | 83,00  | 37,00  | 35,40  | 58,90  | 29,70    | 25,00   | 74,60  | 42,60 |
| 1980     | 40,20  | 37,50  | 50,40  | 45,70  | 36,20    | 26,40   | 59,10  | 48,00 |
| 1981     | 54,40  | 25,00  | 70,00  | 65,90  | 38,60    |         | 65,70  | 25,50 |
| 1982     | 145,90 | 49,00  | 35,90  |        |          | 36,40   | 82,10  | 30,00 |
| 1983     | 46,50  | 22,00  | 43,00  |        | 28,50    | 33,60   | 87,30  | 45,00 |
| 1984     | 33,20  | 37,20  | 27,00  |        | 53,60    | 29,80   | 88,50  | 40,30 |
| 1985     | 73,70  | 63,40  | 37,60  |        | 22,40    | 31,70   | 73,90  | 50,30 |
| 1986     | 46,60  | 32,00  | 29,90  |        | 26,60    | 30,20   | 81,40  | 29,00 |
| 1987     | 77,90  | 36,40  | 45,80  |        | 47,50    | 51,60   | 92,50  | 33,00 |
| 1988     | 112,20 | 24,60  | 41,90  |        | 34,30    | 41,80   | 80,00  | 70,00 |
| 1989     | 45,40  | 22,00  | 44,20  |        | 21,30    | 26,60   | 97,90  | 36,70 |
| 1990     | 28,80  | 39,40  | 40,50  |        | 39,60    |         |        | 40,00 |
| 1991     | 41,90  | 38,00  | 52,80  |        | 47,00    | 30,80   |        | 41,70 |
| 1992     | 42,70  | 51,20  | 53,90  |        | 36,70    | 20,80   | 40,90  | 34,80 |
| 1993     | 57,00  | 67,30  | 77,80  |        | 56,70    |         | 30,80  |       |
| 1994     | 56,40  | 51,20  | 54,00  |        | 48,60    |         | 31,40  |       |
| 1995     | 52,20  |        | 51,90  |        | 59,80    |         | 35,40  |       |
| 1996     | 42,00  |        | 43,20  |        |          |         |        |       |
| 1997     | 65,70  |        | 36,00  |        |          |         |        |       |
| 1998     | 30,90  |        | 53,20  |        |          |         |        |       |
| 1999     | 59,10  |        | 38,30  |        |          |         |        |       |
| 2000     | 75,70  |        | 41,00  |        |          |         | 73,00  |       |
| 2001     | 37,20  |        | 46,20  |        |          |         | 75,60  |       |
| 2002     | 31,10  |        | 38,00  |        |          |         | 84,80  |       |
| 2003     | 43,90  |        | 52,70  |        |          |         | 99,80  |       |
| 2004     | 72,40  |        | 85,60  |        |          |         | 96,60  |       |
| 2005     | 47,20  |        | 43,90  |        |          |         | 76,00  |       |
| 2006     | 61,30  |        | 53,90  |        |          |         | 69,40  |       |
| 2007     | 34,00  |        | 34,20  |        |          |         | 68,60  |       |

**Tablo 4.6 Devamı Meteoroloji Gözlem İstasyonlarının 24 Saatlik Maksimum Yağışları(mm)**

| Akarsu   | SİİRT  | SİLVAN | ŞIRNAK | TATVAN |     |     |     |     |
|----------|--------|--------|--------|--------|-----|-----|-----|-----|
| İstasyon | DMİ    | DMİ    | DMİ    | DMİ    | DMİ | DMİ | DMİ | DMİ |
| Kot      | 896 m  | 850 m  | 1381 m | 1665 m |     |     |     |     |
| Yıl      | Y. Eb  | Y. Eb  | Y. Eb  | Y. Eb  |     |     |     |     |
| 1929     | 49,20  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1930     | 25,40  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1931     | 66,70  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1932     | 45,10  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1933     | 39,20  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1934     | 56,80  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1935     | 52,30  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1936     | 118,00 |        |        |        |     |     |     |     |
| 1937     | 38,50  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1938     | 51,50  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1939     | 47,40  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1940     | 27,00  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1941     | 30,60  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1942     | 38,00  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1943     | 25,80  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1944     | 61,90  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1945     | 30,80  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1946     |        |        |        |        |     |     |     |     |
| 1947     | 44,40  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1948     | 43,30  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1949     | 43,20  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1950     | 65,90  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1951     | 69,10  |        |        |        |     |     |     |     |
| 1952     | 44,20  | 50,50  |        |        |     |     |     |     |
| 1953     | 42,50  | 53,10  |        |        |     |     |     |     |
| 1954     | 42,00  | 41,60  | 33,90  |        |     |     |     |     |
| 1955     | 71,80  | 57,00  | 55,20  |        |     |     |     |     |
| 1956     | 50,50  | 52,60  | 46,30  |        |     |     |     |     |
| 1957     | 40,60  | 39,60  | 38,20  |        |     |     |     |     |
| 1958     | 36,50  | 58,40  | 36,20  | 52,30  |     |     |     |     |
| 1959     | 53,40  | 43,80  | 31,70  | 36,20  |     |     |     |     |
| 1960     | 41,40  |        | 50,20  | 37,10  |     |     |     |     |
| 1961     | 42,50  | 42,20  | 68,30  | 48,10  |     |     |     |     |
| 1962     | 48,20  | 40,30  | 95,60  | 34,10  |     |     |     |     |
| 1963     | 49,90  | 64,40  | 65,60  |        |     |     |     |     |
| 1964     | 34,80  |        | 56,50  |        |     |     |     |     |
| 1965     | 25,80  |        | 56,70  | 10,00  |     |     |     |     |
| 1966     | 52,60  | 45,80  | 61,30  |        |     |     |     |     |
| 1967     | 38,30  |        | 45,80  |        |     |     |     |     |

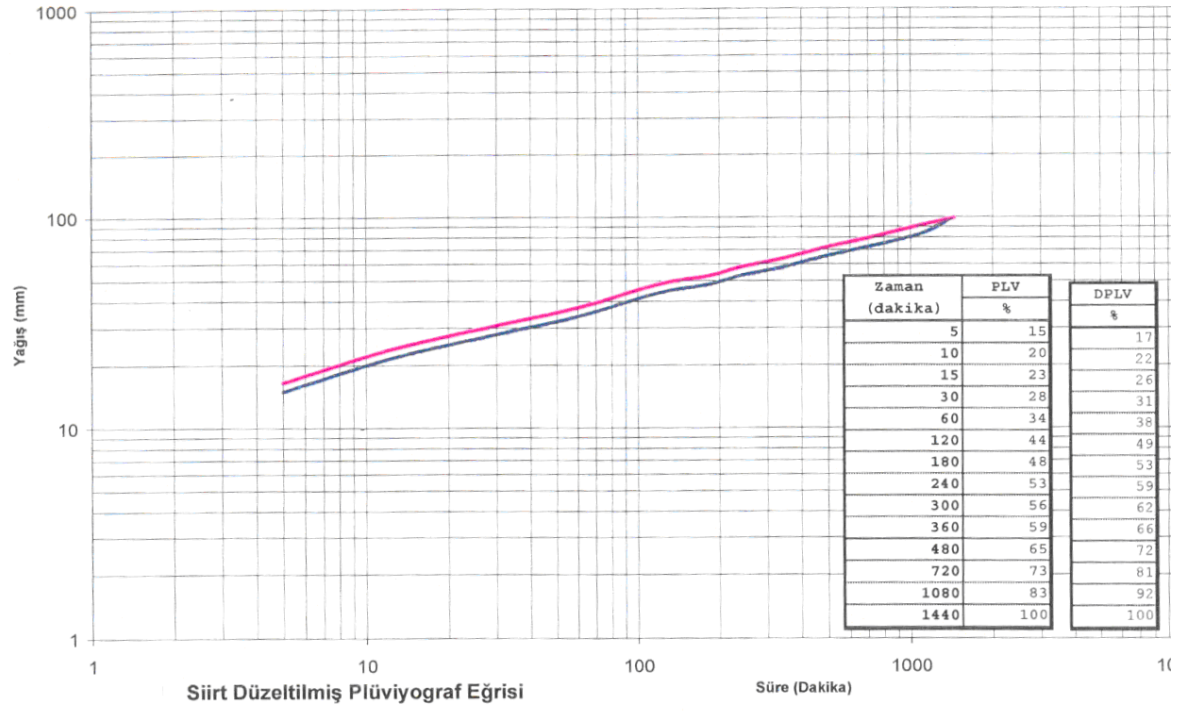
|      |       |  |       |       |  |  |  |  |
|------|-------|--|-------|-------|--|--|--|--|
| 1968 | 65,70 |  | 48,10 | 56,20 |  |  |  |  |
| 1969 | 63,00 |  | 39,30 | 56,70 |  |  |  |  |
| 1970 | 32,30 |  | 34,60 |       |  |  |  |  |

**Tablo 4.6 Devamı Meteoroloji Gözlem İstasyonlarının 24 Saatlik Maksimum Yağışları(mm)**

| Akarsu   | SİİRT | SİLVAN | ŞIRNAK | TATVAN |     |     |     |     |
|----------|-------|--------|--------|--------|-----|-----|-----|-----|
| İstasyon | DMİ   | DMİ    | DMİ    | DMİ    | DMİ | DMİ | DMİ | DMİ |
| Kot      | 896 m | 850 m  | 1381 m | 1665 m |     |     |     |     |
| Yıl      | Y. Eb | Y. Eb  | Y. Eb  | Y. Eb  |     |     |     |     |
| 1971     | 49,90 |        | 49,30  |        |     |     |     |     |
| 1972     | 35,50 |        | 41,60  | 45,20  |     |     |     |     |
| 1973     | 24,80 |        | 31,20  | 25,50  |     |     |     |     |
| 1974     | 29,20 | 81,60  | 16,40  | 30,80  |     |     |     |     |
| 1975     | 41,10 | 54,60  | 32,50  | 49,80  |     |     |     |     |
| 1976     | 55,90 | 58,20  | 41,00  | 57,40  |     |     |     |     |
| 1977     | 30,20 | 42,40  | 23,80  | 47,00  |     |     |     |     |
| 1978     | 50,10 | 39,20  | 27,50  | 51,40  |     |     |     |     |
| 1979     | 37,70 | 62,40  | 40,00  | 52,60  |     |     |     |     |
| 1980     | 27,90 | 31,30  | 31,20  | 37,20  |     |     |     |     |
| 1981     | 38,30 | 44,60  | 28,50  | 39,40  |     |     |     |     |
| 1982     | 46,60 | 66,90  | 19,50  | 34,00  |     |     |     |     |
| 1983     | 41,20 | 48,30  | 35,40  | 42,00  |     |     |     |     |
| 1984     | 37,90 | 45,90  | 41,10  | 33,90  |     |     |     |     |
| 1985     | 71,40 | 48,00  |        | 25,90  |     |     |     |     |
| 1986     | 25,10 | 42,20  |        | 28,80  |     |     |     |     |
| 1987     | 44,10 | 60,30  |        | 54,50  |     |     |     |     |
| 1988     | 57,40 | 42,90  |        | 48,60  |     |     |     |     |
| 1989     | 65,60 | 52,60  |        | 43,50  |     |     |     |     |
| 1990     | 41,30 | 48,00  |        | 54,80  |     |     |     |     |
| 1991     | 53,20 | 33,50  |        | 74,00  |     |     |     |     |
| 1992     | 43,00 | 38,10  |        | 72,20  |     |     |     |     |
| 1993     | 68,10 |        | 32,30  | 76,00  |     |     |     |     |
| 1994     | 57,10 |        | 52,70  | 48,00  |     |     |     |     |
| 1995     | 33,40 |        |        | 64,40  |     |     |     |     |
| 1996     | 51,20 |        |        | 50,00  |     |     |     |     |
| 1997     | 54,60 |        |        | 39,20  |     |     |     |     |
| 1998     | 43,30 |        |        | 32,20  |     |     |     |     |
| 1999     | 57,80 |        |        | 35,10  |     |     |     |     |
| 2000     | 33,00 |        | 39,50  | 23,40  |     |     |     |     |
| 2001     | 39,20 |        | 49,50  | 41,40  |     |     |     |     |
| 2002     | 37,30 |        | 53,10  | 39,00  |     |     |     |     |
| 2003     | 57,40 |        | 57,20  | 54,50  |     |     |     |     |
| 2004     | 47,40 |        | 58,50  | 68,00  |     |     |     |     |
| 2005     | 40,20 |        | 50,20  | 43,40  |     |     |     |     |
| 2006     | 51,90 |        | 57,10  | 47,80  |     |     |     |     |
| 2007     | 36,00 |        | 30,80  | 45,60  |     |     |     |     |

**Tablo 4.7 Botan Çayı(Uluçay) Havzası 24 Saatlik Yağışları ve KYS'lerindeki Yağışları**

| MGİ ADI      | THIESSEN ORANI(%) | GÖZLEM SÜRESİ | UDF  | YİNELENME(YIL) |        |        |        |        | OEY HESABI |       |       |        |
|--------------|-------------------|---------------|------|----------------|--------|--------|--------|--------|------------|-------|-------|--------|
|              |                   |               |      | 25             | 50     | 100    | 200    | 500    | XD         | SD    | KM    | OEY    |
| BİTLİS       | 0,077             | 72            | LN3  | 98,83          | 105,31 | 111,23 | 116,70 | 123,77 | 63,80      | 19,90 | 5,80  | 179,22 |
| TATVAN       | 0,016             | 44            | LP3  | 67,62          | 70,05  | 71,86  | 73,21  | 74,58  | 45,70      | 14,70 | 8,60  | 172,12 |
| REŞADİYE     | 0,030             | 28            | G    | 63,82          | 70,60  | 77,33  | 84,04  | 92,88  | 39,10      | 11,90 | 9,60  | 153,34 |
| GEVAŞ        | 0,027             | 49            | LN3  | 71,49          | 79,98  | 88,67  | 97,56  | 109,67 | 42,30      | 13,00 | 9,10  | 160,60 |
| GÜRPINAR     | 0,045             | 43            | LP3  | 43,42          | 48,20  | 52,99  | 57,79  | 64,22  | 25,90      | 8,80  | 12,10 | 132,38 |
| BAŞKALE      | 0,019             | 54            | LP3  | 89,99          | 110,69 | 134,81 | 162,94 | 196,93 | 39,70      | 20,60 | 9,50  | 235,40 |
| HAKKARİ      | 0,027             | 56            | G    | 77,21          | 84,65  | 92,04  | 99,40  | 109,11 | 49,60      | 12,70 | 8,00  | 151,20 |
| BEYTÜŞŞEBAP  | 0,052             | 33            | LP3  | 101,17         | 114,68 | 129,62 | 146,29 | 165,11 | 65,80      | 12,90 | 5,60  | 138,04 |
| ÇATAK        | 0,162             | 44            | G    | 80,38          | 89,11  | 97,77  | 106,39 | 117,78 | 48,00      | 14,90 | 8,20  | 170,18 |
| PERVARI      | 0,111             | 36            | G    | 52,80          | 57,33  | 62,22  | 66,90  | 73,07  | 35,60      | 8,10  | 10,20 | 118,22 |
| ŞIRNAK       | 0,007             | 41            | P3   | 74,23          | 81,43  | 88,32  | 94,98  | 101,64 | 44,00      | 14,20 | 7,30  | 147,66 |
| ERUH         | 0,068             | 34            | G    | 95,03          | 105,80 | 116,49 | 127,14 | 141,20 | 55,30      | 19,10 | 7,20  | 192,82 |
| SİİRT        | 0,163             | 79            | LN2  | 75,54          | 82,93  | 90,20  | 97,39  | 106,82 | 46,10      | 13,00 | 7,00  | 137,10 |
| SASON        | 0,012             | 42            | N    | 121,67         | 129,48 | 136,52 | 142,93 | 150,68 | 75,80      | 20,80 | 4,20  | 163,16 |
| HİZAN        | 0,104             | 36            | N    | 64,80          | 67,14  | 69,25  | 71,18  | 73,50  | 52,40      | 8,10  | 7,60  | 113,96 |
| BAHÇESARAY   | 0,079             | 19            | LP3  | 94,91          | 100,31 | 104,41 | 107,56 | 110,81 | 53,50      | 27,90 | 7,30  | 257,17 |
| DARGEÇİT     | 0,001             | 28            | LN3  | 96,54          | 107,99 | 119,43 | 130,89 | 146,14 | 53,40      | 20,10 | 6,00  | 174,00 |
| HAVZA YAĞIŞI | 1,000             |               |      | 77,52          | 84,68  | 91,80  | 98,89  | 107,90 | OEY        |       |       | 158,66 |
| KYS          | MF                | PLV           | ADK  | YİNELENME(YIL) |        |        |        |        | OEY        |       |       |        |
|              |                   |               |      | 25             | 50     | 100    | 200    | 500    |            |       |       |        |
| 12           | 1,13              | 0,81          | 0,87 | 61,73          | 67,43  | 73,10  | 78,75  | 85,92  | 126,35     |       |       |        |
| 18           | 1,13              | 0,92          | 0,89 | 71,72          | 78,35  | 84,93  | 91,50  | 99,84  | 146,80     |       |       |        |
| 24           | 1,13              | 1,00          | 0,91 | 79,71          | 87,07  | 94,39  | 101,69 | 110,96 | 163,16     |       |       |        |



Şekil 4.8 Siirt Düzeltilmiş Plüviyograf Eğrisi

**Tablo 4.8 (2604+2626+2633) Botan Çayı-Billoris AGİ Baz Akımı (m3/sn)**

| YIL/AY | NİSAN | MAYIS | HAZİRAN | ORTALAMA |
|--------|-------|-------|---------|----------|
| 1946   | 276   | 449   | 300     | 342      |
| 1947   | 199   | 208   | 129     | 179      |
| 1948   | 282   | 509   | 337     | 376      |
| 1949   | 261   | 485   | 290     | 345      |
| 1950   | 339   | 651   | 214     | 401      |
| 1951   | 137   | 154   | 68      | 120      |
| 1952   | 787   | 430   | 170     | 462      |
| 1953   | 332   | 402   | 164     | 299      |
| 1954   | 372   | 584   | 359     | 438      |
| 1955   | 194   | 262   | 130     | 195      |
| 1956   | 364   | 408   | 315     | 362      |
| 1957   | 239   | 406   | 308     | 318      |
| 1958   | 314   | 356   | 224     | 298      |
| 1959   | 362   | 319   | 183     | 288      |
| 1960   | 320   | 439   | 149     | 303      |
| 1961   | 224   | 332   | 167     | 241      |
| 1962   | 206   | 264   | 180     | 217      |
| 1963   | 666   | 760   | 603     | 676      |
| 1964   | 359   | 506   | 295     | 387      |
| 1965   | 304   | 431   | 271     | 335      |
| 1966   | 392   | 430   | 250     | 357      |
| 1967   | 390   | 855   | 364     | 536      |
| 1968   | 640   | 649   | 367     | 552      |
| 1969   | 679   | 872   | 446     | 666      |
| 1970   | 331   | 253   | 126     | 237      |
| 1971   |       |       |         |          |
| 1972   | 505   | 601   | 421     | 509      |
| 1973   | 249   | 409   | 221     | 293      |
| 1974   | 256   | 332   | 153     | 247      |
| 1975   | 294   | 293   | 164     | 250      |
| 1976   | 503   | 658   | 421     | 527      |
| 1977   | 327   | 370   | 191     | 296      |
| 1978   | 347   | 441   | 278     | 355      |
| 1979   | 361   | 386   | 238     | 328      |
| 1980   | 519   | 503   | 221     | 414      |
| 1981   | 327   | 455   | 277     | 353      |
| 1982   | 510   | 669   | 278     | 486      |
| 1983   | 260   | 444   | 176     | 293      |
| 1984   | 281   | 333   | 252     | 289      |
| 1985   | 563   | 487   | 231     | 427      |
| 1986   | 253   | 264   | 191     | 236      |
| 1987   | 524   | 702   | 369     | 532      |
| 1988   | 733   | 880   | 555     | 723      |
| 1989   | 229   | 188   | 87      | 168      |
| 1990   | 375   | 424   | 256     | 352      |
| 1991   | 285   | 257   | 115     | 219      |
| 1992   | 446   | 591   | 420     | 486      |
| 1993   | 555   | 832   | 471     | 619      |
| 1994   | 518   | 479   | 229     | 409      |
| 1995   | 585   | 508   | 312     | 468      |
| 1996   | 397   | 390   | 189     | 325      |
| 1997   | 434   | 508   | 298     | 413      |
| 1998   | 444   | 386   | 183     | 338      |
| 1999   | 292   | 226   | 110     | 209      |

**Tablo 4.8 Devamı (2604+2626+2633) Botan Çayı-Billoris AGİ Baz Akımı (m3/sn)**

| YIL/AY   | NİSAN | MAYIS | HAZİRAN | ORTALAMA |
|----------|-------|-------|---------|----------|
| 2000     | 295   | 302   | 119     | 239      |
| 2001     | 199   | 220   | 108     | 176      |
| 2002     | 452   | 526   | 315     | 431      |
| 2003     | 734   | 615   | 289     | 546      |
| 2004     | 300   | 397   | 246     | 314      |
| 2005     | 391   | 351   | 177     | 306      |
| 2006     | 420   | 419   | 156     | 332      |
| ORTALAMA | 386   | 454   | 252     | 364      |

|                                                         |              |
|---------------------------------------------------------|--------------|
| AGİ Baz Akımı                                           | 722,67 m3/s  |
| AGİ Baz Akımı(OET)                                      | 880,00 m3/s  |
| Botan Çayı(Uluçay) Havzası Yinelenmeler Baz Akımı       | 939,37 m3/s  |
| Botan Çayı(Uluçay) Havzası Yinelenmeler Baz Akımı (OET) | 1143,88 m3/s |

#### **4.1.1.2.4. Synder Birim Hidrograf Yöntemi İle Hesaplanan Taşkın Yinelenmeleri**

Yağış alanının topoğrafik yapısı, bitki örtüsü, arazi kullanımı, toprak cinsi ve eğimi göz önüne alınarak, Botan çayı havzasında yağış-akış eğri numarası CNII = 74 olarak hesaplanmıştır. Akış eğri numarası, noktasal taşkın frekans analizi ile elde edilen yinelenme hidrograflarından baz akım çıkarılarak elde edilen yağmur hidrograflarının incelenmesi ile merteye kontrolü yapılarak doğrulanmıştır.

12 saat süreli yağışlar, yağışın zaman içindeki dağılım eğrisi C Eğrisi kullanılarak, 2 saatlik yağış bloklarına ayrılmıştır. 12 saatlik yağışlardan akış miktarları ve artım akışlar hesaplanmıştır. Botan çayı (Uluçay) havzası için hesaplanan birim hidrograf koordinatları ve artım akışlar yardımıyla sadece yağmurdan oluşan taşkın hidrograflarının koordinatları bulunmuş ve üzerine yinelenmeler için hesaplanan baz akım eklenmiştir.

Botan çayı (Uluçay) havzası için Snyder Birim Hidrograf Yöntemi ile hesaplanan taşkın yinelenme pikleri,

$Q_{25}=2375,55 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{50}=2694,01 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{100}=3029,03 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{200}=3378,373 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{500}=3843,53 \text{ m}^3/\text{s}$  olarak hesaplanmış Şekil 4.9'da ve Tablo 4.5'de gösterilmiştir

Botan çayı (Uluçay) havzası için Noktasal Taşkın Frekans Analizi, Bölgesel Taşkın Frekans Analizi ve Snyder Birim Hidrograf yöntemleri ile hesaplanarak, Tablo 4.5'de sonuçları verilen taşkın yinelenme değerleri karşılaştırılmıştır. Havza için hesaplanan 3 farklı yöntemle elde edilen taşkın pik değerlerinin merteye uygun olduğu tespit edilmiştir. Botan çayı (Uluçay) havzasında Snyder Birim Hidrograf yöntemiyle hesaplanan taşkın yinelenme hidrografının koordinatları Tablo 4.9'da, taşkın yinelenme hidrografları Şekil 4.9'da gösterilmiştir.

#### **4.1.2. Olası En Büyük Taşkın Hesapları**

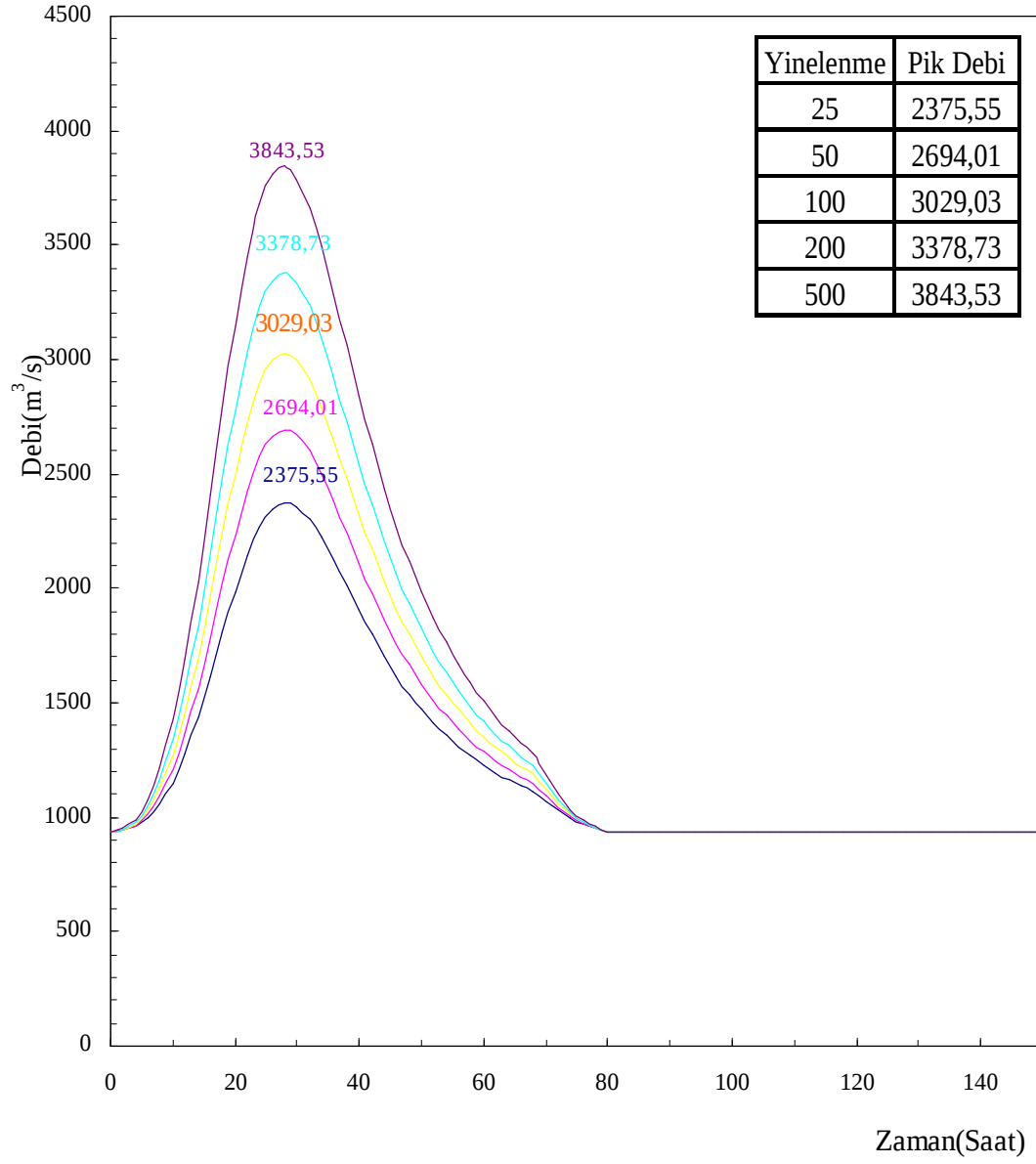
Botan çayı (Uluçay) havzası olası en büyük taşkını, olası en büyük yağışın oluşturduğu yağmur hidrografı üzerine baz akım ve kar erime akımı ilave edilerek bulunmuştur. Olası en büyük taşkın grafiği Şekil 4.10'da gösterilmiştir.

**Tablo 4.9 Botan Çayı(Uluçay) Havzası Yinelenmeli Taşkın Hidrograf Koordinatları(m3/s)**

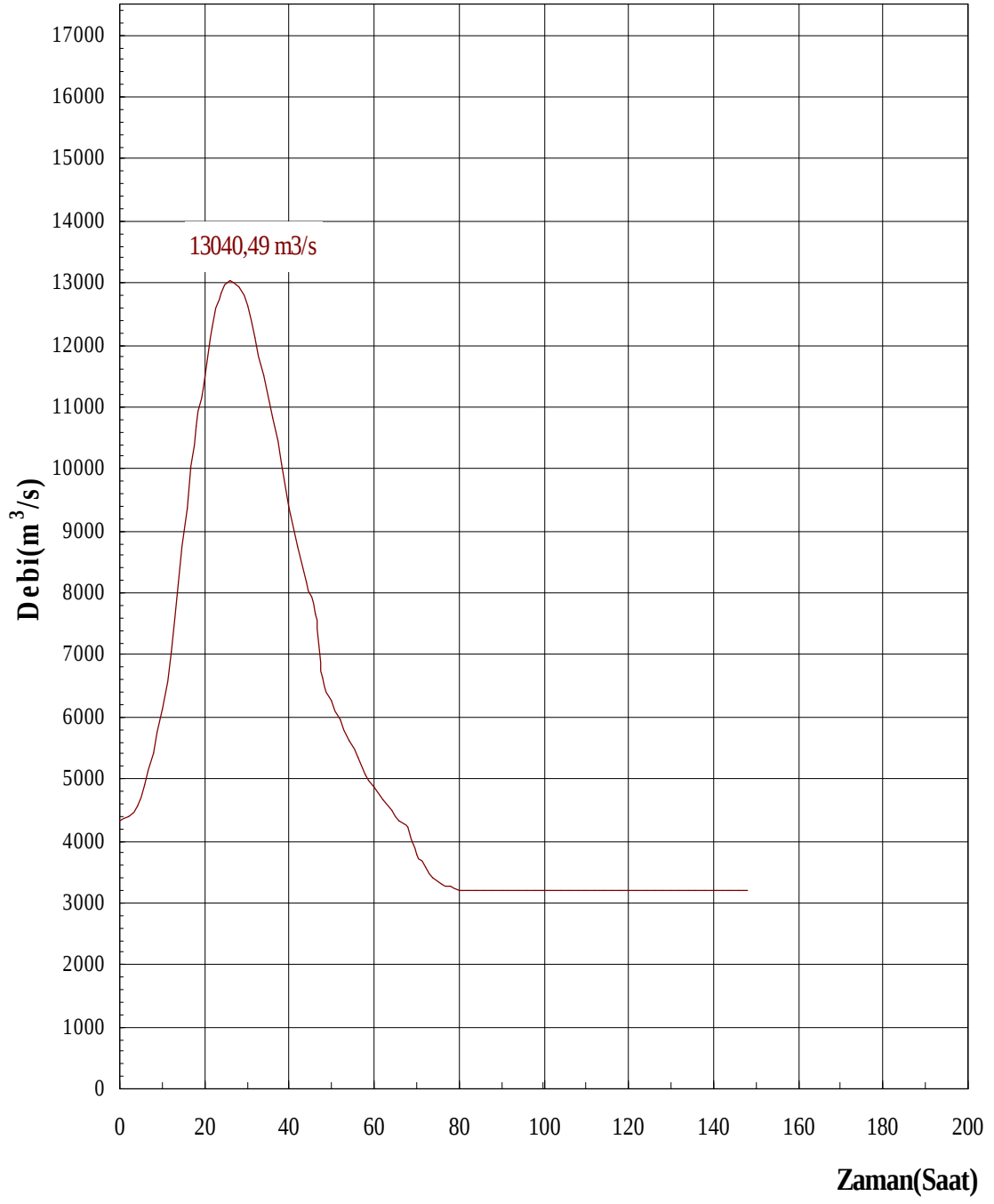
| T(saat) | Q <sub>25</sub> | Q <sub>50</sub> | Q <sub>100</sub> | Q <sub>200</sub> | Q <sub>500</sub> |
|---------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 0,0     | 939,00          | 939,00          | 939,00           | 939,00           | 939,00           |
| 2,0     | 942,32          | 943,58          | 944,98           | 946,53           | 948,68           |
| 4,0     | 958,29          | 964,87          | 972,16           | 980,09           | 991,05           |
| 6,0     | 994,85          | 1011,99         | 1030,74          | 1050,94          | 1078,60          |
| 8,0     | 1057,78         | 1091,68         | 1128,45          | 1167,82          | 1221,40          |
| 10,0    | 1150,98         | 1208,59         | 1270,72          | 1336,93          | 1426,67          |
| 12,0    | 1276,69         | 1365,17         | 1460,19          | 1561,09          | 1697,43          |
| 14,0    | 1434,17         | 1560,24         | 1695,18          | 1838,07          | 2030,64          |
| 16,0    | 1615,83         | 1784,00         | 1963,47          | 2153,06          | 2407,96          |
| 18,0    | 1806,17         | 2016,32         | 2239,88          | 2475,43          | 2791,34          |
| 20,0    | 1987,96         | 2236,46         | 2500,08          | 2777,18          | 3147,98          |
| 22,0    | 2145,91         | 2426,29         | 2723,01          | 3034,28          | 3450,00          |
| 24,0    | 2269,01         | 2572,86         | 2893,75          | 3229,78          | 3677,83          |
| 26,0    | 2347,22         | 2663,89         | 2997,64          | 3346,55          | 3810,99          |
| 28,0    | 2375,55         | 2694,01         | 3029,03          | 3378,73          | 3843,53          |
| 30,0    | 2358,73         | 2669,73         | 2996,42          | 3337,00          | 3789,13          |
| 32,0    | 2304,94         | 2601,29         | 2912,23          | 3236,04          | 3665,49          |
| 34,0    | 2224,07         | 2500,77         | 2790,81          | 3092,62          | 3492,58          |
| 36,0    | 2124,55         | 2378,20         | 2643,86          | 2920,11          | 3285,95          |
| 38,0    | 2013,84         | 2242,33         | 2481,43          | 2729,89          | 3058,68          |
| 40,0    | 1903,04         | 2107,52         | 2321,46          | 2543,74          | 2837,84          |
| 42,0    | 1796,91         | 1978,54         | 2168,52          | 2365,87          | 2626,94          |
| 44,0    | 1700,06         | 1861,25         | 2029,89          | 2205,07          | 2436,85          |
| 46,0    | 1613,57         | 1756,57         | 1906,19          | 2061,64          | 2267,32          |
| 48,0    | 1537,01         | 1663,84         | 1796,55          | 1934,43          | 2116,86          |
| 50,0    | 1470,63         | 1583,40         | 1701,38          | 1823,96          | 1986,15          |
| 52,0    | 1410,43         | 1510,29         | 1614,75          | 1723,27          | 1866,82          |
| 54,0    | 1357,46         | 1446,13         | 1538,89          | 1635,26          | 1762,77          |
| 56,0    | 1309,87         | 1388,41         | 1470,56          | 1555,91          | 1668,81          |
| 58,0    | 1267,14         | 1336,58         | 1409,21          | 1484,65          | 1584,45          |
| 60,0    | 1228,58         | 1289,76         | 1353,73          | 1420,17          | 1508,04          |
| 62,0    | 1193,48         | 1247,16         | 1303,28          | 1361,55          | 1438,60          |
| 64,0    | 1162,90         | 1210,18         | 1259,61          | 1310,96          | 1378,86          |
| 66,0    | 1135,77         | 1177,34         | 1220,82          | 1265,96          | 1325,67          |
| 68,0    | 1112,57         | 1149,33         | 1187,79          | 1227,74          | 1280,60          |
| 70,0    | 1071,96         | 1096,73         | 1122,08          | 1147,90          | 1181,40          |
| 72,0    | 1029,17         | 1045,09         | 1061,30          | 1077,76          | 1099,03          |
| 74,0    | 992,97          | 1002,16         | 1011,50          | 1020,96          | 1033,16          |
| 76,0    | 967,30          | 972,02          | 976,80           | 981,64           | 987,87           |
| 78,0    | 951,22          | 953,23          | 955,26           | 957,32           | 959,97           |
| 80,0    | 939,00          | 939,00          | 939,00           | 939,00           | 939,00           |
| 82,0    | 939,00          | 939,00          | 939,00           | 939,00           | 939,00           |
| 84,0    | 939,00          | 939,00          | 939,00           | 939,00           | 939,00           |
| 86,0    | 939,00          | 939,00          | 939,00           | 939,00           | 939,00           |
| 88,0    | 939,00          | 939,00          | 939,00           | 939,00           | 939,00           |
| 90,0    | 939,00          | 939,00          | 939,00           | 939,00           | 939,00           |
| 92,0    | 939,00          | 939,00          | 939,00           | 939,00           | 939,00           |
| 94,0    | 939,00          | 939,00          | 939,00           | 939,00           | 939,00           |
| 96,0    | 939,00          | 939,00          | 939,00           | 939,00           | 939,00           |
| 98,0    | 939,00          | 939,00          | 939,00           | 939,00           | 939,00           |
| 100,0   | 939,00          | 939,00          | 939,00           | 939,00           | 939,00           |
| 102,0   | 939,00          | 939,00          | 939,00           | 939,00           | 939,00           |
| 104,0   | 939,00          | 939,00          | 939,00           | 939,00           | 939,00           |

**Tablo 4.9 Devamı Botan Çayı(Uluçay) Havzası Yinelenmeli Taşkın Hidrograf Koordinatları(m3/s)**

| <b>T(saat)</b> | <b>Q<sub>25</sub></b> | <b>Q<sub>50</sub></b> | <b>Q<sub>100</sub></b> | <b>Q<sub>200</sub></b> | <b>Q<sub>500</sub></b> |
|----------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 106,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 108,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 110,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 112,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 114,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 116,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 118,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 120,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 122,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 124,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 126,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 128,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 130,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 132,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 134,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 136,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 138,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 140,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |
| 142,0          | 939,00                | 939,00                | 939,00                 | 939,00                 | 939,00                 |



**Şekil 4.9 Botan Çayı(Uluçay) Havzası Yinelenmeli Taşkın Hidrografı**



**Şekil 4.10 Botan Çayı(Uluçay) Havzası Olası En Büyük Taşkın Hidrografı**

#### 4.1.2.1. Olası En Büyük Yağış

Tablo 4.6'da verilen meteoroloji gözlem istasyonlarının yıllık en büyük yağış dizilerinin standart sapmaları ve ortalamaları hesaplanmıştır. DSİ Genel Müdürlüğü Hidroloji Şube Müdürlüğü'nün hazırladığı  $X_D - K_M$  zarflarından, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu zarfı kullanılarak MGI'lerin ait olduğu iklim bölgesine göre  $K_M$  değerleri okunmuştur.

Meteoroloji istasyonlarının olası en büyük yağış değerleri, Hersfield Yöntemi kullanılarak  $OEY = X_D + K_M * S_D$  bağıntısıyla hesaplanmıştır. Botan çayı (Uluçay) havzası yağış alanını temsil eden meteoroloji istasyonlarının olası en büyük yağışları Tablo 4.6'da gösterilmiştir.

Botan çayı (Uluçay) havzası 12 saat süreli olası en büyük yağışı, meteoroloji gözlem istasyonlarının olası en büyük yağış değerleri, Thiessen poligon oranları, düzeltilmiş plüviyograf oranları, alan dağılım katsayısı ve maksimize faktörü (MF) ile çarpılarak hesaplanmıştır. Tablo 4.7'de verilen Botan çayı (Uluçay) havzası 24 saat süreli olası en büyük yağışı 163,1 mm olarak hesaplanmıştır.

#### 4.1.2.2. Olası En Büyük Yağmur Hidrografı

Botan çayı (Uluçay) havzası olası en büyük yağmur hidrografı hesaplanırken, yağış akış eğri numarası  $CNII=CNIII=74$  olarak alınmıştır.

Botan çayı (Uluçay) havzasının Snyder yöntemi ile hesaplanan birim hidrograf koordinat değerleri ile artım akışlar çarpılmış ve 2'şer saat ötelenerek süperpoze edilmiş ve olası en büyük yağmur hidrografı hesaplanmıştır. Botan çayı (Uluçay) havzasının olası en büyük yağmur hidrografının pik debisi  $5,518 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir.

#### 4.1.2.3. Kar Akımı

Botan çayı(Uluçay) havzası olası en büyük kar erime akış hidrografı derece-gün yöntemi ile hesaplanmıştır. Botan çayı (Uluçay) havzası için olası en büyük kar erime oranı, karla kaplı alan, kar sınır kotu, etkin kar erime periyodu ve karla kaplı alanın ortalama kotu "Dicle Nehri Cizre ve Ilısu Barajları Mühendislik Hidrolojisi Raporu"ndan,

|                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| Kar Sınır kotu                   | :1750 m                       |
| Karla kaplı alan                 | :8000 km <sup>2</sup>         |
| Karla kaplı alanın ortalama kotu | :2100 m                       |
| Etkin kar erime periyodu         | :Nisan-Mayıs                  |
| Olası en büyük kar erime oranı   | :0.202 cm/ <sup>o</sup> C-gün |

Olası en büyük kar erime hidrografını oluşturacak 1750 m üzerindeki kar örtüsü Nisan ayı sonu Mayıs ayı başında havzada kalabilir. Botan çayı (Uluçay) havzasını temsil edecek uzun süreli sıcaklık gözlemi bulunan Siirt meteoroloji gözlem istasyonunun 1975-2006 periyodunda 20 Nisan - 9 Mayıs tarihleri arasındaki 20 günlük sıcaklıklarından 1,2, ... ve 10 günlük en büyük sıcaklıklar bulunmuş ve bu sıcaklıklar Siirt meteoroloji gözlem istasyonunun olası en büyük sıcaklıkları olarak alınmıştır. Sıcaklık farkları alınarak günlük ortalama sıcaklıklar elde edilmiştir. Bu sıcaklıklar sıcaklık dizayn paternine göre sıralanmıştır. Siirt meteoroloji gözlem istasyonunun dizayn paternine göre sıralanmış günlük ortalama sıcaklık değerleri 0,7 °C/100 m sıcaklık düşme oranı ile kar örtü alanının 2100 m hesaplanan ortalama kotuna taşınmıştır. Bu şekilde elde edilen ortalama kot sıcaklıkları 0,202 cm/<sup>o</sup>C-gün olası en büyük erime oranı ve 8000 km<sup>2</sup>'lik kar örtü alanı ile çarpılarak Tablo 4.10'daki günlük kar erime debileri elde edilmiştir. Bu debilerin hidrografı Şekil 4.4'de gösterilmiştir. Olası en büyük kar erime hidrografının pik debisi 3191,8 m<sup>3</sup>/s'dir.

#### 4.1.2.4. Olası En Büyük Taşkın Hidrografı

Botan çayı (Uluçay) havzası olası en büyük taşkın hidrografı, olası en büyük yağmur hidrografı, olası en büyük kar erime hidrografı ve Tablo 4.9'da gösterilen olası en büyük taşkın hidrografı için hesaplanan baz akımın süperpozesinden elde edilmiştir.

Botan çayı (Uluçay) havzası olası en büyük taşkın hidrografı ve hidrograf koordinatları Şekil 4.10'da gösterilmiştir. Olası en büyük taşkın hidrografının pik debisi 13040,49 m<sup>3</sup>/s'dir.

**Tablo 4.10 Botan Çayı Kar Erime Hesabı**

| GÜNLER | SICAKLIK | GÜN. SIC. | PATERN | HAVZA<br>KOTUNA<br>TAŞIMA | KAR AKIMI<br>(cm) | KAR AKIMI<br>(hm3) | KAR AKIMI<br>(m3/s) |
|--------|----------|-----------|--------|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| 1      | 25,5     | 25,5      | 19,5   | 11,07                     | 2,24              | 178,81             | 2069,56             |
| 2      | 49,6     | 24,1      | 20,8   | 12,37                     | 2,50              | 199,82             | 2312,71             |
| 3      | 72,8     | 23,2      | 23,2   | 14,77                     | 2,98              | 238,60             | 2761,60             |
| 4      | 96,8     | 24,0      | 24,1   | 15,67                     | 3,16              | 253,15             | 2929,94             |
| 5      | 117,4    | 20,6      | 25,5   | 17,07                     | 3,45              | 275,77             | 3191,79             |
| 6      | 136,8    | 19,4      | 24,0   | 15,57                     | 3,14              | 251,53             | 2911,23             |
| 7      | 155,9    | 19,1      | 22,0   | 13,57                     | 2,74              | 219,21             | 2537,16             |
| 8      | 177,9    | 22,0      | 20,6   | 12,17                     | 2,46              | 196,59             | 2275,31             |
| 9      | 197,5    | 19,6      | 19,4   | 10,97                     | 2,21              | 177,19             | 2050,86             |
| 10     | 218,3    | 20,8      | 19,1   | 10,67                     | 2,15              | 172,35             | 1994,75             |

|                               |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| İstasyon Kotu                 | :895 m                |
| Ağırlıklı Ortalama Havza Kotu | :2100 m               |
| Havza Alanı                   | :8000 km <sup>2</sup> |
| Maksimum Kar Erime Alanı      | :0,202 cm/°C-gün      |
| Sıcaklık Taşıma Oranı         | :0,7                  |

#### 4.2. Dicle Nehri Taşkınları

Dicle nehri kavuşum noktasına kadar 430-1000 m kotları arasında yer alan ova ve geniş düzlüklerle 1000 m üzerindeki engebeli ve dağlık alanlardan oluşur. Yağış alanında iklim özelliklerinden dolayı, kış ve ilkbahar aylarında düşen yağışların akışa geçme oranları diğer mevsimlere göre daha yüksektir. Havzada mevsim boyu biriken kar, ilkbahar yağışları ile birlikte erir ve akışa geçer. Akım gözlem istasyonlarında ölçülmüş pik debi tarihleri, gözlenen en büyük taşkınların Şubat-Nisan aylarında oluştuğunu göstermektedir. Dicle kolu ile Botan kolunun yağış alanlarının topoğrafik özellikleri farklı olduğu gibi yağış ve sıcaklık rejimleri de farklıdır. Dicle kolunun 1500 m kotu üzerindeki yağış alanı 4314 km<sup>2</sup>'dir. Botan kolu yağış alanında 1500 m kot üzerinde bu alanın iki misli alan bulunmaktadır. Bu özelliklere göre Dicle kolu yağış alanında kar erimesi Botan kolundakinden daha erken ve hızlı olmaktadır. Dicle kolunda kar erimesinin taşkınlarda Botan kolunda olduğu kadar etkili olmadığı anlamına gelmektedir. Taşkınlar yalnız yağmurdan oluştuğu gibi özellikle Şubat-Mart aylarında yağmur ve kar erime akışı birleşiminden de oluşmaktadır. Dicle nehri havzasının olası en büyük taşkını hesaplanırken, yağmur hidrografi, kar erime akımı ve baz akım dikkate alınmıştır. Şekil 4.1 'de proje alanı ve Dicle nehri yağış alanı gösterilmiştir.

Bu bölümde; 2. Alt Havza yani Dicle nehrinin Botan çayına (Uluçay) kavuştuğu noktaya kadar olan bölümünün taşkın yinelenme pikleri, taşkın yinelenme hidrografları, hacimleri ve olası en büyük taşkın hidrografi ve hacmi işletmedeki depolama tesisleri göz önüne alınarak hesaplanmıştır.

Dicle nehri ve yan kolları üzerinde işletmeye açılmış olan 5 adet barajın tamamı bu bölümde yer almaktadır. İşletmede olan Devegeçidi, Göksu, Kralkızı, Dicle ve Batman barajları Dicle nehri akışlarını etkilemekte ve havzanın 9571 km<sup>2</sup>'lik bölümü bu barajlarla kontrol edilmektedir.

Botan çayı kavuşumuna kadar Dicle nehri havzası, işletmede olan 5 baraj yerine göre;

- Göksu barajı
- Devegeçidi barajı
- Kralkızı barajı
- Dicle- Kralkızı barajları ara havzası

- Batman barajı
- Yukarı havza taşkınları ile Dicle nehri Botan çayının kavuşum noktası

arasındaki ara havza olmak üzere 6 parçaya bölünerek taşkın hesapları yapılmıştır.

Dicle nehri havzası proje taşkınları, Ara Havza-2'nin proje taşkınları ile yukarı havzada yer alan barajların dolusavak taşkın çıkış debileri süperpoze edilerek hesaplanmıştır. Süperpoze işleminde taşkınların gecikme süreleri dikkate alınmıştır.

#### **4.2.1. Taşkın Yinelenme Hidrorafları**

Barajların ve Ara Havza-2'nin taşkın yinelenmeleri, gözlenmiş akımlardan Noktasal ve Bölgesel Taşkın Frekans analizi yöntemleri ile sentetik yöntemlerden yağış alanı büyüklüğüne uygun yöntem seçilerek Snyder Birim Hidrograf veya DSİ Sentetik Birim Hidrograf ile Moscus yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Taşkın yinelenmelerinin hidrorafları çizilmiştir.

##### **4.2.1.1. Gözlenmiş Akımlardan Taşkın Yinelenme Değerlerinin Hesabı**

Dicle nehri yağış alanındaki akım gözlem istasyonlarının (AGİ) yerleri Şekil 4.1'de, özellikleri ve gözlem süreleri Tablo 4.1 'de verilmiştir. AGİ'lerde gözlenen yılda anlık en büyük debilerinden Dicle nehri yağış alanının taşkın yinelenme hesapları noktasal ve bölgesel taşkın frekans analizi yöntemleri ile yapılmıştır.

##### **4.2.1.1.1. Noktasal Taşkın Frekans Analizi**

Şekil 4.1 'de, gösterilen AGİ'lerin yılda anlık maksimum debileri Tablo 4.2'de verilmiştir. Tablo 4.2'de yer alan akım gözlem istasyonlarından Dicle nehri ve yan kolları üzerinde işletilenlerin yılda anlık en büyük debilerinin noktasal frekans analizi yapılmış ve akım gözlem istasyonları için hesaplanan noktasal taşkın yinelenme değerleri ve uygun dağılım fonksiyonları Tablo 4.11'de verilmiştir.

2618 ve 26-03 AGİ'ler ile 2619 ve 26-04 AGİ'ler birbirine çok yakın yerlerde işletildiğinden yağış alanları arasındaki fark çok küçüktür. İstasyonların gözlemi birbirinin devamı kabul edilmiştir.

**Tablo 4.11 AGİ Noktasal Taşkın Yineleme Değerleri**

| İSTASYON KARAKTERİSTİKLERİ |          | UDF | NOKTASAL TAŞKIN YİNELENME DEĞERLERİ |                 |                  |                  |                  |
|----------------------------|----------|-----|-------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| İSTASYON NO                | A(km2)   |     | Q <sub>25</sub>                     | Q <sub>50</sub> | Q <sub>100</sub> | Q <sub>200</sub> | Q <sub>500</sub> |
| 2602                       | 4988,40  | LN2 | 2879,48                             | 3307,62         | 3747,40          | 4199,25          | 4817,65          |
| 2603                       | 2450,40  | G   | 1141,60                             | 1291,84         | 1440,98          | 1589,58          | 1785,62          |
| 2605                       | 5655,20  | LP3 | 2918,91                             | 3510,66         | 4144,09          | 4827,80          | 5624,30          |
| 2606                       | 38280,70 | LN3 | 6777,70                             | 7486,13         | 8154,71          | 8790,88          | 9593,69          |
| 2611                       | 34493,10 | LP3 | 7656,52                             | 5621,02         | 6714,81          | 7901,25          | 9187,32          |
| 2612                       | 4105,20  | G   | 2529,57                             | 2881,08         | 3229,99          | 3577,63          | 4036,27          |
| 2617                       | 1186,00  | LP3 | 1246,19                             | 1509,67         | 1797,38          | 2110,79          | 2478,84          |
| 2618+26-03                 | 976,00   | LP3 | 565,46                              | 658,67          | 746,21           | 828,63           | 920,17           |
| 2619+26-04                 | 667,80   | G   | 103,30                              | 120,35          | 137,28           | 154,15           | 176,40           |
| 2632                       | 1503,00  | LN3 | 728,63                              | 817,34          | 904,59           | 990,80           | 1103,98          |
| 2634+26-24                 | 1407,70  | LP3 | 575,13                              | 696,99          | 836,41           | 996,04           | 1186,14          |

Barajların ve Ara Havza-2'nin yağış alanının noktasal taşkın yinelenme değerleri, aynı akarsu üzerinde işletilen AGİ'lerin noktasal taşkın yinelenme değerlerinden üstel alan oranı (0,667) ile taşınarak hesaplanmıştır. Barajlar ve Ara Havza-2'nin noktasal taşkın frekans analizi yöntemi ile hesaplanan taşkın yinelenme pikleri Tablo 4.11'de gösterilmiştir.

#### 4.2.1.1.2. Bölgesel Taşkın Frekans Analizi

Tablo 4.11'de verilen AGİ'lerin noktasal taşkın yinelenme pikleri, Q<sub>25</sub> yinelenme piklerine bölünerek, boyutsuz taşkın yinelenme değerleri hesaplanmıştır. Boyutsuz taşkın yinelenme değerlerinin ortalaması alınmış ve proje alanı için geçerli olan ortalama boyutsuz taşkın yinelenme değerleri bulunarak Tablo 4.12'de gösterilmiştir.

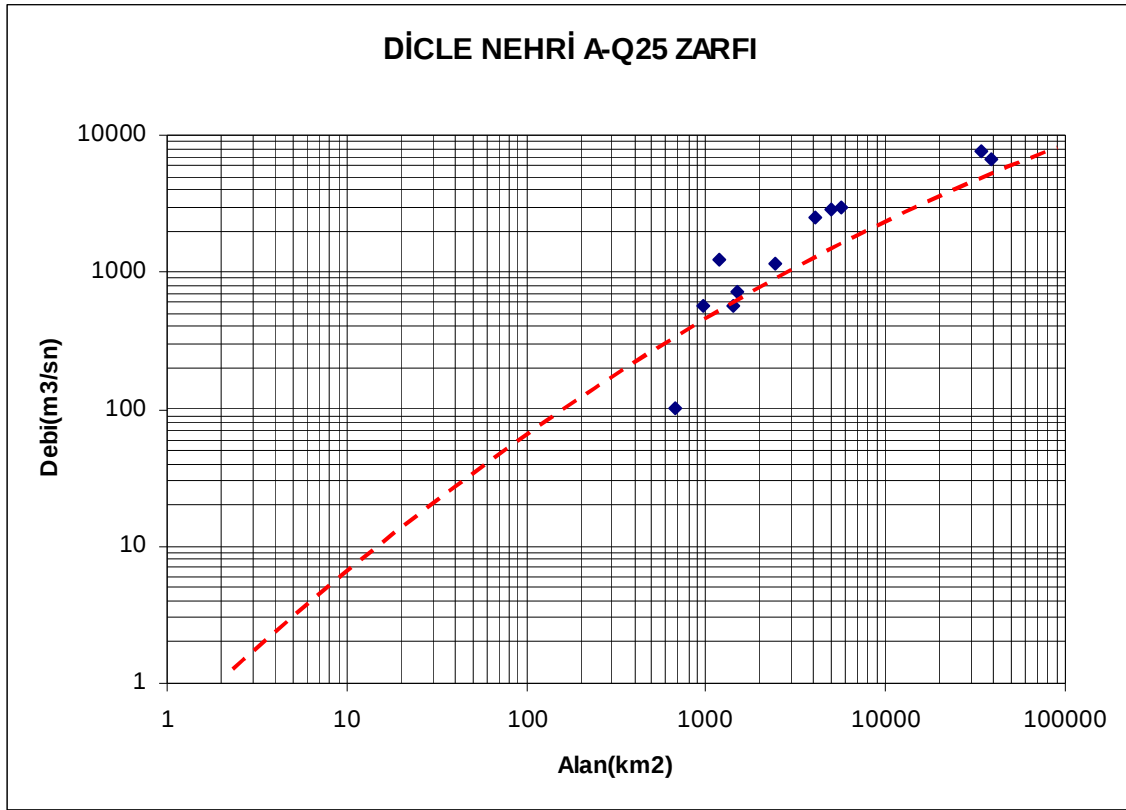
AGİ'lerin yağış alanlarına karşı Q<sub>25</sub>, Q<sub>50</sub>, Q<sub>100</sub>, Q<sub>200</sub> ve Q<sub>500</sub> değerleri logaritmik kağıda noktalanarak, havzaya ait (A - Q<sub>25</sub>, A - Q<sub>50</sub>, A - Q<sub>100</sub>, A - Q<sub>200</sub> ve A - Q<sub>500</sub>) zarf eğrileri çizilmiştir. Zarf eğrileri Şekil 4.11'den 4.15'e kadar gösterilmiştir.

A - Q<sub>25</sub> zarf eğrisinden, barajların ve Ara Havza-2'nin yağış alanına karşılık gelen Q<sub>25</sub> yinelenme değeri okunmuştur. Q<sub>25</sub> değeri, ortalama boyutsuz taşkın yinelenme

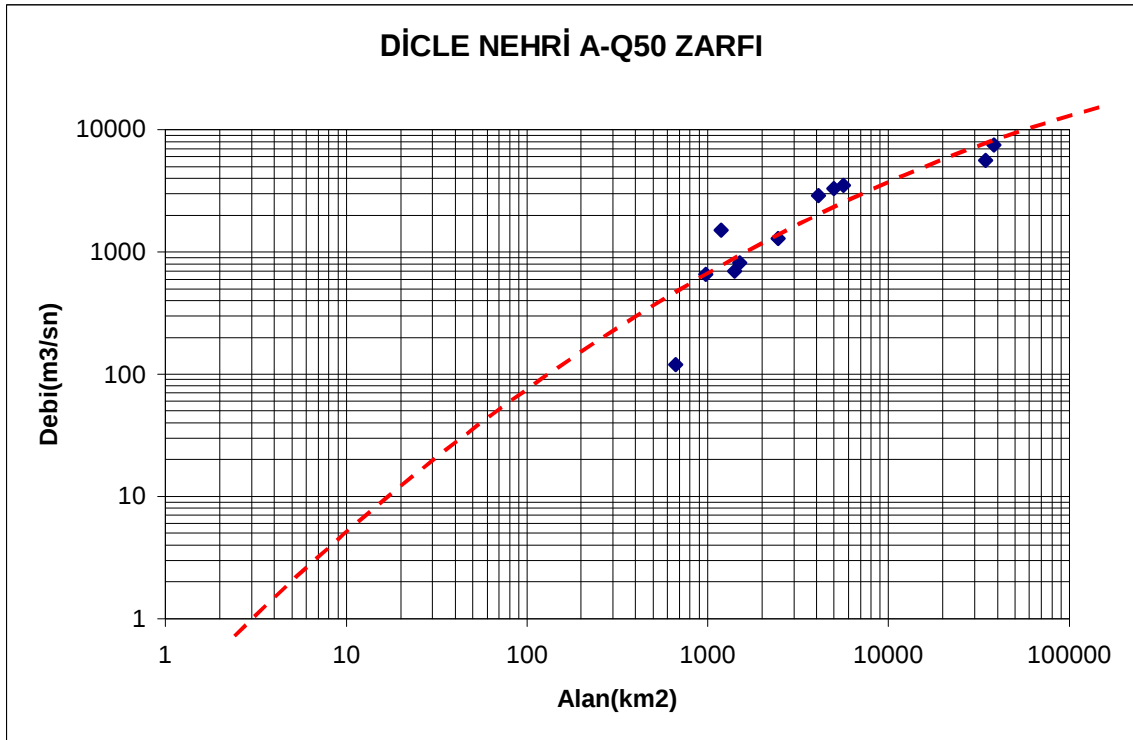
değerleri ile çarpılarak, bölgesel taşkın yinelenme pikleri hesaplanmıştır. Bölgesel taşkın frekans analizi yöntemi ile hesaplanan taşkın yinelenme değerleri Tablo 4.5'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.12 AGİ Boyutsuz Taşkın Yineleme Değerleri**

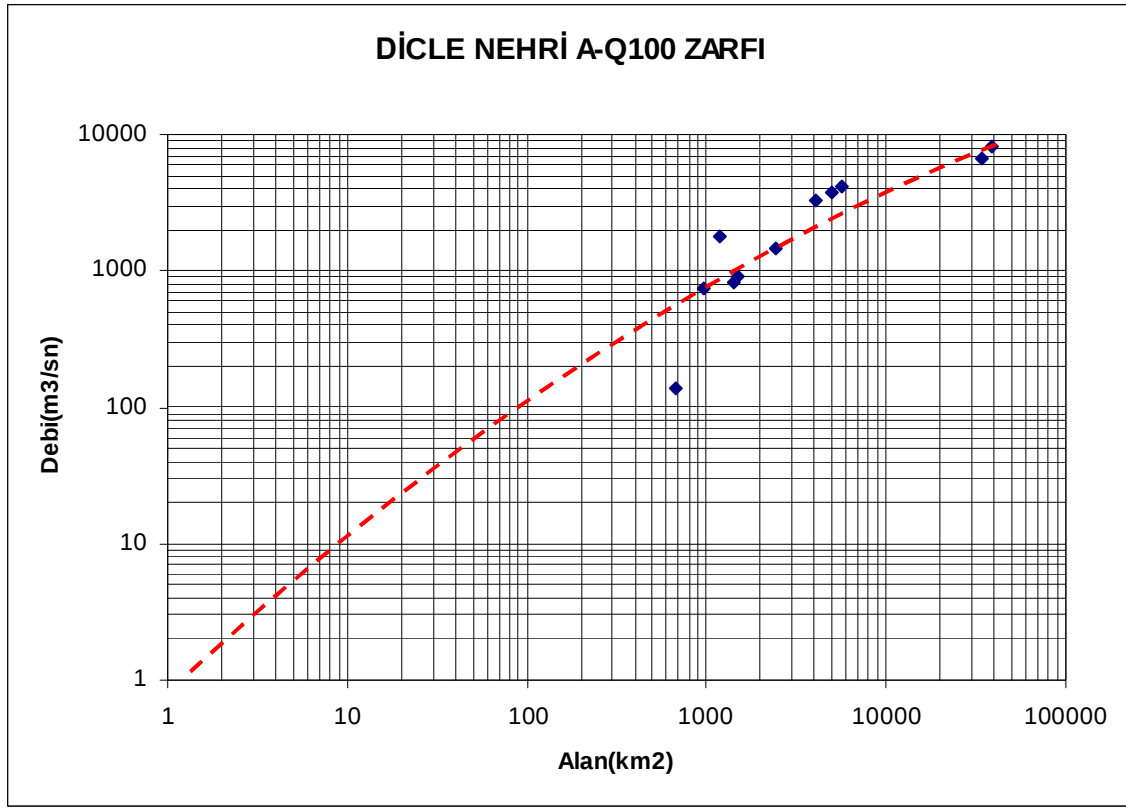
| İSTASYON KARAKTERİSTİKLERİ     |          | UDF | BOYUTSUZ TAŞKIN YİNELENME(YIL) |      |      |      |      |
|--------------------------------|----------|-----|--------------------------------|------|------|------|------|
| İSTASYON NO                    | A(km2)   |     | 25                             | 50   | 100  | 200  | 500  |
| 2602                           | 4988,40  | LN2 | 1,00                           | 1,15 | 1,30 | 1,46 | 1,67 |
| 2603                           | 2450,40  | G   | 1,00                           | 1,13 | 1,26 | 1,39 | 1,56 |
| 2605                           | 5655,20  | LP3 | 1,00                           | 1,20 | 1,42 | 1,65 | 1,93 |
| 2606                           | 38280,70 | LN3 | 1,00                           | 1,10 | 1,20 | 1,30 | 1,42 |
| 2611                           | 34493,10 | LP3 | 1,00                           | 0,73 | 0,88 | 1,03 | 1,20 |
| 2612                           | 4105,20  | G   | 1,00                           | 1,14 | 1,28 | 1,41 | 1,60 |
| 2617                           | 1186,00  | LP3 | 1,00                           | 1,21 | 1,44 | 1,69 | 1,99 |
| 2618+26-03                     | 976,00   | LP3 | 1,00                           | 1,16 | 1,32 | 1,47 | 1,63 |
| 2619+26-04                     | 667,80   | G   | 1,00                           | 1,17 | 1,33 | 1,49 | 1,71 |
| 2632                           | 1503,00  | LN3 | 1,00                           | 1,12 | 1,24 | 1,36 | 1,52 |
| 2634+26-24                     | 1407,70  | LP3 | 1,00                           | 1,21 | 1,45 | 1,73 | 2,06 |
| BOYUTSUZ TAŞKIN YİNELENME(YIL) |          |     | 1,00                           | 1,12 | 1,28 | 1,45 | 1,66 |



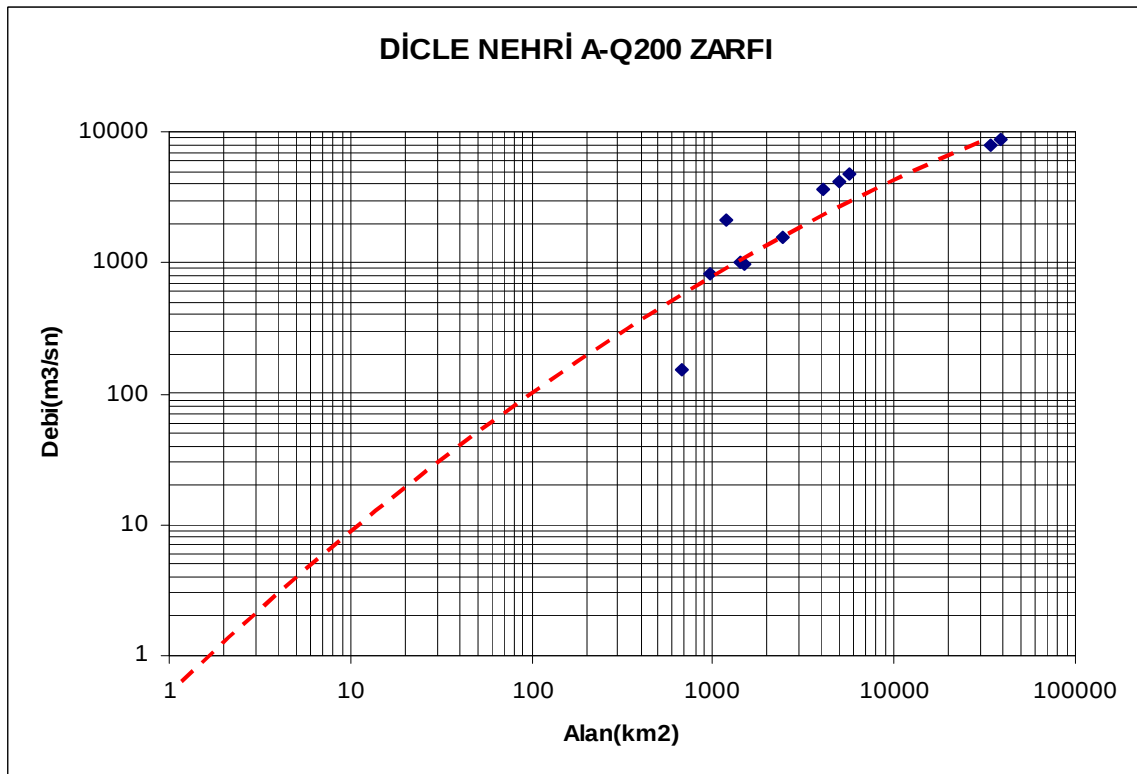
Şekil 4.11 Dicle Nehri A-Q<sub>25</sub> Zarfı



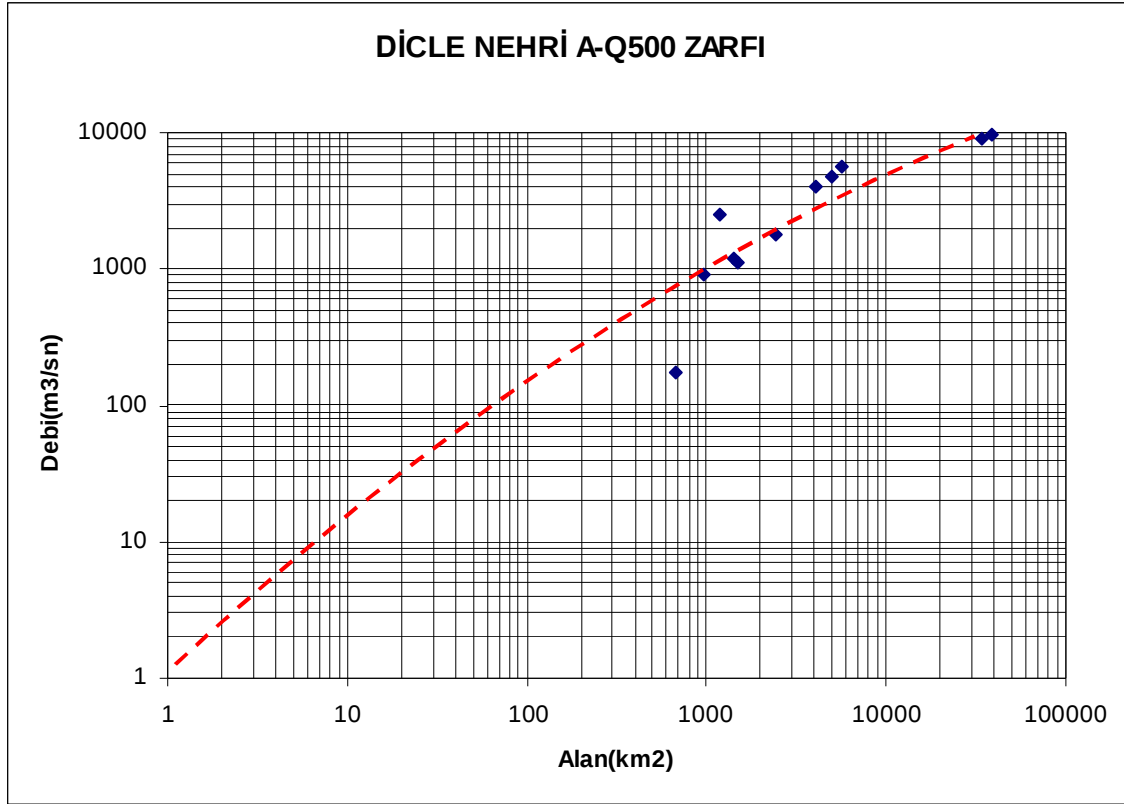
Şekil 4.12 Dicle Nehri A-Q<sub>50</sub> Zarfı



Şekil 4.13 Dicle Nehri A-Q<sub>100</sub> Zarfı



Şekil 4.14 Dicle Nehri A-Q<sub>200</sub> Zarfı



Şekil 4.15 Dicle Nehri A-Q<sub>500</sub> Zarfı

#### 4.2.1.2. Sentetik Yöntemlerle Hesaplanan Taşkın Yinelenmeleri

Barajların ve Ara Havza-2'nin yağış alanı büyüklüğü göz önüne alınarak taşkın yinelenme hesapları sentetik yöntemlerden Snyder Birim Hidrograf, DSİ Sentetik Birim Hidrograf ve Mockus yöntemi ile yapılmıştır.

##### 4.2.1.2.1. Birim Hidrograf Analizi

Dicle nehri yağış alanında ki 6 kesitin yağış alanı (A) km<sup>2</sup>, en uzun akarsu kol boyu (L) km, yağış alanı ağırlık merkezinin, en uzun akarsu kolu üzerindeki iz düşümü ile proje kesiti arasındaki mesafe (L<sub>c</sub>) km olarak 1/250 000 ölçekli haritalardan ölçülmüştür. C<sub>t</sub> ve C<sub>p</sub> katsayıları, Elektrik İşleri Etüt İdaresi tarafından hazırlanan "Dicle Nehri Cizre ve Ilısu Barajları Mühendislik Hidrolojisi Raporu"ndan alınmıştır. Hidrografların pike erişme süresi (T<sub>PR</sub>) sa ile birim hidrograf piki (Q<sub>PR</sub>) m<sup>3</sup>/s/mm olarak hesaplanmıştır. Tablo4.13'de

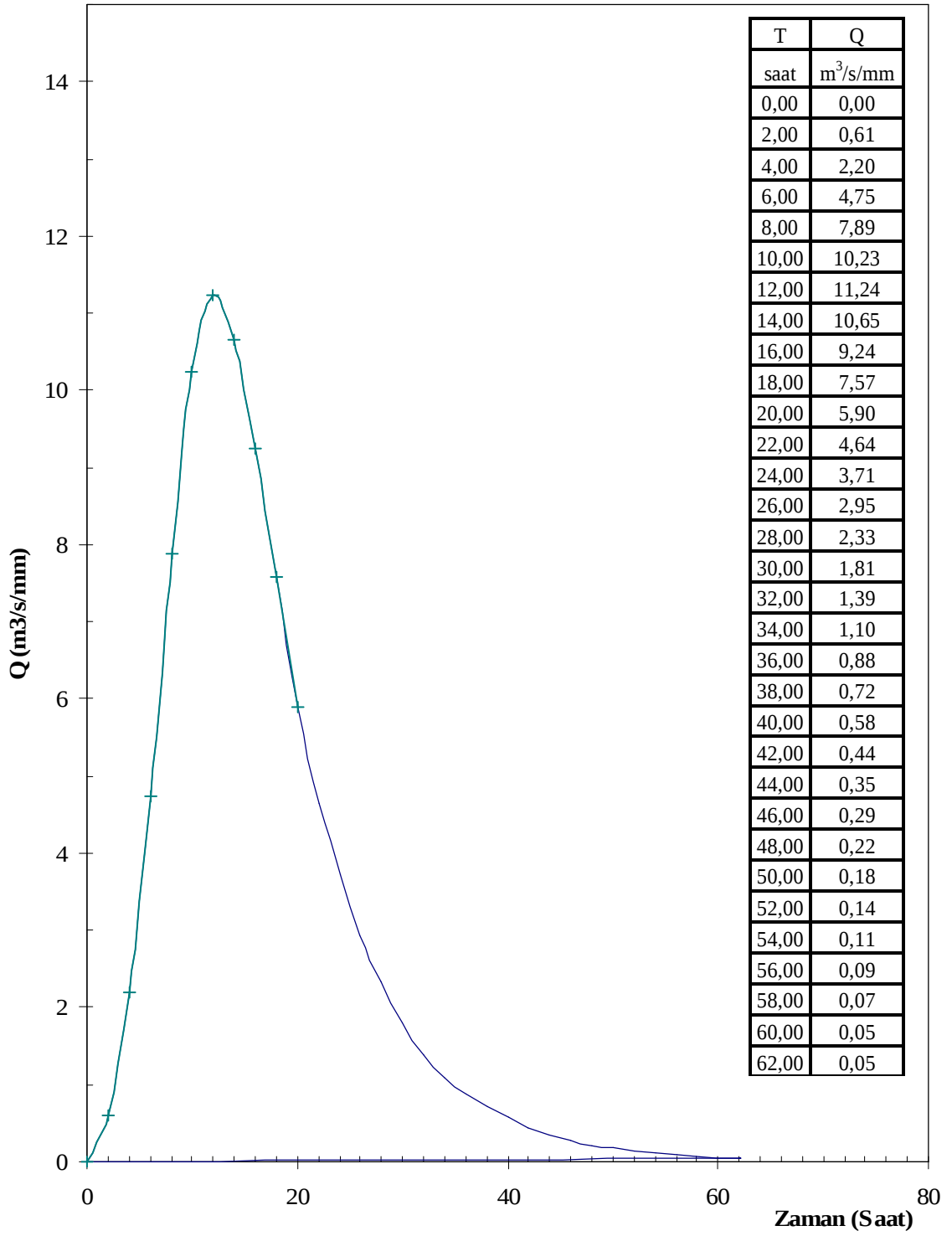
taşkın hesabı yapılan kesitlerin fiziksel özellikleri ve birim hidrografı karakteristikleri verilmiştir. Şekil 4.16'dan Şekil 4.21'e kadar birim hidrograflar ve birim hidrografların koordinatları gösterilmiştir.

#### 4.2.1.2.2. Yağış Analizi

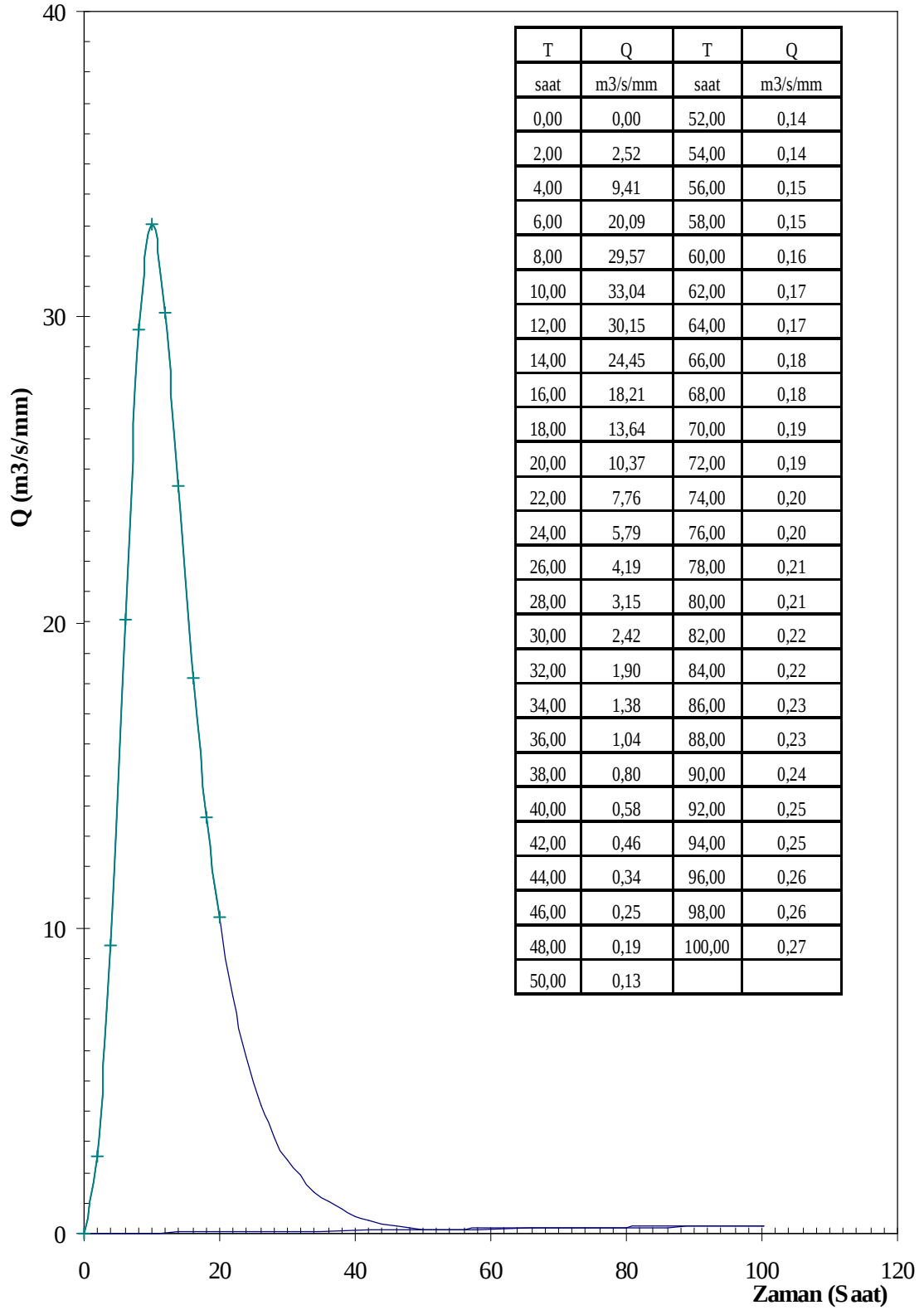
Dicle nehri yağış alanı ve komşu havzalarındaki yağış gözlem istasyonları Şekil 4.1'de gösterilmiştir. Proje yağış alanı ve civarında Bitlis, Eruh, Siirt, Sason, Hani, Dicle, Ergani, Diyarbakır, Karacadağ, Derik Mardin, Savur, Midyat, Batman, Muş, Silvan, Cizre, Bingöl, Çermik, Maden ve Dargeçit meteoroloji istasyonları işletilmektedir. Havzanın Thiessen poligonları çizilerek meteoroloji gözlem istasyonlarının Dicle nehri yağış alanını temsil oranları hesaplanmıştır. Tablo 4.6'da meteoroloji istasyonlarının 24 saat süreli en büyük yağışları verilmiştir. 24 saat süreli maksimum yağış değerlerinin noktasal yağış yinelenme değerleri ve uygun dağılım fonksiyonları hesaplanmıştır.

Yağış alanının kritik yağış süresi "Taşkın Hidrolojisi Hüseyin Özdemir" Dsi yayınında verilen bilgilere göre 8, 12, 18 ve 24 saat geçişinde yer almaktadır. Taşkın hesabı yapılan kesitlerin kritik yağış süresi, 12, 18 ve 24 saat süreli yağışların oluşturduğu taşkın yinelenme debilerinden en büyük taşkın pikini veren yağışın süresi olarak tespit edilmiştir. Tablo 4.13'de taşkın hesabı yapılan kesitlerin kritik yağış süresi gösterilmiştir. Taşkın hesabı yapılan kesitlerin kritik yağış sürelerindeki yağışları, Thiessen poligon oranları, alan dağılım katsayıları, plüviyograf oranları ve maksimize faktörü ( $MF=1,13$ ) ile çarpılarak hesaplanmış ve 24 saatlik havza yağışı ile birlikte Tablo 4.14'den Tablo 4.19'a kadar gösterilmiştir.

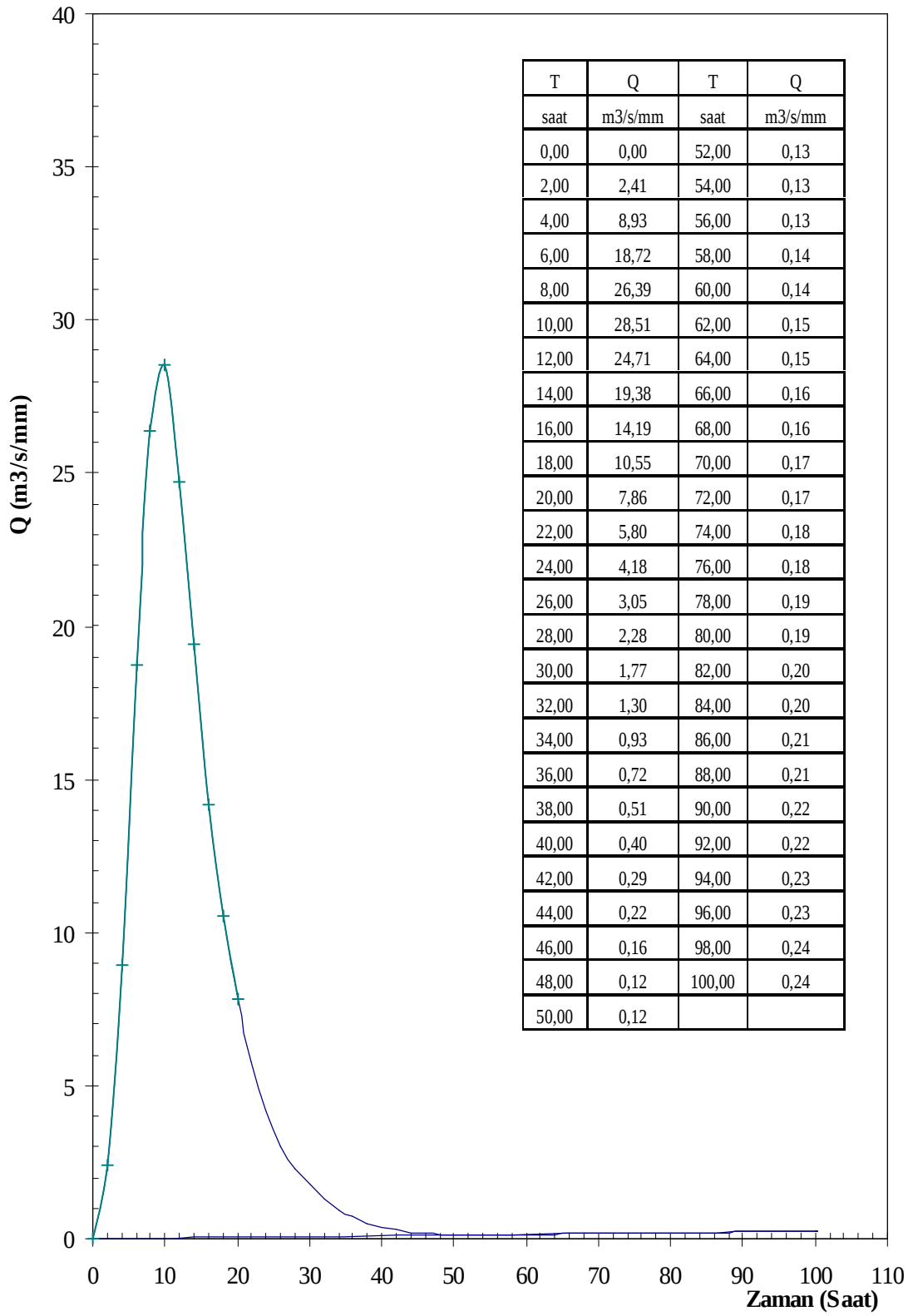
Plüviyograf oranları, Diyarbakır meteoroloji gözlem istasyonunun standart zamanlarda gözlenen maksimum yağışlarından düzeltilerek hesaplanmıştır. Şekil 4.22'de Diyarbakır'ın düzeltilmiş plüviyograf oranları verilmiştir.



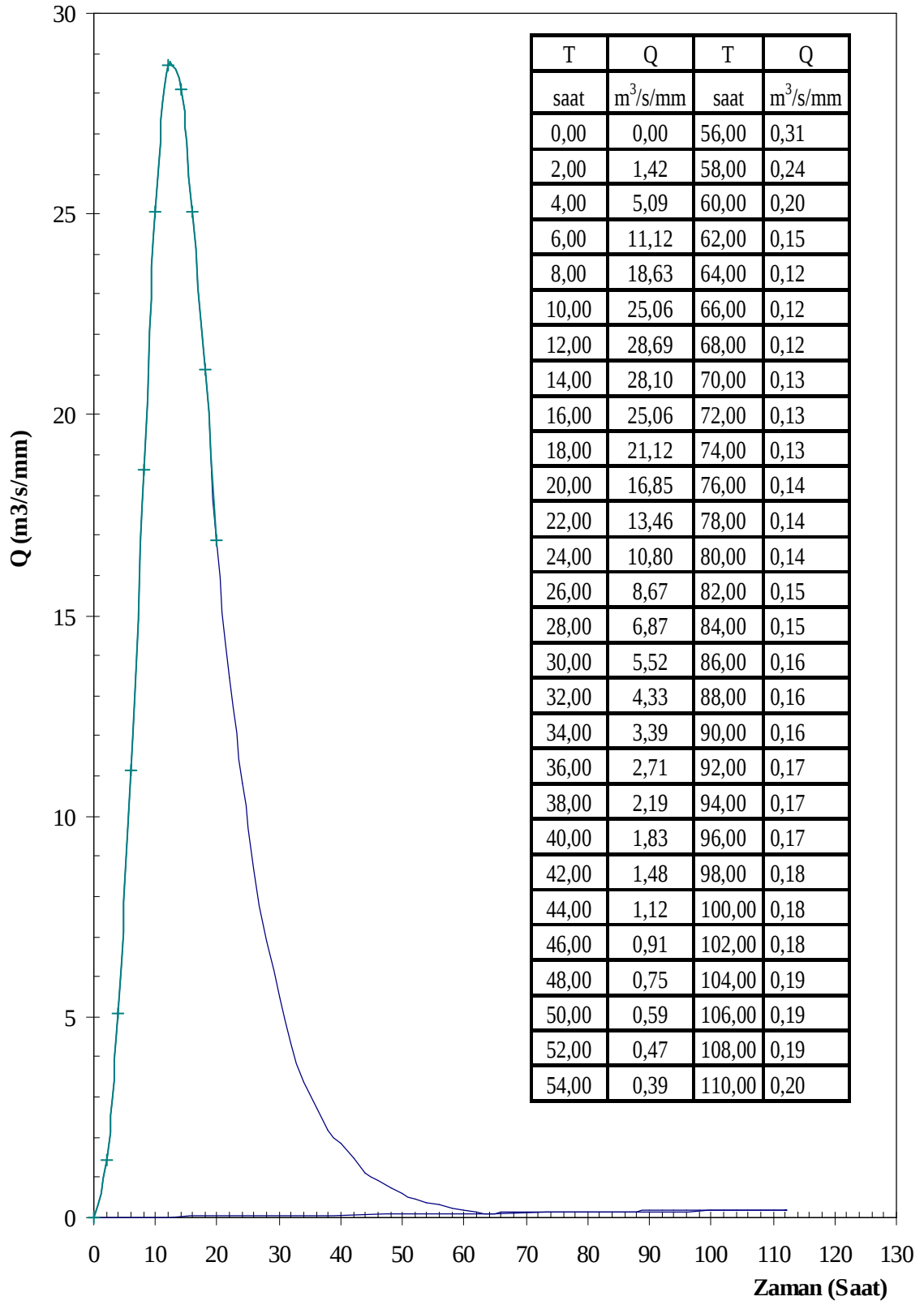
Şekil 4.16 Göksu Barajı Birim Hidrografı(BH2)



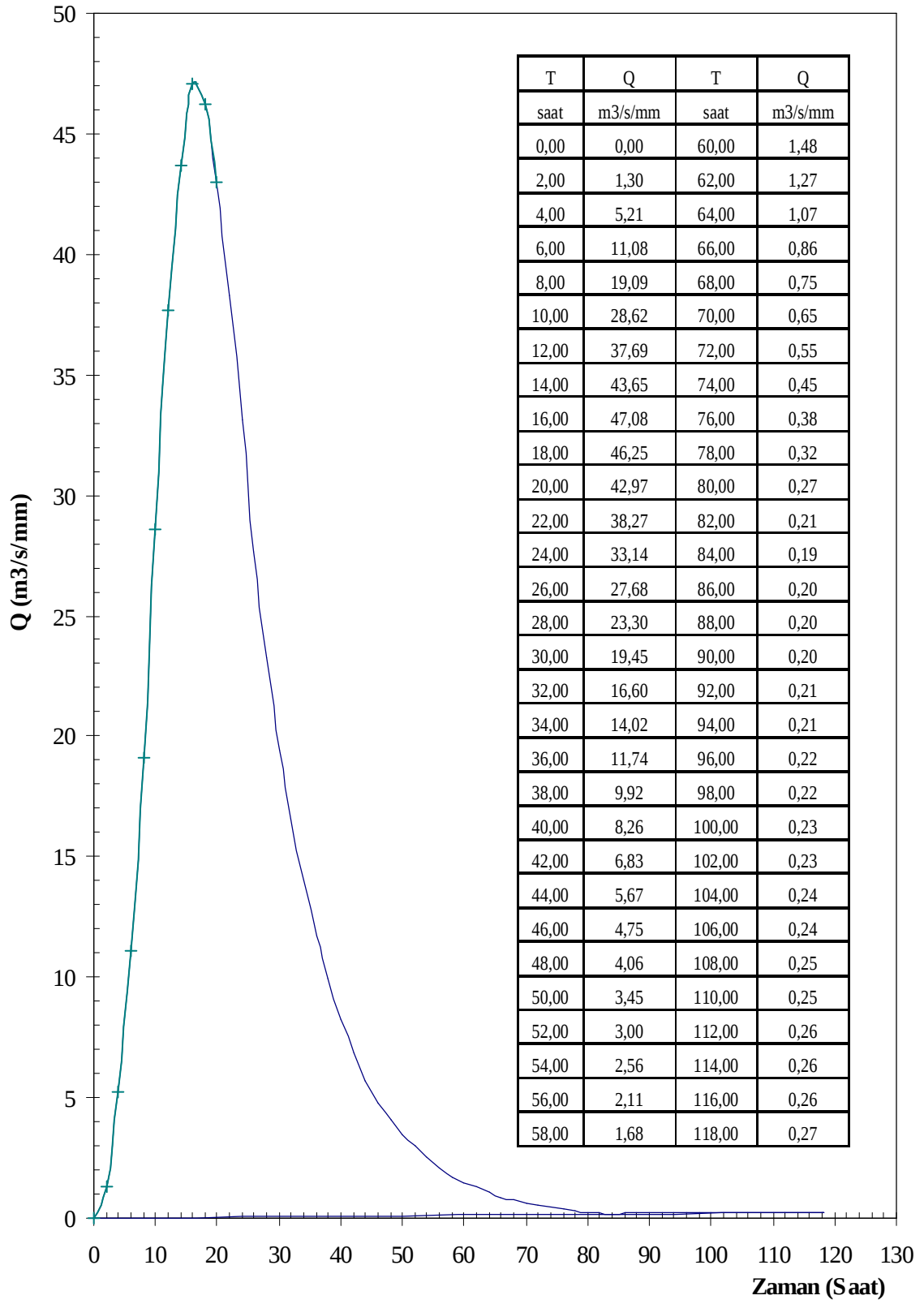
Şekil 4.17 Devegeçidi Barajı Birim Hidrografı(BH2)



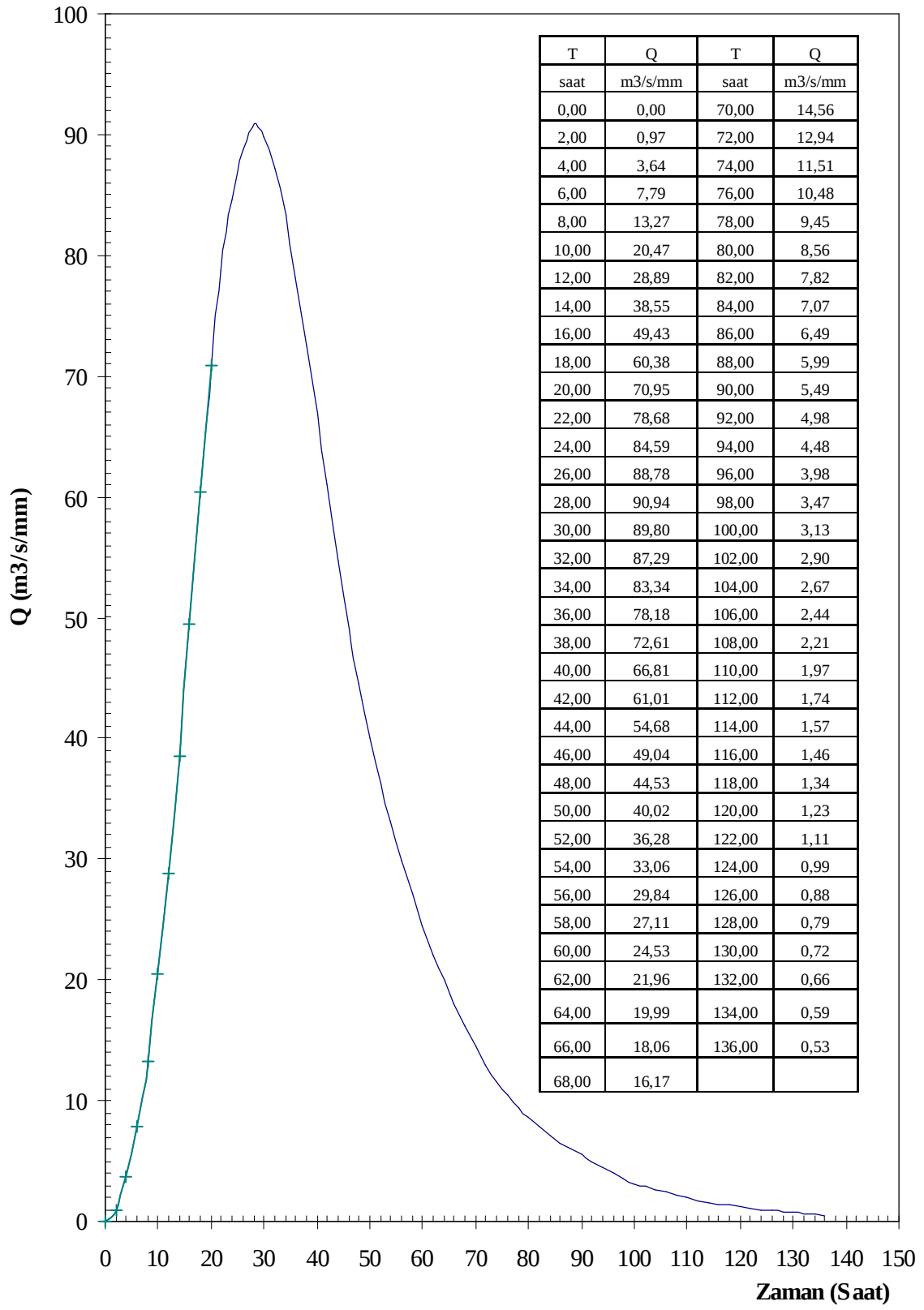
Şekil 4.18 Kralkızı Barajı Birim Hidrografı(BH2)



Şekil 4.19 Ara Havza-1 Birim Hidrografı(BH2)



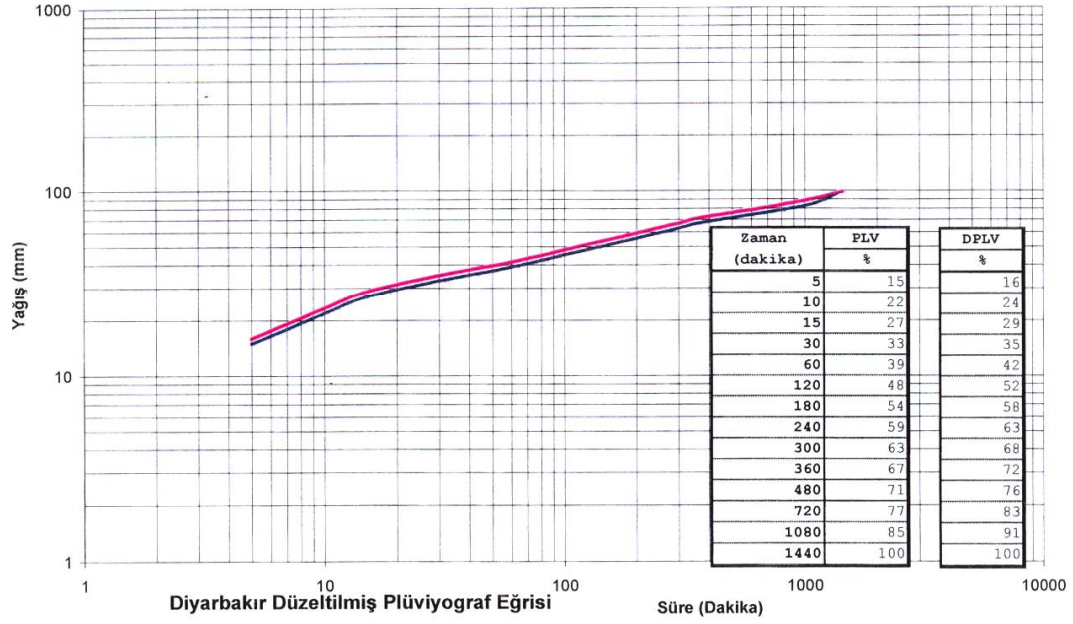
Şekil 4.20 Batman Barajı Birim Hidrografı(BH2)



Şekil 4.21 Ara Havza-2 Birim Hidrografı(BH2)

**Tablo 4.13 Taşkın Hesabı Yapılan Kesitlerin Fiziksel Özellikleri ve Birim Hidrograf Karakteristikleri**

| Fiziksel Özellikler            |                            | Tesis Adı    |                   |                 |             |               |             |
|--------------------------------|----------------------------|--------------|-------------------|-----------------|-------------|---------------|-------------|
|                                |                            | Göksu Barajı | Devegeçidi Barajı | Kralkızı Barajı | Ara Havza-1 | Batman Barajı | Ara Havza-2 |
| A(km <sup>2</sup> )            |                            | 672          | 1578              | 1300            | 1916        | 4105          | 13533,6     |
| L(km)                          |                            | 82,7         | 73,03             | 64              | 100,03      | 108,35        | 267,56      |
| Lc(km)                         |                            | 48,25        | 20,45             | 20              | 45,65       | 53,28         | 128,2       |
| S                              |                            | 0,00543      |                   |                 |             |               |             |
| KYS (sa)                       |                            | 24           | 24                | 24              | 24          | 24            | 24          |
| Yağışın Zaman İçinde Dağılımı  |                            | A            | A                 | B               | B           | B             | A           |
| Eğri No (CNII)                 |                            | 74           | 77                | 80              | 82          | 80            | 76          |
| Eğri No (CNIII)                |                            | 88           | 89,5              | 91              | 92          | 91            | 76          |
| Synder Birim Hidrograf Yöntemi | Ct                         |              | 1,35              | 1,35            | 1,35        | 1,5           | 1,5         |
|                                | Cp                         |              | 0,69              | 0,69            | 0,69        | 0,63          | 0,63        |
|                                | Qpr (m <sup>3</sup> /s/mm) |              | 33,04             | 28,51           | 28,69       | 47,08         | 90,94       |
|                                | Tpr                        |              | 9,92              | 9,47            | 13,87       | 16,54         | 28,23       |
|                                | Tb                         |              | 99,29             | 98,05           | 110,15      | 117,48        | 149,63      |
|                                | BH                         | 2            | 2                 | 2               | 2           | 2             | 2           |
| DSİ Sentetik                   | Tc                         | 14,58        |                   |                 |             |               |             |
|                                | Tp                         | 12,12        |                   |                 |             |               |             |
|                                | Qp                         | 11,24        |                   |                 |             |               |             |
| Superpozesiz Mockus            | D                          | 7,64         |                   |                 |             |               |             |
|                                | Seçilen D                  | 8            |                   |                 |             |               |             |
|                                | Tp                         | 12,75        |                   |                 |             |               |             |
|                                | Qp                         | 11           |                   |                 |             |               |             |



Şekil 4.22 Diyarbakır Düzeltilmiş Plüviyograf Eğrisi

Tablo 4.14 Göksu Barajı 24 Saatlik Yağışları ve KYS'lerindeki Yağışları

| MGİ ADI      | THIESSEN ORANI(%) | GÖZLEM SÜRESİ | UDF  | YİNELENME(YIL) |     |     |     |     | OEY HESABI |      |     |     |
|--------------|-------------------|---------------|------|----------------|-----|-----|-----|-----|------------|------|-----|-----|
|              |                   |               |      | 25             | 50  | 100 | 200 | 500 | XD         | SD   | KM  | OEY |
| DERİK        | 0,924             | 32            | N    | 90             | 96  | 101 | 106 | 112 | 55         | 18,8 | 5,6 | 161 |
| MARDİN       | 0,032             | 69            | P3   | 104            | 117 | 129 | 142 | 154 | 57         | 20,8 | 5,4 | 169 |
| DİYARBAKIR   | 0,038             | 79            | G    | 61             | 67  | 74  | 80  | 88  | 38         | 10,7 | 8,2 | 126 |
| SAVUR        | 0,006             | 35            | N    | 57             | 60  | 63  | 65  | 69  | 39         | 10,7 | 8,1 | 125 |
| HAVZA YAĞIŞI | 1,000             |               |      | 89             | 95  | 101 | 106 | 112 | OEY        |      |     | 159 |
| KYS          | MF                | PLV           | ADK  | YİNELENME(YIL) |     |     |     |     | OEY        |      |     |     |
|              |                   |               |      | 25             | 50  | 100 | 200 | 500 |            |      |     |     |
| 4            | 1,13              | 0,63          | 0,82 | 52             | 56  | 59  | 62  | 66  | 93         |      |     |     |
| 6            | 1,13              | 0,72          | 0,84 | 61             | 65  | 69  | 72  | 76  | 109        |      |     |     |
| 8            | 1,13              | 0,76          | 0,86 | 65             | 70  | 74  | 78  | 83  | 118        |      |     |     |
| 12           | 1,13              | 0,83          | 0,88 | 73             | 78  | 83  | 87  | 92  | 131        |      |     |     |
| 18           | 1,13              | 0,91          | 0,90 | 82             | 88  | 93  | 98  | 104 | 147        |      |     |     |
| 24           | 1,13              | 1,00          | 0,92 | 92             | 98  | 104 | 109 | 116 | 165        |      |     |     |

**Tablo 4.15 Devegeçidi Barajı 24 Saatlik Yağışları ve KYS'lerindeki Yağışları**

| MGİ ADI      | THİESSEN ORANI(%) | GÖZLEM SÜRESİ | UDF  | YİNELENME(YIL) |       |        |        |        | OEY HESABI |      |     |     |
|--------------|-------------------|---------------|------|----------------|-------|--------|--------|--------|------------|------|-----|-----|
|              |                   |               |      | 25             | 50    | 100    | 200    | 500    | XD         | SD   | KM  | OEY |
| ÇERMİK       | 0,102             | 50            | LN2  | 90             | 98    | 105    | 113    | 122    | 58         | 15,2 | 5,3 | 139 |
| KARACADAĞ    | 0,288             | 22            | LN2  | 66             | 75    | 83     | 91     | 103    | 37         | 15,0 | 8,4 | 163 |
| DİYARBAKIR   | 0,082             | 79            | G    | 62             | 68    | 74     | 80     | 88     | 39         | 10,7 | 8,2 | 126 |
| ERGANİ       | 0,523             | 51            | LP3  | 93             | 104   | 116    | 128    | 141    | 57         | 16,8 | 6,8 | 172 |
| DİCLE        | 0,005             | 37            | G    | 99             | 110   | 121    | 132    | 146    | 58         | 17,6 | 6,5 | 173 |
| HAVZA YAĞIŞI | 1                 |               |      | 81,9           | 91,41 | 101,18 | 111,25 | 123,22 | OEY        |      |     | 161 |
| KYS          | MF                | PLV           | AD K | YİNELENME(YIL) |       |        |        |        | OEY        |      |     |     |
|              |                   |               |      | 25             | 50    | 100    | 200    | 500    | OEY        |      |     |     |
| 6            | 1,13              | 0,72          | 0,83 | 55             | 62    | 68     | 75     | 83     | 109        |      |     |     |
| 8            | 1,13              | 0,76          | 0,85 | 60             | 67    | 74     | 81     | 90     | 118        |      |     |     |
| 12           | 1,13              | 0,83          | 0,87 | 67             | 75    | 83     | 91     | 101    | 131        |      |     |     |
| 24           | 1,13              | 0,91          | 0,89 | 75             | 84    | 93     | 102    | 113    | 147        |      |     |     |

**Tablo 4.16 Kralkızı Barajı 24 Saatlik Yağışları ve KYS'lerindeki Yağışları**

| MGİ ADI      | THİESSEN ORANI(%) | GÖZLEM SÜRESİ | UDF  | YİNELENME(YIL) |     |     |     |     | OEY HESABI |      |     |     |
|--------------|-------------------|---------------|------|----------------|-----|-----|-----|-----|------------|------|-----|-----|
|              |                   |               |      | 25             | 50  | 100 | 200 | 500 | XD         | SD   | KM  | OEY |
| MADEN        | 0,571             | 48            | LN3  | 104            | 115 | 126 | 137 | 153 | 65         | 18,9 | 5,6 | 171 |
| DİCLE        | 0,345             | 37            | G    | 99             | 110 | 121 | 132 | 146 | 58         | 17,6 | 6,5 | 173 |
| ERGANİ       | 0,084             | 51            | LP3  | 93             | 104 | 116 | 128 | 141 | 57         | 16,8 | 6,8 | 172 |
| HAVZA YAĞIŞI | 1                 |               |      | 101            | 112 | 124 | 135 | 150 | OEY        |      |     | 172 |
| KYS          | MF                | PLV           | ADK  | YİNELENME(YIL) |     |     |     |     | OEY        |      |     |     |
|              |                   |               |      | 25             | 50  | 100 | 200 | 500 | OEY        |      |     |     |
| 6            | 1,13              | 0,72          | 0,83 | 68             | 76  | 83  | 91  | 101 | 116        |      |     |     |
| 8            | 1,13              | 0,76          | 0,85 | 74             | 82  | 90  | 98  | 109 | 125        |      |     |     |
| 12           | 1,13              | 0,83          | 0,87 | 83             | 92  | 101 | 110 | 122 | 140        |      |     |     |
| 18           | 1,13              | 0,91          | 0,89 | 93             | 103 | 113 | 123 | 137 | 157        |      |     |     |
| 24           | 1,13              | 1,00          | 0,91 | 104            | 116 | 127 | 139 | 154 | 176        |      |     |     |

**Tablo 4.17 Ara Havza-1 24 Saatlik Yağışları ve KYS'lerindeki Yağışları**

| MGİ ADI         | THİESSEN<br>ORANI(%) | GÖZLEM<br>SÜRESİ | UDF  | YİNELENME(YIL) |     |     |     |     | OEY HESABI |      |     |     |
|-----------------|----------------------|------------------|------|----------------|-----|-----|-----|-----|------------|------|-----|-----|
|                 |                      |                  |      | 25             | 50  | 100 | 200 | 500 | XD         | SD   | KM  | OEY |
| HANİ            | 0,53                 | 39               | LP3  | 126            | 142 | 158 | 175 | 193 | 74         | 24,8 | 4,5 | 185 |
| DİCLE           | 0,421                | 37               | G    | 99             | 110 | 121 | 132 | 146 | 58         | 17,6 | 6,5 | 173 |
| BİNGÖL          | 0,049                | 61               | G    | 92             | 102 | 111 | 121 | 134 | 56         | 16,2 | 7,1 | 171 |
| HAVZA<br>YAĞIŞI | 1,00                 |                  |      | 113            | 126 | 140 | 154 | 170 | OEY        |      |     | 179 |
| KYS             | MF                   | PLV              | ADK  | YİNELENME(YIL) |     |     |     |     | OEY        |      |     |     |
|                 |                      |                  |      | 25             | 50  | 100 | 200 | 500 |            |      |     |     |
| 6               | 1,13                 | 0,72             | 0,83 | 76             | 86  | 95  | 104 | 115 | 121        |      |     |     |
| 8               | 1,13                 | 0,76             | 0,85 | 83             | 92  | 102 | 113 | 124 | 131        |      |     |     |
| 12              | 1,13                 | 0,83             | 0,87 | 92             | 103 | 114 | 126 | 139 | 146        |      |     |     |
| 18              | 1,13                 | 0,91             | 0,89 | 103            | 116 | 128 | 141 | 156 | 164        |      |     |     |

**Tablo 4.18 Batman Barajı 24 Saatlik Yağışları ve KYS'lerindeki Yağışları**

| MGİ ADI         | THİESSEN<br>ORANI(%) | GÖZLEM<br>SÜRESİ | UDF  | YİNELENME(YIL) |     |     |     |     | OEY HESABI |      |     |     |
|-----------------|----------------------|------------------|------|----------------|-----|-----|-----|-----|------------|------|-----|-----|
|                 |                      |                  |      | 25             | 50  | 100 | 200 | 500 | XD         | SD   | KM  | OEY |
| BİNGÖL          | 0,076                | 61               | G    | 92             | 102 | 111 | 121 | 134 | 56         | 16,2 | 7,1 | 171 |
| MUŞ             | 0,184                | 70               | LP3  | 83             | 92  | 101 | 110 | 120 | 51         | 15,4 | 7,7 | 170 |
| SASON           | 0,323                | 42               | N    | 122            | 129 | 137 | 143 | 151 | 76         | 20,8 | 4,2 | 163 |
| SİLVAN          | 0,257                | 33               | P3   | 71             | 76  | 81  | 86  | 91  | 51         | 11,7 | 6,3 | 125 |
| HANİ            | 0,16                 | 39               | LP3  | 126            | 142 | 158 | 175 | 193 | 74         | 24,8 | 4,5 | 185 |
| HAVZA<br>YAĞIŞI | 1,00                 |                  |      | 100            | 109 | 117 | 126 | 135 | OEY        |      |     | 159 |
| KYS             | MF                   | PLV              | ADK  | YİNELENME(YIL) |     |     |     |     | OEB<br>Y   |      |     |     |
|                 |                      |                  |      | 25             | 50  | 100 | 200 | 500 |            |      |     |     |
| 12              | 1,13                 | 0,79             | 0,87 | 78             | 84  | 91  | 98  | 105 | 123        |      |     |     |
| 18              | 1,13                 | 0,89             | 0,89 | 89             | 97  | 105 | 112 | 121 | 142        |      |     |     |
| 24              | 1,13                 | 1,00             | 0,91 | 103            | 112 | 121 | 129 | 139 | 163        |      |     |     |

**Tablo 4.19 Barajlar ile Botan-Dicle Kavuşumu 24 Saatlik Yağışları ve KYS'lerindeki Yağışları**

| MGİ ADI         | THİESSE<br>N<br>ORANI(%) | GÖZLEM<br>SÜRESİ | UDF     | YİNELENME(YIL) |     |     |     |     | OEY HESABI |      |     |       |
|-----------------|--------------------------|------------------|---------|----------------|-----|-----|-----|-----|------------|------|-----|-------|
|                 |                          |                  |         | 25             | 50  | 100 | 200 | 500 | XD         | SD   | KM  | OEY   |
| HANİ            | 0,071                    | 39               | LP3     | 126            | 142 | 158 | 175 | 193 | 73,6       | 24,8 | 4,5 | 185,2 |
| DİCLE           | 0,019                    | 37               | G       | 99             | 110 | 121 | 132 | 146 | 58,2       | 17,6 | 6,5 | 172,6 |
| ERGANİ          | 0,008                    | 51               | LP3     | 93             | 104 | 116 | 128 | 141 | 57,4       | 16,8 | 6,8 | 171,6 |
| DİYARBAKIR      | 0,217                    | 79               | G       | 62             | 68  | 74  | 80  | 88  | 38,5       | 10,7 | 8,2 | 126,2 |
| KARACADAĞ       | 0,027                    | 22               | LN2     | 66             | 75  | 83  | 91  | 103 | 36,6       | 15,0 | 8,4 | 162,6 |
| DERİK           | 0,034                    | 32               | N       | 90             | 96  | 101 | 106 | 112 | 55,8       | 18,8 | 5,6 | 161,1 |
| MARDİN          | 0,022                    | 69               | P3      | 105            | 117 | 130 | 142 | 154 | 57,5       | 20,8 | 5,4 | 169,8 |
| SAVUR           | 0,121                    | 35               | N       | 57             | 60  | 63  | 66  | 69  | 39,0       | 10,7 | 8,1 | 125,7 |
| MİDYAT          | 0,023                    | 33               | LN3     | 73             | 80  | 86  | 93  | 101 | 42,6       | 15,5 | 7,6 | 160,4 |
| DARGEÇİT        | 0,034                    | 28               | LN3     | 97             | 108 | 119 | 131 | 146 | 53,4       | 20,1 | 6,0 | 174,0 |
| SİİRT           | 0,020                    | 79               | LN2     | 76             | 83  | 90  | 97  | 107 | 46,1       | 13,0 | 7,0 | 137,1 |
| BATMAN          | 0,162                    | 46               | G       | 68             | 76  | 84  | 92  | 103 | 36,8       | 14,0 | 8,5 | 155,8 |
| SASON           | 0,084                    | 42               | N       | 122            | 129 | 137 | 143 | 151 | 75,8       | 20,8 | 4,2 | 163,2 |
| BİTLİS          | 0,040                    | 72               | LN3     | 99             | 105 | 111 | 117 | 124 | 63,8       | 19,9 | 5,8 | 179,2 |
| MUŞ             | 0,015                    | 70               | LP3     | 83             | 92  | 101 | 110 | 120 | 51,0       | 15,4 | 7,7 | 169,6 |
| SİLVAN          | 0,103                    | 33               | P3      | 71             | 76  | 81  | 86  | 91  | 51,0       | 11,7 | 6,3 | 124,7 |
| HAVZA<br>YAĞIŞI | 1,000                    |                  |         | 79             | 87  | 94  | 101 | 110 | OEY        |      |     | 148   |
| KYS             | MF                       | PLV              | AD<br>K | YİNELENME(YIL) |     |     |     |     | OEB<br>Y   |      |     |       |
|                 |                          |                  |         | 25             | 50  | 100 | 200 | 500 |            |      |     |       |
| 12              | 1,13                     | 0,79             | 0,87    | 62             | 67  | 73  | 79  | 85  | 115        |      |     |       |
| 18              | 1,13                     | 0,89             | 0,89    | 71             | 78  | 84  | 91  | 99  | 132        |      |     |       |
| 24              | 1,13                     | 1,00             | 0,91    | 81             | 89  | 97  | 104 | 113 | 152        |      |     |       |

#### 4.2.1.2.3. Baz Akım

Taşkın hesabı yapılan kesitlerin baz akımı,

- Göksu barajı 2619 Göksu Çayı – Çınarköprü (Tablo 4.20)
- Devegeçidi barajı 2605 Dicle Nehri – Diyarbakır(Tablo 4.21)
- Kralkızı barajı 2617 Dicle Nehri – Çayönü(Tablo 4.22)
- Ara Havza-1 2605 Dicle Nehri – Diyarbakır(Tablo 4.21)
- Batman barajı 2612 Batman Çayı – Malabadi(Tablo 4.23)
- Ara Havza-2 2606 Dicle Nehri-Cizre (Tablo 4.24) AGİ'lerin baz akımından

hesaplanmıştır. Akım gözlem istasyonları taşkın hesabı yapılan kesitte ise AGİ baz akımı taşkın hesabında aynen alınmıştır. Akım gözlem istasyonu taşkın hesabı yapılan kesitte değil ise alan oranı ile taşıma yapılmıştır

**Tablo 4.20 2619 Göksu Çayı - Çınarköprü AGİ Baz Akımı (m<sup>3</sup>/sn)**

| YIL/AY   | ŞUBAT | MART  | NİSAN | ORTALAMA |
|----------|-------|-------|-------|----------|
| 1969     | 13,45 | 15,55 | 11,01 | 13,34    |
| 1970     | 1,52  | 1,41  | 1,04  | 1,32     |
| 1971     | 0,89  | 1,18  | 6,15  | 2,74     |
| 1972     | 1,46  | 4,87  | 4,67  | 3,67     |
| 1973     | 1,73  | 1,42  | 0,96  | 1,37     |
| 1974     | 2,10  | 10,00 | 5,87  | 5,99     |
| 1975     | 9,85  | 8,03  | 3,79  | 7,22     |
| 1976     | 9,95  | 10,24 | 14,64 | 11,61    |
| 1977     | 2,68  | 2,47  | 2,41  | 2,52     |
| 1978     | 13,35 | 8,52  | 3,92  | 8,60     |
| 1979     | 3,13  | 3,65  | 2,61  | 3,13     |
| 1980     | 6,95  | 8,52  | 5,70  | 7,06     |
| 1981     | 9,16  | 8,25  | 6,22  | 7,88     |
| 1982     | 10,17 | 3,90  | 5,64  | 6,57     |
| 1983     | 6,76  | 8,26  | 3,44  | 6,15     |
| 1984     | 1,03  | 1,22  | 1,42  | 1,22     |
| 1985     | 4,23  | 1,83  | 3,71  | 3,26     |
| 1986     | 7,42  | 3,56  | 2,54  | 4,51     |
| 1987     | 4,17  | 14,95 | 5,72  | 8,28     |
| ORTALAMA | 5,79  | 6,20  | 4,81  | 5,60     |

AGİ Baz Akımı

13,34 m<sup>3</sup>/s

AGİ Baz Akımı(OET)

15,55 m<sup>3</sup>/s

**Tablo 4.21 2605 Dicle Nehri-Diyarbakır AGİ Baz Akımı (m3/sn)**

| YIL/AY   | ŞUBAT | MART | NİSAN | ORTALAMA |
|----------|-------|------|-------|----------|
| 1946     | 139   | 288  | 345   | 257      |
| 1947     | 170   | 149  | 64    | 128      |
| 1948     | 288   | 133  | 286   | 236      |
| 1949     | 42    | 113  | 194   | 116      |
| 1950     | 92    |      |       |          |
| 1951     | 55    | 54   | 69    | 59       |
| 1952     | 369   | 120  | 58    | 182      |
| 1953     |       |      |       |          |
| 1954     |       |      |       |          |
| 1955     |       | 120  | 83    | 68       |
| 1956     | 172   | 167  | 133   | 157      |
| 1957     | 131   | 194  | 60    | 128      |
| 1958     | 85    | 174  | 101   | 120      |
| 1959     | 31    | 131  | 75    | 79       |
| 1960     | 69    | 169  | 168   | 135      |
| 1961     | 53    | 65   | 69    | 62       |
| 1962     | 202   | 146  | 81    | 143      |
| 1963     | 235   | 158  | 266   | 220      |
| 1964     | 86    | 353  | 102   | 180      |
| 1965     | 114   | 207  | 225   | 182      |
| 1966     | 180   | 99   | 140   | 140      |
| 1967     | 101   | 342  | 370   | 271      |
| 1968     | 194   | 427  | 161   | 261      |
| 1969     | 225   | 461  | 255   | 314      |
| 1970     | 192   | 143  | 71    | 135      |
| 1971     | 65    | 164  | 304   | 178      |
| 1972     | 27    | 56   | 92    | 58       |
| 1973     | 65    | 53   | 55    | 58       |
| 1974     | 53    | 397  | 225   | 225      |
| 1975     | 74    | 121  | 151   | 115      |
| 1976     | 118   | 219  | 526   | 288      |
| 1977     | 103   | 121  | 152   | 125      |
| 1978     | 319   | 182  | 126   | 209      |
| 1979     | 74    | 78   | 72    | 75       |
| 1980     | 130   | 301  | 224   | 218      |
| 1981     | 223   | 237  | 131   | 197      |
| 1982     | 92    | 126  | 243   | 154      |
| 1983     | 45    | 157  | 119   | 107      |
| 1984     | 87    | 150  | 97    | 111      |
| 1985     | 95    | 135  | 128   | 119      |
| 1986     | 115   | 90   | 61    | 89       |
| 1987     | 220   | 267  | 217   | 235      |
| 1988     | 199   | 322  | 300   | 274      |
| 1989     | 22    | 48   | 26    | 32       |
| 1990     | 245   | 94   | 83    | 141      |
| 1991     | 83    | 191  | 99    | 124      |
| 1992     | 74    | 196  | 204   | 158      |
| 1993     | 85    | 177  | 232   | 165      |
| 1994     | 101   | 98   | 84    | 94       |
| 1995     | 157   | 164  | 184   | 168      |
| 1996     | 130   | 298  | 234   | 221      |
| 1997     | 65    | 88   | 213   | 122      |
| ORTALAMA | 128   | 178  | 162   | 156      |

|                                    |          |
|------------------------------------|----------|
| AGİ Baz Akımı                      | 314 m3/s |
| AGİ Baz Akımı(OET)                 | 526 m3/s |
| Devegeçidi Barajı Baz Akımı        | 87 m3/s  |
| Devegeçidi Barajı Baz Akımı(OET)   | 147 m3/s |
| Ara Havza-1 Yinelermeler Baz Akımı | 106 m3/s |
| Ara Havza-1 Baz Akımı(OET)         | 178 m3/s |

**Tablo 4.22 2617 Dicle Nehri-Çayönü Köprüsü AGİ Baz Akımı (m3/sn)**

| YIL/AY   | ŞUBAT | MART | NİSAN | ORTALAMA |
|----------|-------|------|-------|----------|
| 1972     | 12    | 21   | 31    | 21       |
| 1973     | 27    | 20   | 25    | 24       |
| 1974     | 29    | 190  | 88    | 102      |
| 1975     | 30    | 49   | 64    | 48       |
| 1976     | 33    | 84   | 181   | 99       |
| 1977     | 51    | 53   | 56    | 53       |
| 1978     | 144   | 75   | 52    | 90       |
| 1979     | 31    | 36   | 24    | 30       |
| 1980     | 52    | 143  | 101   | 99       |
| 1981     | 109   | 95   | 58    | 87       |
| 1982     | 33    | 49   | 82    | 55       |
| 1983     | 18    | 70   | 58    | 49       |
| 1984     | 33    | 61   | 38    | 44       |
| 1985     | 42    | 42   | 53    | 46       |
| 1986     | 51    | 34   | 24    | 36       |
| 1987     | 78    | 81   | 75    | 78       |
| 1988     | 76    | 108  | 119   | 101      |
| 1989     | 6     | 21   | 8     | 12       |
| 1990     | 80    | 35   | 32    | 49       |
| 1991     | 32    | 81   | 39    | 51       |
| 1992     | 20    | 82   | 69    | 57       |
| 1993     | 29    | 62   | 89    | 60       |
| 1994     | 35    | 31   | 27    | 31       |
| 1995     | 58    | 56   | 60    | 58       |
| 1996     | 38    | 107  | 78    | 74       |
| 1997     | 21    | 27   | 80    | 43       |
| ORTALAMA | 45    | 66   | 62    | 58       |

|                                |          |
|--------------------------------|----------|
| AGİ Baz Akımı                  | 102 m3/s |
| AGİ Baz Akımı(OET)             | 190 m3/s |
| Kralkızı Barajı Baz Akımı      | 112 m3/s |
| Kralkızı Barajı Baz Akımı(OET) | 208 m3/s |

**Tablo 4.23 2612 Batman Çayı-Malabadi Köprüsü AGİ Baz Akımı (m3/sn)**

| YIL/AY   | MART | NİSAN | MAYIS | ORTALAMA |
|----------|------|-------|-------|----------|
| 1961     | 97   | 194   | 151   | 147      |
| 1962     | 270  | 276   | 199   | 248      |
| 1963     |      |       |       |          |
| 1964     |      |       |       |          |
| 1965     | 219  | 390   | 285   | 298      |
| 1966     | 183  | 339   | 206   | 243      |
| 1967     | 292  | 462   | 506   | 420      |
| 1968     | 377  | 451   | 369   | 399      |
| 1969     | 569  | 517   | 454   | 513      |
| 1970     | 215  | 218   | 124   | 186      |
| 1971     | 197  | 356   | 193   | 249      |
| 1972     | 147  | 415   | 401   | 321      |
| 1973     | 106  | 198   | 140   | 148      |
| 1974     | 365  | 465   | 189   | 340      |
| 1975     | 231  | 349   | 195   | 258      |
| 1976     | 221  | 520   | 460   | 400      |
| 1977     | 226  | 324   | 253   | 268      |
| 1978     | 370  | 404   | 324   | 366      |
| 1979     | 190  | 278   | 171   | 213      |
| 1980     | 321  | 420   | 227   | 323      |
| 1981     | 350  | 290   | 208   | 283      |
| 1982     | 200  | 499   | 308   | 336      |
| 1983     | 175  | 213   | 206   | 198      |
| 1984     | 284  | 281   | 179   | 248      |
| 1985     | 228  | 403   | 181   | 271      |
| 1986     | 175  | 256   | 165   | 199      |
| 1987     | 301  | 512   | 392   | 402      |
| 1988     | 361  | 534   | 384   | 426      |
| 1989     | 130  | 116   | 29    | 92       |
| 1990     | 248  | 362   | 278   | 296      |
| 1991     | 429  | 322   | 198   | 316      |
| 1992     | 274  | 506   | 408   | 396      |
| 1993     | 415  | 577   | 527   | 506      |
| 1994     | 153  | 237   | 155   | 182      |
| 1995     | 372  | 472   | 525   | 456      |
| 1996     | 271  | 423   | 261   | 318      |
| 1997     | 230  | 478   | 336   | 348      |
| 1998     | 309  | 596   | 321   | 409      |
| 1999     | 92   | 352   | 137   | 194      |
| 2000     | 196  | 341   | 162   | 233      |
| 2001     | 4    | 297   | 140   | 147      |
| 2002     | 259  | 388   | 179   | 275      |
| 2003     | 319  | 418   | 273   | 337      |
| 2004     | 460  | 311   | 267   | 346      |
| 2005     | 253  | 179   | 131   | 188      |
| 2006     | 170  | 430   | 280   | 293      |
| ORTALAMA | 256  | 372   | 261   | 296      |

AGİ Baz Akımı

513 m3/s

AGİ Baz Akımı(OET)

596 m3/s

**Tablo 4.24 2606 Dicle Nehri-Cizre AGİ Baz Akımı (m3/sn)**

| YIL/AY   | MART | NİSAN | MAYIS | ORTALAMA |
|----------|------|-------|-------|----------|
| 1969     | 2693 | 2470  | 2382  | 2515     |
| 1970     | 746  | 978   | 482   | 735      |
| 1971     | 631  | 1382  | 767   | 927      |
| 1972     | 577  | 1311  | 2028  | 1305     |
| 1973     | 460  | 720   | 721   | 634      |
| 1974     | 1206 | 1385  | 792   | 1128     |
| 1975     | 623  | 1056  | 878   | 852      |
| 1976     | 875  | 2742  | 1933  | 1850     |
| 1977     | 819  | 1145  | 975   | 980      |
| 1978     | 1183 | 1328  | 1127  | 1213     |
| 1979     | 674  | 964   | 736   | 791      |
| 1980     | 1360 | 1920  | 1146  | 1475     |
| 1981     | 1251 | 1129  | 1005  | 1128     |
| 1982     | 691  | 1804  | 1629  | 1375     |
| 1983     | 738  | 899   | 972   | 870      |
| 1984     | 813  | 931   | 741   | 828      |
| 1985     | 821  | 1651  | 965   | 1146     |
| 1986     | 629  | 813   | 671   | 704      |
| 1987     | 1299 | 1909  | 1706  | 1638     |
| 1988     | 1861 | 2806  | 2042  | 2236     |
| 1989     | 558  | 529   | 328   | 472      |
| 1990     | 808  | 1244  | 978   | 1010     |
| 1991     | 1235 | 1081  | 761   | 1026     |
| 1992     | 930  | 1738  | 1515  | 1394     |
| 1993     | 995  | 1895  | 2502  | 1797     |
| 1994     |      |       |       |          |
| 1995     |      |       |       |          |
| 1996     |      |       |       |          |
| 1997     |      |       |       |          |
| 1998     |      |       |       |          |
| 1999     |      |       |       |          |
| 2000     |      |       |       |          |
| 2001     | 481  | 825   | 620   | 642      |
| 2002     | 749  | 1447  | 958   | 1051     |
| 2003     | 1058 | 1947  | 1186  | 1397     |
| 2004     | 1224 | 833   | 875   | 977      |
| 2005     | 950  | 925   | 691   | 855      |
| 2006     | 791  | 1336  | 890   | 1006     |
| ORTALAMA | 959  | 1392  | 796   | 1160     |

AGİ Baz Akımı

2515 m3/s

AGİ Baz Akımı(OET)

2806 m3/s

Ara Havza-3 Yinellemeler Baz Akımı

67 m3/s

Ara Havza-3 Baz Akımı(OET)

74 m3/s

Ara Havza-2 Yinellemeler Baz Akımı

889 m3/s

Ara Havza-2 Baz Akımı(OET)

992 m3/s

#### 4.2.1.2.4. DSİ Sentetik Birim Hidrograf Yöntemi İle Hesaplanan Taşkın Yinelenmeleri

Yağış alanı 672 km<sup>2</sup> olan Göksu barajı taşkın yinelenme hesapları, DSİ Sentetik Birim Hidrograf yöntemiyle hesaplanmıştır.

Göksu barajı yağış alanı topoğrafik yapısı, bitki örtüsü, arazi kullanımı, toprak cinsi ve eğimi göz önüne alınarak, yağış-akış eğri numarası CNII = 74 olarak hesaplanmıştır. Akış eğri numarası, bölgesel taşkın frekans analizi ile elde edilen yinelenme hidrograflarından kontrol edilememiştir. Dicle nehrine sağ sahilden katılan yan kolların rejimi Hazar gölünden beslenen ancak günümüzde gölle bağlantısı kesilen ana kolun rejimi ile farklıdır. Göksu kolu üzerinde baraj yerini temsil edecek uzun süreli yeterli gözlemi bulunan AGI yoktur. 2619 AGI'nin anlık pik debileri de baraj yerini karakterize etmemektedir.

Göksu barajının 2, 4, ...24 saat süreli yağışlarından 100 yıl yinelenmeli taşkın hidrografları hesaplanmış ve Göksu barajı yağış alanı için kritik yağış süresi 24 saat olarak tespit edilmiştir. Kritik yağış süresindeki yağışlar, yağışın zaman içindeki dağılım eğrisi (A Eğrisi) kullanılarak, 2 saatlik yağış bloklarına ayrılmıştır. Kritik yağış süresindeki yağışlardan akış miktarları ve artım akışlar hesaplanmıştır. Göksu barajı için hesaplanan birim hidrograf koordinatları ve artım akışlar yardımıyla sadece yağmurdan oluşan taşkın hidrograflarının koordinatları bulunmuş ve üzerine Tablo 4.20'de verilen baz akım eklenmiştir.

Göksu barajı için DSİ Sentetik Birim Hidrograf Yöntemi ile hesaplanan taşkın yinelenme değerleri Tablo 4.5'de gösterilmiştir.

#### 4.2.1.2.5. Mockus Yöntemi İle Hesaplanan Taşkın Yinelenmeleri

Göksu barajı'nın Tablo 4.13'de verilen, Süperpozesiz Mockus Yöntemi için hesaplanan  $Q_p$  (m<sup>3</sup>/s.mm) ve etkili yağış süresi dikkate alınarak yinelenmeli taşkın pik debileri hesaplanmış ve üzerine baz akım eklenmiştir.  $K=0.208$  olarak kabul edilmiştir.

Tablo 4.5'de tesislerin Göksu barajı Süperpozesiz Mockus Yöntemi ile hesaplanan taşkın yinelenme değerleri gösterilmiştir.

#### 4.2.1.2.6. Synder Birim Hidrograf Yöntemi İle Hesaplanan Taşkın Yinelenmeleri

Devegeçidi, Kralkızı, Batman barajları ile Ara Havza-1 ve Ara Havza-2'nin yağış alanları 1000 km<sup>2</sup>'den büyük olduğu için taşkın yinelenme hesapları Snyder Birim Hidrograf yöntemi ile yapılmıştır.

Yağış alanlarının topoğrafik yapısı, bitki örtüsü, arazi kullanımı, toprak cinsi ve eğimi göz önüne alınarak, taşkın hesabı yapılan kesitler için yağış-akış eğri numarası tespit edilmiştir. Kralkızı, Batman barajları ile Ara Havza-1 ve Ara Havza-2'nin akış eğri numarası, noktasal taşkın frekans analizi ile elde edilen yinelenme hidrograflarından baz akım çıkarılarak elde edilen yağmur hidrograflarının incelenmesi ile mertebe kontrolü yapılarak doğrulanmıştır. Devegeçidi barajı akış eğri numarası, aynı akarsu üzerinde AGİ işletilmediğinden noktasal taşkın frekans analizi ile elde edilen yinelenme hidrograflarından kontrol edilememiştir. Taşkın hesabı yapılan kesitlerde tespit edilen akış eğri numaraları Tablo 4.13 'de verilmiştir.

Taşkın hesabı yapılan kesitlerde kritik yağış süresindeki yağışlar, yağışın zaman içindeki dağılım eğrileri kullanılarak, birim hidrograf süreli yağış bloklarına ayrılmıştır. Dicle Nehri Havzası'nda yağışın zaman içindeki dağılım eğrilerinin her üçü de A, B ve C eğrileri havzanın belirli kısımlarında geçerlidir. Kesitler için kullanılan yağışın zaman içindeki dağılım eğrileri de Tablo 4.13 'de verilmiştir. Yağışlardan akış miktarları ve artım akışlar hesaplanmıştır. Devegeçidi, Kralkızı, Batman barajları ile Ara Havza-1 ve Ara Havza-2 havzası için hesaplanan birim hidrograf koordinatları ve artım akışlar yardımıyla sadece yağmurdan oluşan taşkın hidrograflarının koordinatları bulunmuş ve üzerine yinelenmeler için hesaplanan baz akım eklenmiştir. Baz akım tabloları Tablo 4.20'den Tablo 4.24'e kadar gösterilmiştir.

Taşkın hesabı yapılan kesitler Snyder Birim Hidrograf Yöntemi ile hesaplanan taşkın yinelenme pikleri, Tablo 4.5'de gösterilmiştir.

Taşkın hesabı yapılan kesitler için Noktasal Taşkın Frekans Analizi, Bölgesel Taşkın Frekans Analizi ve Snyder Birim Hidrograf yöntemleri ile hesaplanarak, Tablo 4.5'de sonuçları verilen taşkın yinelenme değerleri karşılaştırılmıştır. Her kesit için uygun bulunan yöntem Tablo 4.5'de işaretlenmiştir. Göksu barajı için DSİ Sentetik yöntemle hesaplanan taşkın yinelenme hidrograflarının, Devegeçidi Barajı ve Ara Havza-2 için Snyder yöntemi ile hesaplanan taşkın yinelenme hidrograflarının kullanılması, Kralkızı ve Batman barajları ile Ara Havza-1 için noktasal taşkın frekans analizi yöntemi ile

hesaplanan taşkın yinelenme değerlerinin kullanılması uygun bulunmuştur. Kralkızı ve Batman barajları ile Ara Havza-1 için Snyder Birim Hidrograf yöntemi ile hesaplanan  $Q_{100}$  yağmur hidrografı boyutsuzlaştırılmıştır. Boyutsuz hidrograflar yardımıyla noktasal taşkın frekans analizi yöntemi ile hesaplanan taşkın yinelenmelerinin hidrografları çizilmiştir.

|                                                  |                          |
|--------------------------------------------------|--------------------------|
| Göksu barajı taşkın yinelenme hidrografları      | Tablo 4.25 Şekil 4.23,   |
| Devegeçidi barajı taşkın yinelenme hidrografları | Tablo 4.26 Şekil 4.24,   |
| Kralkızı barajı taşkın yinelenme hidrografları   | Tablo 4.27 Şekil 4.25,   |
| Ara Havza-1 taşkın yinelenme hidrografları       | Tablo 4.28 Şekil 4.26,   |
| Batman barajı taşkın yinelenme hidrografları     | Tablo 4.29 Şekil 4.27,   |
| Ara Havza-2 taşkın yinelenme hidrografları       | Tablo 4.30 Şekil 4.28'de |

verilmiştir.

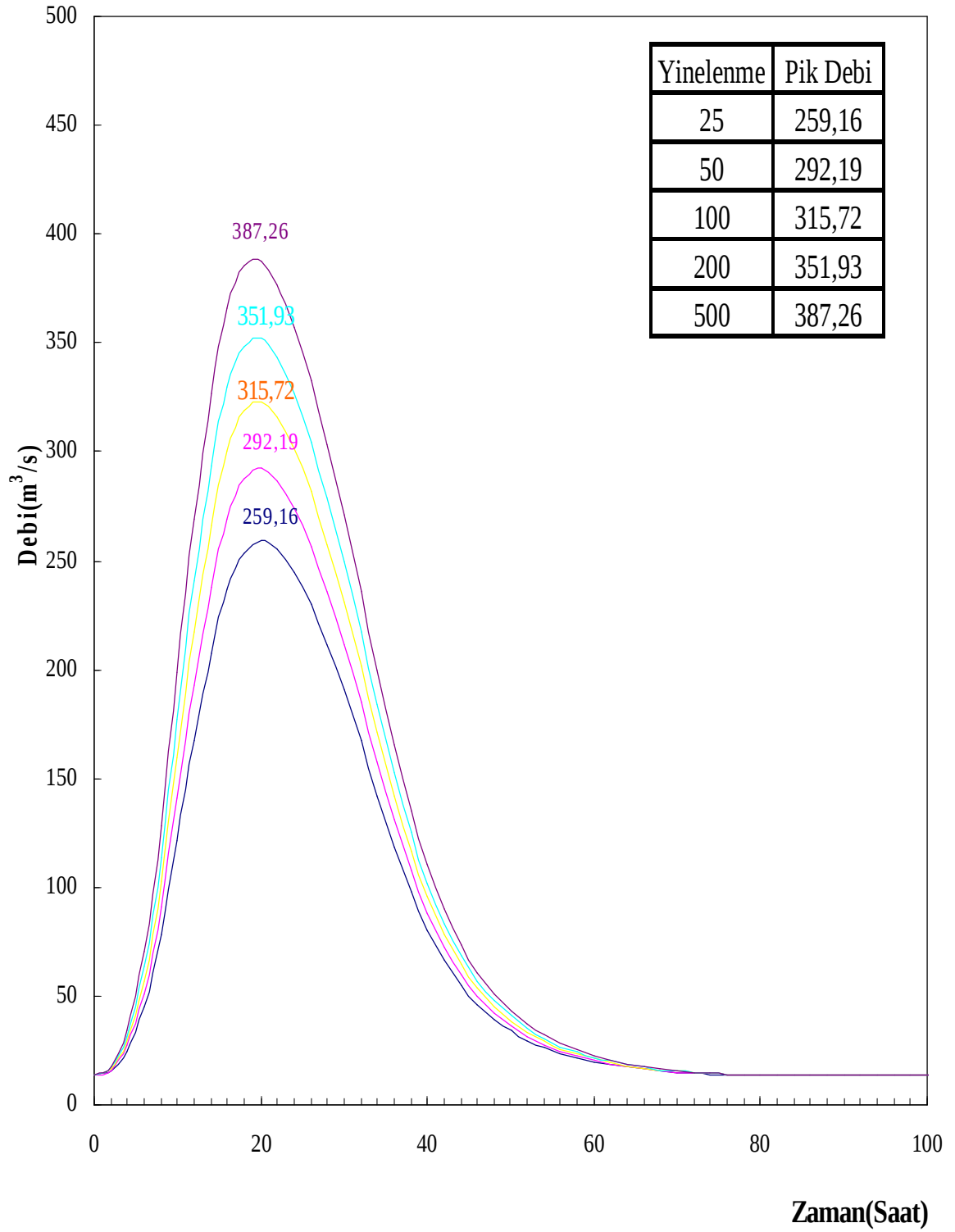
#### **4.2.1.3. Olası En Büyük Yağmur Hidrografı**

Dicle nehri havzasında taşkın hesabı yapılan kesitlerde olası en büyük yağmur hidrografı hesaplanırken, tespit edilen yağış akış eğri numarası CN<sub>111</sub> Tablo 4.13'de gösterilmiştir.

Taşkın hesabı yapılan kesitlerin DSİ Sentetik veya Snyder Birim Hidrograf yöntemi ile hesaplanan birim hidrograf koordinat değerleri ile kritik yağış sürelerinde hesaplanan artım akışlar çarpılmış ve birim hidrograf sürelerinde ötelenerek süperpoze edilmiş ve olası en büyük yağmur hidrografı hesaplanmıştır.

**Tablo 4.25 Göksu Barajı Yinelenmeli Taşkın Koordinatları(m3/s)**

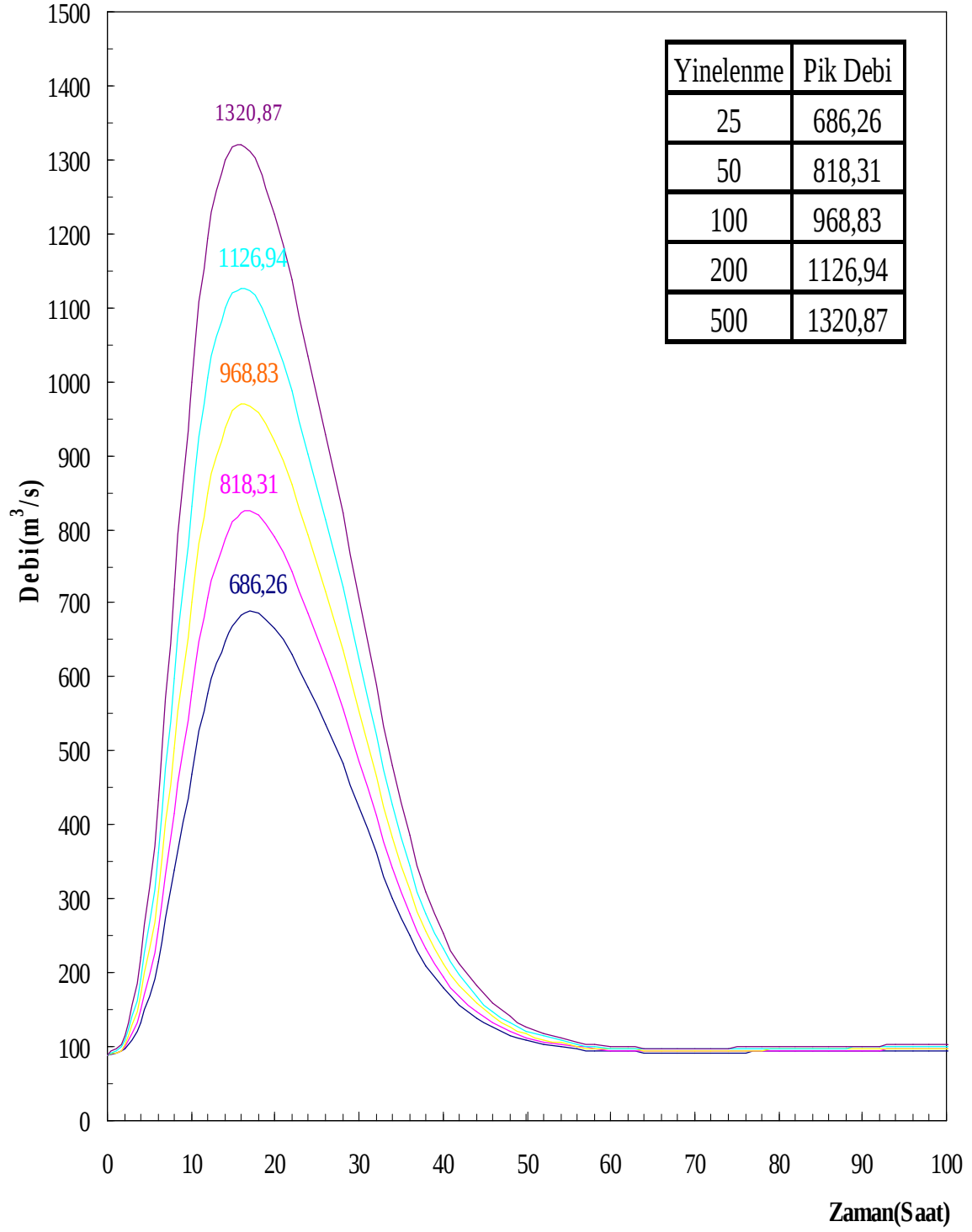
| T (Saat) | Q <sub>25</sub> | Q <sub>50</sub> | Q <sub>100</sub> | Q <sub>200</sub> | Q <sub>500</sub> |
|----------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 0,0      | 13,30           | 13,30           | 13,30            | 13,30            | 13,30            |
| 2,0      | 15,52           | 16,08           | 16,62            | 17,15            | 17,83            |
| 4,0      | 24,54           | 27,01           | 29,42            | 31,76            | 34,72            |
| 6,0      | 44,71           | 51,07           | 57,22            | 63,16            | 70,61            |
| 8,0      | 78,31           | 90,63           | 102,48           | 113,87           | 128,11           |
| 10,0     | 121,73          | 140,94          | 159,30           | 176,88           | 198,75           |
| 12,0     | 167,42          | 193,06          | 217,42           | 240,63           | 269,40           |
| 14,0     | 207,25          | 237,56          | 266,20           | 293,38           | 326,91           |
| 16,0     | 236,42          | 269,36          | 300,35           | 329,63           | 365,61           |
| 18,0     | 253,61          | 287,36          | 318,96           | 348,72           | 385,17           |
| 20,0     | 259,16          | 292,19          | 323,00           | 351,93           | 387,26           |
| 22,0     | 255,21          | 286,56          | 315,72           | 343,03           | 376,32           |
| 24,0     | 244,88          | 274,04          | 301,11           | 326,41           | 357,20           |
| 26,0     | 230,11          | 256,76          | 281,45           | 304,51           | 332,51           |
| 28,0     | 211,77          | 235,69          | 257,81           | 278,44           | 303,47           |
| 30,0     | 190,59          | 211,61          | 231,03           | 249,12           | 271,05           |
| 32,0     | 166,87          | 184,84          | 201,44           | 216,88           | 235,59           |
| 34,0     | 142,32          | 157,30          | 171,12           | 183,98           | 199,55           |
| 36,0     | 118,77          | 130,97          | 142,23           | 152,70           | 165,37           |
| 38,0     | 97,95           | 107,74          | 116,78           | 125,18           | 135,35           |
| 40,0     | 80,49           | 88,27           | 95,44            | 102,12           | 110,20           |
| 42,0     | 66,26           | 72,39           | 78,04            | 83,29            | 89,65            |
| 44,0     | 55,11           | 59,95           | 64,41            | 68,56            | 73,59            |
| 46,0     | 46,43           | 50,26           | 53,80            | 57,10            | 61,08            |
| 48,0     | 39,50           | 42,54           | 45,33            | 47,93            | 51,08            |
| 50,0     | 33,99           | 36,39           | 38,60            | 40,65            | 43,14            |
| 52,0     | 29,65           | 31,55           | 33,30            | 34,92            | 36,90            |
| 54,0     | 26,24           | 27,74           | 29,12            | 30,41            | 31,97            |
| 56,0     | 23,58           | 24,77           | 25,87            | 26,90            | 28,13            |
| 58,0     | 21,49           | 22,44           | 23,31            | 24,13            | 25,11            |
| 60,0     | 19,79           | 20,54           | 21,23            | 21,88            | 22,65            |
| 62,0     | 18,43           | 19,03           | 19,58            | 20,09            | 20,71            |
| 64,0     | 17,23           | 17,67           | 18,07            | 18,44            | 18,89            |
| 66,0     | 16,24           | 16,56           | 16,86            | 17,13            | 17,46            |
| 68,0     | 15,49           | 15,72           | 15,94            | 16,14            | 16,38            |
| 70,0     | 14,91           | 15,08           | 15,23            | 15,38            | 15,55            |
| 72,0     | 14,45           | 14,58           | 14,69            | 14,79            | 14,91            |
| 74,0     | 14,11           | 14,19           | 14,27            | 14,34            | 14,42            |
| 76,0     | 13,84           | 13,90           | 13,95            | 14,00            | 14,05            |
| 78,0     | 13,65           | 13,69           | 13,72            | 13,75            | 13,79            |
| 80,0     | 13,53           | 13,55           | 13,57            | 13,59            | 13,62            |
| 82,0     | 13,42           | 13,44           | 13,45            | 13,46            | 13,47            |
| 84,0     | 13,36           | 13,37           | 13,37            | 13,38            | 13,38            |
| 86,0     | 13,30           | 13,30           | 13,30            | 13,30            | 13,30            |
| 88,0     | 13,30           | 13,30           | 13,30            | 13,30            | 13,30            |



**Şekil 4.23 Göksu Barajı Yinelenmeli Taşkın Hidrographları**

**Tablo 4.26 Devegeçidi Barajı Yinelenmeli Taşkın Koordinatları(m3/s)**

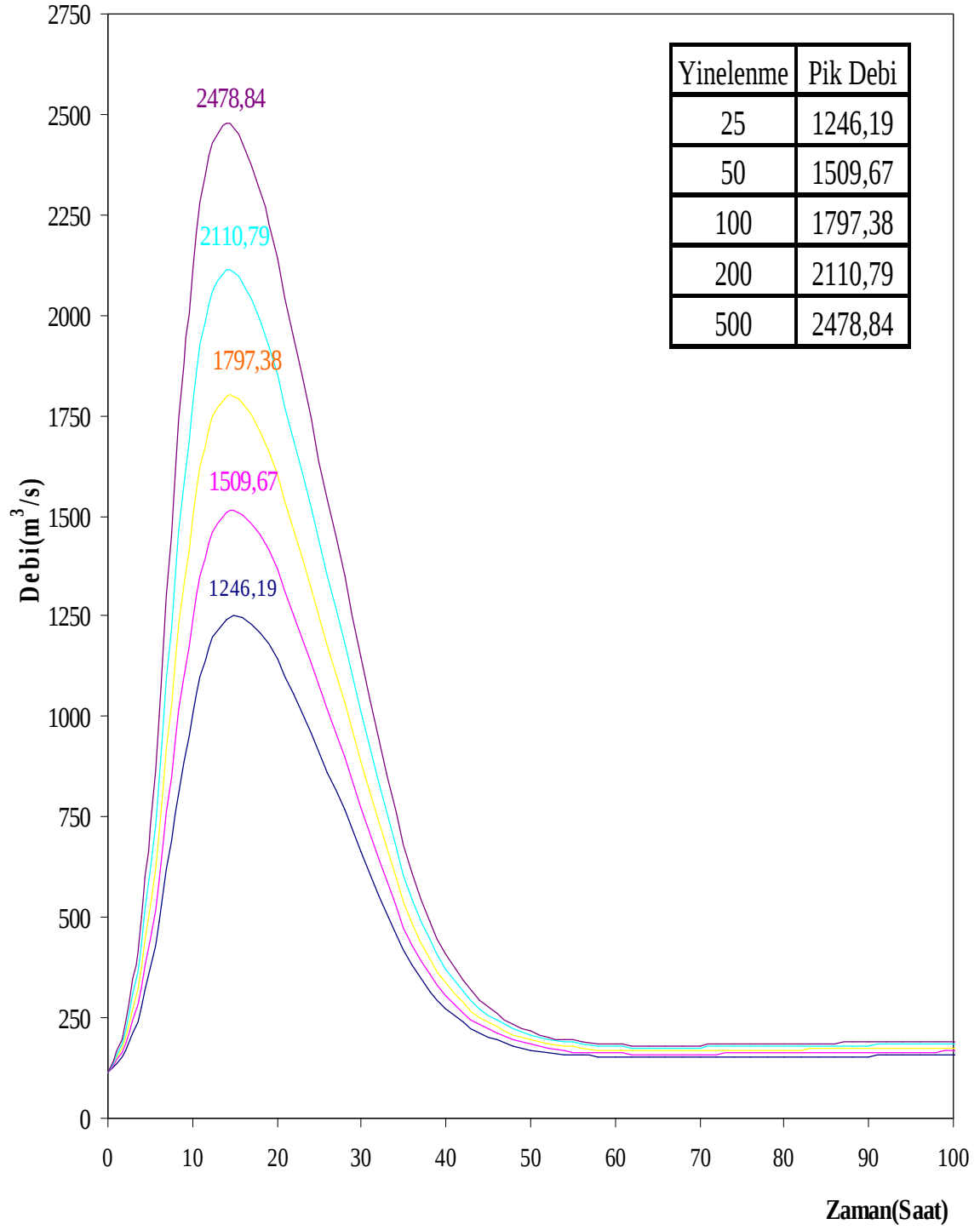
| T(Saat) | Q <sub>25</sub> | Q <sub>50</sub> | Q <sub>100</sub> | Q <sub>200</sub> | Q <sub>500</sub> |
|---------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 0,0     | 87,00           | 87,00           | 87,00            | 87,00            | 87,00            |
| 2,0     | 96,23           | 100,00          | 104,36           | 109,30           | 115,72           |
| 4,0     | 133,80          | 150,87          | 170,35           | 192,24           | 220,36           |
| 6,0     | 216,41          | 259,78          | 308,72           | 363,25           | 432,75           |
| 8,0     | 338,44          | 416,17          | 502,95           | 598,77           | 719,94           |
| 10,0    | 469,96          | 579,26          | 699,96           | 832,03           | 997,68           |
| 12,0    | 578,26          | 708,07          | 849,87           | 1003,65          | 1194,95          |
| 14,0    | 649,26          | 787,82          | 937,75           | 1099,04          | 1298,19          |
| 16,0    | 682,83          | 820,79          | 968,83           | 1126,94          | 1320,87          |
| 18,0    | 686,26          | 818,31          | 959,12           | 1108,68          | 1291,22          |
| 20,0    | 667,25          | 790,27          | 920,82           | 1058,94          | 1226,87          |
| 22,0    | 631,49          | 743,31          | 861,53           | 986,18           | 1137,26          |
| 24,0    | 586,33          | 686,17          | 791,37           | 902,00           | 1035,74          |
| 26,0    | 536,30          | 624,01          | 716,18           | 812,85           | 929,45           |
| 28,0    | 482,41          | 558,20          | 637,68           | 720,89           | 821,10           |
| 30,0    | 423,32          | 486,99          | 553,66           | 623,39           | 707,26           |
| 32,0    | 361,04          | 412,59          | 466,54           | 522,93           | 590,73           |
| 34,0    | 300,93          | 341,01          | 382,93           | 426,73           | 479,37           |
| 36,0    | 249,42          | 279,81          | 311,60           | 344,81           | 384,71           |
| 38,0    | 208,78          | 231,59          | 255,45           | 280,37           | 310,33           |
| 40,0    | 178,44          | 195,56          | 213,46           | 232,16           | 254,63           |
| 42,0    | 155,78          | 168,67          | 182,15           | 196,23           | 213,17           |
| 44,0    | 138,59          | 148,26          | 158,38           | 168,95           | 181,65           |
| 46,0    | 125,70          | 132,95          | 140,54           | 148,47           | 158,00           |
| 48,0    | 116,00          | 121,43          | 127,12           | 133,06           | 140,20           |
| 50,0    | 108,90          | 112,99          | 117,27           | 121,75           | 127,12           |
| 52,0    | 103,65          | 106,80          | 110,09           | 113,53           | 117,68           |
| 54,0    | 99,87           | 102,34          | 104,93           | 107,65           | 110,94           |
| 56,0    | 97,10           | 99,08           | 101,17           | 103,38           | 106,04           |
| 58,0    | 95,20           | 96,86           | 98,61            | 100,47           | 102,72           |
| 60,0    | 93,94           | 95,38           | 96,92            | 98,54            | 100,52           |
| 62,0    | 93,10           | 94,41           | 95,80            | 97,29            | 99,10            |
| 64,0    | 92,63           | 93,87           | 95,19            | 96,59            | 98,32            |
| 66,0    | 92,36           | 93,56           | 94,84            | 96,21            | 97,89            |
| 68,0    | 92,26           | 93,44           | 94,72            | 96,08            | 97,75            |
| 70,0    | 92,27           | 93,47           | 94,76            | 96,14            | 97,83            |
| 72,0    | 92,37           | 93,60           | 94,91            | 96,32            | 98,05            |
| 74,0    | 92,54           | 93,80           | 95,16            | 96,61            | 98,39            |
| 76,0    | 92,71           | 94,01           | 95,41            | 96,90            | 98,73            |
| 78,0    | 92,88           | 94,22           | 95,65            | 97,19            | 99,08            |
| 80,0    | 93,05           | 94,42           | 95,90            | 97,48            | 99,42            |
| 82,0    | 93,21           | 94,63           | 96,14            | 97,77            | 99,76            |
| 84,0    | 93,38           | 94,83           | 96,39            | 98,05            | 100,10           |
| 86,0    | 93,55           | 95,04           | 96,64            | 98,34            | 100,44           |
| 88,0    | 93,72           | 95,24           | 96,88            | 98,63            | 100,78           |
| 90,0    | 93,89           | 95,45           | 97,13            | 98,92            | 101,12           |
| 92,0    | 94,05           | 95,65           | 97,37            | 99,21            | 101,46           |
| 94,0    | 94,22           | 95,86           | 97,62            | 99,50            | 101,81           |
| 96,0    | 94,39           | 96,07           | 97,86            | 99,79            | 102,15           |
| 98,0    | 94,56           | 96,27           | 98,11            | 100,08           | 102,49           |
| 100,0   | 94,73           | 96,48           | 98,36            | 100,36           | 102,83           |
| 102,0   | 93,90           | 95,28           | 96,73            | 98,25            | 100,08           |
| 104,0   | 92,72           | 93,80           | 94,94            | 96,12            | 97,53            |
| 106,0   | 91,79           | 92,67           | 93,59            | 94,55            | 95,69            |
| 108,0   | 90,99           | 91,71           | 92,46            | 93,24            | 94,17            |
| 110,0   | 90,19           | 90,75           | 91,34            | 91,95            | 92,68            |
| 112,0   | 89,46           | 89,89           | 90,34            | 90,81            | 91,36            |
| 114,0   | 88,84           | 89,17           | 89,50            | 89,84            | 90,25            |
| 116,0   | 88,35           | 88,58           | 88,82            | 89,07            | 89,37            |
| 118,0   | 87,99           | 88,16           | 88,34            | 88,52            | 88,73            |
| 120,0   | 87,62           | 87,72           | 87,83            | 87,95            | 88,08            |
| 122,0   | 87,31           | 87,37           | 87,42            | 87,48            | 87,55            |
| 124,0   | 87,00           | 87,00           | 87,00            | 87,00            | 87,00            |



**Şekil 4.24 Devegeçidi Barajı Yinelenmeli Taşkın Hidrografları**

**Tablo 4.27 Kralkızı Barajı Yinelenmeli Taşkın Koordinatları(m3/s)**

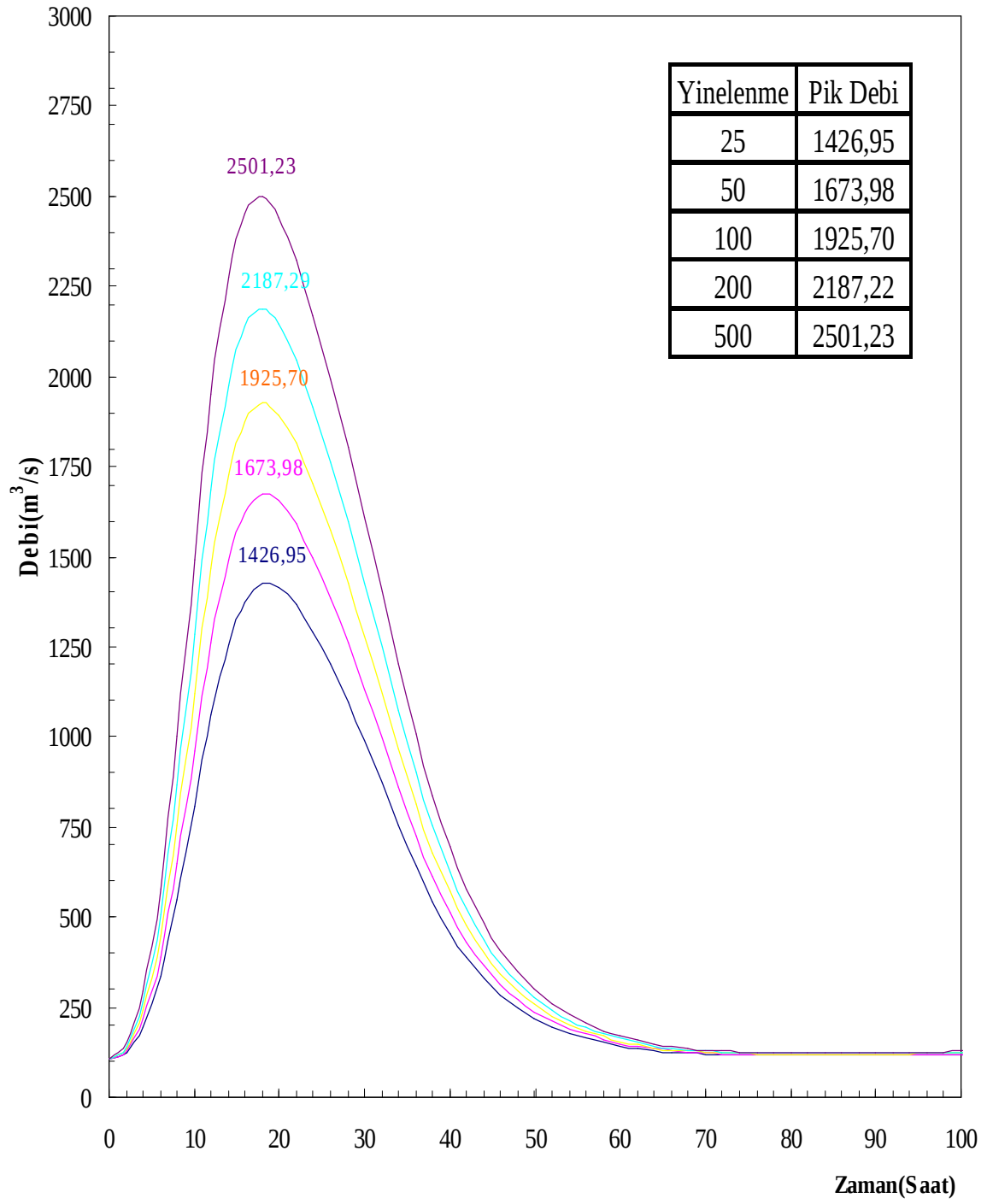
| T(Saat) | Q <sub>25</sub> | Q <sub>50</sub> | Q <sub>100</sub> | Q <sub>200</sub> | Q <sub>500</sub> |
|---------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 0,0     | 112,00          | 112,00          | 112,00           | 112,00           | 112,00           |
| 2,0     | 170,81          | 186,39          | 202,53           | 220,09           | 237,54           |
| 4,0     | 277,00          | 324,59          | 376,30           | 433,66           | 500,96           |
| 6,0     | 488,06          | 595,35          | 712,82           | 843,22           | 1000,81          |
| 8,0     | 758,81          | 936,30          | 1130,06          | 1344,37          | 1603,58          |
| 10,0    | 1007,96         | 1242,74         | 1497,57          | 1778,07          | 2114,91          |
| 12,0    | 1168,25         | 1431,46         | 1715,08          | 2025,57          | 2394,30          |
| 14,0    | 1240,88         | 1509,67         | 1797,38          | 2110,79          | 2478,84          |
| 16,0    | 1246,19         | 1505,51         | 1781,41          | 2080,64          | 2428,24          |
| 18,0    | 1209,25         | 1452,32         | 1709,73          | 1987,99          | 2308,37          |
| 20,0    | 1142,18         | 1364,75         | 1599,57          | 1852,76          | 2142,04          |
| 22,0    | 1054,78         | 1254,32         | 1464,17          | 1689,96          | 1946,12          |
| 24,0    | 959,05          | 1135,15         | 1319,78          | 1518,06          | 1741,45          |
| 26,0    | 862,73          | 1016,50         | 1177,30          | 1349,71          | 1542,66          |
| 28,0    | 765,60          | 898,01          | 1036,16          | 1184,08          | 1348,58          |
| 30,0    | 662,91          | 773,79          | 889,23           | 1012,73          | 1149,15          |
| 32,0    | 557,64          | 646,98          | 739,75           | 838,88           | 947,45           |
| 34,0    | 459,03          | 528,47          | 600,36           | 677,09           | 760,13           |
| 36,0    | 378,63          | 432,03          | 487,11           | 545,82           | 608,40           |
| 38,0    | 316,59          | 357,58          | 399,64           | 444,40           | 491,11           |
| 40,0    | 271,33          | 303,33          | 335,96           | 370,62           | 405,87           |
| 42,0    | 237,66          | 262,94          | 288,52           | 315,61           | 342,28           |
| 44,0    | 212,59          | 232,85          | 253,18           | 274,65           | 294,93           |
| 46,0    | 193,95          | 210,49          | 226,92           | 244,20           | 259,71           |
| 48,0    | 180,43          | 194,27          | 207,87           | 222,11           | 234,17           |
| 50,0    | 170,93          | 182,92          | 194,59           | 206,78           | 216,52           |
| 52,0    | 164,22          | 174,93          | 185,26           | 196,02           | 204,16           |
| 54,0    | 159,42          | 169,22          | 178,60           | 188,35           | 195,36           |
| 56,0    | 156,13          | 165,31          | 174,05           | 183,12           | 189,37           |
| 58,0    | 154,05          | 162,84          | 171,18           | 179,82           | 185,61           |
| 60,0    | 152,69          | 161,24          | 169,32           | 177,70           | 183,19           |
| 62,0    | 151,97          | 160,39          | 168,36           | 176,60           | 181,94           |
| 64,0    | 151,58          | 159,95          | 167,85           | 176,03           | 181,31           |
| 66,0    | 151,48          | 159,83          | 167,73           | 175,90           | 181,18           |
| 68,0    | 151,57          | 159,95          | 167,88           | 176,09           | 181,42           |
| 70,0    | 151,80          | 160,24          | 168,23           | 176,51           | 181,92           |
| 72,0    | 152,13          | 160,64          | 168,71           | 177,08           | 182,59           |
| 74,0    | 152,45          | 161,05          | 169,20           | 177,65           | 183,26           |
| 76,0    | 152,78          | 161,45          | 169,68           | 178,22           | 183,93           |
| 78,0    | 153,11          | 161,85          | 170,16           | 178,79           | 184,60           |
| 80,0    | 153,44          | 162,26          | 170,65           | 179,36           | 185,28           |
| 82,0    | 153,77          | 162,66          | 171,13           | 179,93           | 185,95           |
| 84,0    | 154,10          | 163,06          | 171,61           | 180,50           | 186,62           |
| 86,0    | 154,43          | 163,47          | 172,10           | 181,07           | 187,29           |
| 88,0    | 154,76          | 163,87          | 172,58           | 181,64           | 187,96           |
| 90,0    | 155,08          | 164,27          | 173,06           | 182,21           | 188,64           |
| 92,0    | 155,41          | 164,68          | 173,55           | 182,78           | 189,31           |
| 94,0    | 155,74          | 165,08          | 174,03           | 183,35           | 189,98           |
| 96,0    | 156,07          | 165,48          | 174,51           | 183,92           | 190,65           |
| 98,0    | 156,40          | 165,89          | 174,99           | 184,49           | 191,32           |
| 100,0   | 156,73          | 166,29          | 175,48           | 185,06           | 192,00           |
| 102,0   | 154,06          | 162,73          | 170,91           | 179,34           | 184,82           |
| 104,0   | 151,61          | 159,70          | 167,27           | 175,04           | 179,74           |
| 106,0   | 149,84          | 157,55          | 164,71           | 172,04           | 176,25           |
| 108,0   | 148,38          | 155,78          | 162,62           | 169,62           | 173,43           |
| 110,0   | 146,94          | 154,05          | 160,59           | 167,26           | 170,70           |
| 112,0   | 145,67          | 152,53          | 158,81           | 165,20           | 168,33           |
| 114,0   | 144,61          | 151,26          | 157,32           | 163,48           | 166,35           |
| 116,0   | 143,76          | 150,25          | 156,14           | 162,12           | 164,78           |
| 118,0   | 143,15          | 149,52          | 155,29           | 161,14           | 163,66           |
| 120,0   | 142,52          | 148,78          | 154,42           | 160,14           | 162,51           |
| 122,0   | 142,01          | 148,17          | 153,71           | 159,32           | 161,58           |
| 124,0   | 112,00          | 112,00          | 112,00           | 112,00           | 112,00           |



**Şekil 4.25 Kralkızı Barajı Yinelenmeli Taşkın Hidrografları**

**Tablo 4.28 Ara Havza-1 Havzası Yinelenmeli Taşkın Koordinatları(m3/s)**

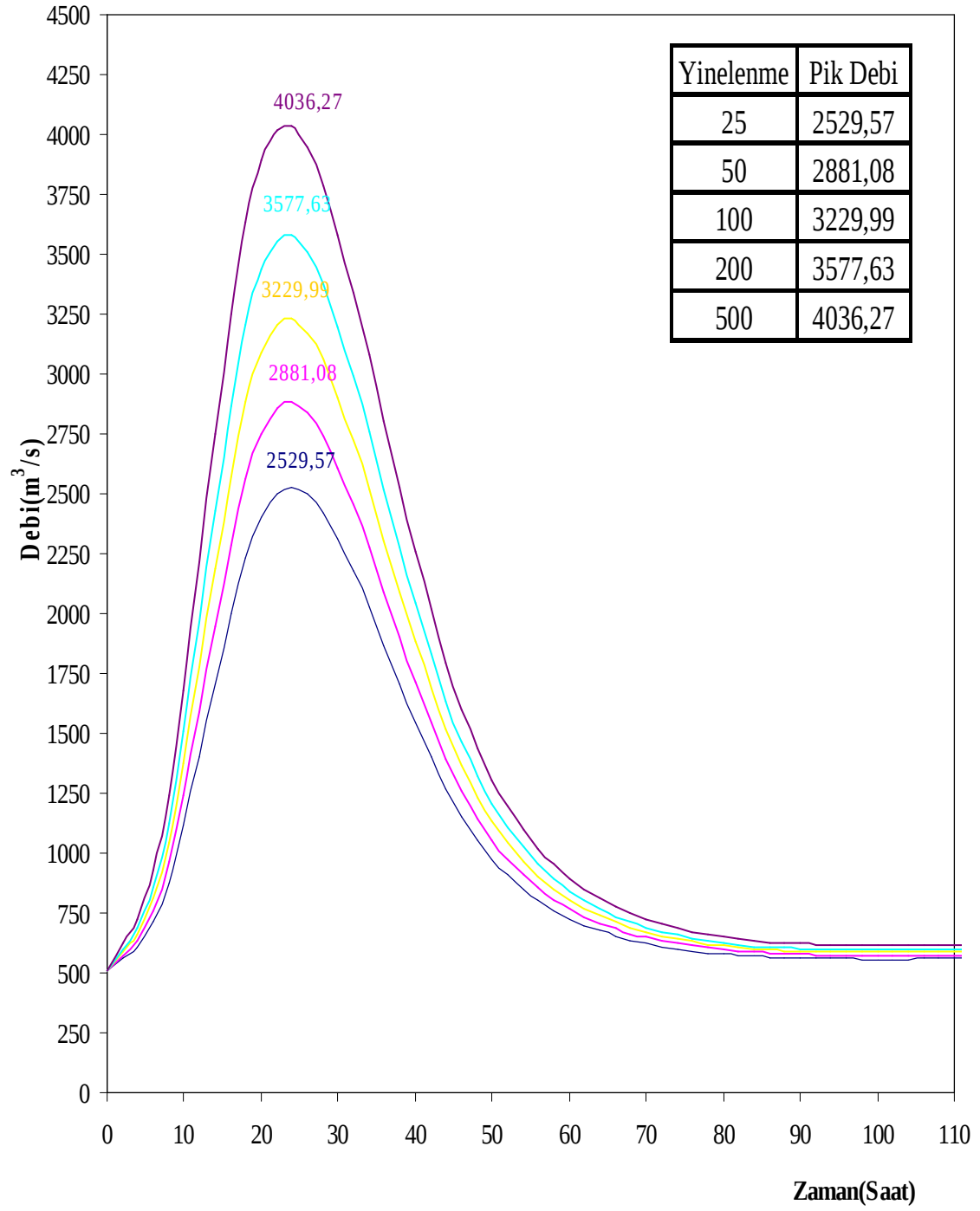
| T(Saat) | Q <sub>25</sub> | Q <sub>50</sub> | Q <sub>100</sub> | Q <sub>200</sub> | Q <sub>500</sub> |
|---------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 0,0     | 106,00          | 106,00          | 106,00           | 106,00           | 106,00           |
| 2,0     | 126,46          | 131,79          | 137,41           | 143,43           | 150,85           |
| 4,0     | 195,46          | 217,48          | 240,59           | 265,21           | 295,42           |
| 6,0     | 335,14          | 389,18          | 445,64           | 505,56           | 578,83           |
| 8,0     | 549,71          | 650,58          | 755,55           | 866,56           | 1001,91          |
| 10,0    | 807,41          | 960,87          | 1119,91          | 1287,53          | 1491,24          |
| 12,0    | 1061,02         | 1262,08         | 1469,56          | 1687,46          | 1951,46          |
| 14,0    | 1256,19         | 1488,42         | 1726,98          | 1976,57          | 2277,93          |
| 16,0    | 1376,07         | 1622,42         | 1874,40          | 2137,10          | 2453,26          |
| 18,0    | 1426,95         | 1673,98         | 1925,70          | 2187,29          | 2501,23          |
| 20,0    | 1417,18         | 1654,20         | 1894,88          | 2144,27          | 2442,78          |
| 22,0    | 1367,18         | 1588,91         | 1813,45          | 2045,61          | 2322,93          |
| 24,0    | 1292,40         | 1496,32         | 1702,38          | 1915,07          | 2168,75          |
| 26,0    | 1201,58         | 1386,39         | 1572,83          | 1765,00          | 1993,92          |
| 28,0    | 1098,52         | 1263,26         | 1429,22          | 1600,07          | 1803,37          |
| 30,0    | 988,79          | 1133,51         | 1279,15          | 1428,96          | 1607,09          |
| 32,0    | 872,41          | 996,77          | 1121,81          | 1250,33          | 1403,04          |
| 34,0    | 754,34          | 858,77          | 963,70           | 1071,49          | 1199,50          |
| 36,0    | 641,48          | 727,40          | 813,69           | 902,33           | 1007,57          |
| 38,0    | 540,88          | 610,56          | 680,55           | 752,43           | 837,78           |
| 40,0    | 456,27          | 512,48          | 568,94           | 626,95           | 695,83           |
| 42,0    | 386,39          | 431,43          | 476,69           | 523,17           | 578,38           |
| 44,0    | 329,60          | 365,46          | 401,47           | 438,45           | 482,36           |
| 46,0    | 284,55          | 313,20          | 341,97           | 371,52           | 406,60           |
| 48,0    | 249,00          | 271,98          | 295,05           | 318,76           | 346,92           |
| 50,0    | 220,27          | 238,62          | 257,05           | 275,98           | 298,46           |
| 52,0    | 197,35          | 212,01          | 226,74           | 241,88           | 259,85           |
| 54,0    | 179,13          | 190,89          | 202,71           | 214,85           | 229,28           |
| 56,0    | 164,61          | 174,03          | 183,50           | 193,23           | 204,78           |
| 58,0    | 153,02          | 160,58          | 168,16           | 175,95           | 185,20           |
| 60,0    | 143,82          | 149,89          | 155,99           | 162,26           | 169,70           |
| 62,0    | 136,30          | 141,16          | 146,04           | 151,05           | 156,99           |
| 64,0    | 130,10          | 133,95          | 137,82           | 141,79           | 146,50           |
| 66,0    | 125,52          | 128,68          | 131,85           | 135,12           | 139,00           |
| 68,0    | 122,29          | 124,97          | 127,67           | 130,45           | 133,76           |
| 70,0    | 119,92          | 122,25          | 124,61           | 127,04           | 129,94           |
| 72,0    | 118,19          | 120,28          | 122,39           | 124,57           | 127,18           |
| 74,0    | 117,03          | 118,96          | 120,91           | 122,93           | 125,35           |
| 76,0    | 116,29          | 118,12          | 119,97           | 121,89           | 124,19           |
| 78,0    | 115,84          | 117,61          | 119,41           | 121,27           | 123,50           |
| 80,0    | 115,62          | 117,37          | 119,14           | 120,99           | 123,20           |
| 82,0    | 115,57          | 117,32          | 119,10           | 120,95           | 123,16           |
| 84,0    | 115,64          | 117,41          | 119,21           | 121,08           | 123,32           |
| 86,0    | 115,81          | 117,61          | 119,45           | 121,35           | 123,64           |
| 88,0    | 116,06          | 117,91          | 119,78           | 121,74           | 124,08           |
| 90,0    | 116,31          | 118,20          | 120,12           | 122,12           | 124,52           |
| 92,0    | 116,56          | 118,49          | 120,46           | 122,51           | 124,96           |
| 94,0    | 116,80          | 118,78          | 120,80           | 122,89           | 125,41           |
| 96,0    | 117,05          | 119,08          | 121,14           | 123,28           | 125,85           |
| 98,0    | 117,30          | 119,37          | 121,48           | 123,66           | 126,29           |
| 100,0   | 117,55          | 119,66          | 121,81           | 124,05           | 126,73           |
| 102,0   | 117,80          | 119,96          | 122,15           | 124,44           | 127,18           |
| 104,0   | 118,04          | 120,25          | 122,49           | 124,82           | 127,62           |
| 106,0   | 118,29          | 120,54          | 122,83           | 125,21           | 128,06           |
| 108,0   | 118,54          | 120,83          | 123,17           | 125,59           | 128,50           |
| 110,0   | 118,79          | 121,13          | 123,51           | 125,98           | 128,94           |
| 112,0   | 119,04          | 121,42          | 123,85           | 126,37           | 129,39           |
| 114,0   | 116,31          | 117,96          | 119,62           | 121,31           | 123,31           |
| 116,0   | 114,20          | 115,46          | 116,73           | 118,02           | 119,55           |
| 118,0   | 112,72          | 113,74          | 114,75           | 115,79           | 117,01           |
| 120,0   | 111,51          | 112,34          | 113,16           | 114,00           | 114,99           |
| 122,0   | 110,34          | 110,99          | 111,63           | 112,28           | 113,05           |
| 124,0   | 109,32          | 109,81          | 110,30           | 110,79           | 111,38           |



**Şekil 4.26 Ara Havza-1 Yinelenmeli Taşkın Hidrografları**

**Tablo 4.29 Batman Barajı Yinelennmeli Taşkın Koordinatları(m3/s)**

| T(Saat) | Q <sub>25</sub> | Q <sub>50</sub> | Q <sub>100</sub> | Q <sub>200</sub> | Q <sub>500</sub> |
|---------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 0,0     | 513,00          | 513,00          | 513,00           | 513,00           | 513,00           |
| 2,0     | 558,29          | 574,07          | 587,99           | 599,88           | 621,31           |
| 4,0     | 608,83          | 636,25          | 662,21           | 686,55           | 724,23           |
| 6,0     | 711,27          | 760,70          | 809,19           | 856,68           | 924,55           |
| 8,0     | 877,36          | 961,06          | 1044,50          | 1127,74          | 1242,21          |
| 10,0    | 1112,31         | 1242,74         | 1373,63          | 1505,22          | 1682,69          |
| 12,0    | 1401,61         | 1586,98         | 1773,37          | 1961,21          | 2211,95          |
| 14,0    | 1705,39         | 1944,84         | 2185,41          | 2427,77          | 2749,45          |
| 16,0    | 1995,68         | 2283,90         | 2573,01          | 2863,89          | 3248,71          |
| 18,0    | 2233,96         | 2558,06         | 2882,35          | 3207,89          | 3637,77          |
| 20,0    | 2402,73         | 2748,52         | 3093,57          | 3439,09          | 3894,95          |
| 22,0    | 2499,07         | 2853,21         | 3205,65          | 3557,67          | 4021,99          |
| 24,0    | 2529,57         | 2881,08         | 3229,99          | 3577,63          | 4036,27          |
| 26,0    | 2498,35         | 2837,35         | 3172,98          | 3506,55          | 3946,91          |
| 28,0    | 2421,69         | 2742,39         | 3059,21          | 3373,41          | 3788,62          |
| 30,0    | 2310,97         | 2609,19         | 2903,21          | 3194,22          | 3579,27          |
| 32,0    | 2178,35         | 2452,25         | 2721,86          | 2988,25          | 3341,30          |
| 34,0    | 2028,71         | 2276,61         | 2520,22          | 2760,53          | 3079,62          |
| 36,0    | 1867,23         | 2088,09         | 2304,78          | 2518,15          | 2802,17          |
| 38,0    | 1704,80         | 1899,24         | 2089,72          | 2276,94          | 2526,90          |
| 40,0    | 1546,34         | 1715,39         | 1880,70          | 2042,85          | 2260,13          |
| 42,0    | 1399,18         | 1544,89         | 1687,07          | 1826,20          | 2013,49          |
| 44,0    | 1267,01         | 1391,91         | 1513,51          | 1632,18          | 1792,80          |
| 46,0    | 1152,33         | 1259,33         | 1363,22          | 1464,31          | 1602,00          |
| 48,0    | 1054,84         | 1146,74         | 1235,71          | 1321,99          | 1440,38          |
| 50,0    | 973,69          | 1052,99         | 1129,53          | 1203,46          | 1305,74          |
| 52,0    | 906,32          | 975,24          | 1041,52          | 1105,29          | 1194,32          |
| 54,0    | 850,18          | 910,39          | 968,07           | 1023,29          | 1101,18          |
| 56,0    | 802,08          | 854,75          | 904,98           | 952,79           | 1021,03          |
| 58,0    | 760,52          | 806,62          | 850,33           | 891,66           | 951,44           |
| 60,0    | 726,43          | 767,25          | 805,77           | 841,94           | 894,99           |
| 62,0    | 698,10          | 734,54          | 768,72           | 800,59           | 848,05           |
| 64,0    | 674,19          | 706,90          | 737,40           | 765,61           | 808,28           |
| 66,0    | 653,71          | 683,19          | 710,48           | 735,50           | 774,02           |
| 68,0    | 636,83          | 663,69          | 688,41           | 710,86           | 746,04           |
| 70,0    | 622,91          | 647,61          | 670,19           | 690,53           | 722,95           |
| 72,0    | 611,06          | 633,91          | 654,66           | 673,18           | 703,22           |
| 74,0    | 600,81          | 622,04          | 641,19           | 658,12           | 686,08           |
| 76,0    | 591,99          | 611,85          | 629,64           | 645,22           | 671,43           |
| 78,0    | 584,61          | 603,32          | 619,97           | 634,42           | 659,17           |
| 80,0    | 578,38          | 596,12          | 611,80           | 625,29           | 648,78           |
| 82,0    | 573,15          | 590,05          | 604,91           | 617,57           | 639,99           |
| 84,0    | 568,78          | 585,02          | 599,23           | 611,24           | 632,81           |
| 86,0    | 565,45          | 581,20          | 594,93           | 606,47           | 627,43           |
| 88,0    | 562,94          | 578,34          | 591,72           | 602,93           | 623,44           |
| 90,0    | 561,14          | 576,28          | 589,41           | 600,38           | 620,58           |
| 92,0    | 559,78          | 574,74          | 587,69           | 598,48           | 618,45           |
| 94,0    | 558,83          | 573,66          | 586,49           | 597,16           | 616,97           |
| 96,0    | 558,22          | 572,97          | 585,73           | 596,33           | 616,04           |
| 98,0    | 557,90          | 572,61          | 585,34           | 595,90           | 615,57           |
| 100,0   | 557,75          | 572,45          | 585,16           | 595,71           | 615,37           |
| 102,0   | 557,74          | 572,44          | 585,16           | 595,72           | 615,39           |
| 104,0   | 557,84          | 572,57          | 585,31           | 595,90           | 615,59           |
| 106,0   | 558,06          | 572,83          | 585,61           | 596,23           | 615,98           |
| 108,0   | 558,32          | 573,13          | 585,95           | 596,61           | 616,42           |
| 110,0   | 558,57          | 573,43          | 586,29           | 597,00           | 616,86           |
| 112,0   | 558,83          | 573,73          | 586,63           | 597,39           | 617,31           |
| 114,0   | 559,08          | 574,02          | 586,98           | 597,77           | 617,75           |
| 116,0   | 559,34          | 574,32          | 587,32           | 598,16           | 618,19           |
| 118,0   | 559,60          | 574,62          | 587,66           | 598,54           | 618,63           |
| 120,0   | 557,14          | 571,54          | 583,93           | 594,13           | 613,32           |
| 122,0   | 554,87          | 568,86          | 580,85           | 590,65           | 609,33           |
| 124,0   | 553,21          | 566,94          | 578,67           | 588,20           | 606,54           |



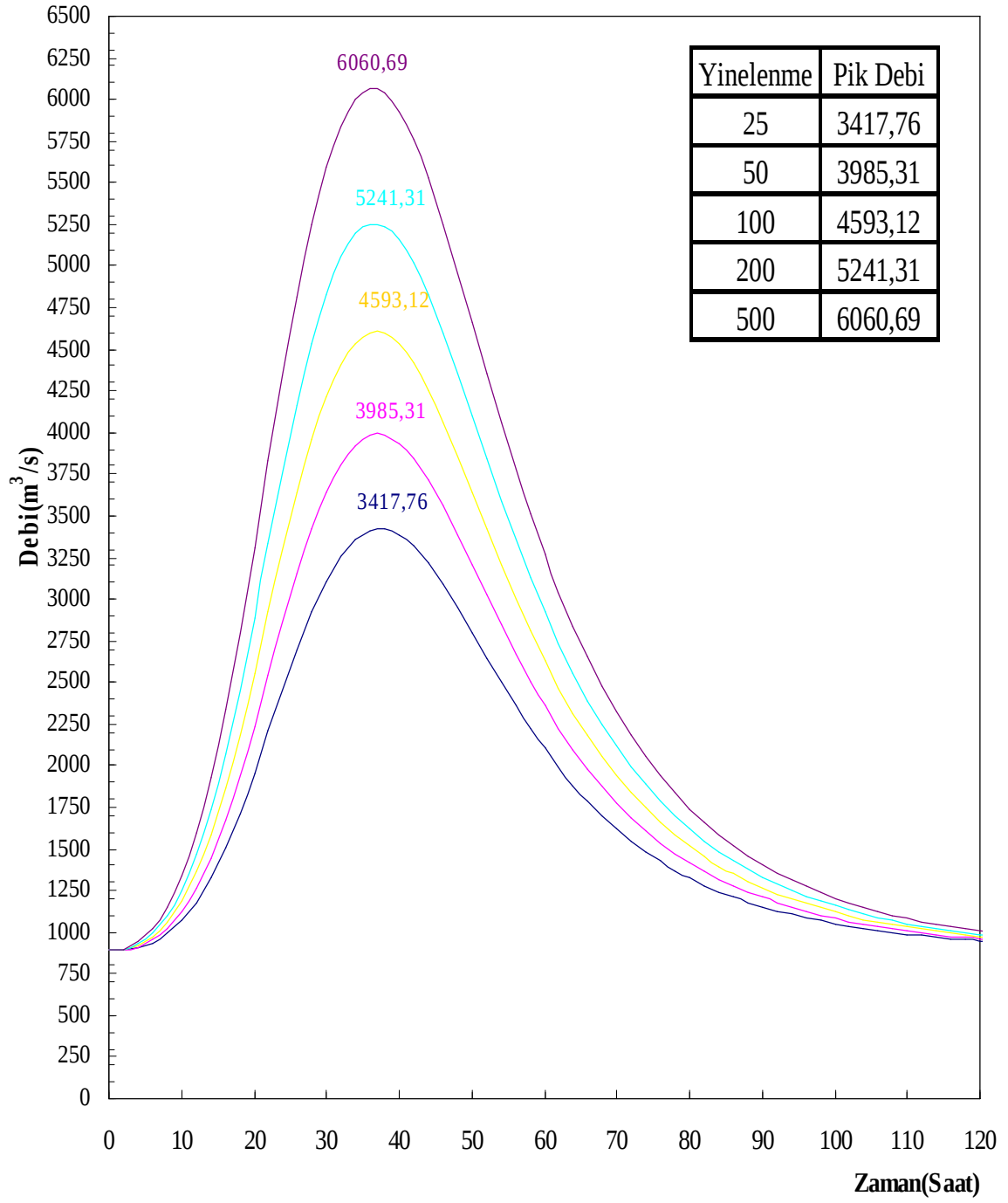
**Şekil 4.27 Batman Barajı Yinelenmeli Taşkın Hidrografları**

**Tablo 4.30 Ara Havza-2 Havzası Yinelennmeli Taşkın Koordinatları(m3/s)**

| T(Saat) | Q <sub>25</sub> | Q <sub>50</sub> | Q <sub>100</sub> | Q <sub>200</sub> | Q <sub>500</sub> |
|---------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 0,0     | 889,00          | 889,00          | 889,00           | 889,00           | 889,00           |
| 2,0     | 892,35          | 893,76          | 895,41           | 897,29           | 899,73           |
| 4,0     | 906,27          | 912,78          | 920,23           | 928,63           | 939,46           |
| 6,0     | 937,28          | 953,91          | 972,75           | 993,80           | 1020,71          |
| 8,0     | 989,77          | 1022,35         | 1058,95          | 1099,57          | 1151,18          |
| 10,0    | 1069,14         | 1124,80         | 1186,98          | 1255,67          | 1342,58          |
| 12,0    | 1179,44         | 1265,79         | 1361,77          | 1467,36          | 1600,46          |
| 14,0    | 1323,14         | 1448,14         | 1586,50          | 1738,20          | 1928,83          |
| 16,0    | 1502,23         | 1674,12         | 1863,73          | 2071,02          | 2330,87          |
| 18,0    | 1714,17         | 1939,75         | 2187,75          | 2458,15          | 2796,26          |
| 20,0    | 1952,97         | 2237,13         | 2548,60          | 2887,33          | 3309,88          |
| 22,0    | 2204,61         | 2547,35         | 2921,73          | 3327,73          | 3832,88          |
| 24,0    | 2456,21         | 2855,00         | 3289,26          | 3758,96          | 4341,96          |
| 26,0    | 2698,30         | 3148,93         | 3638,26          | 4166,26          | 4820,20          |
| 28,0    | 2920,65         | 3416,71         | 3953,96          | 4532,40          | 5247,33          |
| 30,0    | 3108,42         | 3639,63         | 4213,40          | 4829,72          | 5589,88          |
| 32,0    | 3253,99         | 3809,84         | 4408,77          | 5050,82          | 5841,21          |
| 34,0    | 3354,64         | 3924,54         | 4537,26          | 5192,84          | 5998,48          |
| 36,0    | 3408,70         | 3982,13         | 4597,36          | 5254,48          | 6060,69          |
| 38,0    | 3417,76         | 3985,31         | 4593,12          | 5241,31          | 6035,40          |
| 40,0    | 3385,03         | 3938,41         | 4530,12          | 5160,26          | 5931,27          |
| 42,0    | 3315,85         | 3848,20         | 4416,64          | 5021,27          | 5760,26          |
| 44,0    | 3213,63         | 3718,46         | 4256,76          | 4828,68          | 5526,91          |
| 46,0    | 3087,50         | 3560,88         | 4065,09          | 4600,28          | 5253,08          |
| 48,0    | 2947,63         | 3388,23         | 3857,20          | 4354,67          | 4961,13          |
| 50,0    | 2799,71         | 3206,58         | 3639,36          | 4098,19          | 4657,27          |
| 52,0    | 2648,60         | 3022,06         | 3419,16          | 3840,03          | 4352,69          |
| 54,0    | 2501,34         | 2842,93         | 3206,09          | 3590,92          | 4059,64          |
| 56,0    | 2359,90         | 2671,06         | 3001,80          | 3352,22          | 3778,95          |
| 58,0    | 2226,42         | 2509,18         | 2809,72          | 3128,14          | 3515,89          |
| 60,0    | 2102,72         | 2359,23         | 2631,86          | 2920,70          | 3272,41          |
| 62,0    | 1987,76         | 2219,77         | 2466,32          | 2727,48          | 3045,45          |
| 64,0    | 1882,53         | 2092,38         | 2315,39          | 2551,64          | 2839,30          |
| 66,0    | 1787,11         | 1976,83         | 2178,45          | 2392,03          | 2652,10          |
| 68,0    | 1700,55         | 1871,87         | 2053,90          | 2246,72          | 2481,48          |
| 70,0    | 1622,16         | 1776,84         | 1941,18          | 2115,26          | 2327,17          |
| 72,0    | 1550,41         | 1689,76         | 1837,80          | 1994,57          | 2185,38          |
| 74,0    | 1484,89         | 1610,25         | 1743,38          | 1884,34          | 2055,87          |
| 76,0    | 1425,84         | 1538,78         | 1658,74          | 1785,76          | 1940,35          |
| 78,0    | 1372,55         | 1474,29         | 1582,34          | 1696,76          | 1836,02          |
| 80,0    | 1324,50         | 1416,16         | 1513,52          | 1616,63          | 1742,12          |
| 82,0    | 1281,44         | 1364,13         | 1452,00          | 1545,05          | 1658,34          |
| 84,0    | 1242,86         | 1317,49         | 1396,78          | 1480,78          | 1583,04          |
| 86,0    | 1208,69         | 1276,22         | 1347,99          | 1424,03          | 1516,61          |
| 88,0    | 1178,37         | 1239,62         | 1304,75          | 1373,77          | 1457,83          |
| 90,0    | 1151,37         | 1207,01         | 1266,17          | 1328,89          | 1405,29          |
| 92,0    | 1127,15         | 1177,70         | 1231,46          | 1288,44          | 1357,86          |
| 94,0    | 1105,15         | 1151,02         | 1199,80          | 1251,50          | 1314,48          |
| 96,0    | 1085,06         | 1126,60         | 1170,75          | 1217,53          | 1274,51          |
| 98,0    | 1066,50         | 1103,97         | 1143,78          | 1185,94          | 1237,26          |
| 100,0   | 1049,38         | 1083,19         | 1119,10          | 1157,13          | 1203,41          |
| 102,0   | 1034,16         | 1064,78         | 1097,32          | 1131,78          | 1173,74          |
| 104,0   | 1020,61         | 1048,40         | 1077,94          | 1109,24          | 1147,35          |
| 106,0   | 1008,31         | 1033,53         | 1060,34          | 1088,75          | 1123,35          |
| 108,0   | 997,18          | 1020,06         | 1044,37          | 1070,14          | 1101,52          |
| 110,0   | 986,98          | 1007,68         | 1029,69          | 1053,00          | 1081,39          |
| 112,0   | 977,49          | 996,16          | 1015,99          | 1037,00          | 1062,57          |
| 114,0   | 968,81          | 985,64          | 1003,52          | 1022,45          | 1045,50          |
| 116,0   | 961,06          | 976,29          | 992,46           | 1009,60          | 1030,46          |
| 118,0   | 954,21          | 968,01          | 982,68           | 998,22           | 1017,15          |
| 120,0   | 948,11          | 960,63          | 973,95           | 988,07           | 1005,26          |

**Tablo 4.30 Dev. Ara Havza-2 Havzası Yinelenmeli Taşkın Koordinatları(m3/s)**

|       |        |        |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 122,0 | 942,71 | 954,10 | 966,20 | 979,03 | 994,65 |
| 124,0 | 937,80 | 948,13 | 959,12 | 970,75 | 984,93 |
| 126,0 | 933,20 | 942,54 | 952,46 | 962,97 | 975,77 |
| 128,0 | 928,94 | 937,37 | 946,32 | 955,80 | 967,34 |
| 130,0 | 925,09 | 932,71 | 940,80 | 949,38 | 959,82 |
| 132,0 | 921,63 | 928,52 | 935,85 | 943,61 | 953,06 |
| 134,0 | 918,51 | 924,74 | 931,37 | 938,38 | 946,93 |
| 136,0 | 915,69 | 921,32 | 927,30 | 933,64 | 941,36 |
| 138,0 | 913,10 | 918,17 | 923,55 | 929,25 | 936,19 |
| 140,0 | 910,64 | 915,18 | 919,99 | 925,08 | 931,28 |
| 142,0 | 908,40 | 912,47 | 916,78 | 921,35 | 926,91 |
| 144,0 | 906,53 | 910,24 | 914,18 | 918,36 | 923,44 |
| 146,0 | 905,05 | 908,48 | 912,14 | 916,02 | 920,75 |
| 148,0 | 903,88 | 907,10 | 910,54 | 914,20 | 918,67 |
| 150,0 | 903,00 | 906,07 | 909,36 | 912,85 | 917,13 |
| 152,0 | 901,02 | 903,41 | 905,92 | 908,54 | 911,70 |
| 154,0 | 898,67 | 900,51 | 902,43 | 904,43 | 906,83 |
| 156,0 | 896,84 | 898,29 | 899,81 | 901,39 | 903,28 |
| 158,0 | 895,32 | 896,48 | 897,68 | 898,92 | 900,41 |
| 160,0 | 893,90 | 894,78 | 895,69 | 896,64 | 897,77 |
| 162,0 | 892,69 | 893,35 | 894,03 | 894,73 | 895,57 |
| 164,0 | 891,72 | 892,20 | 892,70 | 893,22 | 893,83 |
| 166,0 | 890,99 | 891,34 | 891,70 | 892,07 | 892,51 |
| 168,0 | 890,46 | 890,71 | 890,97 | 891,24 | 891,56 |
| 170,0 | 889,91 | 890,06 | 890,23 | 890,39 | 890,59 |
| 172,0 | 889,46 | 889,54 | 889,62 | 889,70 | 889,80 |
| 174,0 | 889,00 | 889,00 | 889,00 | 889,00 | 889,00 |



**Şekil 4.28 Ara Havza-2 Yinelenmeli Taşkın Hidrografları**

#### 4.2.1.4. Kar Akımı

Dicle kolunun 1500 m kotu üzerindeki yağış alanı 4314 km<sup>2</sup>'dir. Dicle kolu yağış alanında kar erimesi Mart ayında erken ve hızlı olmaktadır. Dicle kolu taşkınlarında kar erimesinin etkisi Botan çayına nazaran daha azdır. Taşkın hesabı yapılan kesitlerde karla kaplı alan, kar sınır kotu, etkin kar erime periyodu ve karla kaplı alanın ortalama kotu "Dicle Nehri Cizre ve Ilısu Barajları Mühendislik Hidrolojisi Raporu", "Dicle Kralkızı Projesi Teknik ve Ekonomik Yapılabilirlik Raporu", Batman barajı planlama raporundan alınmıştır. Kralkızı Barajı, Ara Havza-1 ve Ara Havza-2 kesitlerinde olası en büyük kar erime akış hidrografı derece-gün yöntemi ile hesaplanmıştır.

Göksu ve Devegeçidi barajlarının yağış alanlarında 1500 m üzerinde yükseklik bulunmadığından bu barajların kar erime akımı hesaplanmamıştır.

Batman barajı planlama raporunda kar sınır kotu 1300 m olarak alınmış ve yağmur hidrografına karla kaplı alan oranında 34 mm'lik kar akışı ilave edilmiştir.

"Dicle Kralkızı Projesi Teknik ve Ekonomik Yapılabilirlik Raporu" Kralkızı ve Dicle-Kralkızı barajları ara havzası (Ara Havza-1) hesaplanmıştır. Adı geçen raporda;

##### **Kralkızı barajı için,**

|                                  |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| Karla kaplı alan                 | :1001,6 km <sup>2</sup>        |
| Karla kaplı alanın ortalama kotu | :1320 m                        |
| Etkin kar erime periyodu         | :Mart                          |
| Sıcaklık taşıma oranı            | :0,7 <sup>0</sup> C            |
| Olası en büyük kar erime oranı   | :0,286 cm/ <sup>0</sup> C –gün |

##### **Ara Havza-1 için,**

|                                  |                                |
|----------------------------------|--------------------------------|
| Karla kaplı alan                 | :1256 km <sup>2</sup>          |
| Karla kaplı alanın ortalama kotu | :1320 m                        |
| Etkin kar erime periyodu         | :Mart                          |
| Sıcaklık taşıma oranı            | :0,7 <sup>0</sup> C            |
| Olası en büyük kar erime oranı   | :0,286 cm/ <sup>0</sup> C –gün |

## "Dicle Nehri Cizre ve Ilsu Barajları Mühendislik Hidrolojisi Raporu"nda

### Dicle nehri için;

|                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Kar sınır kotu                 | : 1500 m           |
| Etkin kar erime periyodu       | : Mart             |
| Olası en büyük kar erime oranı | : 0,586 cm/°C –gün |

olarak alınmıştır.

Dicle nehri yağış alanından barajların yağış alanı çıktığı için Ara Havza-2 yağış alanı ölçülmüş 1500 m kotu üzerinde 1009 km<sup>2</sup> alan bulunmuştur. Karla kaplı alanı ortalama kotu 1810 m olarak hesaplanmıştır.

Olası en büyük kar erime hidrografını oluşturan kar örtüsü mart ayında erimektedir. Dicle nehri yağış alanını temsil edecek uzun süreli sıcaklık gözlemi bulunan Diyarbakır meteoroloji gözlem istasyonunun 1975-2006 periyodunda 12 Mart-31 Mart tarihleri arasındaki 20 günlük sıcaklıklarından 1,2, ... ve 10 günlük en büyük sıcaklıklar bulunmuş ve bu sıcaklıklar Diyarbakır meteoroloji gözlem istasyonunun olası en büyük sıcaklıkları olarak alınmıştır. Sıcaklık farkları alınarak günlük ortalama sıcaklıklar elde edilmiştir. Bu sıcaklıklar sıcaklık dizayn paternine göre sıralanmıştır. Diyarbakır meteoroloji gözlem istasyonunun dizayn paternine göre sıralanmış günlük ortalama sıcaklık değerleri 0,7 °C/100 m sıcaklık düşme oranı ile kar örtü alanının ortalama kotuna taşınmıştır. Bu şekilde elde edilen ortalama kot sıcaklıkları, olası en büyük erime oranı ve karla kaplı alan ile çarpılarak günlük kar erime debileri elde edilmiştir. Bu debilerin hidrografı olası en büyük taşkın hidrograflarında gösterilmiştir.

|                                       |               |
|---------------------------------------|---------------|
| Kralkızı barajı kar erime akım hesabı | Tablo 4.31    |
| Ara Havza-1 kar erime akım hesabı     | Tablo 4.32    |
| Ara Havza-1 kar erime akım hesabı     | Tablo 4.33’de |

verilmiştir.

**Tablo 4.31 Kralkızı Barajı Kar Erime Hesabı**

| GÜNLER | SICAKLIK | GÜN. SIC. | PATERN | HAVZA<br>KOTUNA<br>TAŞIMA | KAR AKIMI<br>(CM) | KAR AKIMI<br>(HM3) | KAR AKIMI<br>(m3/s) |
|--------|----------|-----------|--------|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| 1      | 25,5     | 16,7      | 13,3   | 8,79                      | 2,51              | 25,19              | 291,50              |
| 2      | 40,9     | 15,4      | 14,0   | 9,49                      | 2,71              | 27,19              | 314,71              |
| 3      | 56,4     | 15,5      | 14,8   | 10,29                     | 2,94              | 29,48              | 341,23              |
| 4      | 70,8     | 14,4      | 15,5   | 10,99                     | 3,14              | 31,49              | 364,44              |
| 5      | 84,1     | 13,3      | 16,7   | 12,19                     | 3,49              | 34,92              | 404,22              |
| 6      | 98,1     | 14,0      | 15,4   | 10,89                     | 3,12              | 31,20              | 361,12              |
| 7      | 112,9    | 14,8      | 14,4   | 9,89                      | 2,83              | 28,34              | 327,97              |
| 8      | 126,4    | 13,5      | 13,5   | 8,99                      | 2,57              | 25,76              | 298,13              |
| 9      | 138,0    | 11,6      | 11,6   | 7,09                      | 2,03              | 20,32              | 235,13              |
| 10     | 149,4    | 11,4      | 11,4   | 6,89                      | 1,97              | 19,74              | 228,50              |

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| İstasyon Kotu                 | :676 m                  |
| Ağırlıklı Ortalama Havza Kotu | :1320 m                 |
| Havza Alanı                   | :1001,6 km <sup>2</sup> |
| Maksimum Kar Erime Alanı      | :0,286 cm/°C-gün        |
| Sıcaklık Taşıma Oranı         | :0,7 °C                 |

**Tablo 4.32 Ara Havza-1 Kar Erime Hesabı**

| GÜNLER | SICAKLIK | GÜN. SIC. | PATERN | HAVZA<br>KOTUNA<br>TAŞIMA | KAR AKIMI<br>(CM) | KAR AKIMI<br>(HM3) | KAR AKIMI<br>(m3/s) |
|--------|----------|-----------|--------|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| 1      | 25,5     | 16,7      | 13,3   | 8,79                      | 2,51              | 31,58              | 365,54              |
| 2      | 40,9     | 15,4      | 14,0   | 9,49                      | 2,71              | 34,10              | 394,64              |
| 3      | 56,4     | 15,5      | 14,8   | 10,29                     | 2,94              | 36,97              | 427,90              |
| 4      | 70,8     | 14,4      | 15,5   | 10,99                     | 3,14              | 39,49              | 457,00              |
| 5      | 84,1     | 13,3      | 16,7   | 12,19                     | 3,49              | 43,80              | 506,89              |
| 6      | 98,1     | 14,0      | 15,4   | 10,89                     | 3,12              | 39,13              | 452,84              |
| 7      | 112,9    | 14,8      | 14,4   | 9,89                      | 2,83              | 35,53              | 411,27              |
| 8      | 126,4    | 13,5      | 13,5   | 8,99                      | 2,57              | 32,30              | 373,85              |
| 9      | 138,0    | 11,6      | 11,6   | 7,09                      | 2,03              | 25,48              | 294,86              |
| 10     | 149,4    | 11,4      | 11,4   | 6,89                      | 1,97              | 24,76              | 286,54              |

|                               |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| İstasyon Kotu                 | :676 m                |
| Ağırlıklı Ortalama Havza Kotu | :1320 m               |
| Havza Alanı                   | :1256 km <sup>2</sup> |
| Maksimum Kar Erime Alanı      | :0,286 cm/°C-gün      |
| Sıcaklık Taşıma Oranı         | :0,7 °C               |

**Tablo 4.33 Ara Havza-2 Kar Erime Hesabı**

| GÜNLER | SICAKLIK | GÜN. SIC. | PATERN | HAVZA<br>KOTUNA<br>TAŞIMA | KAR AKIMI<br>(CM) | KAR AKIMI<br>(HM3) | KAR AKIMI<br>(m3/s) |
|--------|----------|-----------|--------|---------------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| 1      | 25,5     | 16,7      | 13,3   | 5,36                      | 3,14              | 31,70              | 366,95              |
| 2      | 40,9     | 15,4      | 14,0   | 6,06                      | 3,55              | 35,84              | 414,85              |
| 3      | 56,4     | 15,5      | 14,8   | 6,86                      | 4,02              | 40,57              | 469,60              |
| 4      | 70,8     | 14,4      | 15,5   | 7,56                      | 4,43              | 44,71              | 517,50              |
| 5      | 84,1     | 13,3      | 16,7   | 8,76                      | 5,13              | 51,81              | 599,62              |
| 6      | 98,1     | 14,0      | 15,4   | 7,46                      | 4,37              | 44,12              | 510,66              |
| 7      | 112,9    | 14,8      | 14,4   | 6,46                      | 3,79              | 38,21              | 442,22              |
| 8      | 126,4    | 13,5      | 13,5   | 5,56                      | 3,26              | 32,89              | 380,63              |
| 9      | 138,0    | 11,6      | 11,6   | 3,66                      | 2,15              | 21,65              | 250,61              |
| 10     | 149,4    | 11,4      | 11,4   | 3,46                      | 2,03              | 20,47              | 236,92              |

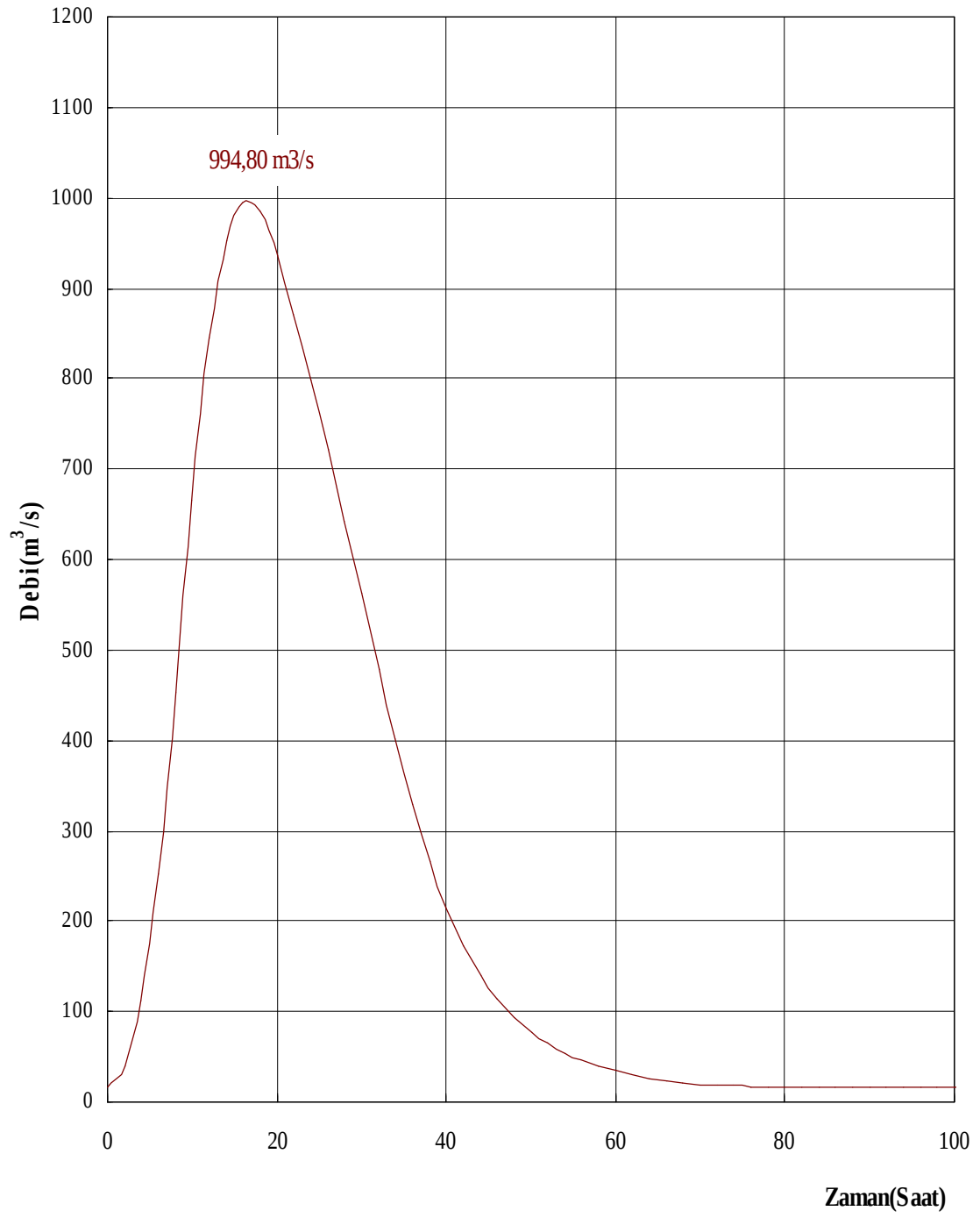
|                               |                       |
|-------------------------------|-----------------------|
| İstasyon Kotu                 | :676 m                |
| Ağırlıklı Ortalama Havza Kotu | :1810 m               |
| Havza Alanı                   | :1009 km <sup>2</sup> |
| Maksimum Kar Erime Alanı      | :0,586 cm/°C-gün      |
| Sıcaklık Taşıma Oranı         | :0,7 °C               |

#### 4.2.1.5 Olası En Büyük Taşkın Hidrografı

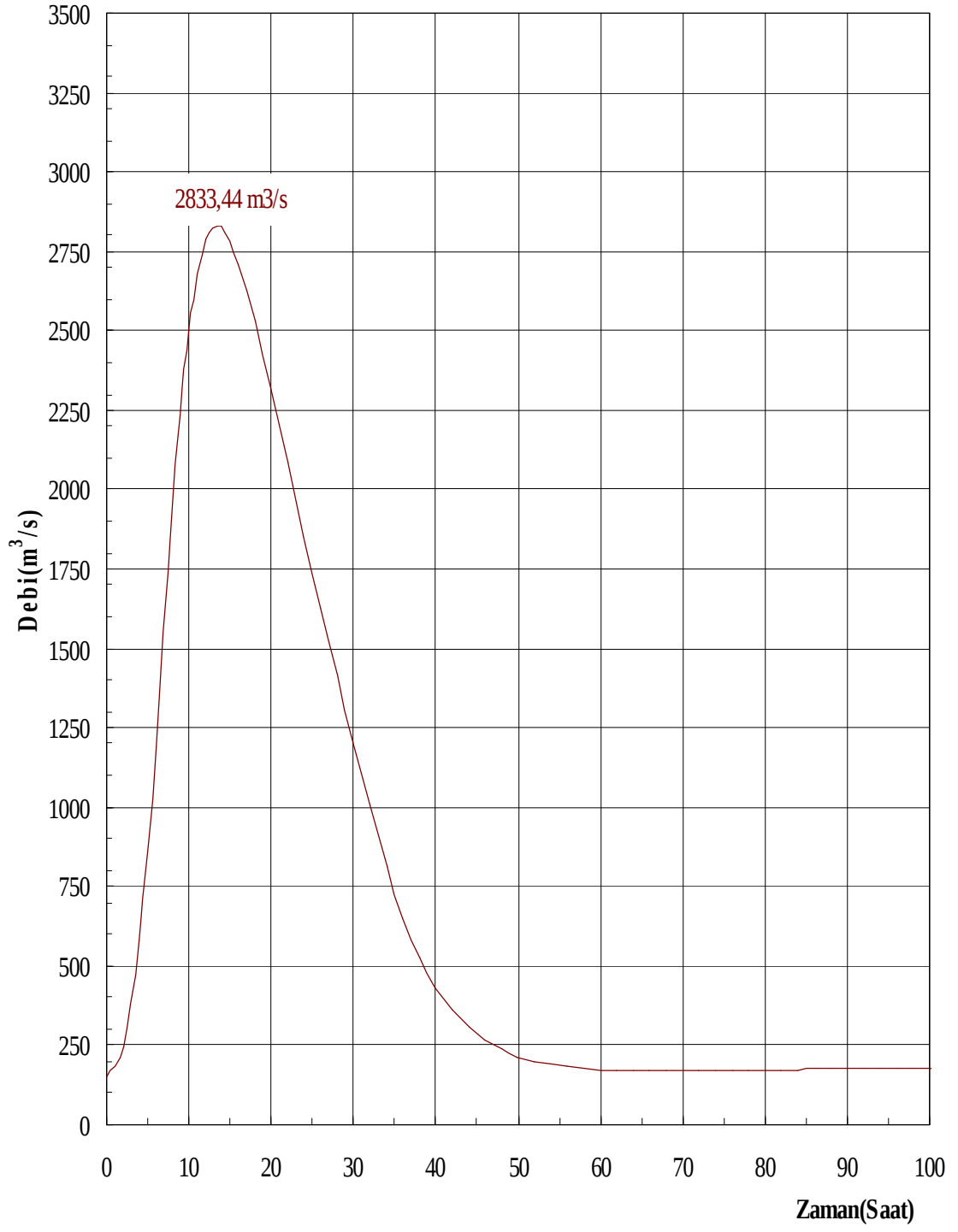
Taşkın hesabı yapılan kesitlerin olası en büyük taşkın hidrografı, olası en büyük yağmur hidrografı, olası en büyük kar erime hidrografı ve olası en büyük taşkın hidrografı için hesaplanan baz akımın süperpozesinden elde edilmiştir.

|                                                    |               |
|----------------------------------------------------|---------------|
| Göksu barajı olası en büyük taşkın hidrografı      | Şekil 4.29    |
| Devegeçidi barajı olası en büyük taşkın hidrografı | Şekil 4.30    |
| Kralkızı barajı olası en büyük taşkın hidrografı   | Şekil 4.31    |
| Ara Havza-1 olası en büyük taşkın hidrografı       | Şekil 4.32    |
| Batman barajı olası en büyük taşkın hidrografı     | Şekil 4.33    |
| Ara Havza-2 olası en büyük taşkın hidrografı       | Şekil 4.34’de |

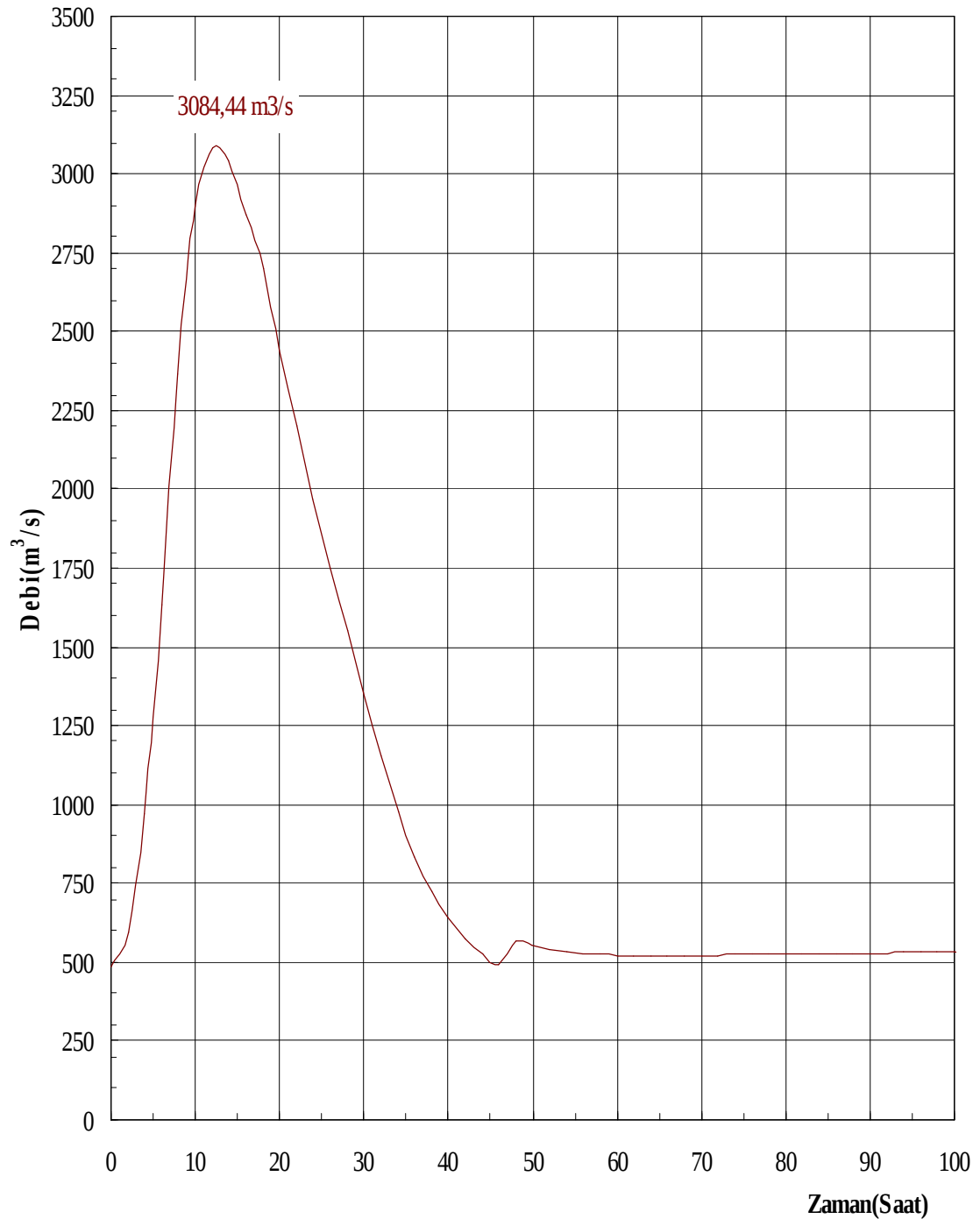
verilmiştir.



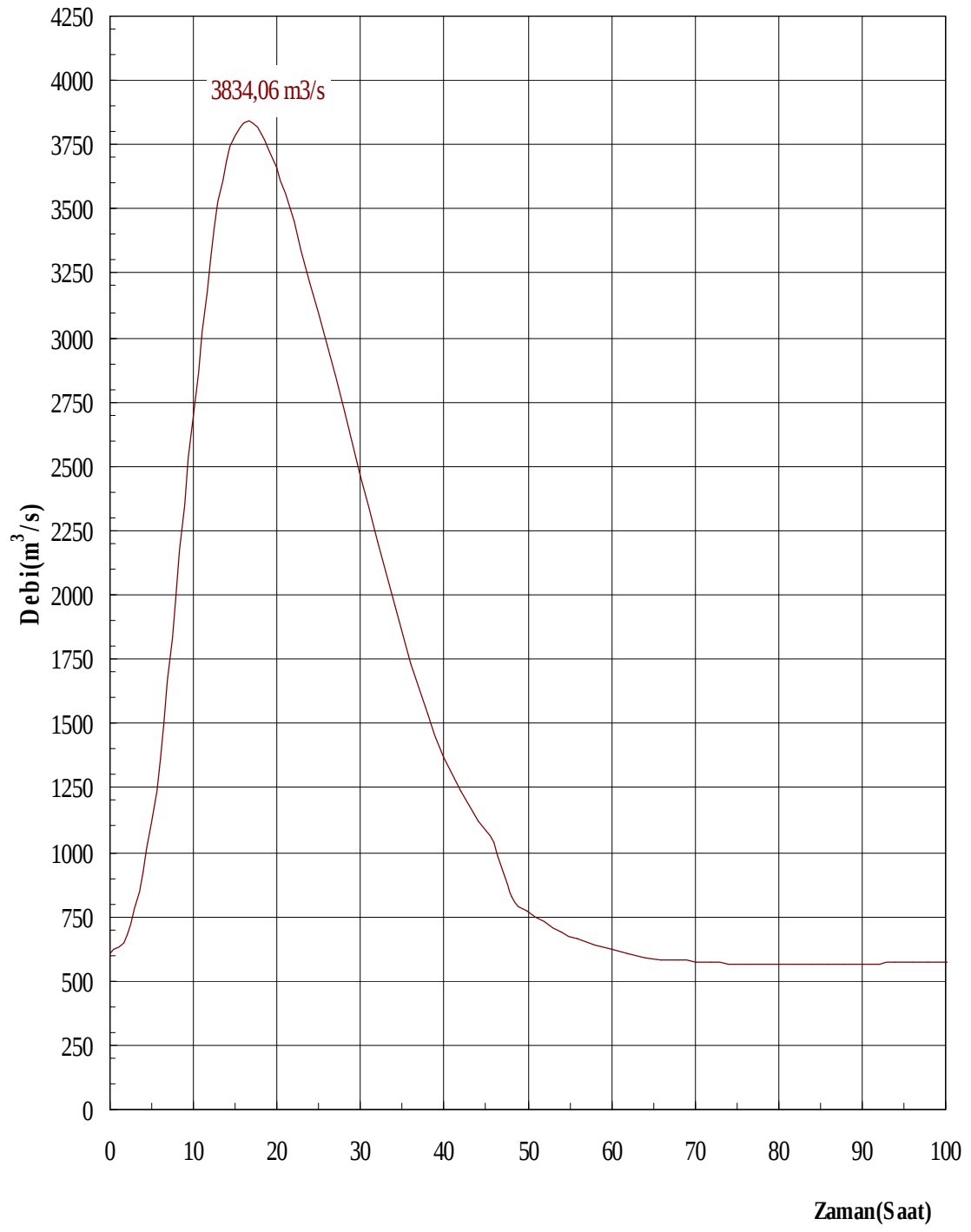
**Şekil 4.29 Göksu Barajı Olası En Büyük Taşkın Hidrografı**



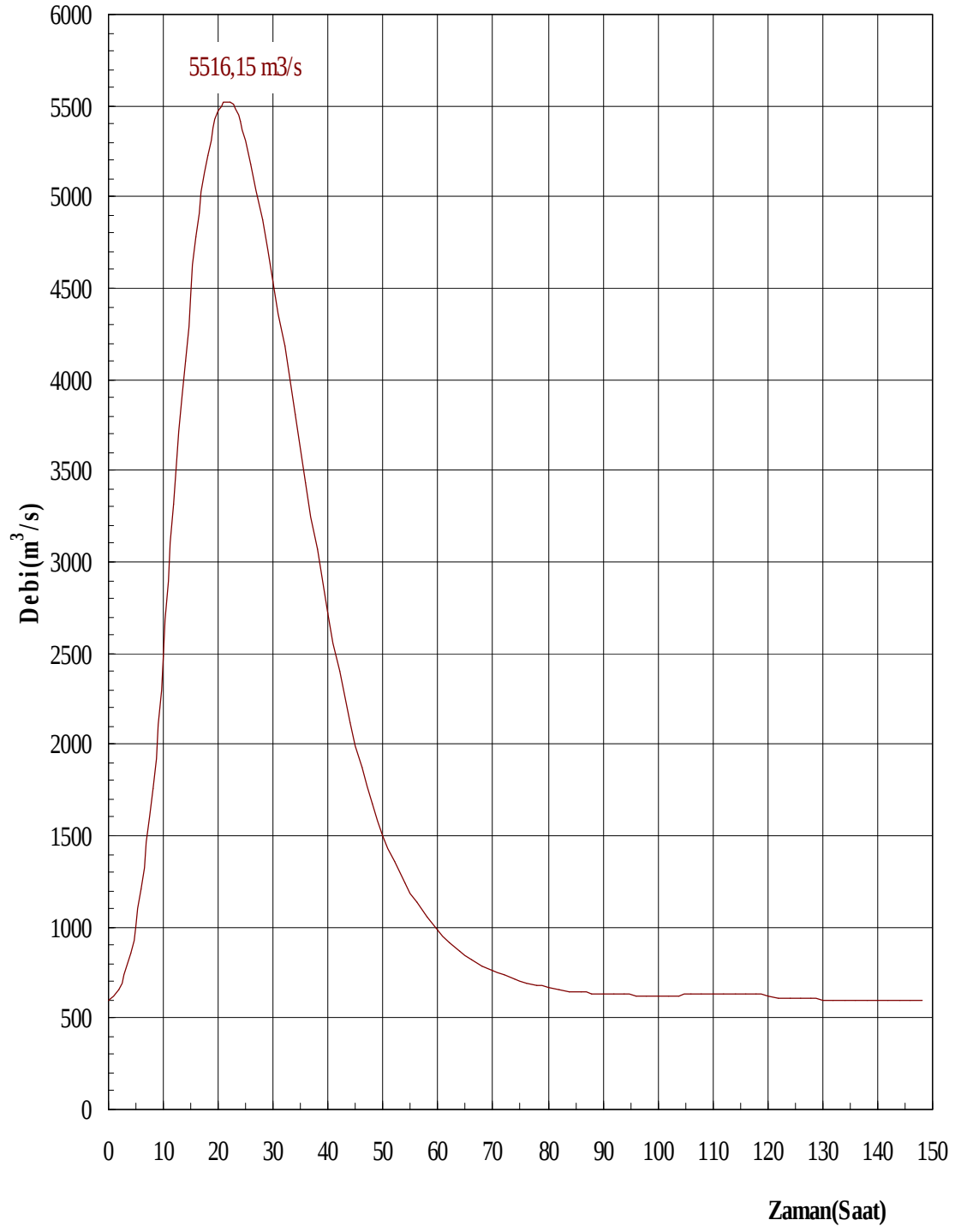
**Şekil 4.30 Devegeçidi Barajı Olası En Büyük Taşkın Hidrografı**



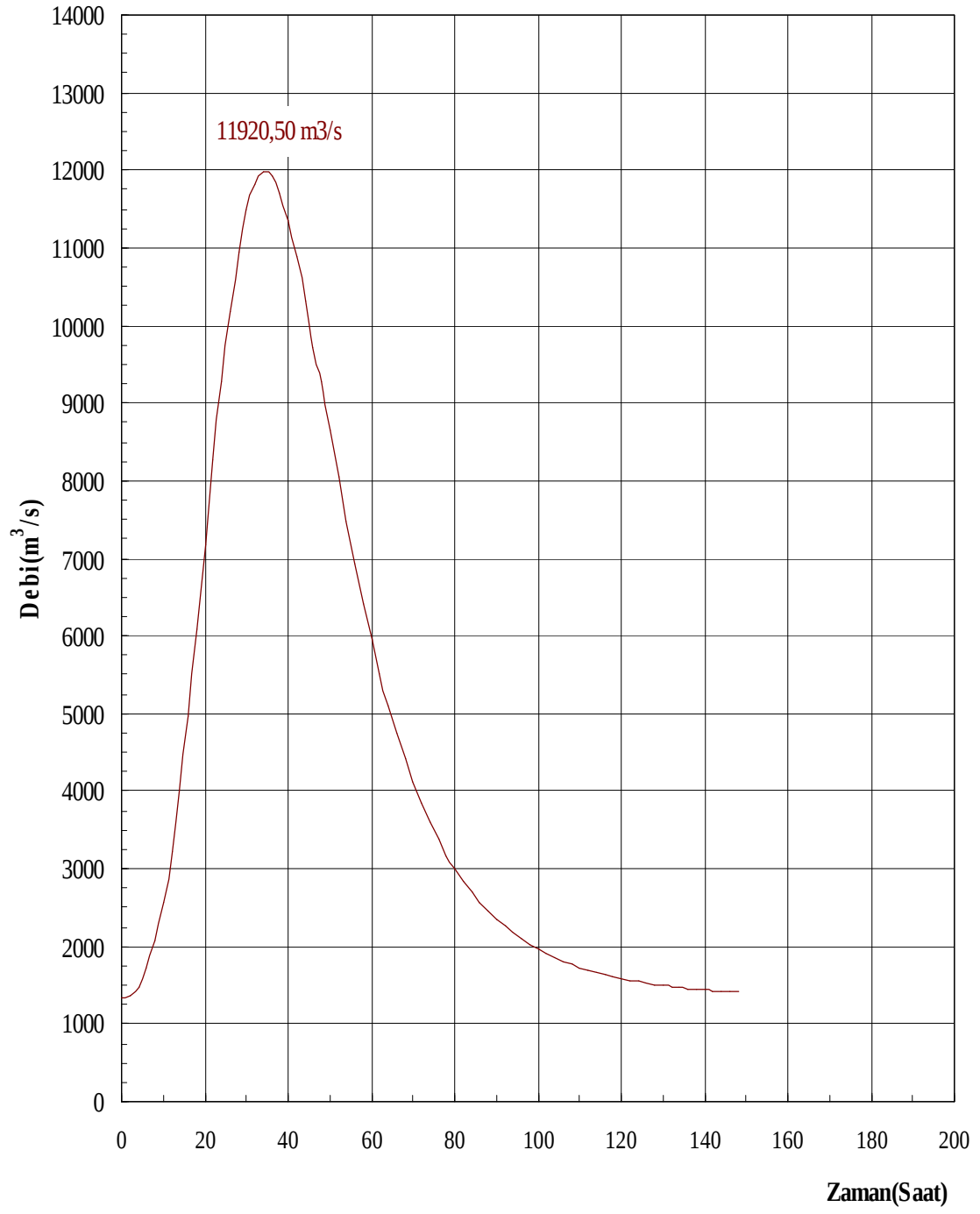
**Şekil 4.31 Kralkızı Barajı Olası En Büyük Taşkın Hidrografı**



**Şekil 4.32 Ara Havza-1 Olası En Büyük Taşkın Hidrografı**



**Şekil 4.33 Batman Barajı Olası En Büyük Taşkın Hidrografı**



**Şekil 4.34 Ara Havza-2 Olası En Büyük Taşkın Hidrografı**

#### 4.2.1.6. Dicle Nehri Taşkınları

Dicle nehrinin kavuşum noktasındaki proje taşkınları, Ara havza-2'nin proje taşkınları ile yukarı havzada yer alan barajların taşkın yinelenme çıkış akımlarının süperpoze edilmesiyle hesaplanmıştır.

Göksu barajı dolusavak yapısı kapaksız karşıdan alışıdır. Göksu barajı proje taşkınları baraj gölünde ötelenmiş ve taşkın çıkış akımları hesaplanmıştır.

Devegeçidi, Kralkızı, Dicle ve Batman barajları dolusavak yapıları kapaklıdır. Barajların proje taşkınlarının girdiği gibi çıktığı kabul edilerek emniyetli tarafta kalınmıştır. Baraj göllerinde taşkın ötelemesi yapılmamıştır.

Yukarı havzadaki barajların aksları ile Dicle-Botan kavuşumu arasındaki taşkın gecikme süresi yatağın harmonik eğiminden hesaplanan  $T_c$  süresi olarak alınmıştır. Tablo 4.34'de  $T_c$  (sa) süresi hesabı verilmiştir.

Her barajın proje taşkını  $T_c$  süresi kadar geciktirilerek Ara Havza-2 proje taşkınları ile süperpoze edilmiştir. Tablo 4.35 ve Şekil 4.35'de Dicle nehrinin Botan çayı ile kavuşum noktasındaki proje taşkınları gösterilmiştir. Dicle nehri yinelenmeli taşkın hidrograf pik debileri,

$Q_{25}=5591,28 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{50}=6385,71 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{100} = 7212,47 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{200}=8082,91 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{500}=9149,99 \text{ m}^3/\text{s}$  olarak hesaplanmıştır.

Dicle nehrinin kavuşum noktasındaki olası en büyük taşkın hesabı, yukarıda anlatılan yinelenmeli taşkınlar ile aynı yöntemle yapılmıştır. Tablo 4.35'de Dicle nehrinin kavuşum noktasındaki olası en büyük taşkın hesabı gösterilmiştir. Şekil 4.36'da Dicle nehrinin Botan çayına kavuşum noktasındaki olası en büyük taşkın hidrografı ve koordinatları verilmiştir. Olası en büyük taşkın piki  $13901 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir.

**Tablo 4.34 Barajlar ile Dicle-Botan Çayı Kavuşumu Arasındaki Gecikme Süreleri**

Dicle-Kralkızı Barajları Ana Yatak Harmonik Eğimi

L=26,05 km

| Sıra No                  | H(m) | h(m) | l=L/10 | (l/h)^.5 |
|--------------------------|------|------|--------|----------|
| 0                        | 707  | 0    | 2605   | -        |
| 1                        | 693  | 14   |        | 13,64    |
| 2                        | 687  | 6    |        | 20,84    |
| 3                        | 682  | 5    |        | 22,83    |
| 4                        | 678  | 4    |        | 25,52    |
| 5                        | 673  | 5    |        | 22,83    |
| 6                        | 667  | 6    |        | 20,84    |
| 7                        | 661  | 6    |        | 20,84    |
| 8                        | 656  | 5    |        | 22,83    |
| 9                        | 648  | 8    |        | 18,05    |
| 10                       | 640  | 8    |        | 18,05    |
| Sum(l/(Si)^.5 =          |      |      |        | 206,24   |
| (s)^.5=10/sum(l/Si)^.5 = |      |      |        | 0,048    |

$$T_c = L^{1,15} / (3100 * H^{0,385}) = 7,65$$

8 saat olarak alınmıştır.

Dicle Barajı-Dicle ve Botan Kavuşumu Ana Yatak Harmonik Eğimi

L=267,56 km

| sıra no                   | H(m) | h(m) | l=L/10 | (l/h)^.5 |
|---------------------------|------|------|--------|----------|
| 0                         | 640  | 0    | 26700  | -        |
| 1                         | 620  | 20   |        | 36,54    |
| 2                         | 580  | 40   |        | 25,84    |
| 3                         | 565  | 15   |        | 42,19    |
| 4                         | 540  | 25   |        | 32,68    |
| 5                         | 525  | 15   |        | 42,19    |
| 6                         | 505  | 20   |        | 36,54    |
| 7                         | 495  | 10   |        | 51,67    |
| 8                         | 480  | 15   |        | 42,19    |
| 9                         | 465  | 15   |        | 42,19    |
| 10                        | 445  | 20   |        | 36,54    |
| Sum(l/(Si)^.5 =           |      |      |        | 388,56   |
| (s)^.5=10/sum(l/(Si)^.5 = |      |      |        | 0,026    |

$$T_c = L^{1,15} / (3100 * H^{0,385}) = 73,69$$

74 saat olarak alınmıştır.

Devegeçidi Barajı-Dicle ve Botan Kavuşumu Ana Yatak Harmonik Eğimi

L=267,56 km

| sıra no                   | H(m) | h(m) | l=L/10 | (l/h)^.5 |
|---------------------------|------|------|--------|----------|
| 0                         | 727  | 0    | 26500  | -        |
| 1                         | 620  | 107  |        | 15,74    |
| 2                         | 580  | 40   |        | 25,74    |
| 3                         | 565  | 15   |        | 42,03    |
| 4                         | 540  | 25   |        | 32,56    |
| 5                         | 525  | 15   |        | 42,03    |
| 6                         | 505  | 20   |        | 36,40    |
| 7                         | 495  | 10   |        | 51,48    |
| 8                         | 480  | 15   |        | 42,03    |
| 9                         | 465  | 15   |        | 42,03    |
| 10                        | 445  | 20   | 36,40  |          |
| Sum(l/(Si)^.5 =           |      |      |        | 366,44   |
| (s)^.5=10/sum(l/(Si)^.5 = |      |      |        | 0,027    |

$$T_c = L^{1,15} / (3100 * H^{0,385}) = 63,39$$

64 saat olarak alınmıştır

**Tablo 4.34 Devamı**

Göksu Barajı-Dicle ve Botan Kavuşumu Ana Yatak Harmonik Eğimi

**L=191,84 km**

| sıra no                   | H(m) | h(m) | l=L/10 | (l/h)^.5 |
|---------------------------|------|------|--------|----------|
| 0                         | 657  | 0    | 19000  | -        |
| 1                         | 590  | 67   |        | 16,84    |
| 2                         | 530  | 60   |        | 17,80    |
| 3                         | 525  | 5    |        | 61,64    |
| 4                         | 510  | 15   |        | 35,59    |
| 5                         | 500  | 10   |        | 43,59    |
| 6                         | 490  | 10   |        | 43,59    |
| 7                         | 480  | 10   |        | 43,59    |
| 8                         | 470  | 10   |        | 43,59    |
| 9                         | 460  | 10   |        | 43,59    |
| 10                        | 445  | 15   |        | 35,59    |
| Sum(l/(Si)^.5 =           |      |      |        | 385,40   |
| (s)^.5=10/sum(l/(Si)^.5 = |      |      |        | 0,026    |

$$T_c = L^{1,15} / (3100 * H^{0,385}) = 48,26$$

48 saat olarak alınmıştır

Batman Barajı-Dicle ve Botan Kavuşumu Ana Yatak Harmonik Eğimi

**L=166,03 km**

| Sıra No                   | H(m) | h(m) | l=L/10 | (l/h)^.5 |
|---------------------------|------|------|--------|----------|
| 0                         | 596  | 0    | 16500  | -        |
| 1                         | 575  | 21   |        | 28,03    |
| 2                         | 545  | 30   |        | 23,45    |
| 3                         | 530  | 15   |        | 33,17    |
| 4                         | 500  | 30   |        | 23,45    |
| 5                         | 495  | 5    |        | 57,45    |
| 6                         | 485  | 10   |        | 40,62    |
| 7                         | 480  | 5    |        | 57,45    |
| 8                         | 465  | 15   |        | 33,17    |
| 9                         | 455  | 10   |        | 40,62    |
| 10                        | 445  | 10   |        | 40,62    |
| Sum(l/(Si)^.5 =           |      |      |        | 378,02   |
| (s)^.5=10/sum(l/(Si)^.5 = |      |      |        | 0,026    |

$$T_c = L^{1,15} / (3100 * H^{0,385}) = 46,76$$

48 saat olarak alınmıştır

Dicle Nehri Çıkış(Cizre)-Dicle ve Botan Kavuşumu Ana Yatak Harmonik Eğimi

**L=120 km**

| Sıra No                  | H(m) | h(m) | l=L/10 | (l/h)^.5 |
|--------------------------|------|------|--------|----------|
| 0                        | 445  | 0    | 12000  | -        |
| 1                        | 432  | 13   |        | 30,38    |
| 2                        | 417  | 15   |        | 28,28    |
| 3                        | 400  | 17   |        | 26,57    |
| 4                        | 396  | 4    |        | 54,77    |
| 5                        | 392  | 4    |        | 54,77    |
| 6                        | 388  | 4    |        | 54,77    |
| 7                        | 384  | 4    |        | 54,77    |
| 8                        | 380  | 4    |        | 54,77    |
| 9                        | 376  | 4    |        | 54,77    |
| 10                       | 370  | 6    |        | 44,72    |
| Sum(l/(Si)^.5 =          |      |      |        | 458,59   |
| (s)^.5=10/sum(l/Si)^.5 = |      |      |        | 0,022    |

$$T_c = L^{1,15} / (3100 * H^{0,385}) = 42,44$$

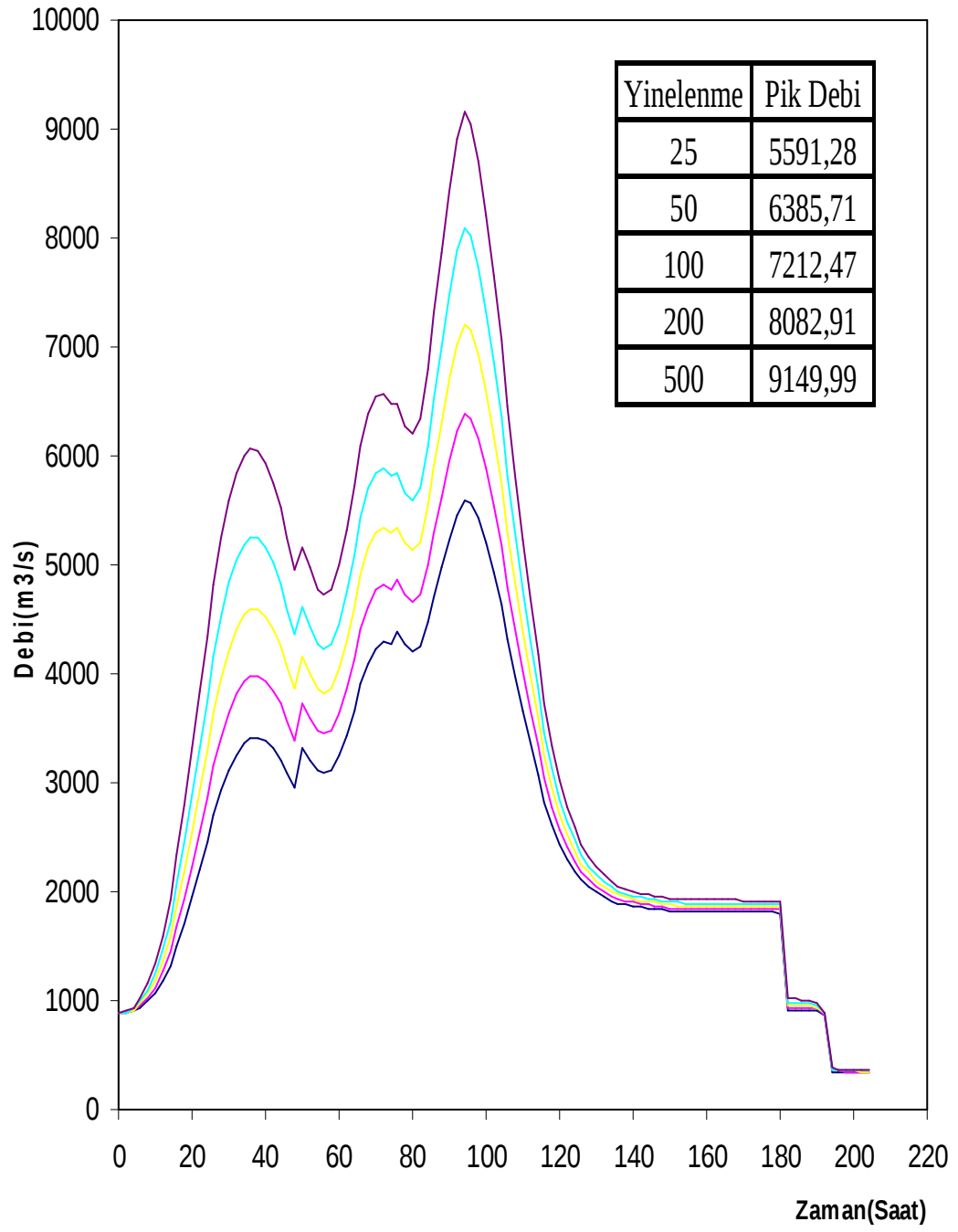
48 saat olarak alınmıştır

**Tablo 4.35 Dicle Nehri(Kavuşum) Yinelenmeli ve OEBT Taşkın Hidrograf Koordinatları**

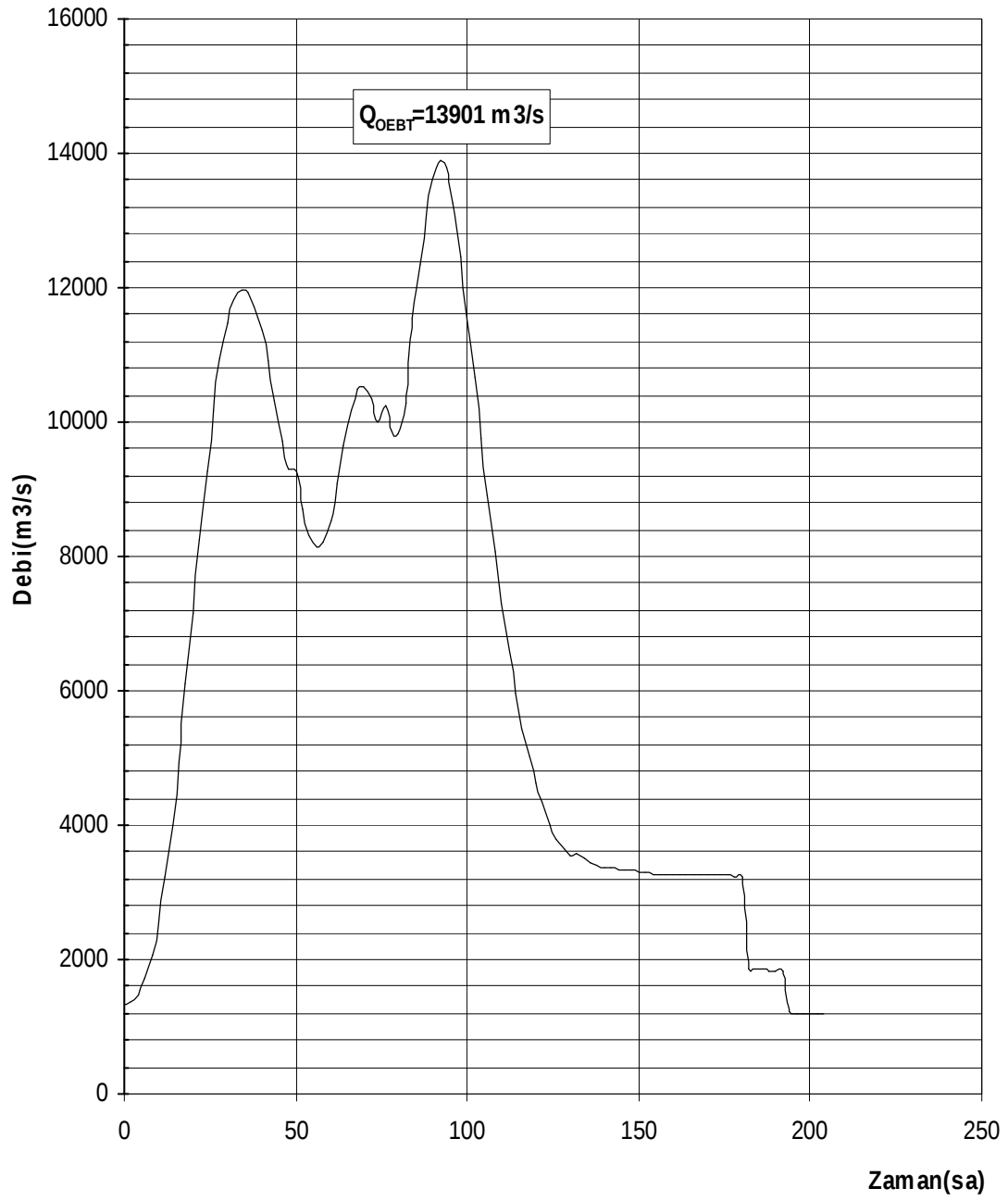
| T(saat) | Q <sub>25</sub> | Q <sub>50</sub> | Q <sub>100</sub> | Q <sub>200</sub> | Q <sub>500</sub> | Q <sub>OEBT</sub> |
|---------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 0,00    | 889,00          | 889,00          | 889,00           | 889,00           | 889,00           | 1328,44           |
| 2,00    | 892,35          | 893,76          | 895,41           | 897,29           | 899,73           | 1360,49           |
| 4,00    | 906,27          | 912,78          | 920,23           | 928,63           | 939,46           | 1482,61           |
| 6,00    | 937,28          | 953,91          | 972,75           | 993,80           | 1020,71          | 1714,55           |
| 8,00    | 989,77          | 1022,35         | 1058,95          | 1099,57          | 1151,18          | 2066,19           |
| 10,00   | 1069,14         | 1124,80         | 1186,98          | 1255,67          | 1342,58          | 2565,59           |
| 12,00   | 1179,44         | 1265,79         | 1361,77          | 1467,36          | 1600,46          | 3211,66           |
| 14,00   | 1323,14         | 1448,14         | 1586,50          | 1738,20          | 1928,83          | 4009,99           |
| 16,00   | 1502,23         | 1674,12         | 1863,73          | 2071,02          | 2330,87          | 4964,39           |
| 18,00   | 1714,17         | 1939,75         | 2187,75          | 2458,15          | 2796,26          | 6098,29           |
| 20,00   | 1952,97         | 2237,13         | 2548,60          | 2887,33          | 3309,88          | 7171,30           |
| 22,00   | 2204,61         | 2547,35         | 2921,73          | 3327,73          | 3832,88          | 8260,66           |
| 24,00   | 2456,21         | 2855,00         | 3289,26          | 3758,96          | 4341,96          | 9272,80           |
| 26,00   | 2698,30         | 3148,93         | 3638,26          | 4166,26          | 4820,20          | 10182,58          |
| 28,00   | 2920,65         | 3416,71         | 3953,96          | 4532,40          | 5247,33          | 10949,52          |
| 30,00   | 3108,42         | 3639,63         | 4213,40          | 4829,72          | 5589,88          | 11489,45          |
| 32,00   | 3253,99         | 3809,84         | 4408,77          | 5050,82          | 5841,21          | 11830,13          |
| 34,00   | 3354,64         | 3924,54         | 4537,26          | 5192,84          | 5998,48          | 11971,91          |
| 36,00   | 3408,70         | 3982,13         | 4597,36          | 5254,48          | 6060,69          | 11920,50          |
| 38,00   | 3417,76         | 3985,31         | 4593,12          | 5241,31          | 6035,40          | 11708,36          |
| 40,00   | 3385,03         | 3938,41         | 4530,12          | 5160,26          | 5931,27          | 11358,67          |
| 42,00   | 3315,85         | 3848,20         | 4416,64          | 5021,27          | 5760,26          | 10898,66          |
| 44,00   | 3213,63         | 3718,46         | 4256,76          | 4828,68          | 5526,91          | 10325,74          |
| 46,00   | 3087,50         | 3560,88         | 4065,09          | 4600,28          | 5253,08          | 9701,80           |
| 48,00   | 2947,63         | 3388,23         | 3857,20          | 4354,67          | 4961,13          | 9286,01           |
| 50,00   | 3312,71         | 3719,58         | 4152,36          | 4611,19          | 5170,27          | 9252,57           |
| 52,00   | 3206,89         | 3596,13         | 4007,15          | 4439,91          | 4974,01          | 8699,69           |
| 54,00   | 3110,17         | 3479,19         | 3868,29          | 4277,47          | 4783,87          | 8324,80           |
| 56,00   | 3084,47         | 3445,06         | 3824,29          | 4222,20          | 4716,80          | 8150,12           |
| 58,00   | 3119,31         | 3486,32         | 3870,85          | 4273,03          | 4775,93          | 8211,71           |
| 60,00   | 3239,57         | 3628,98         | 4034,92          | 4457,68          | 4989,82          | 8543,24           |
| 62,00   | 3434,08         | 3857,82         | 4296,91          | 4751,85          | 5328,02          | 9070,47           |
| 64,00   | 3666,24         | 4127,85         | 4603,28          | 5093,29          | 5716,86          | 9658,58           |
| 66,00   | 3904,52         | 4401,68         | 4910,76          | 5432,81          | 6099,55          | 10189,78          |
| 68,00   | 4101,93         | 4622,99         | 5153,67          | 5695,25          | 6388,64          | 10494,03          |
| 70,00   | 4232,14         | 4762,92         | 5300,96          | 5847,73          | 6549,03          | 10542,58          |
| 72,00   | 4285,89         | 4812,34         | 5343,80          | 5881,87          | 6572,98          | 10353,67          |
| 74,00   | 4268,07         | 4778,68         | 5292,32          | 5810,68          | 6477,31          | 9988,28           |
| 76,00   | 4376,35         | 4861,33         | 5347,72          | 5837,25          | 6467,53          | 10236,44          |
| 78,00   | 4272,15         | 4735,02         | 5199,04          | 5665,94          | 6267,52          | 9855,80           |
| 80,00   | 4209,62         | 4667,75         | 5128,79          | 5594,72          | 6194,37          | 9829,53           |
| 82,00   | 4241,44         | 4722,10         | 5209,68          | 5706,62          | 6343,73          | 10294,46          |
| 84,00   | 4483,49         | 5008,53         | 5545,32          | 6097,08          | 6799,98          | 11547,36          |
| 86,00   | 4714,70         | 5302,46         | 5906,21          | 6530,95          | 7316,30          | 12355,69          |
| 88,00   | 4966,32         | 5618,44         | 6291,64          | 6992,35          | 7867,69          | 13072,89          |
| 90,00   | 5233,53         | 5951,28         | 6695,54          | 7474,54          | 8441,90          | 13630,56          |
| 92,00   | 5462,81         | 6233,07         | 7034,04          | 7875,75          | 8914,44          | 13901,97          |
| 94,00   | 5591,28         | 6385,71         | 7212,47          | 8082,91          | 9149,99          | 13777,88          |
| 96,00   | 5570,56         | 6350,12         | 7160,20          | 8012,75          | 9050,66          | 13250,58          |
| 98,00   | 5427,15         | 6164,98         | 6929,89          | 7733,80          | 8706,32          | 12447,91          |
| 100,00  | 5203,11         | 5884,12         | 6588,21          | 7326,86          | 8215,47          | 11541,32          |
| 102,00  | 4934,04         | 5553,00         | 6191,38          | 6860,00          | 7660,87          | 10673,76          |
| 104,00  | 4633,40         | 5187,54         | 5757,80          | 6354,18          | 7066,12          | 9759,09           |
| 106,00  | 4311,26         | 4799,49         | 5300,90          | 5824,51          | 6447,99          | 8897,45           |
| 108,00  | 3979,85         | 4402,73         | 4836,13          | 5288,04          | 5825,08          | 8061,39           |
| 110,00  | 3657,64         | 4018,96         | 4388,51          | 4773,28          | 5229,89          | 7286,34           |
| 114,00  | 3077,05         | 3330,93         | 3589,46          | 3857,72          | 4176,16          | 5982,04           |
| 116,00  | 2826,92         | 3035,03         | 3246,33          | 3464,96          | 3725,05          | 5450,06           |
| 118,00  | 2610,67         | 2779,30         | 2949,85          | 3125,66          | 3335,58          | 5001,17           |
| 120,00  | 2435,07         | 2571,67         | 2709,17          | 2850,26          | 3019,52          | 4635,81           |

**Tablo 4.35 Dev. Dicle Nehri(Kavuşum) Yinelenmeli ve OEBT Taşkın Hidrograf Koordinatları**

| T(saat) | Q25     | Q50     | Q100    | Q200    | Q500    | QOEBT   |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 122,00  | 2296,85 | 2408,30 | 2519,87 | 2633,72 | 2771,05 | 4348,25 |
| 124,00  | 2190,44 | 2282,64 | 2374,38 | 2467,45 | 2580,38 | 3986,45 |
| 126,00  | 2106,93 | 2184,01 | 2260,18 | 2336,90 | 2430,60 | 3805,02 |
| 128,00  | 2041,59 | 2106,92 | 2171,00 | 2235,08 | 2313,87 | 3663,05 |
| 130,00  | 1990,53 | 2046,74 | 2101,44 | 2155,71 | 2222,94 | 3551,29 |
| 132,00  | 1950,76 | 1999,85 | 2047,25 | 2093,89 | 2152,09 | 3562,99 |
| 134,00  | 1920,10 | 1963,81 | 2005,68 | 2046,57 | 2097,97 | 3497,54 |
| 136,00  | 1896,65 | 1936,27 | 1973,97 | 2010,53 | 2056,80 | 3447,48 |
| 138,00  | 1878,29 | 1914,73 | 1949,16 | 1982,32 | 2024,56 | 3407,45 |
| 140,00  | 1864,00 | 1897,94 | 1929,83 | 1960,34 | 1999,43 | 3375,49 |
| 142,00  | 1853,41 | 1885,58 | 1915,65 | 1944,29 | 1981,16 | 3352,61 |
| 144,00  | 1845,90 | 1876,85 | 1905,69 | 1933,05 | 1968,42 | 3337,40 |
| 146,00  | 1840,73 | 1870,87 | 1898,89 | 1925,42 | 1959,81 | 3327,28 |
| 148,00  | 1837,23 | 1866,84 | 1894,33 | 1920,32 | 1954,08 | 3320,71 |
| 150,00  | 1821,80 | 1851,12 | 1878,31 | 1904,01 | 1937,42 | 3301,49 |
| 152,00  | 1819,32 | 1847,93 | 1874,33 | 1899,14 | 1931,43 | 3283,91 |
| 154,00  | 1817,03 | 1845,14 | 1871,03 | 1895,29 | 1926,92 | 3275,39 |
| 156,00  | 1815,69 | 1843,55 | 1869,17 | 1893,16 | 1924,46 | 3270,78 |
| 158,00  | 1814,88 | 1842,60 | 1868,06 | 1891,90 | 1923,01 | 3267,97 |
| 160,00  | 1814,28 | 1841,89 | 1867,26 | 1890,99 | 1921,99 | 3265,87 |
| 162,00  | 1813,99 | 1841,57 | 1866,90 | 1890,60 | 1921,56 | 3264,75 |
| 164,00  | 1814,03 | 1841,63 | 1866,99 | 1890,71 | 1921,71 | 3264,56 |
| 166,00  | 1814,29 | 1841,97 | 1867,40 | 1891,20 | 1922,30 | 3265,09 |
| 168,00  | 1814,76 | 1842,54 | 1868,08 | 1892,00 | 1923,25 | 3266,21 |
| 170,00  | 1812,50 | 1839,72 | 1864,67 | 1887,98 | 1918,42 | 3255,29 |
| 172,00  | 1810,52 | 1837,41 | 1862,05 | 1885,05 | 1915,09 | 3250,65 |
| 174,00  | 1809,16 | 1835,86 | 1860,32 | 1883,15 | 1912,96 | 3247,90 |
| 176,00  | 1808,53 | 1835,18 | 1859,60 | 1882,40 | 1912,15 | 3247,15 |
| 178,00  | 1806,94 | 1833,14 | 1857,05 | 1879,31 | 1908,32 | 3235,55 |
| 180,00  | 1805,16 | 1831,00 | 1854,56 | 1876,44 | 1904,99 | 3229,48 |
| 182,00  | 914,81  | 940,44  | 963,76  | 985,42  | 1013,67 | 1866,66 |
| 184,00  | 913,81  | 939,27  | 962,45  | 983,95  | 1012,01 | 1863,89 |
| 186,00  | 910,02  | 934,40  | 956,36  | 976,53  | 1002,88 | 1849,63 |
| 188,00  | 906,51  | 930,14  | 951,32  | 970,64  | 996,00  | 1841,80 |
| 190,00  | 900,92  | 923,26  | 943,08  | 960,97  | 984,57  | 1825,22 |
| 192,00  | 863,93  | 872,83  | 881,17  | 889,71  | 895,34  | 1815,65 |
| 194,00  | 347,65  | 355,95  | 363,67  | 371,56  | 376,44  | 1213,14 |
| 196,00  | 344,80  | 352,60  | 359,80  | 367,14  | 371,39  | 1207,64 |
| 198,00  | 342,26  | 349,61  | 356,37  | 363,24  | 366,94  | 1202,82 |
| 200,00  | 340,08  | 347,06  | 353,44  | 359,91  | 363,16  | 1198,70 |
| 202,00  | 338,62  | 345,35  | 351,48  | 357,70  | 360,65  | 1196,15 |
| 204,00  | 337,32  | 343,83  | 349,74  | 355,72  | 358,41  | 1193,91 |



**Şekil 4.35 Dicle Nehri-Botan Çayı Kavuşum Yinelenmeli Taşkın Hidrografları**



**Şekil 4.36 Dicle Nehri-Botan Çayı Kavuşum Olası En Büyük Taşkın Hidrorafları**

### **4.3. Cizre İstasyonu İle Dicle-Botan Kavuşumu(Ara Havza-3) Taşkınları**

Bu bölümünde; 2606 Cizre İstasyonu ile Botan çayı- Dicle nehri kavuşum noktası arasındaki Ara Havza-3'ün taşkın yinelenme pikleri, taşkın yinelenme hidrografları ve olası en büyük taşkın hidrografı hesaplanmıştır.

Ara Havza-3 yağış alanı 4315 km<sup>2</sup>'dir. Yağış alanı tamamen Güneydoğu Anadolu Bölgesinde kalmaktadır. Havzada kar mart ayı başında erir ve akışa geçer. Ara Havza-3 taşkınlarında kar akışının etkisi ihmal edilecek seviyededir. Ara Havza-3 olası en büyük taşkını hesaplanırken, yağmur hidrografı, kar erime akımı ve baz akım hesaba katılmıştır Şekil 4.1 'de proje alanı ve Ara Havza-3 yağış alanı gösterilmiştir.

#### **4.3.1. Taşkın Yinelenme Hidrografları**

Ara Havza-3'ün taşkın yinelenmeleri, gözlenmiş akımlardan Noktasal ve Bölgesel Taşkın Frekans analizi yöntemleri ile sentetik yöntemlerden yağış alanının büyüklüğü göz önüne alınarak Snyder Birim Hidrograf yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Taşkın yinelenmelerinin hidrografları çizilmiştir.

##### **4.3.1.1. Gözlenmiş Akımlardan Taşkın Yinelenme Değerlerinin Hesabı**

Ara Havza-3 yağış alanındaki akım gözlem istasyonlarının (AGİ) yerleri Şekil 4.1 'de, özellikleri ve gözlem süreleri Tablo 4.1 'de verilmiştir. 2606 nolu AGİ'de gözlenen yılda anlık en büyük debilerinden Ara Havza-3'ün yağış alanının taşkın yinelenme hesapları noktasal ve bölgesel taşkın frekans analizi yöntemleri ile yapılmıştır.

##### **4.3.1.1.1. Noktasal Taşkın Frekans Analizi**

Şekil 4.1 'de, gösterilen ve Tablo 4.1 'de karakteristikleri verilen AGİ'lerin yılda anlık maksimum debileri Tablo 4.2'de verilmiştir. Tablo 4.2'de yer alan akım gözlem istasyonlarından Ara Havza-3 üzerinde işletilen 2606 nolu AGİ'nin yılda anlık en büyük debilerinin noktasal frekans analizi yapılmış ve bu akım gözlem istasyonu için hesaplanan noktasal taşkın yinelenme değerleri ve uygun dağılım fonksiyonu Tablo 4.3'de verilmiştir.

Ara Havza-3 yağış alanının noktasal taşkın yinelenme değerleri, Dicle Nehri üzerinde 1969-1993 ve 2001-2006 yılları arasında işletilen 2606 nolu AGİ'nin noktasal taşkın yinelenme değerlerinden üstel alan oranı (0,667) ile taşınarak hesaplanmıştır. Ara Havza-3 yağış alanının noktasal taşkın frekans analizi yöntemi ile hesaplanan taşkın yinelenme pikleri,

$Q_{25}=1570,10 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{50}=1734,22 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{100}=1889,10 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{200}=2036,47 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{500}=2222,45 \text{ m}^3/\text{s}$  olarak hesaplanmış ve Tablo 4.5'de gösterilmiştir.

#### **4.3.1.1.2. Bölgesel Taşkın Frekans Analizi**

Tablo 4.3'de verilen AGİ'lerin noktasal taşkın yinelenme pikleri,  $Q_{25}$  yinelenme piklerine bölünerek, boyutsuz taşkın yinelenme değerleri hesaplanmıştır. Boyutsuz taşkın yinelenme değerlerinin ortalaması alınmış ve proje alanı için geçerli olan ortalama boyutsuz taşkın yinelenme değerleri bulunmuştur.

AGİ'lerin yağış alanlarına karşı  $Q_{25}$  değerleri logaritmik kağıda noktalanarak, havzaya ait (A -  $Q_{25}$ ) zarf eğrisi çizilmiştir.

Çizilen zarf eğrisinden, Ara Havza-3 yağış alanına karşı  $Q_{25}$  yinelenme değeri 1918  $\text{m}^3/\text{s}$  okunmuştur. Bölgesel taşkın frekans analizi yöntemi ile hesaplanan bu taşkın yinelenme değeri uygun görülmemiş ve hesaplarımızda dikkate alınmamıştır.

#### **4.3.1.2. Sentetik Yöntemlerle Hesaplanan Taşkın Yinelenmeleri**

Ara Havza-3 yağış alanının büyüklüğü göz önüne alınarak taşkın yinelenme hesapları sentetik yöntemlerden Snyder Birim Hidrograf yöntemi ile yapılmıştır.

##### **4.3.1.2.1. Birim Hidrograf Analizi**

Ara Havza-3 yağış alanı  $A = 4315 \text{ km}^2$ , en uzun akarsu kol boyu  $L = 120 \text{ km}$ , yağış alanı ağırlık merkezinin, en uzun akarsu kolu üzerindeki iz düşümü ile proje kesiti arasındaki mesafe  $L_c = 50 \text{ km}$  olarak 1/250 000 ölçekli haritalardan ölçülmüştür.  $C_t$  ve  $C_p$  katsayıları,  $C_t=1.50$ ,  $C_p=0.63$  olarak Elektrik İşleri Etüt idaresi tarafından hazırlanan "Dicle Nehri Cizre ve Ilısu Barajları Mühendislik Hidrolojisi Raporu"ndan alınmıştır. 2 saatlik

birim hidrografın pike erişme süresi  $T_{PR}=16,73$  sa,  $Q_{PR}=48,92$  m<sup>3</sup>/s/mm'dir. Şekil 4.37'de Ara Havza-3 yağış alanı birim hidrografı verilmiştir.

#### 4.3.1.2.2 Yağış Analizi

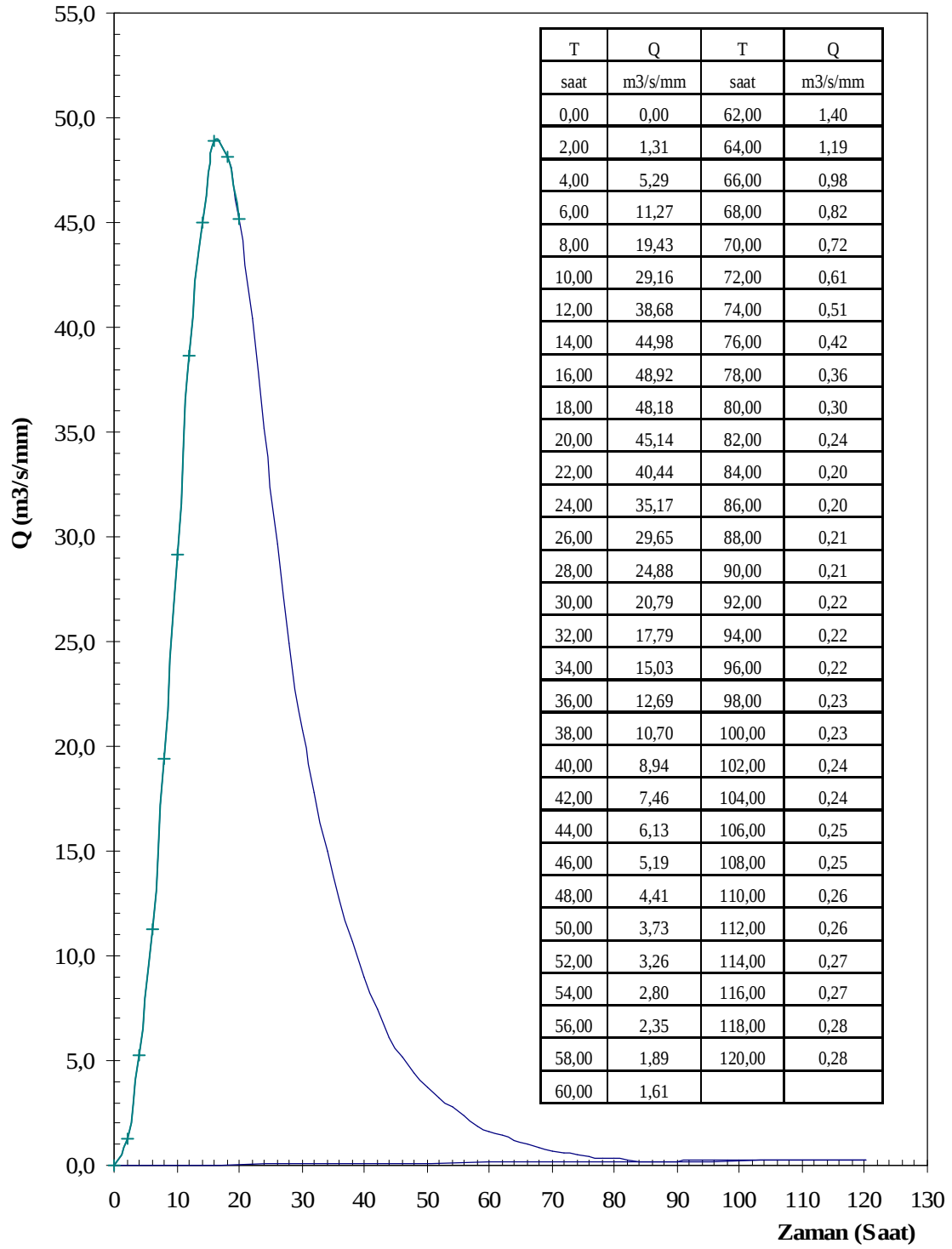
Ara Havza-3 yağış alanı ve komşu havzalarındaki yağış gözlem istasyonları Şekil 4.1 'de gösterilmiştir. Proje yağış alanı ve civarında Erüh, Siirt, Cizre, Şırnak, Midyat ve Dargeçit meteoroloji istasyonları işletilmektedir. Havzanın Thiessen poligonları çizilerek meteoroloji gözlem istasyonlarının Ara Havza-3 yağış alanını temsil oranları hesaplanmıştır. Tablo 4.6'da meteoroloji istasyonlarının 24 saat süreli en büyük yağışları verilmiştir. 24 saat süreli maksimum yağış değerlerinin noktasal yağış yinelenme değerleri hesaplanmış ve uygun dağılım fonksiyonları ile noktasal yağış yinelenme değerleri Tablo 4.34'de gösterilmiştir.

Yağış alanının kritik yağış süresi "Taşkın Hidrolojisi Hüseyin Özdemir" DSİ yayınında verilen bilgilere göre 8, 12, 18 ve 24 saat geçişinde yer almaktadır. Ara Havza-3 yağış alanının kritik yağış süresi 24 saat olarak tespit edilmiştir. 24 saat süreli yağışlar, Thiessen poligon oranları, alan dağılım katsayıları, plüviyograf oranları ve maksimize faktörü (MF=1, 13) ile çarpılarak hesaplanmış ve 24 saatlik havza yağışı ile birlikte Tablo 36'da gösterilmiştir.

Plüviyograf oranları, Siirt meteoroloji gözlem istasyonunun standart zamanlarda gözlenen maksimum yağışlarından hesaplanmıştır. Şekil 4.3'de Siirt'in düzeltilmiş plüviyograf oranları verilmiştir.

#### 4.3.1.2.3 Baz Akım

Ara Havza-3 baz akımı 2606 baz akımından alan oranı ile taşıma yapılarak hesaplanmıştır. Akım gözlem istasyonları birbirine çok yakın yerlerde işletildiğinden yağış alanları arasındaki fark çok küçüktür. İstasyonların gözlemleri birbirinin devamı kabul edilmiştir. 2606 Dicle Nehri - Cizre akım gözlem istasyonu baz akımı ve Ara Havza-3 baz akımı Tablo 4.24'de verilmiştir. Ara Havza-3 taşkın yinelenmeleri baz akımı 283 m<sup>3</sup>/s ve olası en büyük taşkın için baz akımı 316 m<sup>3</sup>/s dir.



Şekil 4.37 Ara Havza-3 Birim Hidrografı(BH2)

**Tablo 4.36 Botan-Dicle Kavuşumu ile Dicle Nehri Çıkış(Cizre) Ara Havzası 24**  
**Saatlik Yağışları ve KYS'lerindeki Yağışları**

| MGİ ADI      | THİESSEN<br>ORANI(%) | GÖZLEM<br>SÜRESİ | UDF  | YİNELENME(YIL) |     |     |     |     | OEY HESABI |      |     |     |
|--------------|----------------------|------------------|------|----------------|-----|-----|-----|-----|------------|------|-----|-----|
|              |                      |                  |      | 25             | 50  | 100 | 200 | 500 | XD         | SD   | KM  | OEY |
| DARGEÇİT     | 0,318                | 28               | LN3  | 96             | 107 | 119 | 130 | 146 | 53         | 20,1 | 6,0 | 174 |
| SİİRT        | 0,017                | 79               | LN2  | 75             | 82  | 90  | 97  | 106 | 46         | 13,0 | 7,0 | 137 |
| ERUH         | 0,116                | 34               | G    | 95             | 105 | 116 | 127 | 141 | 55         | 19,1 | 7,2 | 193 |
| MİDYAT       | 0,231                | 33               | LN3  | 72             | 79  | 86  | 92  | 101 | 43         | 15,5 | 7,6 | 160 |
| CİZRE        | 0,243                | 35               | N    | 57             | 60  | 63  | 65  | 69  | 39         | 10,7 | 8,1 | 126 |
| ŞIRNAK       | 0,075                | 41               | P3   | 74             | 81  | 88  | 95  | 101 | 44         | 14,2 | 7,3 | 148 |
| HAVZA YAĞIŞI | 1,000                |                  |      | 73             | 81  | 88  | 95  | 104 | OEY        |      |     | 148 |
| KYS          | MF                   | PLV              | ADK  | YİNELENME(YIL) |     |     |     |     | OEY        |      |     |     |
|              |                      |                  |      | 25             | 50  | 100 | 200 | 500 |            |      |     |     |
| 4            | 1,13                 | 0,59             | 0,81 | 39             | 43  | 47  | 51  | 56  | 79         |      |     |     |
| 6            | 1,13                 | 0,66             | 0,83 | 45             | 50  | 54  | 59  | 64  | 91         |      |     |     |
| 8            | 1,13                 | 0,72             | 0,85 | 50             | 56  | 61  | 66  | 72  | 102        |      |     |     |
| 12           | 1,13                 | 0,81             | 0,87 | 58             | 64  | 70  | 76  | 83  | 117        |      |     |     |
| 18           | 1,13                 | 0,92             | 0,89 | 68             | 75  | 81  | 88  | 97  | 137        |      |     |     |
| 24           | 1,13                 | 1,00             | 0,91 | 75             | 83  | 90  | 98  | 107 | 152        |      |     |     |

#### 4.3.1.2.4. Synder Birim Hidrograf Yöntemi İle Hesaplanan Taşkın Yinelenmeleri

Yağış alanının topoğrafik yapısı, bitki örtüsü, arazi kullanımı, toprak cinsi ve eğimi göz önüne alınarak, Ara Havza-3 yağış-akış eğri numarası CNII = 74 olarak hesaplanmıştır. 24 saat süreli yağışlar, yağışın zaman içindeki dağılım eğrisi C Eğrisi kullanılarak, 2 saatlik yağış bloklarına ayrılmıştır. 24 saatlik yağışlardan akış miktarları ve artım akışlar hesaplanmıştır. Ara Havza-3 için hesaplanan birim hidrograf koordinatları ve artım akışlar yardımıyla sadece yağmurdan oluşan taşkın hidrograflarının koordinatları bulunmuş ve üzerine yinelenmeler için hesaplanan baz akım eklenmiştir.

Ara Havza-3 için Snyder Birim Hidrograf Yöntemi ile hesaplanan taşkın yinelenme pikleri,

$Q_{25}=1020,71 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{50}=1230,92 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{100} = 1446,83 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{200}=1667,60 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{500}=1966,08 \text{ m}^3/\text{s}$ , olarak hesaplanmış ve Tablo 4.5'de gösterilmiştir.

Ara Havza-3 için Snyder Birim Hidrograf yöntemleri ile hesaplanarak, Tablo 4.5'de sonuçları verilen yinelenme hidrografının koordinatları Tablo 4.37'de, taşkın yinelenme hidrografları Şekil 4.38'de gösterilmiştir.

#### 4.3.2. Olası En Büyük Taşkın Hesapları

Ara Havza-3 olası en büyük taşkını, olası en büyük yağışın oluşturduğu yağmur hidrografı üzerine baz akım ilave edilerek bulunmuştur. Kar erime akımının havzada etkin olmadığı görülmüştür.

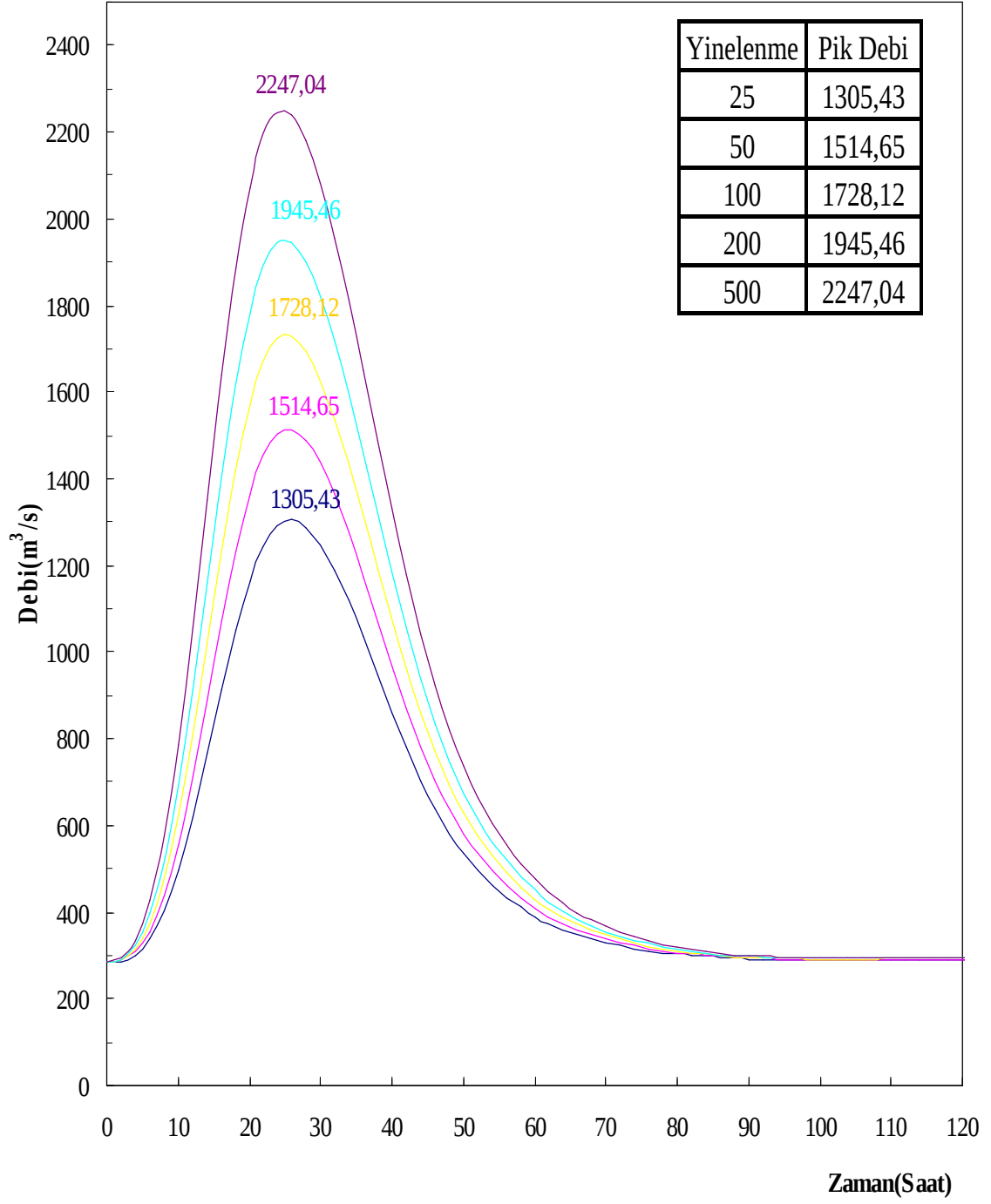
##### 4.3.2.1. Olası En Büyük Yağış

Tablo 4.6'da verilen meteoroloji gözlem istasyonlarının yıllık en büyük yağış dizilerinin standart sapmaları ve ortalamaları hesaplanmıştır. DSİ Genel Müdürlüğü Hidroloji Şube Müdürlüğü'nün hazırladığı  $X_D - K_M$  zarflarından, Güneydoğu Anadolu zarfı kullanılarak MGİ'lerin ait olduğu iklim bölgesine göre KM değerleri okunmuştur.

Meteoroloji istasyonlarının olası en büyük yağış değerleri, Hersfield Yöntemi kullanılarak  $OEY = X_D + K_M * S_D$  bağıntısıyla hesaplanmıştır. Ara Havza-3 havzası yağış alanını temsil eden meteoroloji istasyonlarının olası en büyük yağışları Tablo 4.38'de gösterilmiştir.

**Tablo 4.37 Ara Havza-3 Havzası Yinelennmeli Taşkın Koordinatları(m3/s)**

| T(Saat) | Q <sub>25</sub> | Q <sub>50</sub> | Q <sub>100</sub> | Q <sub>200</sub> | Q <sub>500</sub> |
|---------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|
| 0,0     | 283,00          | 283,00          | 283,00           | 283,00           | 283,00           |
| 2,0     | 286,28          | 287,67          | 289,20           | 290,88           | 293,30           |
| 4,0     | 301,72          | 308,60          | 316,14           | 324,27           | 335,87           |
| 6,0     | 337,73          | 355,73          | 375,21           | 396,00           | 425,38           |
| 8,0     | 400,50          | 436,48          | 475,07           | 516,00           | 573,44           |
| 10,0    | 494,92          | 556,26          | 621,59           | 690,50           | 786,73           |
| 12,0    | 620,16          | 712,83          | 810,90           | 913,81           | 1056,84          |
| 14,0    | 764,34          | 889,83          | 1021,75          | 1159,43          | 1349,78          |
| 16,0    | 913,48          | 1070,37         | 1234,35          | 1404,68          | 1639,14          |
| 18,0    | 1051,13         | 1233,48         | 1422,93          | 1618,76          | 1887,03          |
| 20,0    | 1163,43         | 1363,68         | 1570,62          | 1783,59          | 2074,10          |
| 22,0    | 1244,11         | 1454,33         | 1670,54          | 1892,16          | 2193,30          |
| 24,0    | 1291,42         | 1504,40         | 1722,53          | 1945,34          | 2247,04          |
| 26,0    | 1305,43         | 1514,65         | 1728,12          | 1945,46          | 2238,85          |
| 28,0    | 1289,23         | 1489,70         | 1693,59          | 1900,64          | 2179,41          |
| 30,0    | 1248,86         | 1437,01         | 1627,88          | 1821,30          | 2081,16          |
| 32,0    | 1190,02         | 1363,76         | 1539,71          | 1717,74          | 1956,56          |
| 34,0    | 1117,49         | 1275,23         | 1434,73          | 1595,91          | 1811,88          |
| 36,0    | 1034,49         | 1175,15         | 1317,23          | 1460,67          | 1652,70          |
| 38,0    | 947,59          | 1071,11         | 1195,77          | 1321,56          | 1489,83          |
| 40,0    | 860,52          | 967,33          | 1075,07          | 1183,73          | 1329,03          |
| 42,0    | 778,63          | 869,98          | 962,10           | 1054,97          | 1179,10          |
| 44,0    | 703,89          | 781,25          | 859,22           | 937,80           | 1042,80          |
| 46,0    | 638,12          | 703,33          | 769,05           | 835,28           | 923,78           |
| 48,0    | 581,62          | 636,47          | 691,75           | 747,46           | 821,92           |
| 50,0    | 534,19          | 580,35          | 626,88           | 673,77           | 736,44           |
| 52,0    | 494,59          | 533,54          | 572,82           | 612,42           | 665,36           |
| 54,0    | 461,81          | 494,78          | 528,04           | 561,59           | 606,43           |
| 56,0    | 433,96          | 461,82          | 489,91           | 518,25           | 556,14           |
| 58,0    | 410,20          | 433,64          | 457,26           | 481,08           | 512,91           |
| 60,0    | 390,11          | 409,84          | 429,73           | 449,79           | 476,59           |
| 62,0    | 373,33          | 389,99          | 406,80           | 423,75           | 446,40           |
| 64,0    | 359,34          | 373,43          | 387,65           | 401,99           | 421,16           |
| 66,0    | 347,47          | 359,36          | 371,35           | 383,44           | 399,60           |
| 68,0    | 337,51          | 347,56          | 357,69           | 367,91           | 381,56           |
| 70,0    | 329,18          | 337,70          | 346,29           | 354,95           | 366,54           |
| 74,0    | 316,25          | 322,38          | 328,56           | 334,80           | 343,14           |
| 76,0    | 311,05          | 316,21          | 321,42           | 326,67           | 333,69           |
| 78,0    | 306,61          | 310,97          | 315,36           | 319,78           | 325,70           |
| 80,0    | 302,91          | 306,58          | 310,28           | 314,01           | 319,00           |
| 82,0    | 299,84          | 302,94          | 306,06           | 309,20           | 313,41           |
| 84,0    | 297,18          | 299,78          | 302,39           | 305,03           | 308,55           |
| 86,0    | 294,97          | 297,18          | 299,41           | 301,66           | 304,67           |
| 88,0    | 293,26          | 295,18          | 297,12           | 299,09           | 301,73           |
| 90,0    | 291,97          | 293,68          | 295,42           | 297,18           | 299,54           |
| 92,0    | 291,00          | 292,56          | 294,14           | 295,75           | 297,92           |
| 94,0    | 290,28          | 291,73          | 293,20           | 294,70           | 296,72           |
| 96,0    | 289,79          | 291,16          | 292,56           | 293,99           | 295,92           |
| 98,0    | 289,48          | 290,81          | 292,17           | 293,55           | 295,43           |
| 100,0   | 289,31          | 290,62          | 291,97           | 293,33           | 295,19           |
| 102,0   | 289,23          | 290,54          | 291,87           | 293,24           | 295,09           |
| 104,0   | 289,24          | 290,55          | 291,89           | 293,26           | 295,13           |
| 106,0   | 289,31          | 290,64          | 292,00           | 293,39           | 295,28           |
| 108,0   | 289,44          | 290,79          | 292,18           | 293,60           | 295,53           |
| 110,0   | 289,57          | 290,95          | 292,37           | 293,82           | 295,78           |
| 112,0   | 289,70          | 291,11          | 292,55           | 294,03           | 296,03           |
| 114,0   | 289,83          | 291,26          | 292,73           | 294,24           | 296,28           |
| 116,0   | 289,96          | 291,42          | 292,92           | 294,45           | 296,53           |
| 118,0   | 290,09          | 291,57          | 293,10           | 294,66           | 296,78           |
| 120,0   | 290,21          | 291,73          | 293,28           | 294,87           | 297,03           |



**Şekil 4.38 Ara Havza-3 Yinelenmeli Taşkın Hidrografları**

**Tablo 4.38 Dicle Nehri Çıkış(Cizre) Havzası Yinelenmeli ve OEBT Taşkın Koordinatları (m3/s)**

| T(saat) | Q <sub>25</sub> | Q <sub>50</sub> | Q <sub>100</sub> | Q <sub>200</sub> | Q <sub>500</sub> | Q <sub>OEBT</sub> |
|---------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| 0,00    | 283,00          | 283,00          | 283,00           | 283,00           | 283,00           | 316,30            |
| 2,00    | 286,28          | 287,67          | 289,20           | 290,88           | 293,30           | 367,19            |
| 4,00    | 301,72          | 308,60          | 316,14           | 324,27           | 335,87           | 549,62            |
| 6,00    | 337,73          | 355,73          | 375,21           | 396,00           | 425,38           | 883,38            |
| 8,00    | 400,50          | 436,48          | 475,07           | 516,00           | 573,44           | 1395,25           |
| 10,00   | 494,92          | 556,26          | 621,59           | 690,50           | 786,73           | 2083,89           |
| 12,00   | 620,16          | 712,83          | 810,90           | 913,81           | 1056,84          | 2888,07           |
| 14,00   | 764,34          | 889,83          | 1021,75          | 1159,43          | 1349,78          | 3661,33           |
| 16,00   | 913,48          | 1070,37         | 1234,35          | 1404,68          | 1639,14          | 4356,41           |
| 18,00   | 1051,13         | 1233,48         | 1422,93          | 1618,76          | 1887,03          | 4842,83           |
| 20,00   | 1163,43         | 1363,68         | 1570,62          | 1783,59          | 2074,10          | 5128,85           |
| 22,00   | 1244,11         | 1454,33         | 1670,54          | 1892,16          | 2193,30          | 5222,96           |
| 24,00   | 1291,42         | 1504,40         | 1722,53          | 1945,34          | 2247,04          | 5162,10           |
| 26,00   | 1305,43         | 1514,65         | 1728,12          | 1945,46          | 2238,85          | 4968,29           |
| 28,00   | 1289,23         | 1489,70         | 1693,59          | 1900,64          | 2179,41          | 4691,91           |
| 30,00   | 1248,86         | 1437,01         | 1627,88          | 1821,30          | 2081,16          | 4362,18           |
| 32,00   | 1190,02         | 1363,76         | 1539,71          | 1717,74          | 1956,56          | 4015,93           |
| 34,00   | 1117,49         | 1275,23         | 1434,73          | 1595,91          | 1811,88          | 3647,29           |
| 36,00   | 1034,49         | 1175,15         | 1317,23          | 1460,67          | 1652,70          | 3268,75           |
| 38,00   | 947,59          | 1071,11         | 1195,77          | 1321,56          | 1489,83          | 2897,76           |
| 40,00   | 860,52          | 967,33          | 1075,07          | 1183,73          | 1329,03          | 2541,36           |
| 42,00   | 2606,63         | 2697,98         | 2790,10          | 2882,97          | 3007,10          | 7867,15           |
| 44,00   | 2538,56         | 2618,59         | 2699,61          | 2781,61          | 2891,21          | 7655,43           |
| 46,00   | 2502,68         | 2580,98         | 2661,44          | 2744,00          | 2854,29          | 7705,48           |
| 48,00   | 2513,75         | 2602,37         | 2695,24          | 2792,20          | 2921,23          | 8062,17           |
| 50,00   | 2581,75         | 2694,38         | 2814,28          | 2941,16          | 3109,02          | 8754,11           |
| 52,00   | 2714,70         | 2866,93         | 3030,52          | 3205,02          | 3434,62          | 9826,61           |
| 54,00   | 2917,93         | 3125,74         | 3350,00          | 3590,04          | 3904,32          | 11269,29          |
| 56,00   | 3191,27         | 3470,20         | 3771,59          | 4094,52          | 4515,61          | 13060,87          |
| 58,00   | 3528,27         | 3891,76         | 4284,46          | 4705,16          | 5251,74          | 15123,27          |
| 60,00   | 3910,46         | 4365,91         | 4857,36          | 5383,37          | 6064,18          | 17507,31          |
| 62,00   | 4314,26         | 4863,59         | 5455,47          | 6088,25          | 6904,26          | 19326,47          |
| 64,00   | 4709,86         | 5347,08         | 6032,39          | 6764,00          | 7704,03          | 21152,01          |
| 66,00   | 5072,68         | 5787,22         | 6554,36          | 7372,18          | 8419,39          | 22656,63          |
| 68,00   | 5383,04         | 6160,39         | 6993,59          | 7880,72          | 9012,75          | 23748,22          |
| 70,00   | 5625,38         | 6448,42         | 7329,28          | 8266,08          | 9457,41          | 24397,89          |
| 72,00   | 5789,33         | 6638,78         | 7546,54          | 8510,81          | 9732,93          | 24589,83          |
| 74,00   | 5875,17         | 6733,51         | 7649,56          | 8621,66          | 9849,83          | 24409,44          |
| 76,00   | 5889,76         | 6741,53         | 7649,49          | 8612,14          | 9824,75          | 23916,61          |
| 78,00   | 5839,87         | 6671,30         | 7556,58          | 8494,38          | 9672,34          | 23154,68          |
| 80,00   | 5734,51         | 6534,22         | 7384,84          | 8285,21          | 9413,08          | 22182,52          |
| 82,00   | 5587,91         | 6348,87         | 7157,64          | 8013,21          | 9082,52          | 21142,78          |
| 84,00   | 5409,93         | 6126,51         | 6887,55          | 7692,17          | 8695,75          | 20023,18          |
| 86,00   | 5208,65         | 5876,89         | 6586,06          | 7335,41          | 8268,42          | 18872,39          |
| 88,00   | 4994,32         | 5612,63         | 6268,41          | 6961,01          | 7822,13          | 17731,58          |
| 90,00   | 4776,61         | 5345,76         | 5949,16          | 6586,27          | 7377,54          | 16279,34          |
| 92,00   | 5074,35         | 5595,53         | 6147,88          | 6730,90          | 7454,33          | 15883,18          |
| 94,00   | 4907,60         | 5398,14         | 5915,10          | 6457,88          | 7137,55          | 14995,60          |
| 96,00   | 4757,41         | 5216,47         | 5699,74          | 6206,72          | 6842,55          | 14279,12          |
| 98,00   | 4683,82         | 5124,27         | 5587,02          | 6071,66          | 6681,05          | 13828,38          |
| 100,00  | 4675,76         | 5113,53         | 5572,02          | 6051,02          | 6655,56          | 13642,71          |
| 102,00  | 4757,38         | 5209,28         | 5680,53          | 6171,09          | 6792,94          | 13748,64          |
| 104,00  | 4916,80         | 5395,53         | 5892,08          | 6406,67          | 7061,75          | 14072,07          |
| 106,00  | 5118,44         | 5628,67         | 6154,90          | 6697,63          | 7391,01          | 14491,03          |
| 108,00  | 5329,74         | 5869,81         | 6423,76          | 6992,37          | 7720,76          | 14869,32          |
| 110,00  | 5504,07         | 6063,26         | 6633,82          | 7216,81          | 7965,02          | 15047,54          |
| 112,00  | 5593,79         | 6150,75         | 6715,58          | 7289,66          | 8026,47          | 14661,85          |
| 114,00  | 5604,89         | 6148,69         | 6697,83          | 7253,86          | 7968,29          | 14265,94          |
| 116,00  | 5550,99         | 6072,26         | 6596,75          | 7126,10          | 7807,01          | 13750,61          |
| 118,00  | 5527,74         | 6018,92         | 6511,63          | 7007,55          | 7646,18          | 13296,89          |
| 120,00  | 5387,11         | 5848,19         | 6310,17          | 6774,71          | 7373,67          | 12778,83          |

**Tablo 4.38 Devamı Dicle Nehri Çıkış(Cizre) Havzası Yinelenmeli ve OEBT Taşkın Koordinatları (m3/s)**

| T(saat) | Q25     | Q50     | Q100    | Q200    | Q500    | QOEBT    |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| 122,00  | 5242,78 | 5680,14 | 6119,31 | 6561,87 | 7132,98 | 12462,10 |
| 124,00  | 5133,86 | 5561,47 | 5993,56 | 6431,57 | 6996,71 | 12478,33 |
| 126,00  | 5160,47 | 5585,44 | 6018,06 | 6459,61 | 7028,22 | 13092,02 |
| 128,00  | 5133,21 | 5568,16 | 6013,53 | 6471,30 | 7053,80 | 13200,94 |
| 130,00  | 5130,43 | 5582,02 | 6048,25 | 6531,57 | 7143,57 | 13303,60 |
| 132,00  | 5201,77 | 5687,69 | 6193,78 | 6723,58 | 7390,09 | 13482,09 |
| 134,00  | 5310,57 | 5834,77 | 6384,04 | 6963,34 | 7686,25 | 13602,25 |
| 136,00  | 4448,66 | 4996,28 | 5571,53 | 6180,58 | 6934,00 | 10307,09 |
| 138,00  | 4437,36 | 4980,05 | 5549,61 | 6152,92 | 6892,52 | 9910,13  |
| 140,00  | 4343,59 | 4859,78 | 5400,24 | 5972,09 | 6667,41 | 9316,41  |
| 142,00  | 4194,02 | 4671,16 | 5169,23 | 5695,24 | 6330,24 | 8643,74  |
| 144,00  | 4015,46 | 4449,61 | 4901,55 | 5378,00 | 5949,95 | 8020,95  |
| 146,00  | 3817,88 | 4207,28 | 4611,59 | 5037,11 | 5545,74 | 7360,64  |
| 148,00  | 3322,47 | 3665,98 | 4021,75 | 4395,55 | 4840,90 | 6433,31  |
| 150,00  | 3107,44 | 3405,96 | 3714,33 | 4037,72 | 4422,04 | 5851,35  |
| 152,00  | 2903,29 | 3160,19 | 3424,81 | 3701,79 | 4030,39 | 5323,67  |
| 154,00  | 2714,18 | 2933,30 | 3158,34 | 3393,38 | 3672,04 | 4858,62  |
| 156,00  | 2536,18 | 2720,36 | 2908,91 | 3105,29 | 3338,38 | 4446,74  |
| 158,00  | 2370,65 | 2522,55 | 2677,38 | 2838,02 | 3029,22 | 4078,98  |
| 160,00  | 2224,28 | 2347,87 | 2473,17 | 2602,49 | 2757,20 | 3765,91  |
| 162,00  | 2105,47 | 2206,21 | 2307,70 | 2411,81 | 2537,16 | 3512,09  |
| 164,00  | 2012,30 | 2095,10 | 2177,90 | 2262,20 | 2364,45 | 3310,58  |
| 166,00  | 1941,43 | 2010,66 | 2079,33 | 2148,68 | 2233,46 | 3154,84  |
| 168,00  | 1886,66 | 1945,39 | 2003,13 | 2060,93 | 2132,15 | 3031,51  |
| 170,00  | 1844,24 | 1894,91 | 1944,25 | 1993,20 | 2054,02 | 2935,67  |
| 172,00  | 1811,40 | 1855,85 | 1898,73 | 1940,86 | 1993,67 | 2860,21  |
| 174,00  | 1786,15 | 1825,82 | 1863,75 | 1900,66 | 1947,31 | 2901,27  |
| 176,00  | 1767,08 | 1803,23 | 1837,52 | 1870,62 | 1912,77 | 2859,37  |
| 178,00  | 1752,83 | 1786,38 | 1817,98 | 1848,27 | 1887,09 | 2827,80  |
| 180,00  | 1741,99 | 1773,57 | 1803,12 | 1831,27 | 1867,57 | 2803,08  |
| 182,00  | 1733,90 | 1763,99 | 1792,01 | 1818,55 | 1852,93 | 2783,72  |
| 184,00  | 1727,90 | 1756,90 | 1783,80 | 1809,17 | 1842,16 | 2769,33  |
| 186,00  | 1723,62 | 1751,88 | 1778,02 | 1802,60 | 1834,66 | 2759,98  |
| 188,00  | 1720,81 | 1748,62 | 1774,28 | 1798,38 | 1829,87 | 2754,08  |
| 190,00  | 1719,04 | 1746,56 | 1771,94 | 1795,75 | 1826,90 | 2750,53  |
| 192,00  | 1704,77 | 1732,16 | 1757,41 | 1781,08 | 1812,08 | 2733,28  |
| 194,00  | 1703,03 | 1729,81 | 1754,37 | 1777,25 | 1807,24 | 2716,91  |
| 196,00  | 1701,19 | 1727,53 | 1751,62 | 1774,02 | 1803,42 | 2709,06  |
| 198,00  | 1700,07 | 1726,18 | 1750,03 | 1772,17 | 1801,26 | 2704,71  |
| 200,00  | 1699,31 | 1725,27 | 1748,96 | 1770,95 | 1799,85 | 2701,85  |
| 202,00  | 1698,63 | 1724,48 | 1748,05 | 1769,91 | 1798,67 | 2699,49  |
| 204,00  | 1698,18 | 1723,96 | 1747,46 | 1769,25 | 1797,92 | 2697,94  |
| 206,00  | 1697,97 | 1723,73 | 1747,20 | 1768,98 | 1797,64 | 2697,17  |
| 208,00  | 1697,99 | 1723,77 | 1747,27 | 1769,08 | 1797,78 | 2697,12  |
| 210,00  | 1698,20 | 1724,05 | 1747,62 | 1769,49 | 1798,28 | 2697,66  |
| 212,00  | 1695,70 | 1720,93 | 1743,87 | 1765,09 | 1793,01 | 2686,16  |
| 214,00  | 1693,47 | 1718,34 | 1740,91 | 1761,78 | 1789,24 | 2680,95  |
| 216,00  | 1691,86 | 1716,49 | 1738,84 | 1759,49 | 1786,67 | 2677,62  |
| 218,00  | 1690,99 | 1715,52 | 1737,78 | 1758,35 | 1785,42 | 2676,30  |
| 220,00  | 1689,15 | 1713,18 | 1734,90 | 1754,87 | 1781,15 | 2664,11  |
| 222,00  | 1687,11 | 1710,76 | 1732,06 | 1751,62 | 1777,37 | 2657,47  |
| 224,00  | 796,52  | 819,90  | 840,93  | 860,21  | 885,61  | 1294,06  |
| 226,00  | 795,27  | 818,44  | 839,28  | 858,36  | 883,51  | 1290,72  |
| 228,00  | 791,23  | 813,27  | 832,86  | 850,55  | 873,94  | 1275,88  |
| 230,00  | 787,47  | 808,72  | 827,47  | 844,28  | 866,61  | 1267,47  |

Ara Havza-3 yağış alanının 24 saat süreli olası en büyük yağışı, meteoroloji gözlem istasyonlarının olası en büyük yağış değerleri, Thiessen poligon oranları, düzeltilmiş plüviyograf oranları, alan dağılım katsayısı ve maksimize faktörü (MF) ile çarpılarak hesaplanmıştır. Tablo 4.36'da verilen Ara Havza-3 24 saat süreli olası en büyük yağışı 151,8 mm olarak hesaplanmıştır.

#### **4.3.2.2. Olası En Büyük Yağmur Hidrografı**

Ara Havza-3 olası en büyük yağmur hidrografı hesaplanırken yağış akış eğri numarası  $CN_{II}=CN_{III}=74$  olarak alınmıştır.

Ara Havza-3'ün Snyder yöntemi ile hesaplanan birim hidrograf koordinat değerleri ile artım akışlar çarpılmış ve 2'er saat ötelenerek süperpoze edilmiş ve olası en büyük yağmur hidrografı hesaplanmıştır. Ara Havza-3 olası en büyük yağmur hidrografının pik debisi  $4906,66 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir.

#### **4.3.2.3. Olası En Büyük Taşkın Hesapları**

Ara Havza-3 olası en büyük taşkın hidrografı, olası en büyük yağmur hidrografı, olası en büyük taşkın için 2606 AGİ'den alan oranı ile hesaplanan  $316 \text{ m}^3/\text{s}$ 'lik baz akımın süperpozesinden elde edilmiştir.

Ara Havza-3 olası en büyük taşkın hidrografı ve hidrograf koordinatları Şekil 4.40'da gösterilmiştir. Olası en büyük taşkın hidrografının pik debisi  $5222,96 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir.

#### **4.4. Dicle Nehri Çıkış (Cizre) Taşkınları**

Dicle Nehri Çıkış(Cizre) proje taşkınları, Ara havza-3'ün proje taşkınları ile Dicle-Botan kavuşum noktasındaki Dicle nehri ve Botan çayı taşkın yinelenmelerinin süperpoze edilmesiyle hesaplanmıştır.

Dicle nehri ve Botan çayının Ilısu barajına kadar olan taşkın gecikme süresi Dicle Botan kavuşumu ile Dicle Nehri Çıkışı arasındaki yatağın harmonik eğiminden  $T_c = 42,44$  saat olarak hesaplanmıştır.  $T_c$  süresi süperpoze işleminde 42 saat olarak alınmıştır. Tablo 4.34'de  $T_c$  (sa) süresi hesabı verilmiştir.

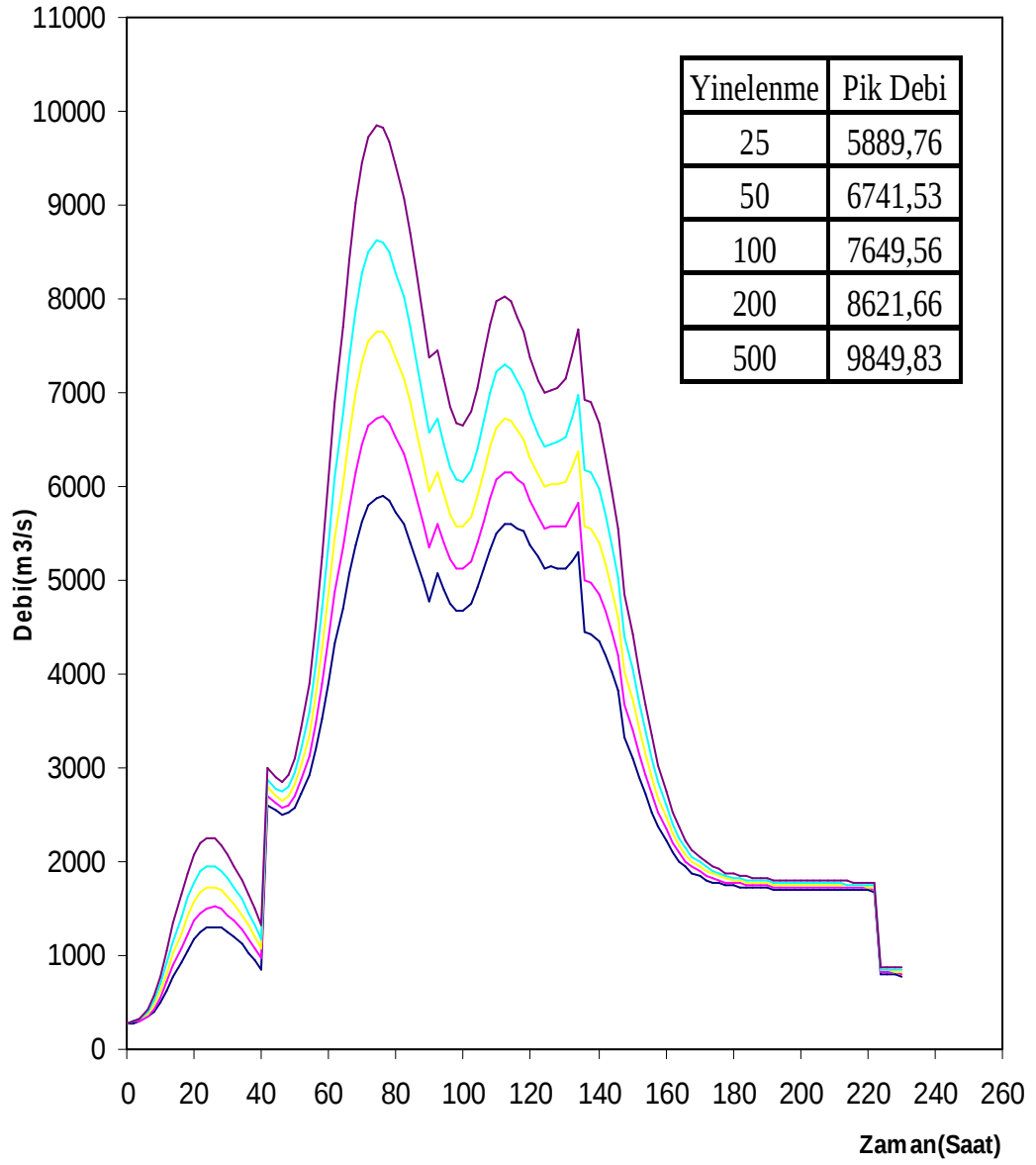
Dicle nehri ve Botan çayı taşkın yinelenmeleri 42 saat geciktirilerek Ara Havza-3 taşkın yinelenmeleri ile süperpoze edilmiştir. Tablo 4.38 ve Şekil 4.39 'de Dicle Nehri çıkışı

taşkın yinelenmeleri verilmiştir. Dicle Nehri ıkışı yinelenmeli taşkın hidrograf pik debileri süperpoze yöntemiyle;

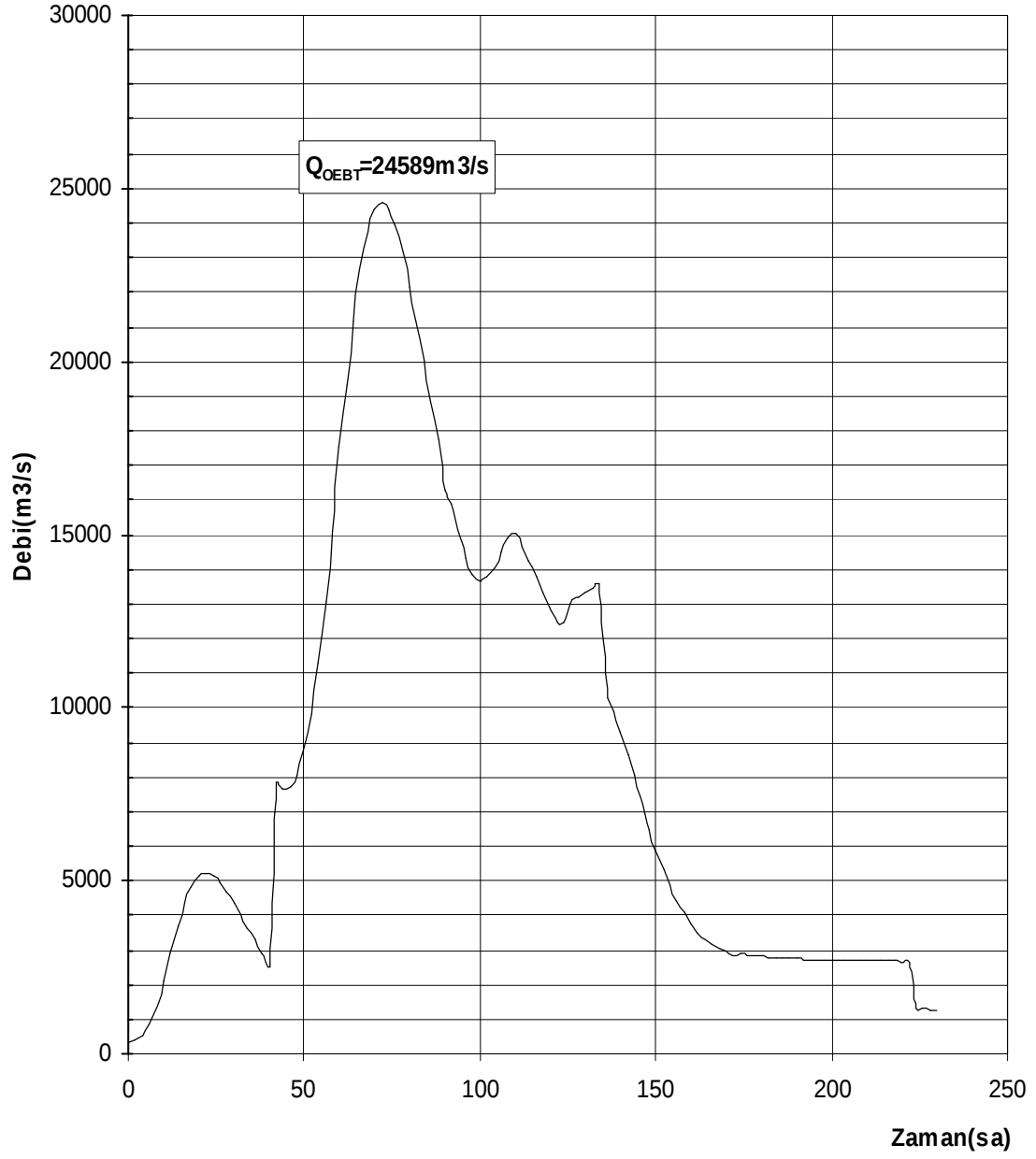
$Q_{25}=5889,76 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{50}=6741,53 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{100} = 7649,56 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{200}=8621,66 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $Q_{500}=9849,83 \text{ m}^3/\text{s}$ , olarak hesaplanmıştır.

Dicle Nehri ıkışı için gözlenmiş akımlardan noktasal taşkın frekans analizi ve sentetik yöntemlerden süperpoze edilerek hesaplanan taşkın yinelenmeleri Tablo 4.5'de verilmiştir. Tablo 4.5'de verilen taşkın pik değerleri karşılaştırılmış ve 2606 Dicle Nehri Cizre akım gözlem istasyonundan alan oranıyla hesaplanan değerlerin emniyetli tarafta kaldığı grlmştir.

Dicle Nehri ıkışı(Cizre) olası en büyük taşkın hesabı, yukarıda anlatılan yinelenmeli taşkınlar ile aynı yöntemle yapılmıştır. Tablo 4.38'de Dicle Nehri ıkışı(Cizre) olası en büyük taşkın hesabı gösterilmiştir. şekil 4.40'da Dicle Nehri ıkışı(Cizre) olası en büyük taşkın hidrografı ve koordinatları verilmiştir. Olası en büyük taşkın piki  $24589 \text{ m}^3/\text{s}$ 'dir.

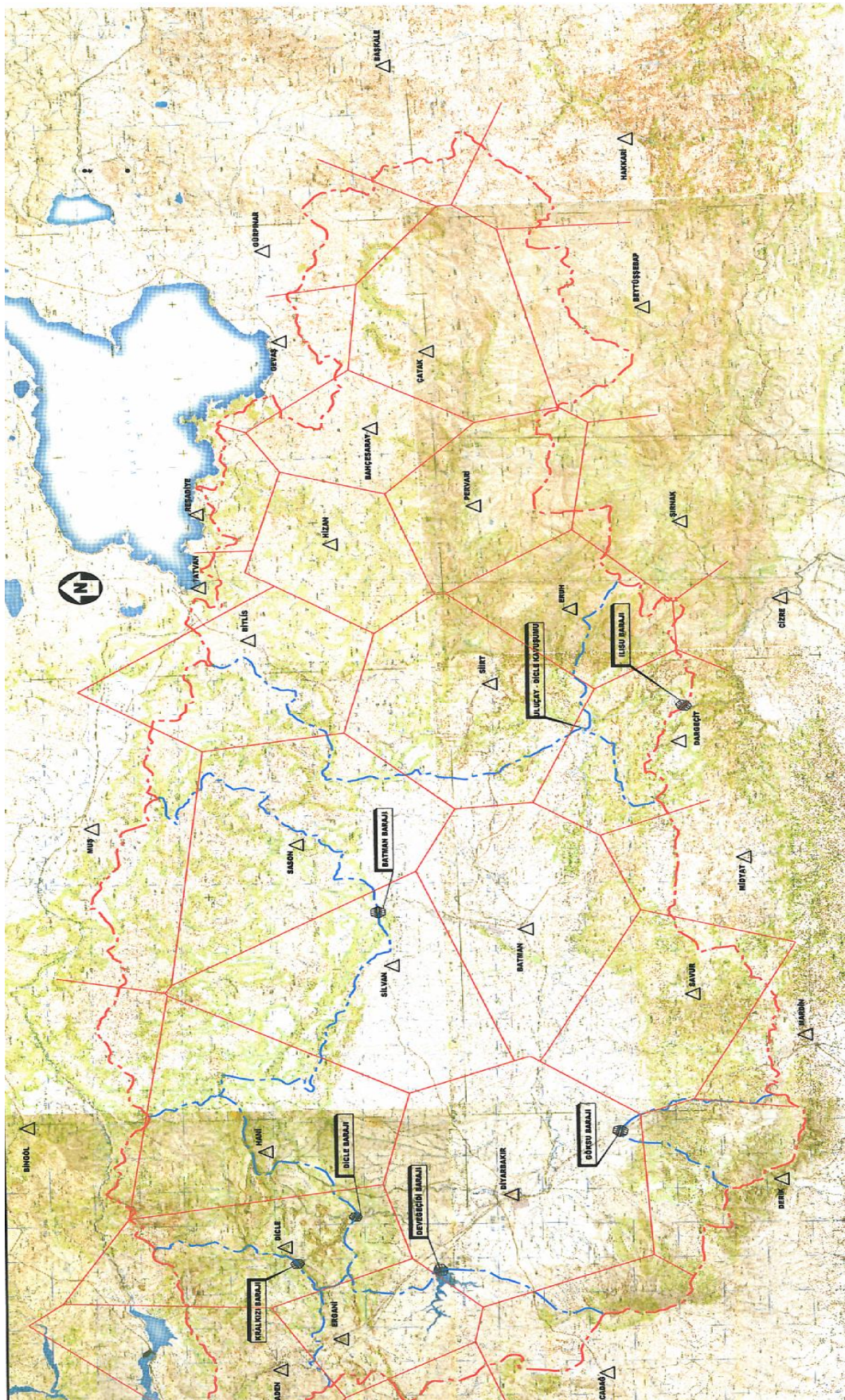


**Şekil 4.39 Dicle Nehri Çıkış(Cizre) Yinelenmeli Taşkın Hidrografları**



**Şekil 4.40 Dicle Nehri Çıkış(Cizre) Olası En Büyük Taşkın Hidrografı**

#### Ek-4.1 Iısu Barajı ve HES Thiessen Poligonu Haritası



#### 4.5 Dicle Nehir Havzası Taşkın Analizi Üzerine Tartışma

Çok uzun tarihli akım gözlem istasyonlarımız bulunmadığından olası en büyük taşkın hidrografının bilinmesi özellikle küresel ısınmanın etkili olduğu yerküremizde hayati öneme sahiptir. Dicle Nehri Çıkış(Cizre) 2606 nolu AGİ üzerindeki 1956 yılından bu yana gözlenmiş yıllık maksimum debilerin şu ana kadar görülen en büyük debisi Tablo 2’de görüldüğü gibi 1966 yılında meydana gelmiş ve debisi 8820 m<sup>3</sup>/s’dir. Şekil 40 incelendiğinde Dicle Nehri Çıkış(Cizre) için hesaplanan olası en büyük taşkın debisi 24589 m<sup>3</sup>/s’dir. Bu da bize gösteriyor ki şu ana kadar olası en büyük debinin yaklaşık %36’sı meydana gelmiştir.

## 5. DİCLE HAVZASI AKIŞ KARAKTERİSTİKLERİNİN TAYİN EDİLMESİ

İstatistik açıdan homojen bir bölgede bütün istasyonlardaki verilerin bir arada istatistik analizine bölgesel analiz denir. Taşkın debisi gibi bir rasgele değişkenin istatistik özelliklerini belirlerken tek bir istasyonda ölçülen değerleri kullanmak her zaman yeterli olmaz. Eldeki verilerin az sayıda olması halinde söz konusu istasyonla homojen olan bir bölgedeki istasyonların ölçüm sonuçlarını da göz önüne almak yanlış olur. Bunun için istatistik açıdan homojen bölgeyi belirlemek gerekir. Böyle bir bölgede taşkın debisinin boyutsuz istatistik parametrelerinin değişmediği kabul edilmektedir.

Bölgesel analiz bir anlamda bir istasyondaki verilerin sayısının çoğaltılmasına karşı gelir. Böylece daha büyük bir örnek analiz edilmiş gibi olur ve istatistik örnekleme hatası daha küçük olan tahminler yapılabilir.

Hidrolojik bölgesel analizin hidroloji çalışmalarındaki yeri son yıllarda daha büyük önem kazanmıştır. Bu konuda çok sayıda araştırma ve yayın yapılmaktadır. Böylece hidrolojik çalışmalarda karşılaşılan en büyük problemlerden biri olan verilerin yetersizliğine çözüm bulmak amaçlanmaktadır

Bölgesel analiz için çeşitli yöntemler önerilmiştir. Öncelikle istatistik açıdan homojen bir bölgenin belirlenmesi gerekir. Bunun için çeşitli düşünceler ileri sürülmüş ve istatistik testler geliştirilmiştir. Bu testler bölgedeki bir istasyondaki verilerin diğer istasyonlardakilerden farklarının istatistik açıdan anlamlı olup olmadığını kontrol eder. Aralarında anlamlı istatistik farklar bulunmayan veriler bölgesel analize katılabilir.

Göz önüne alınan istasyonla ilişkili istatistik açıdan homojen bir bölge belirlendikten sonra bu bölgedeki istasyonların verileri bir arada analiz edilerek taşkın debisinin bölgesel ortalama istatistik özellikleri (olasılık dağılımı, ortalama, standart sapma, belli bir aşılma yüzdesine

karşı gelen kuantil gibi) belirlenir. Bölgesel ortalamalardan bölgedeki bir istasyondaki değerlere geçilebilir.

Bölgesel analiz hidrolojide en çok taşkın frekans analizinde kullanılmıştır. Bu amaçla geliştirilen yöntemlerin birçok uygulaması yapılmıştır. İleride bölgesel analizin düşük akımlar ve diğer hidrolojik büyüklüklerle ilgili olarak da geniş uygulama alanları bulacağı düşünülmektedir. Yağışın alan üzerinde dağılımı orografik etkiler dışında oldukça üniform olduğundan yağışlar için bölgesel analiz uygulamak daha kolaydır. Buna karşılık havzanın topografyası ve jeolojisinin de etkileri girdiğinden taşkın frekans analizine ve özellikle düşük akımların analizine uygulamada daha büyük güçlüklerle karşılaşılır(Bayazıt,2008).

## 5.2. Çalışma Havzası

Bölüm 3’te ayrıntılı bir şekilde anlattığımız gibi, Dicle havzası Türkiye’nin güney doğusunda 36°45’-38°42’ enlem ve 10°36’-15°45’ boylam daireleri arasındadır. Havza numarası 26’dır. Doğuda İran Devlet sınırı, Kuzeyde Fırat ve Van kapalı havzası, Batıda Fırat Havzası, Güneyde Suriye-Irak Devlet sınırı ile çevrilmiştir

Havzanın en önemli akarsuyu Dicle nehridir. Kuzeyde Murtazan dağı ve Mestan dağlarını drene eden Kehkik ve Azizyan deresi ile başlayan Dibni suyu, Murat boyunca uzanan yüksek sıra dağların güney eteklerini drene eden Halikan deresi, Fatrakum deresini alır. Amini mevkiinden itibaren Diyarbakır’a kadar dik ve derin bir vadiden akar, Halviran civarında Furtakşo deresini alır. Sağ sahilde Göksu, Şeyhan ve Savur çaylarını alır. Sol sahilde Ambar çayı, Kuru çay, Salat çayı, Batman çayı, Garzan çayı, Botan çayı, Kızılsu ve Nerduş deresini alır. Cizreden itibaren Türkiye sınırlarını terk eder.

Dicle havzası genellikle az dağlık olmakla beraber kuzeydeki yüksek dağlar havza iklimi üzerinde ayrı bir tesir yaparlar. Kış mevsiminde buralarda etkili olan yüksek basınç sahası, havzada kış aylarının soğuk, yaz aylarının kuzeyden gelen hava kitlesinin güneye inmesine mani olduğundan, sıcak geçmesine sebep olur.

Bir yandan güneydeki l ikliminin tesiri altında bulunması, bir taraftan kuzeydeki yüksek dağların tesiri hava kitlesinin havzaya girmesine mani olması sebebiyle yaz ayları çok sıcaktır.

Senelik yağış ortalaması ovalarda 450-700 mm, dağlık arazilerde 800-1500 mm, sıcaklık ortalaması 16°-18° C'dir.

26 nolu havza olarak adlandırılan Dicle havzası yaklaşık olarak 51500 km<sup>2</sup> drenaj alanına sahiptir. Dicle havzasında Karakaya, Kralkızı, Dicle, Batman, Devegeçidi, Derik-Dumluca ve Çınar-Göksu Barajları inşa aşamaları tamamlanarak işletmeye açılmıştır. şekil 5.1 de barajların yerleri havza haritasında gösterilmiştir.



## 5.2. Veriler

Havzadaki mevcut istasyonların bilgileri Tablo 4.1’de verilmiştir. Söz konusu tabloda akım rasat istasyonlarının numaraları, adı, akarsuları drenaj alanları, kotu ve gözlemlendiği yıllar verilmiştir.

DSİ’ne ait istasyonlar başta havza numarası sonra tire sonra istasyon numarası olacak şekilde adlandırılır.(26-30) EİEİ’ne ait istasyonlar ise yine başta havza numarası ardından istasyon numarası gelecek şekilde adlandırılır.(2603)

Dicle havzasının yerüstü suyu Dicle nehri ve onun kollarıdır. Dicle nehri ve kolları üzerinde su potansiyelini tespit etmek gayesiy1e 35 adet DSİ ve 17 adet EİEİ tarafından işletilen açık rasat istasyonları mevcuttur. Bu istasyonlardan 10 yıldan fazla akım gözlemlerine sahip istasyonların değerleri Tablo 5.2’de verilmiştir.

Yaygın gözlemeleme aralığı 1947-2000 yılları arası olarak seçilmiştir. Çünkü istasyonların hiçbirisi 1947 yılı öncesi kayıtlara sahip değildir. Tablo 4.1’de Dicle havzasına ait DSİ ve EİEİ tarafından işletilen tüm istasyonların gözlem süreleri ve adları verilmiştir. Ancak istatistik açıdan anlamlı sonuçlar elde etmek için 10 yıl ve daha fazla gözlem süresine sahip olan istasyonlar analizde kullanılmıştır.

**Tablo 5.1. Dicle Havzasında Ölçüm Yapılan İstasyonların Fiziksel Özellikleri**

| İstasyon No | İşleten Kurum | İstasyon Adı | Akarsu      | A(km2) | Kot(m) | Gözlem Yılı |
|-------------|---------------|--------------|-------------|--------|--------|-------------|
| 2603        | EİEİ          | Beşiri       | Garzan Çayı | 2450   | 545    | 1947-2002   |
| 2604        | EİEİ          | Billoris     | Botan Çayı  | 8747   | 465    | 1947-2006   |
| 2605        | EİEİ          | Diyarbakır   | Dicle Nehri | 5655   | 570    | 1947-1997   |
| 2606        | EİEİ          | Cizre        | Dicle Nehri | 38280  | 370    | 1969-2006   |
| 2610        | EİEİ          | Baykan       | Bitlis Çayı | 640    | 910    | 1955-2006   |
| 2612        | EİEİ          | Malabadi     | Batman Çayı | 4105   | 597    | 1961-2006   |
| 2617        | EİEİ          | Çayönü       | Dicle Nehri | 1186   | 695    | 1972-1997   |
| 2619        | EİEİ          | Çınarköprü   | Göksu Çayı  | 668    | 657    | 1969-1987   |
| 2620        | EİEİ          | Üzümcü       | Zap Suyu    | 5270   | 1072   | 1977-2000   |
| 2621        | EİEİ          | Musahan      | Zap Suyu    | 2504   | 1725   | 1969-2000   |
| 2624        | EİEİ          | Pınarca      | Kezer Çayı  | 1169   | 530    | 1972-2006   |
| 2625        | EİEİ          | Girikhan     | Hezil Çayı  | 1127   | 880    | 1972-2005   |
| 2627        | EİEİ          | Narlı        | Zap Suyu    | 6772   | 775    | 1979-1989   |
| 2630        | EİEİ          | Teknisyenler | Zap Suyu    | 4161   | 1425   | 1986-2000   |
| 26-30       | DSİ           | Çaldıran     | Zap Suyu    | 2070   | 1813   | 1977-1987   |
| 26-36       | DSİ           | Üzümcü K.    | Zap Suyu    | 5394   | 1048   | 1977-1991   |

**Tablo 5.2 Dicle Havzasındaki İstasyonların Yıllık Ortalama Debileri(m<sup>3</sup>/s)**

| YILLAR | 2603  | 2604   | 2605   | 2606    | 2610  | 2612   | 2617  | 2619 |
|--------|-------|--------|--------|---------|-------|--------|-------|------|
| 1947   | 32,44 | 100,62 | 59,42  |         |       |        |       |      |
| 1948   | 63,17 | 155,82 | 94,81  |         |       |        |       |      |
| 1949   | 37,80 | 144,12 | 44,17  |         |       |        |       |      |
| 1950   | 42,87 | 160,17 | 35,04  |         |       |        |       |      |
| 1951   | 43,19 | 70,90  | 31,46  |         |       |        |       |      |
| 1952   | 64,28 | 219,34 | 60,88  |         |       |        |       |      |
| 1953   | 60,72 | 121,26 |        |         |       |        |       |      |
| 1954   | 72,39 | 186,36 |        |         |       |        |       |      |
| 1955   | 30,03 | 93,58  |        |         | 13,57 |        |       |      |
| 1956   | 61,61 | 155,63 | 54,45  |         | 18,49 |        |       |      |
| 1957   | 61,26 | 146,85 | 58,73  |         | 24,73 |        |       |      |
| 1958   | 45,79 | 135,65 | 47,12  |         | 15,32 |        |       |      |
| 1959   | 43,79 | 126,33 | 33,55  |         | 11,38 |        |       |      |
| 1960   | 37,80 | 137,02 | 49,50  |         | 17,95 |        |       |      |
| 1961   |       | 107,05 | 23,97  |         | 9,70  | 61,23  |       |      |
| 1962   | 40,27 | 107,37 | 55,02  |         | 16,62 | 111,87 |       |      |
| 1963   | 92,85 | 244,10 | 107,62 |         | 30,50 |        |       |      |
| 1964   | 58,35 | 168,41 | 54,29  |         | 17,82 |        |       |      |
| 1965   | 44,93 | 133,88 | 61,77  |         | 16,43 | 110,76 |       |      |
| 1966   | 54,45 | 167,52 | 79,91  |         | 23,91 | 143,20 |       |      |
| 1967   | 60,72 | 192,03 | 106,48 |         | 23,88 | 153,09 |       |      |
| 1968   | 89,87 | 232,05 | 111,11 |         | 34,34 | 177,77 |       |      |
| 1969   | 90,09 | 262,18 | 133,78 | 1088,95 | 37,77 | 209,32 |       | 7,90 |
| 1970   | 33,64 | 118,78 | 51,72  | 378,14  | 14,59 | 94,88  |       | 1,08 |
| 1971   | 26,99 | 106,99 | 62,85  | 368,63  | 11,45 | 86,50  |       | 1,27 |
| 1972   | 41,60 | 187,18 | 44,87  | 519,28  | 18,74 | 119,45 | 13,98 | 2,44 |
| 1973   | 24,61 | 123,38 | 25,27  | 308,63  | 11,19 | 56,92  | 8,59  | 0,73 |
| 1974   | 31,58 | 105,40 | 78,58  | 420,09  | 12,56 | 105,21 | 32,69 | 2,06 |
| 1975   | 34,66 | 101,38 | 52,00  | 365,04  | 12,94 | 95,00  | 20,58 | 2,76 |
| 1976   | 62,63 | 186,10 | 120,31 | 753,46  | 26,03 | 169,30 | 39,38 | 4,98 |
| 1977   | 49,59 | 128,87 | 68,52  | 480,18  | 18,14 | 128,77 | 28,16 | 1,33 |
| 1978   | 55,78 | 153,73 | 83,87  | 603,47  | 23,43 | 157,41 | 31,33 | 2,95 |
| 1979   | 33,87 | 148,05 | 47,47  | 420,09  | 16,71 | 110,48 | 17,47 | 1,68 |
| 1980   | 49,94 | 174,88 | 92,15  | 633,78  | 20,99 | 137,11 | 37,42 | 2,79 |
| 1981   | 36,88 | 142,35 | 88,25  | 539,19  | 15,22 | 116,98 | 37,32 | 3,30 |
| 1982   | 48,83 | 175,01 | 74,20  | 579,94  | 20,67 | 131,34 | 27,56 | 3,14 |
| 1983   | 28,09 | 117,80 | 44,90  | 366,34  | 11,10 | 65,10  | 17,00 | 2,51 |
| 1984   | 44,27 | 136,83 | 57,90  | 454,02  | 17,47 | 129,44 | 19,76 | 0,57 |
| 1985   | 40,84 | 166,35 | 45,69  | 467,94  | 17,63 | 98,14  | 15,60 | 1,14 |
| 1986   | 30,35 | 103,50 | 43,82  | 358,00  | 11,38 | 85,24  | 15,25 | 1,68 |
| 1987   | 71,98 | 202,72 | 97,10  | 730,02  | 28,82 | 175,96 | 31,42 | 3,17 |
| 1988   | 98,11 | 291,83 | 141,11 | 1072,62 | 38,40 | 209,41 | 47,66 |      |
| 1989   | 15,51 | 100,74 | 27,68  | 271,85  | 7,52  | 51,05  | 7,71  |      |
| 1990   | 52,23 | 162,32 | 64,31  | 566,88  | 19,34 | 177,61 | 20,93 |      |
| 1991   | 31,90 | 101,63 | 49,66  | 406,87  | 15,03 | 117,36 | 17,38 |      |
| 1992   | 56,48 | 183,09 | 71,79  | 604,67  | 24,26 | 140,92 | 24,89 |      |
| 1993   | 67,03 | 225,55 | 98,21  | 757,04  | 26,00 | 173,23 | 32,34 |      |
| 1994   | 41,25 | 170,79 | 44,04  |         | 16,46 | 72,71  | 11,13 |      |
| 1995   | 78,32 | 192,76 | 85,27  |         | 24,04 | 157,63 | 27,05 |      |
| 1996   | 45,09 | 136,83 | 85,97  |         | 17,06 | 119,26 | 27,27 |      |
| 1997   | 41,10 | 160,48 | 58,19  |         | 17,35 | 141,36 | 19,95 |      |
| 1998   | 40,59 | 141,52 |        |         | 16,52 | 151,10 |       |      |
| 1999   | 22,01 | 88,03  |        |         | 10,05 | 68,18  |       |      |
| 2000   | 26,22 | 92,05  |        |         | 10,40 | 90,98  |       |      |

**Tablo 5.2 Devamı Dicle Havzasındaki İstasyonların Yıllık Ortalama Debileri(m<sup>3</sup>/s)**

| YILLAR | 2620   | 2621  | 2624  | 2625  | 2627   | 2630  | 26-30 | 26-36  |
|--------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| 1947   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1948   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1949   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1950   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1951   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1952   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1953   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1954   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1955   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1956   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1957   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1958   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1959   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1960   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1961   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1962   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1963   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1964   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1965   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1966   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1967   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1968   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1969   |        | 24,77 |       |       |        |       |       |        |
| 1970   |        |       |       |       |        |       |       |        |
| 1971   |        | 9,07  |       |       |        |       |       |        |
| 1972   |        | 16,17 | 22,93 | 27,48 |        |       |       |        |
| 1973   |        | 14,80 | 10,69 | 12,86 |        |       |       |        |
| 1974   |        | 10,49 | 11,00 | 15,07 |        |       |       |        |
| 1975   |        | 8,35  | 13,86 | 13,13 |        |       |       |        |
| 1976   |        | 12,71 | 27,08 | 25,99 |        |       |       |        |
| 1977   | 60,99  | 11,86 | 15,82 | 14,19 |        |       | 6,40  | 61,81  |
| 1978   | 63,85  | 11,64 | 23,15 | 19,53 |        |       | 9,40  | 63,20  |
| 1979   | 50,48  | 11,30 | 18,84 | 14,03 | 81,82  |       | 6,44  | 50,64  |
| 1980   | 67,81  | 12,29 | 22,86 | 19,13 | 138,75 |       | 8,79  |        |
| 1981   | 56,35  | 10,51 | 16,96 | 17,99 | 109,20 |       | 9,40  | 59,69  |
| 1982   | 56,53  | 11,01 | 20,26 | 23,29 | 111,94 |       | 7,13  | 57,40  |
| 1983   | 50,13  | 10,11 | 11,73 | 14,70 | 92,70  |       | 9,28  | 50,07  |
| 1984   | 43,06  | 10,72 | 18,58 | 12,76 | 75,50  |       | 7,88  | 41,70  |
| 1985   | 62,18  | 11,94 | 21,63 | 19,98 | 108,49 |       | 7,83  | 70,40  |
| 1986   | 38,57  | 9,10  | 11,32 | 11,12 | 71,48  | 21,70 | 8,40  | 47,46  |
| 1987   | 70,50  | 13,43 | 35,04 | 24,66 | 126,45 | 41,52 | 8,01  | 89,95  |
| 1988   | 118,97 | 27,82 | 43,19 | 41,06 | 200,59 | 75,00 |       | 190,75 |
| 1989   | 36,10  | 9,50  | 8,50  | 7,89  | 62,55  | 23,55 |       | 56,51  |
| 1990   |        |       | 22,10 |       |        |       |       |        |
| 1991   |        |       | 15,00 |       |        | 26,07 |       | 61,15  |
| 1992   |        |       | 27,65 |       |        | 50,99 |       |        |
| 1993   |        | 24,25 | 34,69 |       |        | 73,29 |       |        |
| 1994   |        |       | 22,45 |       |        | 55,06 |       |        |
| 1995   | 85,39  |       | 30,82 |       |        | 54,94 |       |        |
| 1996   | 52,45  |       | 19,72 |       |        | 32,62 |       |        |
| 1997   | 64,21  |       | 21,15 |       |        | 39,59 |       |        |
| 1998   | 41,28  |       | 18,74 |       |        | 22,75 |       |        |
| 1999   | 24,45  |       | 9,80  |       |        | 13,83 |       |        |
| 2000   | 29,28  | 6,88  | 7,99  | 9,79  |        | 13,55 |       |        |

### 5.3 Korelasyon Analizi

Uzun yıllar gözlemlere sahip olan ve korelasyon analizinde kullanılacak temel istasyonlar Beşiri(2603),Billoris(2604), Diyarbakır(2605) ve Baykan(2610) akım gözlem istasyonlarıdır.

#### 5.3.1. Yıllık Ortalama Akım Değerlerinin Korelasyon Analizi

Uzun yıllar akım kayıtlarına sahip olan ve havzadaki eksik akım kayıtlarının doldurulmasında temel istasyon olarak kullanılan 2605 nolu istasyonun 1953-1955 ve 1998-2000 yılları arası eksik kayıtları 2603 nolu AGİ'den korelasyon yoluyla tamamlanmıştır.

2603 ve 2605 arasındaki lineer korelasyon katsayısı(N=6 ve r=0,85)

$$Q_{2605} = 13,215 + 1,186 * Q_{2603} \quad (5.1)$$

Uzun yıllar akım kayıtlarına sahip olan ve havzadaki eksik akım kayıtlarının doldurulmasında temel istasyon olarak kullanılan 2603 nolu istasyonun 1961 yılındaki eksik akım değeri 2604 nolu AGİ'den korelasyon yoluyla tamamlanmıştır.

2603 ve 2604 arasındaki lineer korelasyon katsayısı(N=1 ve r=0,867)

$$Q_{2603} = -4,559 + 0,35 * Q_{2604} \quad (5.2)$$

Uzun yıllar akım kayıtlarına sahip olan ve havzadaki eksik akım kayıtlarının doldurulmasında temel istasyon olarak kullanılan 2610 nolu istasyonun 1947-1954 yılları arasındaki eksik akım değerleri 2604 nolu AGİ'den korelasyon yoluyla tamamlanmıştır.

2610 ve 2604 arasındaki lineer korelasyon katsayısı(N=8 ve r=0,927)

$$Q_{2610} = -3,02 + 0,143 * Q_{2604} \quad (5.3)$$

26-30 nolu istasyonun havzadaki diğer istasyonlarla yapılan korelasyon analizinde korelasyon katsayısının negatif çıkmasından dolayı eksik akım değerleri tamamlanamamıştır.

26-36 nolu istasyonun korelasyon çalışmasında regresyon katsayısının r=0.89 gibi makul bir korelasyon katsayı değeri vermesine rağmen ölçülmüş değerlerle kıyaslandığında çok farklı değerler vermesinden dolayı korelasyon analizinden elde edilen akım değerleri uygun görülmeyle eksik akım değerleri tamamlanamamıştır.

Havzada istatistik açıdan anlamlı sonuç vermesi bakımından belli bir veri sayısından fazla akım değerlerine sahip olan istasyonların akım değerleri korelasyon

analiziyle tamamlanmış ve Tablo 5.3’de korelasyon denklemi ve Tablo 5.13’de eksik debi değerleri verilmiştir.

**Tablo 5.3. Dicle Havzası Yıllık Ortalama Akım Değerlerinin Regresyonu**

| Y    | X    | N  | Regresyon Tipi | r     | a       | b      | Tamamlanan Yıllar                   |
|------|------|----|----------------|-------|---------|--------|-------------------------------------|
| 2605 | 2603 | 6  | Lineer         | 0,85  | 13,215  | 1,186  | 1953-1955;1998-2000                 |
| 2606 | 2603 | 29 | Lineer         | 0,973 | 65,051  | 10,271 | 1947-1968;1994-2000                 |
| 2612 | 2603 | 8  | Lineer         | 0,901 | 39,925  | 1,77   | 1947-1954                           |
| 2624 | 2603 | 25 | Lineer         | 0,947 | 0,147   | 0,445  | 1947-1971                           |
| 2603 | 2604 | 1  | Lineer         | 0,867 | -4,559  | 0,35   | 1961                                |
| 2610 | 2604 | 8  | Lineer         | 0,927 | -3,02   | 0,142  | 1947-1954                           |
| 2612 | 2604 | 16 | Lineer         | 0,823 | -4,29   | 0,786  | 1947-1960 ;1963-1964                |
| 2620 | 2604 | 34 | Lineer         | 0,947 | -2,256  | 0,394  | 1947-1976;1990-1992 ve 1994         |
| 2621 | 2604 | 32 | Lineer         | 0,864 | 0,607   | 0,078  | 1947-1968;1970;1990-1992; 1994-1998 |
| 2625 | 2604 | 35 | Lineer         | 0,955 | -5,337  | 0,157  | 1947-1971;1990-1999                 |
| 2627 | 2604 | 43 | Lineer         | 0,947 | -2,285  | 0,684  | 1947-1978;1990-2000                 |
| 2630 | 2604 | 40 | Lineer         | 0,932 | -11,326 | 0,321  | 1947-1985;1990                      |
| 2617 | 2605 | 28 | Lineer         | 0,962 | 0,398   | 0,351  | 1947-1971;1998-2000                 |
| 2619 | 2606 | 35 | Lineer         | 0,891 | -1,682  | 0,008  | 1947-1968;1988-2000                 |
| 2612 | 2610 | 8  | Lineer         | 0,906 | 31,425  | 4,938  | 1955-1960;1963-1965                 |

### 5.3.1. Yıllık Maksimum Akım Değerlerinin Korelasyon Analizi

Uzun yıllar akım kayıtlarına sahip olan ve havzadaki eksik akım kayıtlarının doldurulmasında temel istasyon olarak kullanılan 2605 nolu istasyonun 1953-1955 ve 1998-2000 yılları arası eksik kayıtları 2611 nolu AGİ’den korelasyon yoluyla tamamlanmıştır.

2611 ve 2605 arasındaki lineer korelasyon katsayısı(N=6 ve r=0,835)

$$Q_{2605} = 208,2 + 0,346 * Q_{2611} \quad (5.4)$$

Uzun yıllar akım kayıtlarına sahip olan ve havzadaki eksik akım kayıtlarının doldurulmasında temel istasyon olarak kullanılan 2603 nolu istasyonun 2003-2006 yılları arası eksik akım değerleri 2606 nolu AGİ’den korelasyon yoluyla tamamlanmıştır.

2603 ve 2606 arasındaki lineer korelasyon katsayısı(N=4 ve r=0,812)

$$Q_{2603}=2617+0,1035*Q_{2606} \quad (5.5)$$

Uzun yıllar akım kayıtlarına sahip olan ve havzadaki eksik akım kayıtlarının doldurulmasında temel istasyon olarak kullanılan 2610 nolu istasyonun 1947-1954 yılları arasındaki eksik akım değerleri 2615 nolu AGİ'den korelasyon yoluyla tamamlanmıştır.

2610 ve 2615 arasındaki lineer korelasyon katsayısı(N=8 ve r=0,927)

$$Q_{2610} = 117,1+1,339*Q_{2615} \quad (5.6)$$

Havzada istatistik açıdan anlamlı sonuç vermesi bakımından belli bir veri sayısından fazla akım değerlerine sahip olan istasyonların akım değerleri korelasyon analiziyle tamamlanmış ve Tablo 5.4'de korelasyon denklemi ve Tablo 5.14'de eksik debi değerleri verilmiştir.

#### 5.4. İstasyonların İstatiksel Özellikleri

##### 5.4.1. Yıllık Ortalama Akım Değerlerine Göre

Dicle havzasındaki her bir istasyonun akım değerlerinin istatiksel ve hidrolojik özelliklerini elde etmek için istasyonlara ait ortalama yıllık akım( $Q_o$ ), standart sapma(S), çarpıklık katsayısı( $C_s$ ), değişim katsayısı( $C_v$ ) ve yıllık ortalama akım verimi( $q_o$ ) birbirinden bağımsız olarak Tablo 5.5'te incelendi.

Analiz sonuçları incelendiği zaman değişim katsayısının genellikle  $0.3 < C_v < 0.7$  arasındaki değiştiği gözlenmektedir.

İstasyonların çarpıklık katsayıları ise 26-30 nolu istasyon hariç pozitif çarpık olarak çarpıktırlar. 26-30 nolu istasyon yüksek olarak çarpıktır.

**Tablo 5.4. Dicle Havzası Yıllık Maksimum Akım Değerlerinin Regresyonu**

| Y    | X    | N  | Regresyon Tipi | r     | a      | b       | Tamamlanan Yıllar                   |
|------|------|----|----------------|-------|--------|---------|-------------------------------------|
| 2603 | 2606 | 46 | Lineer         | 0,812 | 261,7  | 0,1035  | 2003-2006                           |
| 2602 | 2603 | 40 | Lineer         | 0,772 | 334,7  | 2,215   | 1967-2006                           |
| 2605 | 2611 | 11 | Lineer         | 0,835 | 208,2  | 0,346   | 1953-1954; 1998-2006                |
| 2611 | 2603 | 44 | Lineer         | 0,863 | -951,9 | 7,974   | 1946-1954;1963; 1969-1971;1976-2006 |
| 2609 | 2604 | 26 | Lineer         | 0,732 | 26,40  | 0,1099  | 1946-1960;1972-1975;1981-1987       |
| 2615 | 2604 | 53 | Lineer         | 0,832 | -13,49 | 0,08879 | 1946-1964;1973-2006                 |
| 2616 | 2604 | 55 | Lineer         | 0,797 | 18,01  | 0,06005 | 1946-1964;1971-2006                 |
| 2617 | 2605 | 35 | Lineer         | 0,81  | 64,31  | 0,4036  | 1946-1971;1998-2006                 |
| 2632 | 2605 | 52 | Lineer         | 0,977 | -363,2 | 1,022   | 1946-1988;1998-2006                 |
| 2610 | 2615 | 9  | Lineer         | 0,764 | 117,1  | 1,339   | 1946-1954;                          |
| 2612 | 2615 | 17 | Lineer         | 0,758 | 1053   | 1,945   | 1946-1960;1963-1964                 |
| 2624 | 2604 | 26 | Lineer         | 0,69  | 55,90  | 0,1989  | 1946-1971                           |

**Tablo 5.5. Dicle Havzasındaki AGİ'lerin İstatistiksel ve Hidrolojik Özellikleri**

| İstasyon No | A(km2) | Qo(m3/s) | S(m3/s) | Cv     | Cs      | qo(lt/s/km2) |
|-------------|--------|----------|---------|--------|---------|--------------|
| 2603        | 2450   | 48,52    | 18,66   | 0,3846 | 0,8416  | 19,8         |
| 2604        | 8747   | 151,14   | 45,65   | 0,3020 | 0,7607  | 17,3         |
| 2605        | 5655   | 62,92    | 31,59   | 0,5021 | 0,3119  | 11,1         |
| 2606        | 38280  | 525,38   | 196,16  | 0,3734 | 1,4666  | 13,7         |
| 2610        | 640    | 18,76    | 6,87    | 0,3662 | 0,9961  | 29,3         |
| 2612        | 4105   | 122,85   | 42,26   | 0,3440 | 0,1474  | 29,9         |
| 2617        | 1186   | 24,22    | 10,13   | 0,4181 | 0,3612  | 20,4         |
| 2619        | 668    | 2,50     | 1,70    | 0,6819 | 1,8959  | 3,7          |
| 2620        | 5270   | 59,26    | 24,33   | 0,4105 | 1,1504  | 11,2         |
| 2621        | 2504   | 13,12    | 5,51    | 0,4199 | 1,7317  | 5,2          |
| 2624        | 1169   | 20,11    | 8,00    | 0,3976 | 0,7406  | 17,2         |
| 2625        | 1127   | 17,70    | 7,37    | 0,4165 | 1,3837  | 15,7         |
| 2627        | 6772   | 107,22   | 39,05   | 0,3641 | 1,3679  | 15,8         |
| 2630        | 4161   | 38,89    | 20,43   | 0,5253 | 0,5337  | 9,3          |
| 26-30       | 2070   | 8,09     | 1,10    | 0,1356 | -0,3255 | 3,9          |
| 26-36       | 5394   | 69,29    | 38,40   | 0,5542 | 3,0446  | 12,8         |

#### 5.4.2. Yıllık Maksimum Akım Değerlerine Göre

Dicle havzasındaki her bir istasyonun akım değerlerinin istatistiksel ve hidrolojik özelliklerini elde etmek için istasyonlara ait maksimum yıllık akım( $Q_p$ ), standart sapması( $S$ ), çarpıklık katsayısı( $C_s$ ), değişim katsayısı( $C_v$ ) ve yıllık maksimum akım verimi( $q_p$ ) birbirinden bağımsız olarak Tablo 5.6'de incelendi.

Analiz sonuçları incelendiği zaman değişim katsayısının genellikle  $0.3 < C_v < 2.0$  arasındaki değıştiği gözlenmektedir.

İstasyonların çarpıklık katsayıları pozitif olarak çarpıktırlar. 2632 ve 2634 nolu istasyonlar yüksek olarak çarpıktırlar.

**Tablo 5.6. Dicle Havzasındaki AGİ'lerin İstatistiksel ve Hidrolojik Özellikleri**

| İstasyon No | A(km <sup>2</sup> ) | Q <sub>p</sub> (m <sup>3</sup> /s) | S(m <sup>3</sup> /s) | C <sub>v</sub> | C <sub>s</sub> | q <sub>p</sub> (lt/s/km <sup>2</sup> ) |
|-------------|---------------------|------------------------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------------------------------|
| 2602        | 4988,40             | 1434,14                            | 692,73               | 0,48           | 0,82           | 287,50                                 |
| 2603        | 2450,00             | 576,11                             | 250,10               | 0,43           | 0,72           | 235,15                                 |
| 2604        | 8747,00             | 960,21                             | 455,34               | 0,47           | 0,68           | 109,78                                 |
| 2605        | 5655,00             | 1207,96                            | 737,17               | 0,61           | 1,11           | 213,61                                 |
| 2606        | 38280,00            | 3627,92                            | 1750,89              | 0,48           | 0,32           | 94,77                                  |
| 2609        | 2339,50             | 143,64                             | 75,65                | 0,53           | 1,53           | 61,40                                  |
| 2610        | 640,00              | 219,11                             | 95,23                | 0,43           | 0,53           | 342,36                                 |
| 2611        | 34493,00            | 2948,06                            | 1930,53              | 0,65           | 1,24           | 85,47                                  |
| 2612        | 4105,00             | 1203,93                            | 574,63               | 0,48           | 0,64           | 293,28                                 |
| 2615        | 505,00              | 97,88                              | 56,32                | 0,58           | 0,52           | 193,81                                 |
| 2616        | 346,00              | 97,85                              | 36,97                | 0,38           | 0,75           | 282,80                                 |
| 2617        | 1186,00             | 564,73                             | 420,07               | 0,74           | 1,83           | 476,16                                 |
| 2618        | 976,00              | 212,42                             | 170,91               | 0,80           | 1,65           | 217,64                                 |
| 2619        | 668,00              | 38,65                              | 26,58                | 0,69           | 0,53           | 57,86                                  |
| 2620        | 5270,00             | 320,15                             | 185,88               | 0,58           | 1,99           | 60,75                                  |
| 2621        | 2504,00             | 68,14                              | 37,34                | 0,55           | 1,76           | 27,21                                  |
| 2624        | 1169,00             | 258,59                             | 132,63               | 0,51           | 0,77           | 221,21                                 |
| 2625        | 1127,00             | 195,96                             | 94,50                | 0,48           | 0,71           | 173,88                                 |
| 2626        | 8761,00             | 991,12                             | 468,38               | 0,47           | 0,47           | 113,13                                 |
| 2627        | 6772,00             | 554,45                             | 146,63               | 0,26           | 0,68           | 81,87                                  |
| 2630        | 4161,00             | 295,57                             | 150,42               | 0,51           | 0,13           | 71,03                                  |
| 2631        | 2455,00             | 152,25                             | 85,44                | 0,56           | 1,83           | 62,01                                  |
| 2632        | 1503,00             | 637,00                             | 801,09               | 1,26           | 2,77           | 423,82                                 |
| 2634        | 1407,00             | 324,86                             | 282,40               | 0,87           | 3,25           | 230,89                                 |

## 5.5. Yıllık Akım Verimi-Drenaj Alanı Arasındaki İlişki

### 5.5.1. Yıllık Ortalama Akım Değerlerine Göre

Şekil 5.2'deki yıllık ortalama akım verimi ile drenaj alanı arasındaki saçılma diyagramını incelendiği zaman Dicle havzasında en az iki adet farklı bölge olduğu görülüyor. Bundan sonraki çalışmada bu iki ayrı bölge Doğu Dicle ve Batı Dicle havzası diye adlandırılacaktır.. Bu iki alt bölgeye ait rasgele datalar Tablo 5.5'de verilmiştir.

Doğu Dicle Havzası yıllık ortalama akım verimi-drenaj alanı bağıntısı

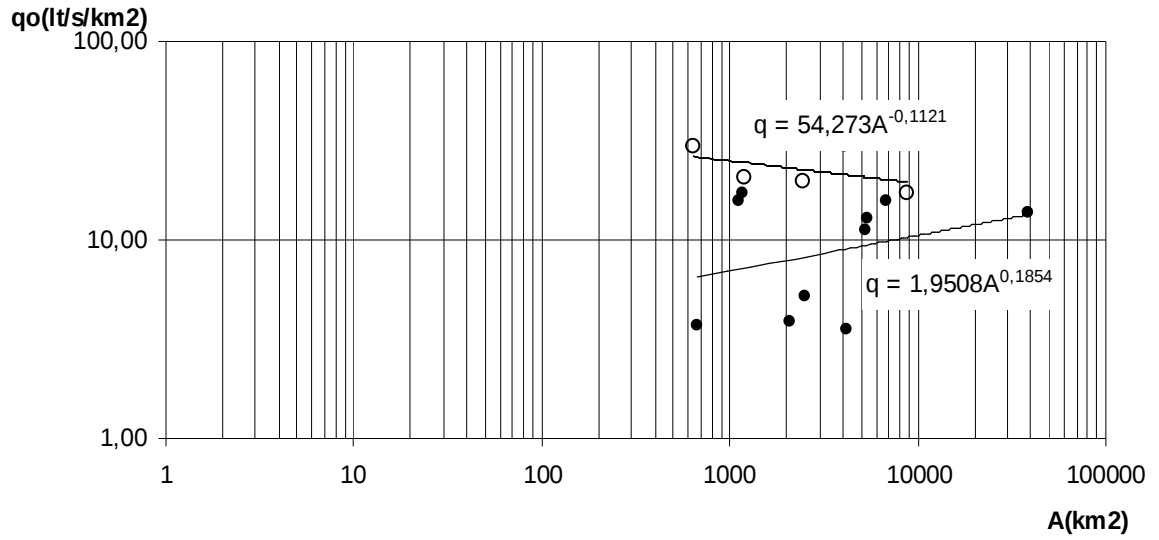
$$q_0 = 1,9508 * A^{0,1854} \quad (5.7)$$

Batı Dicle Havzası yıllık ortalama akım verimi-drenaj alanı bağıntısı

$$q_0 = 54,273 * A^{-0,1121} \quad (5.8)$$

**Tablo 5.7. Doğu ve Batı Dicle Havzası Drenaj Alanı ve Ortalama Akım Verimi**

| DOĞU DİCLE HAVZASI |        |             | BATI DİCLE HAVZASI |        |             |
|--------------------|--------|-------------|--------------------|--------|-------------|
| İstasyon No        | A(km2) | qo(lt/s/m2) | İstasyon No        | A(km2) | qo(lt/s/m2) |
| 2620               | 5270   | 11,20       | 2603               | 2450   | 19,81       |
| 2621               | 2504   | 5,20        | 2612               | 4105   | 29,93       |
| 2624               | 1169   | 17,20       | 2617               | 1186   | 20,42       |
| 2625               | 1127   | 15,70       | 2604               | 8747   | 17,28       |
| 2627               | 6772   | 15,80       | 2610               | 640    | 29,32       |
| 2630               | 4161   | 3,56        | 2605               | 5655   | 11,13       |
| 26-30              | 2070   | 3,91        |                    |        |             |
| 26-36              | 5394   | 12,84       |                    |        |             |
| 2619               | 668    | 3,74        |                    |        |             |
| 2606               | 38280  | 13,72       |                    |        |             |



**Şekil 5.2. Ortalama Akım Verimi – Drenaj Alanı İlişkisi**

#### 5.5.2. Yıllık Maksimum Akım Değerlerine Göre

Şekil 5.3'deki yıllık maksimum akım verimi ile drenaj alanı arasındaki saçılma diyagramını incelendiği zaman Şekil 5.2'deki gibi Dicle havzasında en az iki adet farklı bölge olduğu görülüyor. Bu iki alt bölgeye ait rasgele datalar Tablo 5.5'de verilmiştir.

Doğu Dicle Havzası yıllık ortalama akım verimi-drenaj alanı bağıntısı

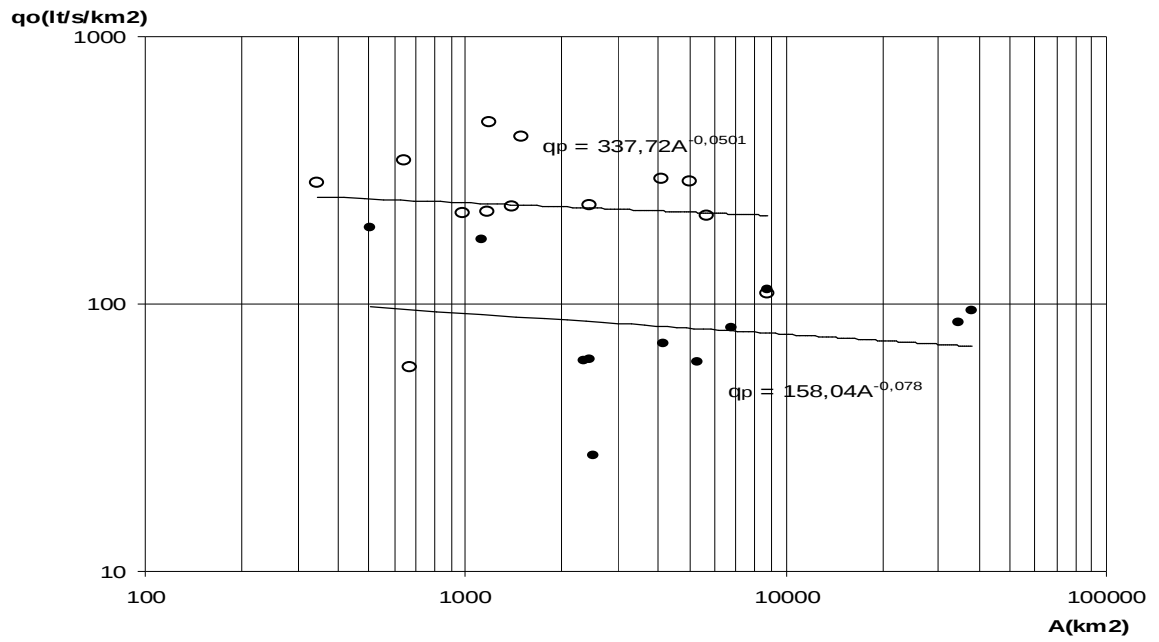
$$q_p = 158,04 \cdot A^{-0,078} \quad (5.9)$$

Batı Dicle Havzası yıllık ortalama akım verimi-drenaj alanı bağıntısı

$$q_o = 337,72 \cdot A^{-0,0501} \quad (5.10)$$

**Tablo 5.8. Doğu ve Batı Dicle Havzası Drenaj Alanı ve Maksimum Akım Verimi**

| BATI DİCLE HAVZASI |                     |                          | DOĞU DİCLE HAVZASI |                     |                          |
|--------------------|---------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|--------------------------|
| İstasyon No        | A(km <sup>2</sup> ) | qo(lt/s/m <sup>2</sup> ) | İstasyon No        | A(km <sup>2</sup> ) | qo(lt/s/m <sup>2</sup> ) |
| 2602               | 4988                | 287,5                    | 2606               | 38280               | 94,80                    |
| 2603               | 2450                | 235,10                   | 2609               | 2339,5              | 61,4                     |
| 2604               | 8747                | 109,80                   | 2611               | 34493               | 85,5                     |
| 2605               | 5655                | 213,60                   | 2615               | 505                 | 193,8                    |
| 2610               | 640                 | 342,40                   | 2620               | 5270                | 60,80                    |
| 2612               | 4105                | 293,30                   | 2621               | 2504                | 27,20                    |
| 2616               | 346                 | 282,80                   | 2625               | 1127                | 173,90                   |
| 2617               | 1186                | 476,20                   | 2626               | 8761                | 113,1                    |
| 2618               | 976                 | 217,6                    | 2627               | 6772                | 81,90                    |
| 2619               | 668                 | 57,9                     | 2630               | 4161                | 71,00                    |
| 2624               | 1169                | 221,2                    | 2631               | 2455                | 62                       |
| 2632               | 1503                | 423,80                   |                    |                     |                          |
| 2634               | 1407                | 230,9                    |                    |                     |                          |



**Şekil 5.3. Maksimum Akım Verimi – Drenaj Alanı İlişkisi**

## 5.6. Çarpıklık Katsayısı ve Değişkenlik Katsayısı Arasındaki İlişki

Bölgesel analizdeki çarpıklık katsayısı dağılım tipine karar vermede çok önemli bir anahtar sözcüktür, fakat özellikle data örnekleri çok kısa olduğunda aynı zamanda çok hassas istatistiklerdir(Kite,1977).

Çarpıklık katsayısını  $C_s$  ve değişim katsayısını  $C_v$  ile gösterirsek, bu iki katsayı arasındaki teorik ilişki aşağıdaki gibi verilebilir.

Lognormal dağılım için;

$$C_s = C_v^3 + 3C_v \quad (5.11)$$

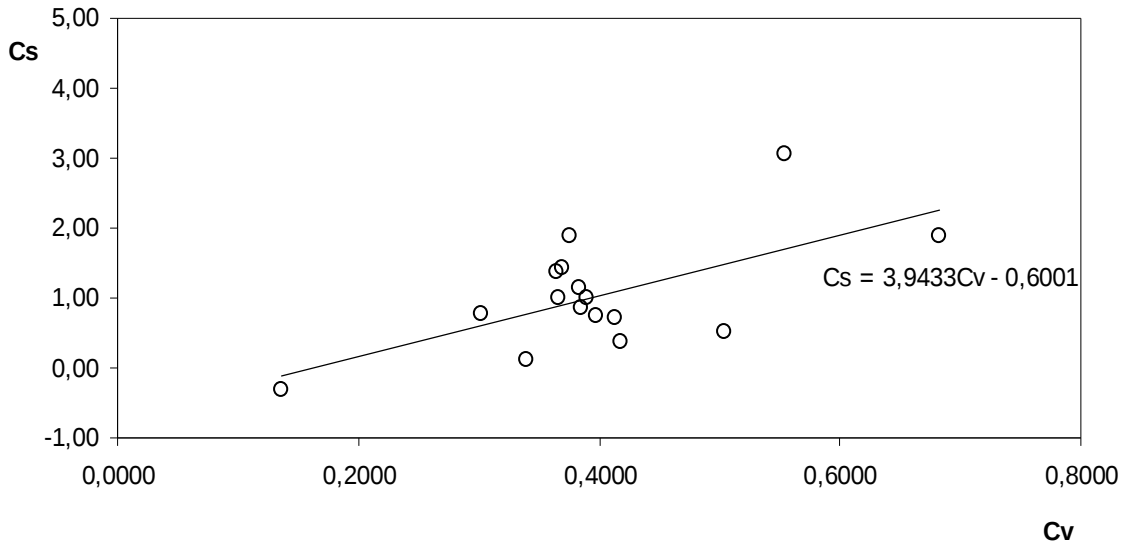
Gamma dağılımı için;

$$C_s = 2 * C_v \quad (5.12)$$

Gumbel dağılımı için;

$$C_s = 1,14 \text{ gibi bir sabittir.} \quad (5.13)$$

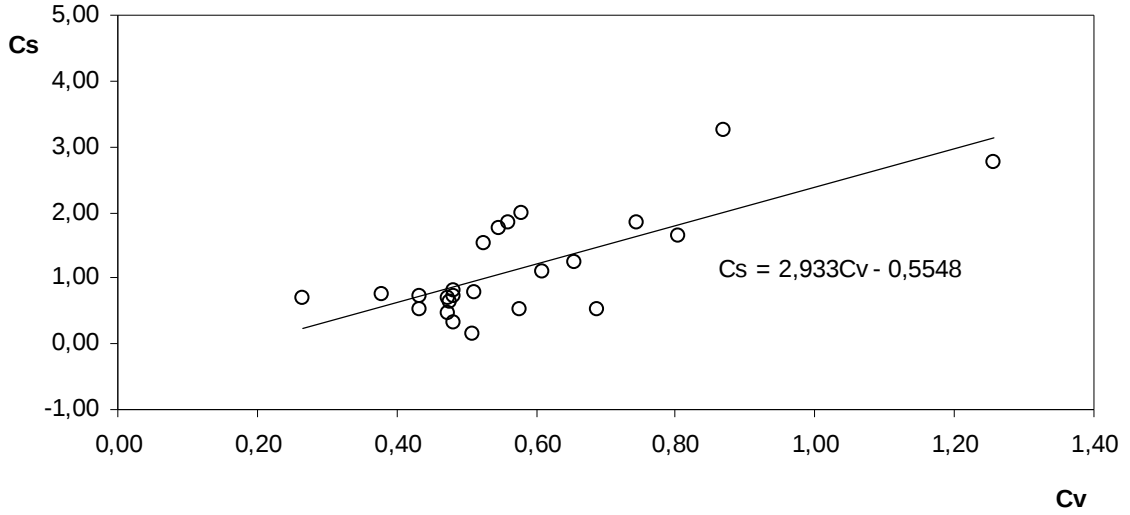
Dicle havzasında yıllık ortalama akım değerlerine göre çarpıklık ve değişkenlik katsayısı arasındaki lineer ilişki  $N=16$  ve  $r=0,584$  için  $C_s=3,9433*C_v-0,6001$  olarak bulunur(Şekil 5.4).



Şekil 5.4. Çarpıklık-Değişim Katsayısı Arasındaki İlişkisi(Yıllık Ortalama)

Dicle havzasında yıllık maksimum akım değerlerine göre çarpıklık ve değişkenlik katsayısı arasındaki lineer ilişki ise  $N=24$  ve  $r=0,735$  için;

$$C_s = 2,933 \cdot C_v - 0,5548 \text{ olarak bulunur (Şekil 5.5).} \quad (5.14)$$



**Şekil 5.5. Çarpıklık-Değişim Katsayısı Arasındaki İlişkisi(Yıllık Maksimum)**

### 5.7. Uygun Olasılık Dağılımlarının Bulunması

Dicle havzasındaki yıllık ortalama akımların uygun olasılık dağılımını hesaplamak nehirdeki akımların planlama, dizayn ve kontrolü için gereklidir. Bu çalışmada 16 adet istasyonu temsil edecek uygun bir olasılık dağılımının bulunması için çeşitli olasılık dağılımları kullanılmıştır. Çalışmalarda öncelikle yıllık ortalama değerler kullanılmış daha sonra aynı çalışma yıllık maksimum değerler için kullanılmıştır.

Olasılık dağılımlarının uygunluklarını sınamak için GOF testlerinden Ki-kare ve Kolmogorov-Smirnov testleri kullanılarak havzayı hangi olasılık dağılımının daha iyi temsil edeceğine karar verilmiştir.

Çalışmaların çoğunda eşit aralıklı Ki-kare testine ek olarak eşit olasılıklı Ki-kare testide göz önünde tutulmuştur. Ki-kare GOF testinde sınıf aralıkları test sonuçlarını önemli ölçüde etkiler. Bu dezavantajdan kaçınmak için üç farklı sınıf aralığı için Ki-kare GOF testi üç kez yinelenmiştir.

Bu çalışmada öncelikle eşit olasılıklı ve eşit aralıklı Ki-kare testleri birlikte kullanılmıştır. Eşit olasılıklı ve eşit aralıklı Ki-kare testleri birbirinden ayrı analiz edildiğinde farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Toplam kaç kez uygun olduğu göz önüne alındığında, eşit olasılıklı Ki-kare testinde en uygun dağılım P3, LN3 ve LN olmasına

karşın, eşit aralıklı Ki-kare testinde LP3, LN3 ve GUM en uygun dağılım olarak bulunmuştur. Bu iki Ki-kare testi birlikte düşünüldüğünde LN3 dağılımı uygun sonuç vermektedir(Tablo 5.9).

**Tablo 5.9. Eşit Olasılıklı ve Eşit Aralıklı Ki-kare GOF Testi Sonuçları**

| İstasyon | Ki-kare Testi(Eşit Olasılıklı) |        |        | Ki-kare Testi(Eşit Aralıklı) |        |        |
|----------|--------------------------------|--------|--------|------------------------------|--------|--------|
|          | 1. UDF                         | 2. UDF | 3. UDF | 1. UDF                       | 2. UDF | 3. UDF |
| 2603     | LN                             | G      | P3     | LN                           | G      | LN3    |
| 2604     | N                              | P3     | LN3    | LP3                          | N      | LN3    |
| 2605     | N                              | LN     | LN3    | LN                           | P3     | G      |
| 2606     | G                              | LN     | P3     | G                            | LN3    | LP3    |
| 2610     | LN                             | LP3    | P3     | LP3                          | G      | LN3    |
| 2612     | LN                             | P3     | LN3    | N                            | LP3    | P3     |
| 2617     | LP3                            | N      | LN     | N                            | LP3    | LN3    |
| 2619     | LP3                            | N      | LN3    | N                            | G      | LP3    |
| 2620     | N                              | LN     | LN3    | G                            | LN     | LP3    |
| 2621     | LN3                            | P3     | LP3    | LP3                          | P3     | LN3    |
| 2624     | P3                             | LP3    | G      | LP3                          | N      | LN3    |
| 2625     | G                              | N      | LN     | LP3                          | LN3    | P3     |
| 2627     | LN3                            | P3     | LP3    | G                            | LN     | LP3    |
| 2630     | G                              | LP3    | P3     | LN3                          | LN     | LP3    |
| 26-30    | LN                             | P3     | LN3    | LN                           | P3     | LN3    |
| 26-36    | P3                             | LN3    | G      |                              |        |        |

Ki-kare testinin Dicle havzasındaki istasyonların yıllık ortalama değerleri için olasılık dağılımlarının kaç kez 1'inci, 2'inci ve 3'üncü en uygun olasılık dağılımı olarak belirlendiği Tablo 5.8 ve Tablo 5.9'de gösterilmiştir. Tablolar incelendiği zaman eşit olasılıklı Ki-kare testine göre 1'inci en uygun dağılım LN, 2'inci en uygun dağılım P3 ve 3'üncü en uygun dağılım LN3 dağılımıdır. Eşit aralıklı Ki-kare testine göre 1'inci en uygun dağılım LP3, 2'inci en uygun dağılım GUM ve 3'üncü en uygun dağılım LN3 dağılımıdır.

**Tablo 5.10. Eşit Olasılıklı Ki-kare Testi**

| Olasılık Dağılımları | 1. UDF | 2. UDF | 3. UDF | TOPLAM |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| Gumbel               | 3      | 1      | 2      | 6      |
| Normal               | 3      | 3      | 0      | 6      |
| Lognormal            | 4      | 3      | 2      | 9      |
| Log Pearson3         | 2      | 3      | 2      | 7      |
| Pearson3             | 2      | 5      | 4      | 11     |
| Lognormal3           | 2      | 1      | 6      | 9      |

**Tablo 5.11. Eşit Aralıklı Ki-kare Testi**

| Olasılık Dağılımları | 1. UDF | 2. UDF | 3. UDF | TOPLAM |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| Gumbel               | 3      | 3      | 1      | 7      |
| Normal               | 3      | 2      | 0      | 5      |
| Lognormal            | 3      | 3      | 0      | 6      |
| Log Pearson3         | 5      | 2      | 5      | 12     |
| Pearson3             | 0      | 3      | 2      | 5      |
| Lognormal3           | 1      | 2      | 7      | 10     |

Dicle havzasındaki istasyonların yıllık ortalama değerlerinin Kolmogorov-Smirnov testine göre sonuçları Tablo 5.12’de gösterilmiştir. 1’inci, 2’inci ve 3’üncü uygun dağılım fonksiyonuna göre istasyonlarda genellikle LN3 ve LP3 dağılımları uygun dağılım olarak belirlenmiştir.

GOF testlerinden Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldığı zaman, elde edilen sonuçlar Ki-kare testinden elde edilen sonuçtan farklıdır. Eşit olasılıklı Ki-kare testine göre 1’inci en uygun dağılım LN, 2’inci en uygun dağılım P3 ve 3’üncü en uygun dağılım LN3 dağılımı, eşit aralıklı Ki-kare testine göre 1’inci en uygun dağılım LP3, 2’inci en uygun dağılım GUM ve 3’üncü en uygun dağılım LN3 dağılımıdır. Kolmogorov-Smirnov testine göre 1’inci en uygun dağılım LP3, 2’inci en uygun dağılım LN3 ve 3’üncü en uygun dağılım P3 dağılımıdır.

**Tablo 5.12. İstasyonlara Göre Kolmogorov-Smirnov Test Sonuçları**

| İstasyon | Kolmogorov Smirnov Testi |        |        |
|----------|--------------------------|--------|--------|
|          | 1. UDF                   | 2. UDF | 3. UDF |
| 2603     | LN                       | G      | P3     |
| 2604     | N                        | LP3    | LN3    |
| 2605     | G                        | P3     | LN3    |
| 2606     | P3                       | LN3    | LP3    |
| 2610     | LN                       | G      | P3     |
| 2612     | P3                       | LN3    | LP3    |
| 2617     | LP3                      | P3     | LN3    |
| 2619     | LP3                      | LN3    | P3     |
| 2620     | P3                       | LN3    | LP3    |
| 2621     | LP3                      | P3     | LN3    |
| 2624     | G                        | P3     | LP3    |
| 2625     | LN3                      | LP3    | P3     |
| 2627     | LN                       | G      | LP3    |
| 2630     | LP3                      | LN     | LN3    |
| 26-30    | LP3                      | N      | LN3    |
| 26-36    | P3                       | LN3    | LP3    |

**Tablo 5.13. Kolmogorov-Smirnov Testi**

| Olasılık Dağılımları | 1. UDF | 2. UDF | 3. UDF | TOPLAM |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|
| Gumbel               | 2      | 3      | 0      | 5      |
| Normal               | 1      | 1      | 0      | 2      |
| Lognormal            | 3      | 1      | 0      | 4      |
| Log Pearson3         | 5      | 2      | 6      | 13     |
| Pearson3             | 4      | 4      | 4      | 12     |
| Lognormal3           | 1      | 5      | 6      | 12     |

**Tablo 5.14 Dicle Havzasındaki Eksik Yıllık Ortalama Debilerinin Korelasyonu (m<sup>3</sup>/s)**

| YILLAR | 2603  | 2604   | 2605   | 2606    | 2610  | 2612   | 2617  | 2619 |
|--------|-------|--------|--------|---------|-------|--------|-------|------|
| 1947   | 32,44 | 100,62 | 59,42  | 398,20  | 11,37 | 97,02  | 20,84 | 1,51 |
| 1948   | 63,17 | 155,82 | 94,81  | 713,76  | 19,26 | 151,10 | 33,22 | 4,03 |
| 1949   | 37,80 | 144,12 | 44,17  | 453,24  | 17,59 | 106,45 | 15,50 | 1,95 |
| 1950   | 42,87 | 160,17 | 35,04  | 505,34  | 19,88 | 115,38 | 12,30 | 2,36 |
| 1951   | 43,19 | 70,90  | 31,46  | 508,60  | 7,12  | 115,94 | 11,05 | 2,39 |
| 1952   | 64,28 | 219,34 | 60,88  | 725,16  | 28,35 | 153,06 | 21,35 | 4,12 |
| 1953   | 60,72 | 121,26 | 85,23  | 688,69  | 14,32 | 146,80 | 29,87 | 3,83 |
| 1954   | 72,39 | 186,36 | 99,07  | 808,53  | 23,63 | 167,34 | 34,71 | 4,79 |
| 1955   | 30,03 | 93,58  | 48,82  | 373,45  | 13,57 | 98,46  | 17,13 | 1,31 |
| 1956   | 61,61 | 155,63 | 54,45  | 697,81  | 18,49 | 122,74 | 19,10 | 3,90 |
| 1957   | 61,26 | 146,85 | 58,73  | 694,22  | 24,73 | 153,60 | 20,59 | 3,87 |
| 1958   | 45,79 | 135,65 | 47,12  | 535,30  | 15,32 | 107,08 | 16,53 | 2,60 |
| 1959   | 43,79 | 126,33 | 33,55  | 514,79  | 11,38 | 87,66  | 11,78 | 2,44 |
| 1960   | 37,80 | 137,02 | 49,50  | 453,24  | 17,95 | 120,08 | 17,36 | 1,95 |
| 1961   | 33,16 | 107,05 | 23,97  | 405,59  | 9,70  | 61,23  | 8,43  | 1,56 |
| 1962   | 40,27 | 107,37 | 55,02  | 478,64  | 16,62 | 111,87 | 19,30 | 2,15 |
| 1963   | 92,85 | 244,10 | 107,62 | 1018,58 | 30,50 | 182,11 | 37,71 | 6,47 |
| 1964   | 58,35 | 168,41 | 54,29  | 664,26  | 17,82 | 119,46 | 19,04 | 3,63 |
| 1965   | 44,93 | 133,88 | 61,77  | 526,51  | 16,43 | 110,76 | 21,66 | 2,53 |
| 1966   | 54,45 | 167,52 | 79,91  | 624,21  | 23,91 | 143,20 | 28,01 | 3,31 |
| 1967   | 60,72 | 192,03 | 106,48 | 688,69  | 23,88 | 153,09 | 37,31 | 3,83 |
| 1968   | 89,87 | 232,05 | 111,11 | 987,97  | 34,34 | 177,77 | 38,93 | 6,22 |
| 1969   | 90,09 | 262,18 | 133,78 | 1088,95 | 37,77 | 209,32 | 46,86 | 7,90 |
| 1970   | 33,64 | 118,78 | 51,72  | 378,14  | 14,59 | 94,88  | 18,14 | 1,08 |
| 1971   | 26,99 | 106,99 | 62,85  | 368,63  | 11,45 | 86,50  | 22,04 | 1,27 |
| 1972   | 41,60 | 187,18 | 44,87  | 519,28  | 18,74 | 119,45 | 13,98 | 2,44 |
| 1973   | 24,61 | 123,38 | 25,27  | 308,63  | 11,19 | 56,92  | 8,59  | 0,73 |
| 1974   | 31,58 | 105,40 | 78,58  | 420,09  | 12,56 | 105,21 | 32,69 | 2,06 |
| 1975   | 34,66 | 101,38 | 52,00  | 365,04  | 12,94 | 95,00  | 20,58 | 2,76 |
| 1976   | 62,63 | 186,10 | 120,31 | 753,46  | 26,03 | 169,30 | 39,38 | 4,98 |
| 1977   | 49,59 | 128,87 | 68,52  | 480,18  | 18,14 | 128,77 | 28,16 | 1,33 |
| 1978   | 55,78 | 153,73 | 83,87  | 603,47  | 23,43 | 157,41 | 31,33 | 2,95 |
| 1979   | 33,87 | 148,05 | 47,47  | 420,09  | 16,71 | 110,48 | 17,47 | 1,68 |
| 1980   | 49,94 | 174,88 | 92,15  | 633,78  | 20,99 | 137,11 | 37,42 | 2,79 |
| 1981   | 36,88 | 142,35 | 88,25  | 539,19  | 15,22 | 116,98 | 37,32 | 3,30 |
| 1982   | 48,83 | 175,01 | 74,20  | 579,94  | 20,67 | 131,34 | 27,56 | 3,14 |
| 1983   | 28,09 | 117,80 | 44,90  | 366,34  | 11,10 | 65,10  | 17,00 | 2,51 |
| 1984   | 44,27 | 136,83 | 57,90  | 454,02  | 17,47 | 129,44 | 19,76 | 0,57 |
| 1985   | 40,84 | 166,35 | 45,69  | 467,94  | 17,63 | 98,14  | 15,60 | 1,14 |
| 1986   | 30,35 | 103,50 | 43,82  | 358,00  | 11,38 | 85,24  | 15,25 | 1,68 |
| 1987   | 71,98 | 202,72 | 97,10  | 730,02  | 28,82 | 175,96 | 31,42 | 3,17 |
| 1988   | 98,11 | 291,83 | 141,11 | 1072,62 | 38,40 | 209,41 | 47,66 | 6,90 |
| 1989   | 15,51 | 100,74 | 27,68  | 271,85  | 7,52  | 51,05  | 7,71  | 0,49 |
| 1990   | 52,23 | 162,32 | 64,31  | 566,88  | 19,34 | 177,61 | 20,93 | 2,86 |
| 1991   | 31,90 | 101,63 | 49,66  | 406,87  | 15,03 | 117,36 | 17,38 | 1,57 |
| 1992   | 56,48 | 183,09 | 71,79  | 604,67  | 24,26 | 140,92 | 24,89 | 3,16 |
| 1993   | 67,03 | 225,55 | 98,21  | 757,04  | 26,00 | 173,23 | 32,34 | 4,38 |
| 1994   | 41,25 | 170,79 | 44,04  | 488,73  | 16,46 | 72,71  | 11,13 | 2,23 |
| 1995   | 78,32 | 192,76 | 85,27  | 869,43  | 24,04 | 157,63 | 27,05 | 5,28 |
| 1996   | 45,09 | 136,83 | 85,97  | 528,14  | 17,06 | 119,26 | 27,27 | 2,55 |
| 1997   | 41,10 | 160,48 | 58,19  | 487,10  | 17,35 | 141,36 | 19,95 | 2,22 |
| 1998   | 40,59 | 141,52 | 61,35  | 481,89  | 16,52 | 151,10 | 20,70 | 2,18 |
| 1999   | 22,01 | 88,03  | 39,31  | 291,06  | 10,05 | 68,18  | 12,86 | 0,65 |
| 2000   | 26,22 | 92,05  | 44,31  | 334,37  | 10,40 | 90,98  | 13,29 | 0,99 |

**Tablo 5.14 Devamı Dicle Havzasındaki Eksik Yıllık Ortalama Debilerinin Korelasyonu (m<sup>3</sup>/s)**

| YILLAR | 2620   | 2621  | 2624  | 2625  | 2627   | 2630  | 26-30 | 26-36  |
|--------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|
| 1947   | 37,39  | 8,45  | 14,58 | 10,46 | 66,54  | 20,17 |       |        |
| 1948   | 59,14  | 12,76 | 28,26 | 19,13 | 104,30 | 38,56 |       |        |
| 1949   | 54,53  | 11,85 | 16,97 | 17,29 | 96,30  | 34,66 |       |        |
| 1950   | 60,86  | 13,10 | 19,22 | 19,81 | 107,27 | 40,00 |       |        |
| 1951   | 25,69  | 6,14  | 19,37 | 5,79  | 46,22  | 10,28 |       |        |
| 1952   | 84,17  | 17,72 | 28,75 | 29,10 | 147,75 | 59,71 |       |        |
| 1953   | 45,53  | 10,07 | 27,17 | 13,70 | 80,66  | 27,05 |       |        |
| 1954   | 71,18  | 15,14 | 32,36 | 23,92 | 125,19 | 48,73 |       |        |
| 1955   | 34,62  | 7,91  | 13,51 | 9,35  | 61,73  | 17,83 |       |        |
| 1956   | 59,07  | 12,75 | 27,56 | 19,10 | 104,17 | 38,49 |       |        |
| 1957   | 55,61  | 12,06 | 27,41 | 17,72 | 98,16  | 35,57 |       |        |
| 1958   | 51,20  | 11,19 | 20,52 | 15,96 | 90,51  | 31,84 |       |        |
| 1959   | 47,52  | 10,46 | 19,63 | 14,50 | 84,13  | 28,74 |       |        |
| 1960   | 51,74  | 11,29 | 16,97 | 16,17 | 91,44  | 32,29 |       |        |
| 1961   | 39,93  | 8,96  | 14,90 | 11,47 | 70,94  | 22,32 |       |        |
| 1962   | 40,05  | 8,98  | 18,07 | 11,52 | 71,16  | 22,42 |       |        |
| 1963   | 93,93  | 19,65 | 41,46 | 32,99 | 164,69 | 67,95 |       |        |
| 1964   | 64,10  | 13,74 | 26,11 | 21,10 | 112,91 | 42,75 |       |        |
| 1965   | 50,50  | 11,05 | 20,14 | 15,68 | 89,29  | 31,25 |       |        |
| 1966   | 63,75  | 13,67 | 24,38 | 20,96 | 112,31 | 42,45 |       |        |
| 1967   | 73,41  | 15,59 | 27,17 | 24,81 | 129,07 | 50,62 |       |        |
| 1968   | 89,18  | 18,71 | 40,14 | 31,10 | 156,44 | 63,94 |       |        |
| 1969   | 101,05 | 24,77 | 40,24 | 35,82 | 177,05 | 73,97 |       |        |
| 1970   | 44,55  | 9,87  | 15,12 | 13,31 | 78,97  | 26,22 |       |        |
| 1971   | 39,90  | 9,07  | 12,16 | 11,46 | 70,90  | 22,30 |       |        |
| 1972   | 71,50  | 16,17 | 22,93 | 27,48 | 125,75 | 49,00 |       |        |
| 1973   | 46,36  | 14,80 | 10,69 | 12,86 | 82,11  | 27,75 |       |        |
| 1974   | 39,28  | 10,49 | 11,00 | 15,07 | 69,82  | 21,77 |       |        |
| 1975   | 37,69  | 8,35  | 13,86 | 13,13 | 67,06  | 20,43 |       |        |
| 1976   | 71,08  | 12,71 | 27,08 | 25,99 | 125,02 | 48,64 |       |        |
| 1977   | 60,99  | 11,86 | 15,82 | 14,19 | 85,87  | 29,58 | 6,40  | 61,81  |
| 1978   | 63,85  | 11,64 | 23,15 | 19,53 | 102,87 | 37,86 | 9,40  | 63,20  |
| 1979   | 50,48  | 11,30 | 18,84 | 14,03 | 81,82  | 35,97 | 6,44  | 50,64  |
| 1980   | 67,81  | 12,29 | 22,86 | 19,13 | 138,75 | 44,90 | 8,79  |        |
| 1981   | 56,35  | 10,51 | 16,96 | 17,99 | 109,20 | 34,07 | 9,40  | 59,69  |
| 1982   | 56,53  | 11,01 | 20,26 | 23,29 | 111,94 | 44,95 | 7,13  | 57,40  |
| 1983   | 50,13  | 10,11 | 11,73 | 14,70 | 92,70  | 25,90 | 9,28  | 50,07  |
| 1984   | 43,06  | 10,72 | 18,58 | 12,76 | 75,50  | 32,23 | 7,88  | 41,70  |
| 1985   | 62,18  | 11,94 | 21,63 | 19,98 | 108,49 | 42,06 | 7,83  | 70,40  |
| 1986   | 38,57  | 9,10  | 11,32 | 11,12 | 71,48  | 21,70 | 8,40  | 47,46  |
| 1987   | 70,50  | 13,43 | 35,04 | 24,66 | 126,45 | 41,52 | 8,01  | 89,95  |
| 1988   | 118,97 | 27,82 | 43,19 | 41,06 | 200,59 | 75,00 |       | 190,75 |
| 1989   | 36,10  | 9,50  | 8,50  | 7,89  | 62,55  | 23,55 |       | 56,51  |
| 1990   | 61,71  | 13,27 | 22,10 | 20,15 | 108,75 | 40,72 |       |        |
| 1991   | 37,79  | 8,53  | 15,00 | 10,62 | 67,23  | 26,07 |       | 61,15  |
| 1992   | 69,89  | 14,89 | 27,65 | 23,41 | 122,96 | 50,99 |       |        |
| 1993   | 112,69 | 24,25 | 34,69 | 30,07 | 152,00 | 73,29 |       |        |
| 1994   | 65,04  | 13,93 | 22,45 | 21,48 | 114,54 | 55,06 |       |        |
| 1995   | 85,39  | 15,64 | 30,82 | 24,93 | 129,57 | 54,94 |       |        |
| 1996   | 52,45  | 11,28 | 19,72 | 16,14 | 91,31  | 32,62 |       |        |
| 1997   | 64,21  | 13,12 | 21,15 | 19,86 | 107,49 | 39,59 |       |        |
| 1998   | 41,28  | 11,65 | 18,74 | 16,88 | 94,52  | 22,75 |       |        |
| 1999   | 24,45  | 7,47  | 9,80  | 8,48  | 57,93  | 13,83 |       |        |
| 2000   | 29,28  | 6,88  | 7,99  | 9,79  | 60,68  | 13,55 |       |        |

**Not: 26-30 ve 26-36 nolu istasyonlar korelasyon analizinde uygun değerler vermemiştir.**

## 6. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Su kaynaklarından nasıl yararlanacağımız ve bölgede yapılacak olan hidroelektrik tesisleri ve etkili sulama tesislerinin ne oranda ekonomik olacağını saptamak için yıllık ortalama akımların uygun olasılık dağılımlarının ve geri dönüş periyodlarının bilinmesi çok önemlidir.

Eşit olasılıklı ve eşit zamanlı Ki-kare GOF testleri ve Kolmogorov-Smirnov GOF testi birlikte düşünüldüğünde havzayı en iyi temsil eden dağılımların LN3, LP3 ve P3 olduğu kanısına varılır.

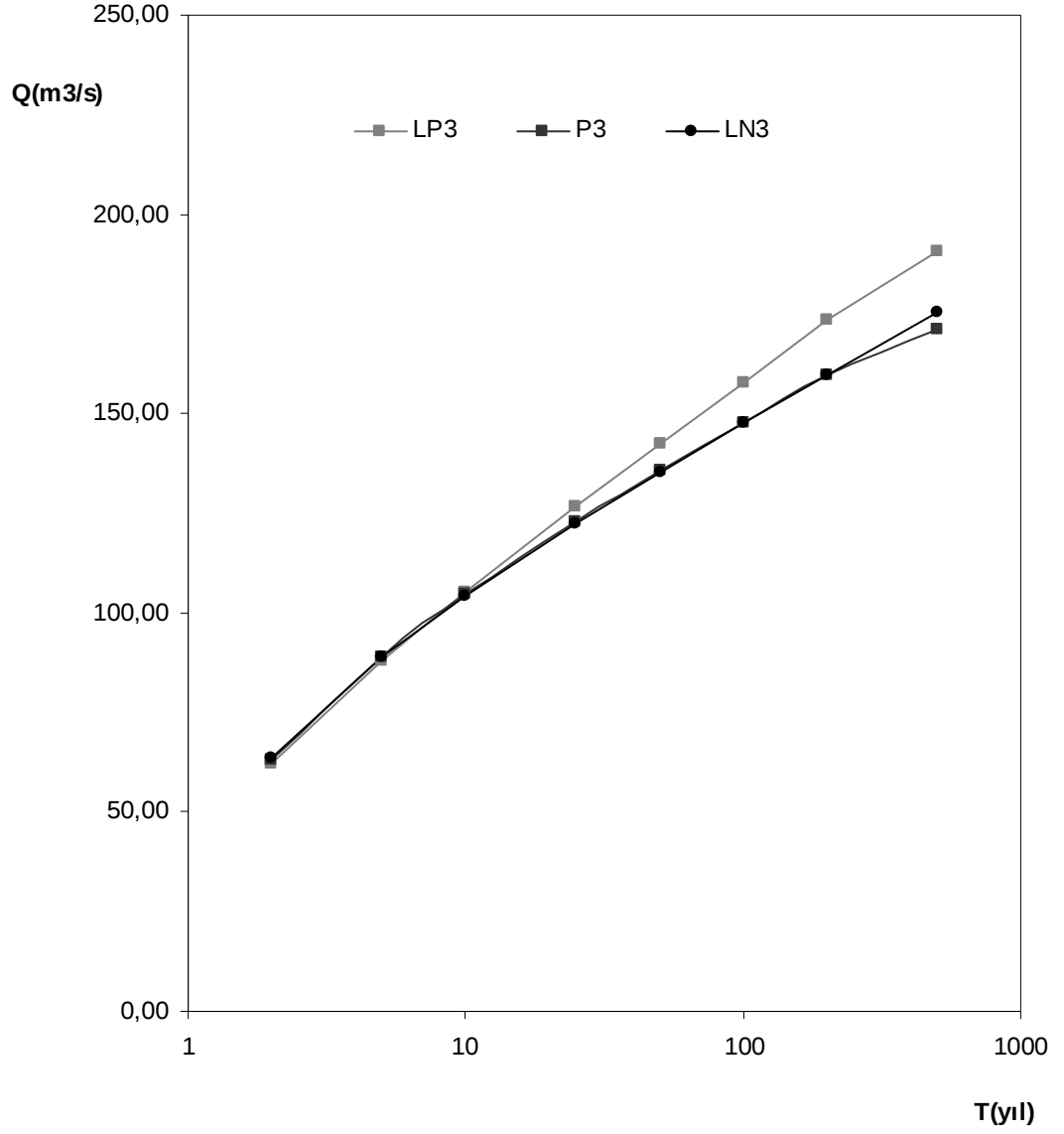
Dicle havzasında uzun akım gözlemlerine sahip olan 2605 nolu istasyonun çeşitli dönüş aralığına ve olasılık dağılımlarına göre analizi yapılırsa Tablo 6.1'deki sonuçları elde edilir.

Tablo 6.1 incelendiği zaman LN3 ve P3 dağılımlarının yaklaşık aynı sonuçları vermesine rağmen, LP3 özellikle aşılama olasılığının küçük olduğu yani büyük geri dönüş periyotları için daha büyük değerler vermiştir.

**Tablo 6.1 2605 nolu istasyon için çeşitli geri dönüş periyotları ve uygun olasılık dağılımlarının karşılaştırılması**

| Dağılımın Adı       |        |        |        |
|---------------------|--------|--------|--------|
| Geri Dönüş Periyodu | LN3    | LP3    | P3     |
| 2                   | 63,56  | 61,93  | 63,26  |
| 5                   | 88,71  | 87,99  | 88,90  |
| 10                  | 104,04 | 105,11 | 104,45 |
| 25                  | 122,29 | 126,54 | 122,78 |
| 50                  | 135,19 | 142,31 | 135,57 |
| 100                 | 147,65 | 157,87 | 147,74 |
| 200                 | 159,75 | 173,47 | 159,43 |
| 500                 | 175,35 | 190,61 | 171,11 |

Yıllık ortalama akımların incelendiği çalışmamızda ortalama değeri veren LN3 dağılımının havza için uygun olasılık dağılımı olduğu kanısına varılmaktadır. Şekil 6.1’deki grafikte LN3 dağılımının, P3 ve LP3 dağılımı arasında yer aldığı görülmektedir.



**Şekil 6.1 2605 nolu istasyonun Debi-Zaman Grafiği**

## KAYNAKLAR

- [1] **Özdemir,H.**, 1978. Uygulamalı Taşkın Hidrolojisi. DSİ Yayını
- [2] **Temel Mühendislik.**, 1977. Dicle-Ilisu Projesi Yapılabilirlik Raporu
- [3] Dicle Havzası İhtikşaf Raporu DSİ Yayını
- [4] Botan Çayı İhtikşaf Raporu DSİ Yayını
- [5] **Ağralioğlu,N.**, Baraj Planlama ve Tasarımı.2004. İstanbul
- [6] **Bayazıt,M.**, 1974. Hidroloji. İstanbul
- [7] Dicle Nehri Cizre ve Ilisu Barajları Mühendislik Hidrolojisi Raporu
- [8] Dicle Kralkızı Projesi Teknik ve Ekonomik Yapılabilirlik Raporu,  
Batman Barajı Planlama Raporu
- [9] **Saf,B.**, 2007. Determination of Regional Frequency Distributions of Floods in  
West Mediterranean River Basin in Turkey
- [10] **Saf,B.**, 1995. Regional Frequency Distributions of Floods in West Mediterranean  
River Basin
- [11] **Şen,Z.**, 2002. İstatistik Veri İşleme Yöntemleri
- [12] **Şen,Z.**, 2002. Hidrolojide Veri, İşlem, Yorumlama ve Tasarım
- [13] **Bayazıt,M.**, 1994. Mühendisler İçin İstatistik
- [14] **Bayazıt,M.**, 2008. Taşkın ve Kuraklık Hidrolojisi
- [15] **Beard, L. R.**, 1962. Statistical Methods in Hydrology. Civil Works Investigation  
Project CW-151, US Army Corps of Engineers, Sacramento, California. 62p. 2  
appendices
- [16] **Haan, C. T.**, 2006. Statistical Methods in Hydrology. The Iowa State Press. 2nd  
Edition. Ames, 378p, Iowa.
- [17] **Yevjevich. V.**, 2002. Probability and Statistics in Hydrology. Water Resources  
Publications, Fort Collins, 302p, Colorado
- [18] **Şorman, A. Ü.**, 2004. Bölgesel Frekans Analizindeki Son Gelişmeler ve Batı  
Karadeniz’de Bir Uygulama. İMO Teknik Dergi, 3155-69

URL-1 [www.mathwave.com](http://www.mathwave.com)

URL-2 [www.minitab.com](http://www.minitab.com)

## ÖZGEÇMİŞ

**Sadık ALASHAN**

DSİ 16. Bölge Müdürlüğü

Dargeçit/MARDİN

Eposta:alashan@dsi.gov.tr

- 1981** : Bingöl’de doğdu.
- 1998-1999** :Diyarbakır Ziya Gökalp Lisesinden mezun oldu.
- 2002-2003** :Dicle Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümünü bitirdi.
- 2006-.....** :Devlet Su İşlerinde İnşaat Mühendisi olarak göreve başladı.
- 2008-.....** :Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim dalında Yüksek Lisans çalışmasına başladı.