

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**VAN GÖLÜ HAVZASINA AİT BÖLGESEL TAŞKINLAR VE  
ÖNLEMLERİ**

**PINAR MEMİŞ DEMİRHAN**

**KOCAELİ 2022**

**KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ**  
**ANABİLİM DALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**VAN GÖLÜ HAVZASINA AİT BÖLGESEL TAŞKINLAR VE**  
**ÖNLEMLERİ**

**Prof.Dr. Mücahit Opan**

**Danışman, Kocaeli Üniv.**

**Dr. Öğretim Üyesi Temel Temiz**

**Jüri Üyesi, Yalova Üniv.**

**Dr. Öğretim Üyesi Serkan Engin**

**Jüri Üyesi, Kocaeli Üniv.**

.....

.....

.....

**Tezin Savunulduğu Tarih: 13.05.2022**

## ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ

Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Bu tezin/projenin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu,
- Çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı,
- Bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi,
- Bu çalışmanın Kocaeli Üniversitesi'nin abone olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun olduğunu,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı
- Tezin/Projenin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez/proje çalışması olarak sunmadığımı,

-  
beyan ederim.

Bu tez/proje çalışmasının herhangi bir aşaması hiçbir kurum/kuruluş tarafından maddi/alt yapı desteği ile desteklenmemiştir.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Pınar Memiş Demirhan

## YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI

Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda belirtilen koşullarla kullanıma açma izninin Kocaeli Üniversitesi'ne verdiğimi beyan ederim. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanımı bana ait olacaktır.

Tezin kendi özgün çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricinde YÖK Ulusal Tez Merkezi/ Kocaeli Üniversitesi Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

Tezim ile ilgili gizlilik kararı verilmemiştir.

Pınar Memiş Demirhan

## ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Bu çalışma Van Gölü Havzasında olası taşkın risklerini ortaya koymuş ayrıca olası taşkından önce Van Gölü Havzasında bulunan derelerde yapılması gerekenleri tespit etme ve geliştirme amacıyla yapılmıştır.

Çalışmamda bilgi ve tecrübesiyle bana yol gösteren danışmanım Prof.Dr. Mücahit OPAN'a, tez yazımında gereken tüm bilgi ve dokümanları benimle paylaşan ve Van'da bulunan dereleri gösterip bilgi veren eşim DSİ Van Bölge Müdür Yardımcısı Sedat DEMİRHAN'a teşekkür ederim.

Haziran - 2022

Pınar Memiş Demirhan



## İÇİNDEKİLER

|                                                                                                |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ.....                                                      | i    |
| YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI .....                                                      | ii   |
| ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....                                                                         | iii  |
| İÇİNDEKİLER.....                                                                               | iv   |
| ŞEKİLLER DİZİNİ.....                                                                           | vi   |
| TABLolar DİZİNİ.....                                                                           | viii |
| ÖZET .....                                                                                     | ix   |
| ABSTRACT .....                                                                                 | vi   |
| 1. GİRİŞ.....                                                                                  | 1    |
| 2. BÖLGESEL TAŞKIN .....                                                                       | 2    |
| 2.1.Bölgeye Ait Akış Verilerinin Tespiti .....                                                 | 2    |
| 2.2. Taşkın Tekerrür Debilerinin Hesabı.....                                                   | 2    |
| 2.2.1.Rasyonel Yöntem.....                                                                     | 2    |
| 2.2.2.Sentetik Birim Hidrograf Yöntemi .....                                                   | 3    |
| 2.2.3.Mockus Yöntemi .....                                                                     | 3    |
| 2.3.Harita Çalışmaları .....                                                                   | 4    |
| 2.4.Pürüzlülük (Manning) Katsayısının Belirlenmesi .....                                       | 5    |
| 2.5.Havza Rüsubat Akışı ve Sedimentasyon Durumu.....                                           | 6    |
| 2.5.1.Rüsubata Neden Olan Etkenler .....                                                       | 6    |
| 2.5.2.Havza Rüsubat Veriminin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler .....                       | 7    |
| 2.5.2.1.Evrensel Toprak Kayıpları Eşitliği (ETKE) Yöntemi.....                                 | 7    |
| 2.5.2.2.Gavriloviç Yöntemi.....                                                                | 8    |
| 2.5.2.3. Batimetrik Ölçümleri.....                                                             | 11   |
| 2.5.2.4. Sediment Ölçümleri.....                                                               | 11   |
| 2.5.2.5. Ampirik Bağıntılar .....                                                              | 12   |
| 3. VAN GÖLÜ HAVZASI.....                                                                       | 15   |
| 3.1. Havzanın Yeri ve Genel Bilgiler .....                                                     | 15   |
| 3.2. Van Gölü Havzasının İklim Özellikleri .....                                               | 16   |
| 3.2.1. Yağış .....                                                                             | 16   |
| 3.2.2. Buharlaşma .....                                                                        | 18   |
| 3.2.3. Sıcaklık .....                                                                          | 19   |
| 3.3. Van Gölü Havzasında Su Kaynakları .....                                                   | 20   |
| 3.3.1. Nehirler .....                                                                          | 20   |
| 3.3.2. Göller .....                                                                            | 22   |
| 3.3.3. Akım Gözlem İstasyonları.....                                                           | 23   |
| 3.4. Van Gölü Havzasının Hidrolojisi .....                                                     | 25   |
| 4. VAN GÖLÜ HAVZASININ TAŞKIN YÖNETİMİ .....                                                   | 26   |
| 4.1. Yöntem .....                                                                              | 26   |
| 4.2. Günümüze Kadar Yaşanan Taşkın Olayları .....                                              | 26   |
| 4.3. Van Gölü Havzasında Taşkın Risk Değerlendirmesi.....                                      | 28   |
| 4.4. Taşkın Riski Olan Alanların Önceliklendirilmesi .....                                     | 29   |
| 4.5.Olası Taşkından Önce Van Gölü Havzasında Bulunan Akarsularda<br>Yapılması Gerekenler ..... | 31   |
| 4.6. Gevaş Deresinin Havza Rüsubat Veriminin Belirlenmesi .....                                | 78   |
| 5. ELDE EDİLEN SONUÇLAR.....                                                                   | 80   |
| 5.1. Van Gölü Havzasında Taşkın Risk Değerlendirmesi Sonucu .....                              | 80   |

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER ..... | 82 |
| KAYNAKLAR.....                | 83 |
| KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER..... | 85 |
| ÖZGEÇMİŞ.....                 | 86 |



## ŞEKİLLER DİZİNİ

|             |                                                                       |    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 3.1.  | Van gölü havzası .....                                                | 15 |
| Şekil 3.2.  | Van gölühavzası meteoroloji istasyonlarının yıllık yağış miktarı..... | 17 |
| Şekil 3.3.  | Van gölü havzasında yer alan akarsu ve göller .....                   | 23 |
| Şekil 3.4.  | Van gölü havzası akım gözlem istasyonları .....                       | 24 |
| Şekil 4.1.  | Van Merkez1 Deresi Yatak Görünümü.....                                | 31 |
| Şekil 4.2.  | Van Merkez1 Deresindeki Geçiş Yapısı .....                            | 32 |
| Şekil 4.3.  | Van Merkez2 Deresi Yatak Görünümü.....                                | 32 |
| Şekil 4.4.  | Van Merkez2 Deresi Geçiş Yapısı Görüntüsü .....                       | 33 |
| Şekil 4.5.  | Van Merkez2 Deresi Geçiş Yapısı Görüntüsü .....                       | 33 |
| Şekil 4.6.  | Van Merkez2 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 34 |
| Şekil 4.7.  | Van Merkez2 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 34 |
| Şekil 4.8.  | Van Merkez2 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 35 |
| Şekil 4.9.  | Van Merkez2 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 35 |
| Şekil 4.10. | Van Merkez2 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 36 |
| Şekil 4.11. | Van Merkez2 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 36 |
| Şekil 4.12. | Van Merkez3 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 37 |
| Şekil 4.13. | Van Merkez3 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 37 |
| Şekil 4.14. | Van Merkez4 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 38 |
| Şekil 4.15. | Van Merkez5 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 38 |
| Şekil 4.16. | Van Merkez6 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 39 |
| Şekil 4.17. | Van Merkez6 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 39 |
| Şekil 4.18. | Van Merkez6 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 40 |
| Şekil 4.19. | Van Merkez6 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 40 |
| Şekil 4.20. | Van Merkez6 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 41 |
| Şekil 4.21. | Van Merkez6 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 41 |
| Şekil 4.22. | Van Merkez6 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 42 |
| Şekil 4.23. | Van Merkez6 Deresi Geçiş Yapısı .....                                 | 42 |
| Şekil 4.24. | Van/Çaldıran Kuskunkıran Deresi Yatak Görünümü .....                  | 44 |
| Şekil 4.25. | Van/Çaldıran Kuskunkıran Deresi Geçiş Yapısı.....                     | 44 |
| Şekil 4.26. | Erciş1 Deresi Yatak Görünümü .....                                    | 45 |
| Şekil 4.27. | Erciş1 Deresi Yatak Görünümü .....                                    | 45 |
| Şekil 4.28. | Erciş1 Deresi Yatak Görünümü .....                                    | 46 |
| Şekil 4.29. | Erciş1 Deresi Yatak Görünümü .....                                    | 46 |
| Şekil 4.30. | Erciş1 Deresi Yatak Görünümü .....                                    | 47 |
| Şekil 4.31. | Erciş1 Deresi Geçiş Yapısı.....                                       | 47 |
| Şekil 4.32. | Erciş1 Deresi Geçiş Yapısı.....                                       | 48 |
| Şekil 4.33. | Erciş1 Deresi Geçiş Yapısı.....                                       | 48 |
| Şekil 4.34. | Erciş1 Deresi Geçiş Yapısı.....                                       | 49 |
| Şekil 4.35. | Erciş1 Deresi Geçiş Yapısı.....                                       | 49 |
| Şekil 4.36. | Erciş1 Deresi Geçiş Yapısı.....                                       | 50 |
| Şekil 4.37. | Erciş2 Deresi Geçiş Yapısı.....                                       | 50 |
| Şekil 4.38. | Erciş2 Deresi Geçiş Yapısı.....                                       | 51 |
| Şekil 4.39. | Erciş2 Deresi Geçiş Yapısı.....                                       | 51 |
| Şekil 4.40. | Erciş3 Deresi Geçiş Yapısı.....                                       | 52 |
| Şekil 4.41. | Erciş4 Deresi Geçiş Yapısı.....                                       | 52 |
| Şekil 4.42. | Erciş4 Deresi Yatak görüntüsü.....                                    | 53 |
| Şekil 4.43. | Erciş4 Deresi Yatak görüntüsü.....                                    | 53 |

|             |                                           |    |
|-------------|-------------------------------------------|----|
| Şekil 4.44. | Erciş4 Deresi Yatak görüntüsü.....        | 54 |
| Şekil 4.45. | Erciş4 Deresi Yatak görüntüsü.....        | 54 |
| Şekil 4.46. | Erciş4 Deresi Yatak görüntüsü.....        | 55 |
| Şekil 4.47. | Erciş4 Deresi Geçiş Yapısı.....           | 55 |
| Şekil 4.48. | Erciş4 Deresi Geçiş Yapısı.....           | 56 |
| Şekil 4.49. | Erciş4 Deresi Geçiş Yapısı.....           | 56 |
| Şekil 4.50. | Erciş4 Deresi Geçiş Yapısı.....           | 57 |
| Şekil 4.51. | Erciş4 Deresi Geçiş Yapısı.....           | 57 |
| Şekil 4.52. | Erciş5 Deresi Yatak Görüntüsü.....        | 58 |
| Şekil 4.53. | Erciş5 Deresi Yatak Görüntüsü.....        | 58 |
| Şekil 4.54. | Erciş5 Deresi Geçiş Yapısı.....           | 59 |
| Şekil 4.55. | Erciş5 Deresi Geçiş Yapısı.....           | 59 |
| Şekil 4.56. | Erciş5 Deresi Geçiş Yapısı.....           | 60 |
| Şekil 4.57. | Erciş5 Deresi Geçiş Yapısı.....           | 60 |
| Şekil 4.58. | Erciş5 Deresi Geçiş Yapısı.....           | 61 |
| Şekil 4.59. | Erciş5 Deresi Geçiş Yapısı.....           | 61 |
| Şekil 4.60. | Erciş5 Deresi Geçiş Yapısı.....           | 62 |
| Şekil 4.61. | Erciş5 Deresi Geçiş Yapısı.....           | 62 |
| Şekil 4.62. | Kocapınar Deresi Yatak Görüntüsü .....    | 63 |
| Şekil 4.63. | Kocapınar Deresi Geçiş Yapısı .....       | 63 |
| Şekil 4.64. | Sağınalı Deresi Geçiş Yapısı.....         | 64 |
| Şekil 4.65. | Atalan Deresi Geçiş Yapısı .....          | 64 |
| Şekil 4.66. | Gevaş1 Deresi Yatak Görünümü.....         | 65 |
| Şekil 4.67. | Gevaş3 Deresi Geçiş Yapısı.....           | 65 |
| Şekil 4.68. | Kuşdağı Deresi Yatak Görünümü .....       | 66 |
| Şekil 4.69. | Baraj Deresi Yatak Görünümü .....         | 66 |
| Şekil 4.70. | Kuşdağı Deresi Geçiş Yapısı.....          | 67 |
| Şekil 4.71. | Özalp3 Deresi Yatak Görünümü .....        | 67 |
| Şekil 4.72. | Özalp3 Deresi Geçiş Yapısı .....          | 68 |
| Şekil 4.73. | Özalp2 Deresi Yatak Görüntüsü .....       | 68 |
| Şekil 4.74. | Tepedam Deresi Yatak Görüntüsü .....      | 69 |
| Şekil 4.75. | Adilcevaz2 Deresi Geçiş Yapısı.....       | 69 |
| Şekil 4.76. | Adilcevaz2 Deresi Geçiş Yapısı.....       | 70 |
| Şekil 4.77. | Adilcevaz2 Deresi Geçiş Yapısı.....       | 70 |
| Şekil 4.78. | Adilcevaz2 Deresi Geçiş Yapısı.....       | 71 |
| Şekil 4.79. | Adilcevaz3 Deresi Yatak Görüntüsü.....    | 71 |
| Şekil 4.80. | Adilcevaz2 Deresi Geçiş Yapısı.....       | 72 |
| Şekil 4.81. | Tatvan3 Deresi Geçiş Yapısı.....          | 72 |
| Şekil 4.82. | Muradiye Deresi Geçiş Yapısı .....        | 73 |
| Şekil 4.83. | Muradiye Deresi Geçiş Yapısı .....        | 73 |
| Şekil 4.84. | Muradiye Deresi Geçiş Yapısı .....        | 74 |
| Şekil 4.85. | Küçükköy Deresi Geçiş Yapısı .....        | 74 |
| Şekil 4.86. | Ahlat2 Deresi Geçiş Yapısı .....          | 75 |
| Şekil 4.87. | Ahlat2 Deresi Geçiş Yapısı .....          | 75 |
| Şekil 4.88. | Edremit1 Deresi Yatak Görüntüsü .....     | 76 |
| Şekil 4.89. | Tahtısüleyman Deresi Yatak Görünümü.....  | 76 |
| Şekil 4.90. | Aşağıtulgalı Deresi Yatak Görünümü .....  | 77 |
| Şekil 4.91. | Aşağıtulgalı2 Deresi Yatak Görünümü ..... | 77 |

## TABLÖLAR DİZİNİ

|                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 2.1. DSİ formatına göre pürüzlülük katsayıları .....                                                            | 5  |
| Tablo 2.2. Toprağın erozyona karşı direncini veren katsayı değeri $K_y$ .....                                         | 9  |
| Tablo 2.3. Gözle görülen ve açıkça belirlenmiş erozyon süreçleri katsayısı ( $\phi$ ).....                            | 10 |
| Tablo 2.4. Havza kontrol önlemleri katsayı değeri( $K_{xa}$ ) (Erozyon Kontrol<br>Önlemleri alınmamış havza).....     | 10 |
| Tablo 3.1. Havzada bulunan iller .....                                                                                | 16 |
| Tablo 3.2. Aylık ve yıllık toplam yağışları .....                                                                     | 16 |
| Tablo 3.3. Aritmetik ve Thiessen yöntem ile yağış hesabı .....                                                        | 18 |
| Tablo 3.4. Meteoroloji istasyonlarından alınan aylık ve yıllık toplam buharlaşma<br>miktarı (mm).....                 | 19 |
| Tablo 3.5. Meteoroloji istasyonlarının aylık ve yıllık ortalama sıcaklıkları.....                                     | 20 |
| Tablo 3.6. Havza içerisinde bulunan akım gözlem istasyonları .....                                                    | 23 |
| Tablo 4.1. Van gölü havzasında meydana gelen tarihi taşkınlar (veriler DSİ taşkın<br>yıllıklarından alınmıştır) ..... | 26 |
| Tablo 4.2. Tehlike frekans kategorileri.....                                                                          | 29 |
| Tablo 4.3. Farklı risk sınıflarında taşkından etkilenme şiddetleri ve risk<br>göstergeleri .....                      | 30 |
| Tablo 4.4. Gevaş deresi $k_y$ değerinin hesaplanması .....                                                            | 78 |
| Tablo 4.5. Gevaş deresi $k_x$ değerinin hesaplanması .....                                                            | 78 |
| Tablo 4.6. Gevaş deresi $\phi$ değerinin hesaplanması.....                                                            | 79 |

# **VAN GÖLÜ HAVZASINA AİT BÖLGESEL TAŞKINLAR VE ÖNLEMLERİ**

## **ÖZET**

Bu çalışma Van Gölü Havzasının geçmiş taşkınlarını ve bu taşkınlarda yaşanan can ve mal kaybını, derelerin karakteristik özellikleri ve iklim olayları göz önünde bulundurarak, bu havzada yer alan tüm derelerde yapılması gereken çalışmaları ortaya koymuştur.

Bu çalışma, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı bünyesinde gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada öncelikle taşkından önce yapılması gereken tüm tedbirler anlatılmış ardından Van Gölü Havzasının yağış durumu, hangi mevsimlerde taşkın olma olasılığının yüksek olduğu ve geçmiş yıllarda yaşanan taşkınların hasarları anlatılmıştır. Ayrıca Van Gölü Havzasında bulunan tüm derelerde yapılması gerekenler fotoğraflarla gösterilmiş ve anlatılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Rüşbat Kontrolü, Taşkın, Van Gölü Havzası.

## **REGIONAL FLOODS AND MEASURES OF VAN LAKE BASIN**

### **ABSTRACT**

This study revealed the work to be done in all streams in this basin, considering the past floods of the Lake Van Basin and the loss of life and property in these floods, the characteristics of the streams and the climatic events. This study was carried out in Kocaeli University Institute of Science and Engineering Department of Civil Engineering. In this study, firstly, all the precautions to be taken before the flood are explained, and then the rainfall of the Van Lake Basin, the seasons in which flood probability is high and the damages of the floods experienced in the past years are explained. In addition, the things to be done in all the streams in the Lake Van Basin are shown and described with photographs.

**Keywords:** Sage Control, Flood, Lake Van Basin.

## 1. GİRİŞ

Taşkın; bir akarsuyun bazı sebeplerden dolayı yatağından çıkıp yerleşim yerleri, tarım arazileri, alt yapı ve çeşitli canlılara zarar vererek taşmasına denir. Taşkının birden çok nedeni vardır. Fakat ülkemizde aşırı ani yağış ve toplu kar erimeleri taşkınların en büyük sebeplerindendir. Taşkın ülkemizde depremde sonra en çok maddi zarara neden olan doğal afettir. Bazı verilere göre her yıl ülkemizde taşkından dolayı kayıp ortalama 100.000.000 Amerikan doları olarak ifade edilmektedir. Taşkınların azaltılması ve kontrol altına alınması için ülkemizde tüm bölgelerde projeli çalışmalar yürütülmektedir.

Van Gölü Havzası Doğu Anadolu'nun güneyinde yer almakta olup Türkiye'nin ikinci büyük içe akışlı havzasıdır. Havza  $37^{\circ}55'-39^{\circ}24'$  kuzey ve  $42^{\circ}05'-44^{\circ}22'$  doğu enlem ve boylam dereceleri arasındadır. Yıllık su potansiyeli 3,5 milyar  $m^3$  olarak belirlenmiştir. Van ili yıllık yağış miktarı 400mm-700mm arasındadır. Yağışlı gün sayısı 80-90 arasında değişmektedir. İlkbaharda sıcaklıkların yükselmesi nedeniyle dağlardaki karlar eriyerek taşkınlara sebep olmaktadır.

Havzaya en az yağış ağustos ayındadır bu değer ortalama 7,9 mm'dir, en fazla yağış ise nisan ayındadır ortalama 70 mm'dir. Van gölü havzasında ki nehirler kat ettikleri mesafe ve taşıdıkları su ile büyük sayılan akarsulardır.

Van Gölü Havzasında ki ana akarsular 11 adettir.

Van Gölü Havzasında 1988 yılından günümüze kadar 28 büyük taşkın olayı gerçekleşmiştir. Bu taşkınlarda bir çok can ve mal kaybı yaşanmıştır.

Bu tezde öncelikle taşkınla ilgili genel bilgilere yer verilmiş ardından Van gölü Havzasının genel taşkın durumu incelenmiştir. Bu tezin amacı olası taşkından önce Van Gölü Havzasında yapılması gereken çalışmaları kapsamaktadır.

## **2. BÖLGESEL TAŞKIN**

### **2.1.Bölgeye Ait Akış Verilerinin Tespiti**

Taşkın, son dönemlerde şehirleşmenin de etkisiyle bir çok zararlara yol açan bir doğal afettir. Taşkın zamanını, büyüklüğünü ve şiddetini bilmek; taşkın olumsuz etkilerini azaltmak için önemlidir. Taşkın hidrolik modellemesinin yapılarak etki alanı tahmin edilebilir. Bunun için de maksimum taşkın debisini bilmek gerekir. İstatistik, sentetik ve hidrolojik model yöntemleriyle hesaplanan taşkın debisinin meydana getirdiği taşkın hidrografi, hidrolik modele altlık olur ve taşkın risk haritaları belirlenebilir.

Taşkın ve rüsubat kontrol yapıları, yatak kesitine ve taşkın tekerrür debisine göre boyutlandırılır. Taşkın debisi belirlenirken hidrolojik veriler gerekmektedir. Akım gözlem istasyonlarından yıllık, aylık, günlük debi değerleri veya su kotu elde edilmelidir. Aynı zamanda meteoroloji gözlem istasyonundan yıllık, aylık günlük değerlere bakılmalıdır. Hidrolik yapıları projelendirilirken tasarım debileri bulunmalıdır. Bunun için dğer bir yol ise havzanın biri hidrografını bulup, havza için bulunan belli frekanslı bir yağıştan meydana gelecek taşkın hidrgrafını çıkarmaktır.

### **2.2. Taşkın Tekerrür Debilerinin Hesabı**

Büro çalışmaları kapsamında, taşkın debisi hesabı için yağış toplama alanı sınırları belirlenir. Kullanılan hava fotoğrafları yardımıyla özellikle orman alanlarının nitelikleri ve sınırlarındaki değişime bakılır. Arazi toprak yapısı incelenir. Geçirimsiz yüzey miktarına bakılarak 'C' katsayısı seçilir. Ayrıca ampirik bağıntılar ile taşkın tekerür debisi aşağıdaki yöntemlerle bulunur.

#### **2.2.1.Rasyonel Yöntem**

Bu metod yeterli rasadı olmayan yüzeysel drenaj alanlarıyla yan derelerin kapasite hesabındakullanılır. Rasyonel Yöntem, geçirimsiz alanların yüzdesi büyük yerlerde yağış süresinin havzanın geçiş süresinden büyük veya eşit olduğu küçük havzalarda (0.5-5 km<sup>2</sup>) iyi sonuçlar verir. DSİ tarafından genelde 1 km<sup>2</sup> altındaki küçük havzalarda kullanılır.

### 2.2.2.Sentetik Birim Hidrograf Yöntemi

Hidrograf; akarsu kesitindeki debinin zamanla değişimini gösteren grafikdir. Sentetik birim hidrograf üzerinde uzun süreli güvenilir akım rasatları bulunmayan akarsu havzalarından gelebilecek taşkın değerlerinin hesaplanmasını sağlar. 50-100 km<sup>2</sup> alanlar için iyi sonuç vermektedir.

### 2.2.3.Mockus Yöntemi

Mockus Yönteminde birim hidrograf ügen kabul edilir. Bu yöntem hesabı pratik ve üçgen hidrografın izim kolaylığından dolayı daha çok tercih edilmektedir. Bu yöntemde toplanma zamanı  $30 > (T_c)$  saate kadar olan havzalarda kullanımı daha uygundur.  $\Delta D$  birim sağanak süresinin doğru seçilmesi yağışın değişkenliği nedeniyle hesaplanacak taşkınlarda önemlidir.  $\Delta D$  birim sağanak süresinin seçiminde genel kriter 2.1 denklemi ile verilmiştir

$$\Delta D = (t_c / 5) \quad (2.1)$$

Akım değerleri Q2-5-10-25-50-100-500-1000 gibi değişik tekerrür süreleri için bu yöntemlerden biri ile hesaplanır.

Mockus yöntem ile değerleri bulmak için;

Geçiş süresi ( $t_c$ ) 2.2 denklemi ile hesaplanır;

$$t_c = 0,00032 * (L_h^{0,77} / S^{0,385}) \quad (2.2)$$

Burada;

$L_h$ : Drenaj alanının hidrolik uzunluğu, (m)

$S$ : Drenaj alanının ortalama eğimidir. (%)

Daha sonra taşkını oluşturan yağışın süresi ( $D$ ) 2.3 denklemi ile hesaplanmıştır;

$$D = 2 * t_c^{1/2} \quad (2.3)$$

Bulunan toplam yağış süresinden sağanak süresi

( $\Delta D$ ) 2.4 denklemi ile hesaplanmıştır;

$$\Delta D = t_c / 5 \quad (2.4)$$

Buradan pik debiye ulaşma süresi  $t_p$  formül 2.5 ile hesaplanmıştır;

$$t_p = 0.5 * \Delta D + 0.6 * t_c \quad (2.5)$$

Daha sonra taşkın sönmülenme süresi  $t_r$  2.6 denklemi ile hesaplanmıştır;

$$t_r = H_c * t_p \quad (2.6)$$

Burada;

$H_c$ : Havza karakteristiklerine göre 1 ile 2 arasında değişen ampirik katsayıdır. Bu işlemlerden sonra 1 mm'lik yağışın oluşturacağı debi hesabı 2.7 denklemi yardımıyla bulunmuştur.

$$q_p = (K * A) / t_p \quad (2.7)$$

Burada;

$K$ : 0,21 ile 1,60 arasında değişen havza katsayısıdır.

Daha sonra bulunan  $q_p$  değeri 2.2.3.8 denkleminde gösterildiği gibi 100 yıllık maksimum yağış yüksekliği değeri ( $h_a$ ), ile çarpılarak 100 yıllık taşkın debisi ( $Q_p$ ) bulunur.

$$Q_p = q_p * h_a \quad (2.8)$$

### 2.3.Harita Çalışmaları

Taşkın zararının olabileceği il,ile vs. 1/25000 ölçekli haritalarda taşkın oluşturabilecek akarsular mansap kesimi dikkate alınarak işaretlenir ve drenaj yüz ölçümü belirlenir.

Muhtemel en geniş taşkın alanını çevreleyen alanı kapsayacak şekilde uygun ölçekli haritası hazırlanır. ( harita sınırı en az taşkın olma ihtimali olan saha sınırına kadar getirilir). Haritada doğal dere yatağı şev dibi ve şev üstü, talveg noktası okuması yapılır. En kesitler alınır. Ayrıca vaziyet planı üzerinde en kesitlerin kilometreleri belirtilir.

Paftada yatak taban kotları, akarsu üzerinde mevcut veya yapılacak sanat yapıları gösterilir.

#### 2.4.Pürüzlülük (Manning) Katsayısının Belirlenmesi

Taşkın bölgesinde yapılacak ıslah çalışmalarının belirlenirken arazi ve büro çalışmaları ile elde edilen veriler kullanılarak çözüm modeli oluşturulur. Çözüm modelinde akarsu yatağı pürüzlülük katsayısı önemlidir ve arazi çalışmalarında belirlenir. Bu katsayı proje debisi ve eğim göz önüne alınarak taşkın kontrol yapısı boyutlandırmasında kullanılır.

DSİ akarsu yatağı pürüzlülük katsayısı hesabında DSİ tarafından geliştirilen ‘modifiye cowan metodu’ kullanılmaktadır. bu metoda göre pürüzlülük katsayıları tablo da verilmiştir. Tabloda ki pürüzlülük katsayılarının hesabında denklem 2.9 kullanılmıştır.

$$n=m*(n_b+n_1+n_2+n_3+n_4) \quad 2.9$$

n=pürüzlülük katsayısı

m=kanal kıvrımına bağlı katsayı

$n_b$ =kanal şev durumuna bağlı katsayı

$n_2$ =kanal kesit değişimine bağlı katsayı

$n_3$ =kanaldaki engelleri bağlı katsayı

$n_4$ =kanal bitki örtüsüne bağlı katsayı

Tablo 2.1. DSİ formatına göre pürüzlülük katsayıları

| Yataktaki Malzeme Cinsi | Medyan dane Çapı (mm) | Nb          |
|-------------------------|-----------------------|-------------|
| Beton                   | -                     | 0,012-0,018 |
| Kaya                    | -                     | -           |
| Sert Toprak             | -                     | 0,025-0,032 |
| İri Kum                 | 1-2                   | 0,026-0,035 |
| İnce Çakıl              | -                     | -           |
| Çakıl                   | 2,64                  | 0,028-0,035 |
| İri Çakıl               | -                     | -           |
| İri Taş                 | 64-256                | 0,030-0,050 |
| Yumru Kaya              | >256                  | 0,040-0,070 |
| <b>Kanal Şev Durumu</b> | <b>n1</b>             |             |
| Pürüzsüz                | 0,000                 |             |
| Beton Duvar             | 0,003                 |             |
| Taş Duvar               | 0,005                 |             |
| İstifli Taş Tahkimat    | 0,008                 |             |

Tablo 2.1(Devam). DSI formatına göre pürüzlülük katsayıları

| <b>Yataktaki Malzeme Cinsi</b> | <b>Medyan dane Çapı (mm)</b>              | <b>Nb</b>   |
|--------------------------------|-------------------------------------------|-------------|
| Ağaçsız kaya / toprak Yamaç    | 0,010                                     |             |
| İstifsiz Taş Tahkimat          | 0,015                                     |             |
| Ağaçlı Yamaç                   | 0,020                                     |             |
| <b>Kanal Kesit Değişimi</b>    | <b>n2</b>                                 |             |
| Aşamalı                        | 0,000                                     |             |
| Ara Sıra Değişen               | 0,000                                     |             |
| Sık Değişen                    | 0,010-0,015                               |             |
| <b>Kanaldaki Engeller</b>      | <b>Engel/kesit alanı*100</b>              | <b>n3</b>   |
| İhmal edilebilir               | %5>                                       | 0,000       |
| Önemsiz                        | %5-15                                     | 0,010-0,015 |
| Kayda değer                    | %15-50                                    | 0,020-0,030 |
| Şiddetli                       | >50                                       | 0,040-0,060 |
| <b>Kanal Bitki Örtüsü</b>      | <b>n4</b>                                 |             |
| Düşük                          | 0,005-0,010                               |             |
| Orta                           | 0,010-0,025                               |             |
| Yüksek                         | 0,025-0,050                               |             |
| Çok yüksek                     | 0,050-0,100                               |             |
| <b>Kanal Kıvrımı</b>           | <b>Dere Uzunluğu (Kuş Uçuşu uzunluğu)</b> | <b>M</b>    |
| Önemsiz                        | 1-1,2                                     | 1,000       |
| Kayda Değer                    | 1,2-1,5>1,5                               | 1,150       |
| Şiddetli                       |                                           | 1,300       |

## 2.5.Havza Rüsubat Akışıve Sedimentasyon Durumu

### 2.5.1.Rüsubata Neden Olan Etkenler

Rüsubat diğer adıyla sediment: tarım arazilerinde, akarsu yatağında, baraj, gölet göl ve menfez gibi yapılarda birikerek taşkına neden olmaktadır. Bu nedenle rüsubat birikimine neden olan etkenlerin bilinmesi, rüsubata karşı alınacak yöntemler için önemlidir.

Rüsubata neden olan etkenler:

- Mecralardaki taban ve kıyı oyulmaları
- Yamaç arazilerde görülen yüzey erezyonu
- Heyelan ve yamaç göçmeleri (kitle hareketleri)

- Kayalık alanlardaki fiziksel ayrışma
- Çöp ve moloz döküntüleri
- Yol inşaatından kaynaklanan hafriyatlar sebep olmaktadır.

Bu sebeplerden biri veya bir kaçının olması rüsubata neden olabilmektedir. Bu etkenlerin akarsularda taşınan toplam rüsubat miktarına oranlarıda farklılık gösterir. Bir akarsu da rüsubata neden olan etken bilinirse alınacak rüsubat kontrol önlemlerinin doğru olarak belirlenmesi açısından önemlidir.

## **2.5.2.Havza Rüsubat Veriminin Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler**

Taşkın riskini en aza indirmek, can ve mal kaybını önlemek, yapılan projelerin devamı, akasulardaki erezyonu önlemek için havza rüsubat veriminin tahmini önemlidir.

Akarsularda rüsubat veriminin tespiti için yapılan ölçümler bir çok dinamik parametreye bağlıdır. Bu parametreler: yağış miktarı, sıcaklık, akarsudaki akış hızı, bitki örtüsü gibi bir ok etkenlere bağlıdır. Havza sediment verimi o havzaya uygun birr formül ile hesaplanmalıdır. Ayrıca arazi incelemeleri ve formülde elde edilen veriler karşılaştırılarak bir sonuca bağlanmalıdır.

### **2.5.2.1.Evrensel Toprak Kayıpları Eşitliği (ETKE) Yöntemi**

Havzalarda toprak kayıplarının belirlenmesinde en yaygın yöntem ETKE yöntemidir. Bu yöntem, yüzey erezyonuyla toprak toprak kayıplarının hesaplanmasında kullanılır. Bu yöntem kısaca toprak, iklim bitki örtüss ve topoğrafya parametlerini kullanır. Fakat bu yöntem, yatak erezyonu, heyelan ve yamaç göçmeleri gibi kitle hareketleriyle toprak kayıpları belirlenmesine imkan sağlamamaktadır.

ETKE eşitliği:

$$A=R*K*L*S*C*P \quad 3.1$$

olarak hesaplanmaktadır.

A:Ortalama yıllık toprak miktarı (incelenen akarsu havzasında su erozyonuyla yeniden oynayarak harekete geçen toprak miktarı)

R: Yağış aşındırma enerjisi  
K: Toprağın erezyon duyarlılığı  
L: Eğim uzunlu  
S: Eğim dikliği  
C:bitki örtüsü ve ürün yönetimi  
P: Toprak-su koruma önlemleri faktörü

A değeri hesaplandıktan sonra akarsuların ne kadarını taşıdığı belirlenmesi için sediment iletim oranı (SİO) hesaplanmalıdır.

Küçük havzalarda SİO yüksektir yani erozyona uğrayan toprağın aşağı akış alanları depolanma olmaksızın hareket etmesi demektir. Bundan dolayı geniş havzalarda ETKE modeli uygulanırken SİO ya dikkat edilmesi gerekir.

Yapılan bazı analizler akarsular tarafından taşınan toprak miktarı hesaplanırken ana su yolu eğimini kullanan eşitlik elde etmiştir.

$$SİO=1/(2,05823+(0,02816*(ana\ su\ yolu^2))) \quad 3.2$$

Ana su yolu eğimi: havzadaki ana su yolunun 10 eşit parçaya bölünüp menbaadan 2, mansaptan 1 parçanın atılması ile kalan dere uzunluğu eğimidir.

SİO nun denklem 3.2 ile hesaplanması sonucu akarsular tarafından taşınan toprak miktarı ortaya denklem 3.3 ile konulmaktadır.

$$A=R*K*L*S*C*P*(SİO) \quad (3.3)$$

#### 2.5.2.2.Gavriloviç Yöntemi

Bu yöntem, sel derelerinin erozyona yol açma yeteneklerine göre sınıflandırılmasına olanak vermektedir.

Havzadaki yıllık toprak kaybı denklem 3.4 deki gibi hesaplanır.

$$Wann = T * h * \pi * Z^{3/2} * F \left( \frac{m^3}{yıl} \right) \quad (3.4)$$

T: Havzanın sıcaklık katsayısıdır

$$T = \left( \left( \frac{t}{10} \right) + 0,1 \right)^{1/2} \quad (3.5)$$

t: Yıllık ortalama hava sıcaklığı

h: Yıllık ortalama yağış

F: havza yüzölçümü

Z: Havzadaki erozyon süreçlerinin durumunu, şiddetini veren erozyon katsayısı

$$Z = K_y * K_{xa} * \left( \varphi + I^{\frac{1}{2}} \right) \quad (3.6)$$

$K_y$ : Toprağın erozyona karşı direncini veren katsayı

$K_{xa}$ : Havza kontrol önlemleri katsayısı

$\varphi$ : gözle göülen, erozyon süreçlerinin sayısal değeri

I: Havza ortalama eğimi

$$R_u = \frac{\sqrt{O * D}}{0,25 * (L + 10)} \quad (3.7)$$

$R_u$ : Rüsubat iletim oranı

O:havza çevresi

D: havza ortalama yüksekliği

L: ana kol uzunluğu

G: Havza yıllık sediment verimi

G: Wann \*  $R_u$

$R_u$ (1 den büyük olamaz)

Tablo 2.2. Toprağın erozyona karşı direncini veren katsayı değeri  $K_y$

| Toprak Grubu Tipi                  | $K_y$ Ortalama değeri |
|------------------------------------|-----------------------|
| Kum,çakıl ve gevşek toprak         | 2,0                   |
| Lös,tüf,tuzlu toprak               | 1,6                   |
| Ufalanmış kireç taşı               | 1,2                   |
| Serpantin, kırmızı kum taşı        | 1,1                   |
| Podsoller, ufalanmış şeyl, şistler | 1,0                   |
| Sert kireçtaşı, kırmızı topraklar  | 0,9                   |
| Kahverengi orman toprağı           | 0,8                   |
| Kara Kepir, karabataklık toprağı   | 0,6                   |
| volkanik kökenli çıplak topraklar  | 0,25                  |

Tablo 2.3. Gözle görülen ve açıkça belirlenmiş erozyon süreçleri katsayısı ( $\phi$ )

| Katsayının Değerini Etkileyen Koşullar                                                                             | Ortalama Değer |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Havza tamamen oyuntu erozyonuna ve heyelana maruz                                                                  | 1,0            |
| Havzanın %80 i çizgi ve oyuntu erozyonuna maruz                                                                    | 0,9            |
| Havzanın %50 si çizgi ve oyuntu erozyonuna maruz                                                                   | 0,8            |
| Tüm havza tabaka erozyonuna maruz , kaba ve ince erozyon ürünü meteryal , az miktarda çizgi ve oyuntu erozyonu yok | 0,7            |
| Tüm havza tabaka erozyonuna maruz                                                                                  | 0,6            |
| Havzanın %50 si tabaka erozyonuna maruz, diğer yarısı iyi durumda                                                  | 0,5            |
| Havzanın %20 si tabaka erozyonuna maruz, geri kalanı iyi durumda                                                   | 0,3            |
| Havza topraklarında erozyon belirtisi görülüyor                                                                    | 0,2            |
| Havza topraklarında erozyon görülüyor fakat tarım alanlarında erozyon var                                          | 0,15           |

Tablo 2.4. Havza kontrol önlemleri katsayı değeri ( $K_{xa}$ ) (Erozyon Kontrol Önlemleri alınmamış havza)

| Katsayının Değerini Etkileyen Koşullar                          | X    | A   | $X^*a (K_{xa})$ |
|-----------------------------------------------------------------|------|-----|-----------------|
| Tamamen çıplak, tarıma elverişsiz toprak                        | 1,0  | 1,0 | 1,0             |
| Maksimum eğim doğrultusunda sürülen topraklar                   | 0,9  | 1,0 | 0,9             |
| Toprağı vejetasyonla kaplı olmayan meyve bahçeleri              | 0,7  | 1,0 | 0,7             |
| Dağ çayırırlıkları                                              | 0,6  | 1,0 | 0,6             |
| Meralar, yonca tarlaları ve benzeri yerler                      | 0,4  | 1,0 | 0,4             |
| Erozyona uğramış topraklar üzerindeki bozuk orman ve çalılıklar | 0,6  | 1,0 | 0,6             |
| Kaplı orman ve alt tabaka bitkileri                             | 0,05 | 1,0 | 0,05            |
| Katsayının Değerini Etkileyen Koşullar                          | X    | A   | $X^*a (K_{xa})$ |
| Eşyükselelere paralel sürülmüş tarım alanları                   | 0,9  | 0,7 | 0,63            |
| İyi ekim-dikim yapılmış tarım alanları                          | 0,9  | 0,6 | 0,54            |
| İki yıl rotasyonlu kontur şerit tarımı                          | 0,9  | 0,5 | 0,45            |
| Kontur meyve bahçeleri ve üzüm bağları                          | 0,7  | 0,5 | 0,32            |
| Teraslanmış tarım alanları                                      | 0,9  | 0,4 | 0,36            |
| Çıplak toprakla hububat örtüsü                                  | 0,6  | 0,5 | 0,3             |
| Orta aralıklı kontur hendek tesisi                              | 0,6  | 0,4 | 0,24            |
| Akımı geciktiren su yolları ve gölleme alanları                 | 0,9  | 0,3 | 0,27            |
| Teraslı ağaçlandırmalar                                         | 1,0  | 1,0 | 1,0             |
| Dere yatakları kontrolü, barajlar ve düzelemeler                | 1,0  | 0,7 | 0,7             |

### 2.5.2.3. Batimetrik Ölçümleri

Baraj vb. yerlerde yapılan hidrografik(batimetrik) ölçüm ile rezervuarlarda biriken sediment miktarına bakılarak sediment verimi tahmini yapılabilmektedir. Fakat bu ölçü doğrudan direk havza sediment verimini vermemektedir. Bu değer her iki ölçüm arasında rezarvarda biriken sediment miktarını gösterir. Sonuç olarak, bazı alanlarda havza sediment verimine çok yakın olabileceği gibi bazı yerlerde çok farklı sonuç, değer verebileceğidir.

Ampirik yöntemler ile sediment verimi, toplam yağış süresi ve enerjiye göre yıllık sıcaklık ortalaması, yıllık toplam yağış vb. olgular belirli öngörü yada verilere göre bulunmaktadır. Batimetrik ölçümler arasındaki sürede aşırı yağış azalışı veya artışı, bitki örtüsü değişimi, kişisel hatalar vb. etkenlerden dolayı batimetrik ölçümlerin doğruluğunu etkilenir. Bundan dolayı batimetrik ölçümler ve ampirik yöntemler ile elde edilen verim değerleri arasında fark çıkması normaldir. Bu nedenlerden dolayı batimetrik ölçümler arasında ani gelişen sel, taşkın veya kuraklık olayları iyi irdelenmelidir.

### 2.5.2.4. Sediment Ölçümleri

Akarsular için analitik yünden sediment miktarının hesaplanması çok zordur. DSİ baraj gibi depomla yapılarında projelerin boyutlandırması ve ölü hacim miktarının hesaplanmasında sediment ölçüm yapmaktadır.

İşleyiş genel olarak, ilk olarak istasyonda akım ölçüsü yapılır. Bu ölçü ile uzun yıllar ortalaması olan debiden küçük yada büyük olmasına göre 6-10 dikeyde, ölçü kesitsi geniş olmayan, düşük debili yerlerde ise 3 dikeyde numune alınır. Bu numunelerin laboratuar ortamında sediment dane büyüklük dağılım belirlenir. Genellikle ayda bir alınan süspanse sediment örnekleri, ölçülen akım değerlerinden yararlanılarak sediment anahtar eğrisi oluşturulur ve sediment miktarı ton/gün olarak hesaplanır. Bu değerlere göre yıllık toplam sediment miktarı bulunur. Daha sonra, her yıl bulunan yıllık sediment miktarı aritmetik ortalaması alınır. Böylelikle istasyon için uzun senelik ortalama süspanse miktarı belirlenir. Toplam süspanse sedimentin %25-50 arasında oranlarla yatak yükü olarak bahsedilen kaba rüsubat miktarı kabul edilerek sediment verimi toplamı bulunmaktadır.

Bu yöntem hem uzun sürdüğünden hem de insan etkisi nedeniyle hatalara açık olunması etkisiyle ayrıca yüksek akımlarda yapılamaması nedeni ile çok sağlıklı bir yöntem değildir.

#### 2.5.2.5. Ampirik Bağıntılar

Akarsularda rüsubat miktarı analitik yöntem ile hesaplanması çok zordur. Toplam rüsubat miktarı yatak yükü ve yatağın üzerinden su yüzeyine kadar olan kısmında hareket eden askı yükü şeklinde ifade edilir. Bundan dolayı akarsularda yapılan ölçümlerden yararlanılarak askı yükü rüsubat miktarı ampirik bağıntılar içeren yaklaşımlar ile hesaplanır.

Bu bağıntılar;

*Zanke Yaklaşımı:*

$$q_s = 6,36 \cdot 10^{-5} \frac{h}{h_1} ((V^2 - V_1^2)/w^2) D^4 \frac{1}{1-\varepsilon} v T^* \quad (3.7)$$

Denklem 3.7 de;

$q_s$ : askı yükü rüsubat miktarı

$h_1$ : akım derinliği

$h$ : su derinliği (ortalama)

$V$ : hız (ortalama)

$V_1$ : malzemeyi askı haline geçiren hız

$w$ : çökelme hızı

$D$ : Dane çapı (ortalama)

$v$ : suyun kinematik viskozitesi

$T^*$ : ampirik büyüklük

$\varepsilon$ : 0,4

*Van Rijn Yaklaşımı;*

$$q_s = F^* V^* h^* C_a \quad (3.8)$$

Denklem 3.8 de;

$q_s$ :askı yükü rüsubat miktarı

$V$ : hız (ortalama)

$h$ : su derinliği (ortalama)

$C_a$ : Referans konsantrasyon

Samaga Yaklaşımı:

$$\emptyset_s = (q_s / V_s^d) \sqrt{\frac{\gamma_f}{\Delta \gamma_s * g d}} = 28 T^{*6} \quad (3.9)$$

$\emptyset_s$ : boyutsuz askı yükü

$q_s$ :askı yükü rüsubat miktarı

$V_s$ :askı rüsubat yükünün özgül ağırlığı

$\gamma_f$ :akarsu özgül ağırlığı

$d$ : malzeme dane çapı

$g$ : yer çekimi ivmesi

$T^{*6}$ :kayma gerilmesi

Şentürk Yaklaşımı;

$$q_s = 2,2 * 10^3 (1/Q^{1/2}) D^{3/2} V^{1,49} \quad (3.10)$$

Denklem 3.10 da

$q_s$ :askı yükü rüsubat miktarı

$D$ : dane çapı (ortalama)

$Q$ : debi

Wu Yaklaşımı

$$Q_s = 0,0000262 \left( \left( \frac{T}{T_c} - 1 \right) \frac{V}{W_z} \right)^{1,74} \quad (3.11)$$

Denklem 3.11 de

$Q_s$ :kesitsel askı yükü rüsubat miktarı

$T$ : kayma gerilmesi (ortalama)

$\tau_c$ : kayma gerilmesi

$V$ : kayma hızı (ortalama)

$W_z$ : Zhang çökelme hızı



### 3. VAN GÖLÜ HAVZASI

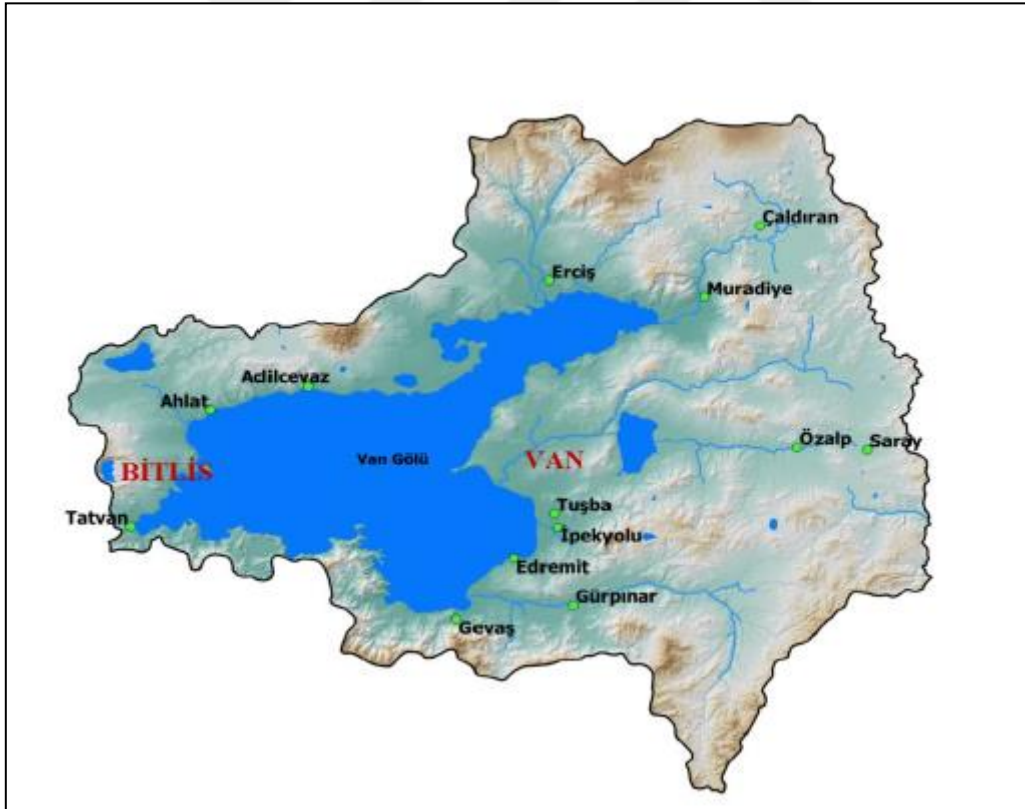
#### 3.1. Havzanın Yeri ve Genel Bilgiler

Doğu Anadolu Bölgesinin güney-güneydoğusunda konumlanan Van gölü, Nemrut volkanik dağının patlaması ile bölgedeki tektonik çöküntü alanının önünün kapanmasıyla oluşmuş bir volkanik set gölüdür. Etrafı yüksek dağlar ve platolarla çevrilidir.

Van Gölü Havzası 37°55'-39°24' kuzey enlemi 42°05'-44°22' doğu boylamları arasında yer almaktadır. 17887 km<sup>2</sup> yağış alanına sahiptir.

Van Gölü Havzası sularını denize gönderemeyen Konya havzasından sonra Türkiye'nin ikinci büyük içe akışlı havzasıdır. Sularında bulunan sodanın fazla olması nedeni ile sodalı olarak değerlendirilen bu göl dünyanın en büyük sodalı gölüdür.

Yıllık su potansiyeli 3,5 milyar m<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir.



Şekil 3.1. Van gölü havzası

Tablo 3.1. Havzada bulunan iller

| İller  | Toplam Alan (ha) | ilin havza içindeki alanı (ha) | İl Alanının havzaya giden Kısmı % | Havzanın illere göre dağılımı% |
|--------|------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|
| Van    | 735967           | 13607                          | 1,85                              | 75,77                          |
| Bitlis | 474039           | 3908                           | 0,82                              | 21,76                          |
| Ağrı   | 497021           | 45                             | 0,01                              | 0,25                           |
| Muş    | 641495           | 399                            | 0,06                              | 2,22                           |

### 3.2. Van Gölü Havzasının İklim Özellikleri

#### 3.2.1. Yağış

Van Gölü Havzasında karasal iklim hakimdir. Kış erken başlayıp kar ortalama 90 gün yerde kalmaktadır. Denizden yükseklik ortalama 1727 m’dir.

Van ili yıllık yağış miktarı 400mm-700mm arasındadır. Yağışlı gün sayısı 80-90 arasında değişmektedir. İlkbaharda sıcaklıkların yükselmesi nedeniyle dağlardaki karlar eriyerek taşkınlara sebep olmaktadır.

Havzaya en az yağış ağustos ayındadır bu değer ortalama 7,9 mm’dir, en fazla yağış ise nisan ayındadır ortalama 70 mm’dir. Meteoroloji verilerine göre en fazla yağış alan bölgenin Tatvan, en az yağış alan bölge Van çevresidir.

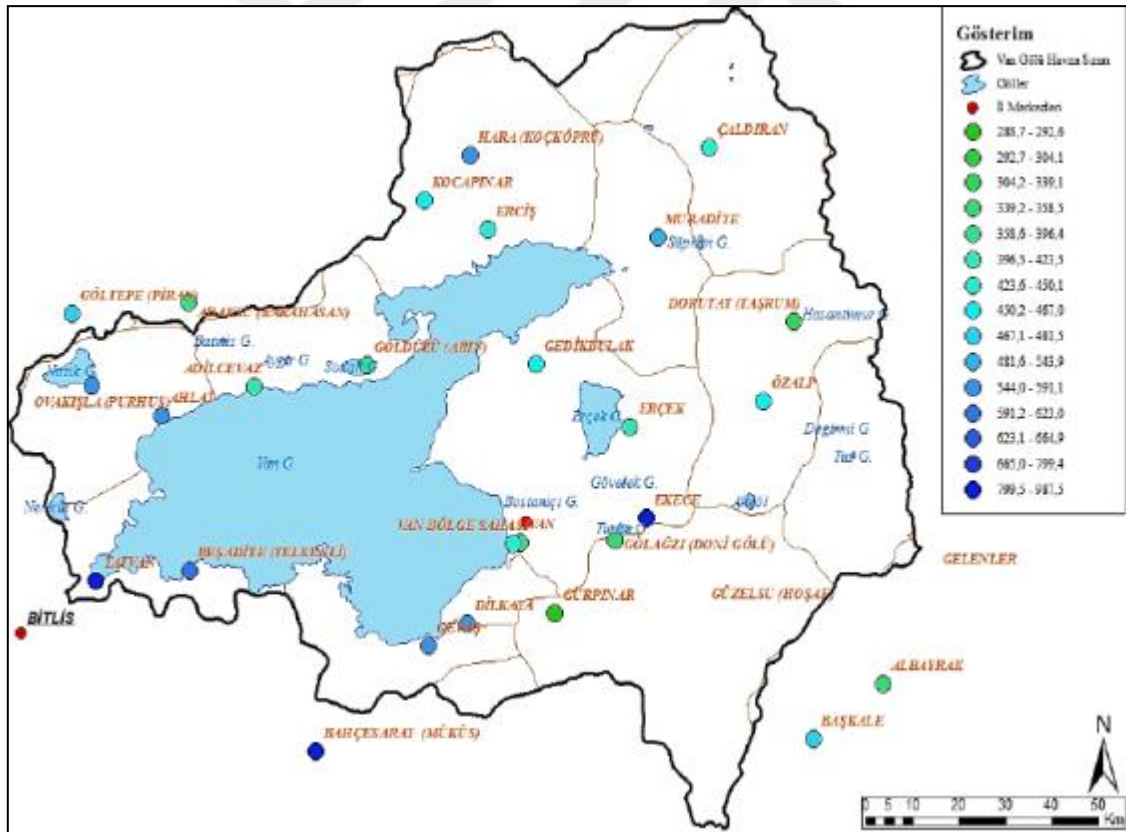
Havzada Aritmetik ve Thiessen yöntemi ile yağış hesabı yapılmaktadır. Aritmetik yöntemle hesaplanan ortalama yağış 476.4 mm, thiessen yöntemi ile hesaplanmış ortalama yağış ise 448.63 mm’dir.

Tablo 3.2. Aylık ve yıllık toplam yağışları

| İstasyon no | Meteoroloji istasyonları | kot (m) | 1. AY | 2.AY | 3.AY  | 4.AY  | 5.AY | 6. AY | 7. AY | 8.AY | 9. AY | 10.AY | 11.AY | 12.AY | Yıllık Top. yağış |
|-------------|--------------------------|---------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------------------|
| 21-006      | Adaksu                   | 2040    | 19,6  | 18,0 | 36,8  | 56,1  | 62,3 | 30,5  | 11,5  | 7,5  | 12,0  | 47,9  | 37,3  | 23,5  | 363,1             |
| 5416        | Adilcevaz                | 1850    | 29,2  | 35,8 | 49,3  | 56,8  | 57,3 | 19,0  | 6,3   | 3,6  | 13,9  | 63,0  | 57,8  | 31,6  | 423,5             |
| 17810       | Ahlat                    | 1750    | 49,9  | 56,6 | 70,3  | 87,6  | 70,8 | 27,5  | 7,7   | 3,3  | 13,1  | 57,3  | 66,8  | 51,0  | 562,0             |
| 6465        | Albayrak                 | 2050    | 21,2  | 28,6 | 39,9  | 54,3  | 50,3 | 24,7  | 13,1  | 12,7 | 7,4   | 29,3  | 34,8  | 30,0  | 346,3             |
| 6628        | Bahçesaray               | 1750    | 81,1  | 96,1 | 123,9 | 128,9 | 91,2 | 22,7  | 2,7   | 4,3  | 5,1   | 90,2  | 130,2 | 98,2  | 874,6             |
| 17880       | Başkale                  | 2400    | 35,6  | 44,3 | 64,9  | 79,0  | 65,4 | 30,5  | 16,2  | 10,2 | 9,6   | 34,8  | 45,1  | 39,7  | 475,2             |
| 4737        | Çaldıran                 | 2000    | 39,9  | 42,5 | 40,5  | 55,3  | 58,1 | 32,3  | 18,4  | 11,7 | 13,2  | 47,9  | 50,0  | 40,1  | 450,1             |
| 5756        | Çukur                    | 1500    | 57,9  | 80,7 | 82,1  | 94,8  | 70,4 | 21,7  | 2,9   | 1,7  | 7,4   | 63,1  | 93,6  | 63,9  | 639,2             |
| 25-012      | Dilkaya                  | 1730    | 36,8  | 39,2 | 72,5  | 88,9  | 78,2 | 30,1  | 8,5   | 9,6  | 24,3  | 84,5  | 58,6  | 38,4  | 569,4             |
| 4025        | Diyadin                  | 1900    | 20,8  | 22,9 | 26,2  | 38,8  | 51,7 | 46,0  | 22,2  | 15,1 | 13,2  | 32,2  | 27,9  | 20,5  | 337,5             |
| 17720       | Doğubeyazıt              | 1584    | 16,2  | 21,0 | 24,9  | 38,7  | 54,6 | 43,1  | 23,1  | 15,3 | 17,3  | 31,0  | 21,9  | 17,0  | 324,1             |

Tablo 3.2(Devam).Aylık ve yıllık toplam yağışları

| İstasyon no | Meteoroloji istasyonları | kot (m) | 1. AY | 2. AY | 3. AY | 4. AY | 5. AY | 6. AY | 7. AY | 8. AY | 9. AY | 10. AY | 11. AY | 12. AY | Yıllık Top. yağış |
|-------------|--------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------------------|
| 25-001      | Dorutay                  | 2070    | 21,4  | 17,6  | 22,0  | 40,7  | 50,9  | 29,1  | 25,9  | 12,1  | 10,1  | 29,8   | 22,4   | 22,1   | 304,1             |
| 5594        | Erçek                    | 1900    | 37,2  | 31,4  | 37,5  | 60,8  | 56,8  | 29,3  | 9,5   | 7,5   | 14,2  | 52,9   | 43,1   | 34,2   | 414,5             |
| 17784       | Erciş                    | 1678    | 34,9  | 38,4  | 49,9  | 68,5  | 59,0  | 23,9  | 10,1  | 5,2   | 15,3  | 48,3   | 48,8   | 42,3   | 444,5             |
| 26-003      | Gelenler                 | 2270    | 13,1  | 13,8  | 24,6  | 36,5  | 53,7  | 31,6  | 18,4  | 13,1  | 12,2  | 29,7   | 20,3   | 13,3   | 280,3             |
| 17852       | Gevaş                    | 1694    | 47,4  | 53,4  | 76,4  | 84,7  | 68,5  | 28,6  | 11,2  | 8,5   | 16,0  | 63,8   | 57,4   | 57,2   | 573,1             |
| 5418        | Göldüzü                  | 1735    | 28,6  | 30,9  | 40,8  | 43,4  | 47,4  | 14,1  | 3,6   | 2,0   | 8,4   | 51,4   | 51,1   | 36,8   | 358,5             |
| 21-043      | Göltepe                  | 1600    | 38,7  | 34,3  | 50,2  | 70,9  | 57,6  | 33,7  | 7,9   | 11,3  | 17,7  | 59,4   | 49,5   | 39,1   | 470,3             |
| 6276        | Gürpınar                 | 1743    | 21,5  | 23,3  | 34,9  | 50,3  | 44,7  | 17,0  | 4,0   | 3,1   | 8,2   | 30,8   | 33,2   | 21,7   | 292,6             |
| 6119        | Güzelsu                  | 2100    | 16,4  | 15,4  | 29,7  | 40,6  | 52,8  | 23,1  | 11,6  | 8,4   | 11,3  | 39,0   | 25,9   | 14,3   | 288,7             |
| 25-002      | Hara                     | 1840    | 41,5  | 46,2  | 64,0  | 88,7  | 82,7  | 32,9  | 9,5   | 13,9  | 14,0  | 63,6   | 70,5   | 49,3   | 576,9             |
| 4905        | Koca pınar               | 1925    | 37,2  | 38,5  | 47,2  | 62,2  | 72,3  | 33,1  | 6,7   | 5,0   | 12,9  | 55,4   | 48,6   | 41,2   | 460,2             |
| 17786       | Muradiye                 | 1706    | 48,0  | 53,0  | 58,7  | 77,6  | 55,6  | 27,8  | 16,6  | 8,4   | 16,2  | 54,6   | 62,4   | 55,0   | 533,9             |
| 5412        | Ovakışla                 | 1830    | 41,3  | 53,6  | 61,7  | 81,8  | 84,3  | 29,1  | 7,4   | 7,4   | 7,7   | 60,8   | 58,1   | 50,7   | 543,9             |
| 17812       | Özalp                    | 2100    | 40,0  | 42,3  | 44,2  | 63,2  | 62,3  | 35,7  | 21,0  | 11,0  | 12,8  | 42,5   | 41,7   | 41,3   | 458,1             |
| 5936        | Reşadiye                 | 1850    | 57,9  | 62,4  | 77,2  | 88,3  | 69,4  | 23,1  | 5,8   | 4,3   | 11,7  | 64,5   | 77,9   | 63,2   | 605,2             |
| 17205       | Tatvan                   | 1665    | 78,7  | 93,3  | 112,9 | 129,2 | 84,3  | 24,0  | 6,6   | 3,8   | 15,9  | 76,4   | 96,1   | 79,6   | 800,7             |
| 17172       | Van                      | 1671    | 36,1  | 34,0  | 46,6  | 56,0  | 45,8  | 18,2  | 5,6   | 3,9   | 13,0  | 45,7   | 48,4   | 35,5   | 388,7             |
| 21-044      | Yolgözler                | 1685    | 61,0  | 66,0  | 74,6  | 108,1 | 75,8  | 20,5  | 3,0   | 4,5   | 14,1  | 81,1   | 80,3   | 67,2   | 656,3             |



Şekil 3.2. Van gölühavzası meteoroloji istasyonlarının yıllık yağış miktarı

Tablo 3.3. Aritmetik ve thiessen yöntem ile yağış hesabı

| Meteoroloji İstasyonları | Yıllık Toplam Yağış | Thiessen Oranı         | Yağış*Thiessen Oranı |
|--------------------------|---------------------|------------------------|----------------------|
| Adaksu                   | 363,1               | %0,88                  | 3,2                  |
| Adilcevaz                | 423,5               | %4,44                  | 18,8                 |
| Ahlat                    | 562,0               | %3,08                  | 17,31                |
| Albayrak                 | 346,3               | %0,11                  | 38,0                 |
| Bahçesaray               | 874,6               | %0,59                  | 5,16                 |
| Başkale                  | 475,2               | %1,65                  | 7,84                 |
| Çaldıran                 | 450,1               | %7,83                  | 35,24                |
| Çukur                    | 639,2               | %0,12                  | 0,77                 |
| Dilkaya                  | 569,4               | %2,52                  | 14,35                |
| Diyadin                  | 337,5               | %0,54                  | 1,82                 |
| Doğu Beyazıt             | 324,1               | %0,16                  | 0,52                 |
| Dorutay                  | 304,1               | %5,12                  | 157,0                |
| Erçek                    | 414,5               | %7,21                  | 29,88                |
| Erciş                    | 444,5               | %5,05                  | 22,45                |
| Gelenler                 | 280,3               | %2,16                  | 6,05                 |
| Gevaş                    | 573,1               | %4,61                  | 26,42                |
| Göldüzü                  | 358,5               | %7,97                  | 28,58                |
| Göltepe                  | 470,3               | %0,26                  | 1,22                 |
| Gürpınar                 | 292,6               | %3,55                  | 10,39                |
| Güzelsu                  | 288,7               | %8,15                  | 23,53                |
| Hora                     | 576,9               | %5,13                  | 29,6                 |
| Koca pınar               | 460,2               | %2,06                  | 9,48                 |
| Muradiye                 | 533,9               | %5,8                   | 30,97                |
| Ovakışla                 | 543,9               | %2,81                  | 15,28                |
| Özalp                    | 458,1               | %6,16                  | 28,22                |
| Reşadiye                 | 605,7               | %4,7                   | 28,47                |
| Tatvan                   | 800,7               | %1,88                  | 15,05                |
| Van                      | 388,7               | %5,26                  | 20,44                |
| Yolgözler                | 656,3               | %0,24                  | 1,58                 |
| <b>Aritmetik Yöntem</b>  |                     | <b>Thiessen Yöntem</b> |                      |
| <b>476,4</b>             |                     | <b>%100</b>            | <b>448,6</b>         |

### 3.2.2. Buharlaşma

Meteoroloji gözlem istasyonlarından alınan verilere göre kış aylarında (ocak, şubat, mart ve aralık) buharlaşma gözlemlenmemektedir. Söz konusu verilere bakıldığında en yüksek buharlaşma Temmuz ve Ağustos aylarına gelmektedir. En düşük buharlaşma ise kasım

ayına denk gelmektedir. Yıllık toplam en yüksek yüzeysel buharlaşma 1643,7 mm ile Piran'da gözlemlenmektedir en düşük yüzeysel buharlaşma 693,6 Erciş' de gözlemlenmektedir. Yıllık ortalama toplam buharlaşma 1134,2 mm/yıl olarak verilere işlenmiştir. Yağış ve buharlaşmayı incelediğimizde; yıllık toplam yağış miktarının 2,3 katı buharlaşma olarak gözlemlenmiştir.

Tablo 3.4. Meteoroloji istasyonlarından alınan aylık ve yıllık toplam buharlaşma miktarı (mm)

| İstasyon no | Meteoroloji istasyonları | 1. AY | 2. AY | 3. AY | 4. AY | 5. AY | 6. AY | 7. AY  | 8. AY | 9. AY | 10. AY | 11. AY | 12. AY | Yıllık Top. Buharlaşma |
|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|------------------------|
| 21-006      | Adaksu                   |       |       |       |       | 33,2  | 90,7  | 112,3  | 141,7 | 125,3 | 72,5   | 59,3   |        | 645,6                  |
| 17810       | Ahlat                    |       |       |       |       | 170,1 | 236   | 320,3  | 306,2 | 223,1 | 133    |        |        | 1388,9                 |
| 17880       | Başkale                  |       |       |       |       | 130,8 | 185   | 223,5  | 232   | 175,2 | 81,8   | 18,6   |        | 1047,0                 |
| 17720       | Doğubeyazıt              |       |       |       |       | 160,6 | 236   | 302,4  | 302,4 | 221,7 |        |        |        | 1225,5                 |
| 25-001      | Dorutay                  |       |       |       |       | 129,3 | 206,4 | 277,3  | 275   | 200,7 | 77,3   |        |        | 1166,3                 |
| 25-010      | Ekece                    |       |       |       |       | 159,6 | 174,9 | 177,1  | 168   | 110,7 | 100,8  |        |        | 891,4                  |
| 17784       | Erciş                    |       |       |       |       | 91,1  | 129,2 | 167,5  | 155,3 | 98,4  | 52,0   |        |        | 693,6                  |
| 26-003      | Gelenler                 |       |       |       |       | 101,1 | 269,6 | 350,6  | 354,7 | 277,7 | 120,3  |        |        | 1474,1                 |
| 21-043      | Göltepe(Piran )          |       |       |       | 62,9  | 163,8 | 256,3 | 343,1  | 380,5 | 275,7 | 120,3  |        |        | 1643,7                 |
| 25-002      | Hara                     |       |       |       |       | 135,4 | 208,2 | 274,2  | 293,3 | 189,5 | 110,8  | 97,3   |        | 1309,1                 |
| 17786       | Muradiye                 |       |       |       | 66,6  | 146,6 | 202,8 | 253,8  | 234,7 | 177,8 | 100,1  | 26,2   |        | 1208,8                 |
| 17205       | Tatvan                   |       |       |       |       | 112,4 | 183,8 | 220,2  | 206,3 | 140,9 | 60,0   | 17,6   | 1,1    | 942,3                  |
| 17172       | Van                      |       |       |       | 83,6  | 137   | 185,8 | 234,11 | 225,6 | 169,2 | 93,1   | 26,0   |        | 1154,7                 |
| 25-005      | Van Bölge Sahası         |       |       |       |       | 143,0 | 182,5 | 187,4  | 274,1 | 152,9 | 49,1   |        |        | 1089,2                 |

### 3.2.3. Sıcaklık

Van gölü havzasında karasal iklim yaşanmaktadır. En soğuk ay ocak en sıcak ay temmuzdur.

Sıcaklık iklim özelliklerinin en önemli elemanıdır. Yükselti ve enlem derecesine göre sıcaklık ortalaması değişebilir. Van için ortalama sıcaklık değeri  $9,23^{\circ}\text{C}$ 'dir. Havzanın kuzeyinde bu ortalama  $8^{\circ}\text{C}$  ye düşmektedir. Yaz- kış arasında ortalama sıcaklık farkı çok yüksektir. Bu fark ortalama  $25,8^{\circ}\text{C}$ 'dir.

Van gölü havzasında yer alan istasyonlara göre aralık, ocak, şubat aylarının ortalaması  $0^{\circ}\text{C}$  nin altındadır. En yüksek sıcaklık ise temmuz ve ağustos aylarında ölçülmektedir. Maksimum sıcaklık ortalamaları  $35,65^{\circ}\text{C}$ 'dir. Minimum sıcaklık ortalamaları  $-10,69^{\circ}\text{C}$ 'dir.

Tablo 3.5. Meteoroloji istasyonlarının aylık ve yıllık ortalama sıcaklıkları

| İstasyon no | Meteoroloji istasyonları | 1. AY | 2. AY | 3. AY | 4. AY | 5. AY | 6. AY | 7. AY | 8. AY | 9. AY | 10. AY | 11. AY | 12. AY | Yıllık ort. sıcaklık |
|-------------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|----------------------|
| 5416        | Adilcevaz                | -2,15 | -2,24 | 1,38  | 8,3   | 12,4  | 16,9  | 21,5  | 20,5  | 16,9  | 10,7   | 5,27   | 0,13   | 9,15                 |
| 17810       | Ahlat                    | -2,6  | -2,21 | 1,35  | 6,92  | 12,1  | 17,6  | 21,9  | 21,9  | 17,2  | 10,9   | 4,53   | -0,28  | 9,13                 |
| 6465        | Albayrak                 | -8,19 | -6,68 | -1,19 | 6,07  | 10,8  | 15,6  | 19,3  | 19,0  | 14,7  | 9,0    | 1,53   | -5,64  | 6,2                  |
| 6628        | Bahçesaray               | -4,63 | -1,83 | 3,27  | 8,43  | 12,8  | 16,3  | 21,4  | 19,4  | 15,4  | 10,5   | 4,17   | -0,23  | 8,77                 |
| 17880       | Başkale                  | -6,95 | -5,92 | -1,53 | 4,6   | 9,92  | 15,2  | 19,6  | 19,6  | 15,2  | 8,31   | 1,27   | -4,43  | 6,26                 |
| 4737        | Çaldıran                 | -11,9 | -11,0 | -4,26 | 4,33  | 10,1  | 14,8  | 19,2  | 18,7  | 14,3  | 7,28   | -0,37  | -8,16  | 4,43                 |
| 4025        | Diyadin                  | -9,76 | -8,55 | -3,52 | 5,1   | 9,8   | 14,3  | 18,8  | 18,3  | 14,2  | 7,0    | -0,54  | -6,43  | 4,9                  |
| 17720       | Doğubeyazıt              | -4,93 | -3,37 | 2,0   | 8,76  | 13,5  | 18,3  | 22,5  | 22,4  | 17,3  | 10,5   | 3,74   | -2,42  | 9,06                 |
| 5594        | Erçek                    | -5,47 | -4,56 | 0,34  | 7,04  | 12,4  | 17,5  | 21,7  | 21,0  | 15,3  | 9,28   | 2,9    | -2,64  | 7,93                 |
| 17784       | Erciş                    | -6,74 | -6,91 | -2,06 | 6,7   | 10,2  | 15,0  | 20,2  | 19,6  | 15,7  | 10,0   | 3,23   | -4,24  | 6,74                 |
| 17852       | Gevaş                    | -3,31 | -2,67 | 1,61  | 8,28  | 12,9  | 17,9  | 21,6  | 20,9  | 16,3  | 10,0   | 3,77   | -0,94  | 8,88                 |
| 5418        | Göldüzü                  | -6,41 | -5,78 | -1,17 | 7,2   | 12,0  | 18,8  | 23,0  | 22,5  | 17,9  | 10,2   | 3,9    | -1,36  | 8,41                 |
| 6276        | Gürpınar                 | -4,39 | -3,46 | 1,0   | 7,75  | 12,5  | 17,1  | 20,7  | 20,0  | 15,3  | 9,95   | 3,23   | -2,64  | 7,93                 |
| 6119        | Güzelsu                  | -5,63 | -5,13 | -4,23 | 5,37  | 10,7  | 16,7  | 21,3  | 21,1  | 16,6  | 9,35   | 1,85   | -5,6   | 6,88                 |
| 17786       | Muradiye                 | -5,23 | -4,35 | 0,47  | 7,3   | 12,7  | 17,9  | 22,5  | 22,0  | 16,7  | 9,96   | 3,28   | -2,46  | 8,4                  |
| 5412        | Ovakışla                 | -5,06 | -4,87 | -1,61 | 5,04  | 9,4   | 15,0  | 19,6  | 19,5  | 16,0  | 9,43   | 2,09   | -3,24  | 6,79                 |
| 17812       | Özalp                    | -9,84 | -8,25 | -1,76 | 5,63  | 10,9  | 16,1  | 20,7  | 20,2  | 14,8  | 8,02   | 0,85   | -6,18  | 5,94                 |
| 5936        | Reşadiye                 | -1,93 | -2,83 | 0,78  | 7,55  | 11,6  | 16,9  | 22,0  | 22,1  | 18,4  | 13,1   | 4      | -0,47  | 6,29                 |
| 17205       | Tatvan                   | -2,95 | -2,27 | 1,3   | 7,11  | 12,5  | 18,0  | 22,0  | 21,7  | 16,9  | 10,3   | 4,0    | -0,66  | 9,0                  |
| 17172       | Van                      | -3,43 | -2,7  | 1,67  | 7,85  | 13,1  | 18,3  | 22,3  | 22,0  | 17,2  | 10,7   | 4,28   | -0,7   | 9,23                 |

### 3.3. Van Gölü Havzasında Su Kaynakları

Van Gölü Havzası dik ve engebelidir ayrıca zayıf bitki örtüsü yüzey akışını artırıcı özelliktedir. Bundan dolayı yağışın derinlere geçerek kaynakları beslemesi azdır. Ancak kar yağışının fazla olması ve yüzeyde uzun süre kalması bu konuyu olumlu etkiler. Ayrıca akarsu rejimleri nispeten düzenlidir.

#### 3.3.1. Nehirler

Van gölü havzasında ki nehirler kat ettikleri mesafe ve taşıdıkları su ile büyük sayılan akarsulardır.

Van Gölü Havzasında ki ana akarsular şöyledir:

-Karasu Çayı: Pirreşit ve Ahta dağlarından sularını toplar. Yaklaşık 148 km uzunluğundadır. Timar ovasını aşarak Van Gölüne dökülmektedir. Ortalama akımı 4,882 m<sup>3</sup>/s dir. En düşük akım 1992 yılında ölçülmüş bu akımda 1,847 m<sup>3</sup>/s en yüksek akım ise 1988 yılında 11,260 m<sup>3</sup>/s olarak ölçülmüştür.

-Bendimahı Çayı: Van Gölü Havzasında ki en büyük debili akarsudur. Tendürek ve Aladağların arasında ki kolların birleşmesi ile oluşur. Çay Çaldıran ovasını suladıktan

sonra Muradiye ovasını sulamaktadır. Buradan da Van gölüne dökülmektedir. Yaklaşık 90 km uzunluğundadır. Ortalama akımı 13,305 m<sup>3</sup>/s dir. En düşük akım 2001 yılında ölçülmüş bu akımda 5,946 m<sup>3</sup>/s en yüksek akım ise 1968 yılında 22,265 m<sup>3</sup>/s olarak ölçülmüştür.

-Hoşap Çayı: Kaynaklarını İspiriz dağları ve Nardoğ yaylasından almaktadır. Gürpınar Ovasından Gevaş İlçesine girer ve Van Gölüne dökülür. Üzerinde Zerneğ Barajı bulunur. Uzunluğu yaklaşık 130 km dir. Ortalama akımı 8,556 m<sup>3</sup>/s dir. En düşük akım 1961 yılında ölçülmüş bu akımda 5,447 m<sup>3</sup>/s en yüksek akım ise 1969 yılında 12,252 m<sup>3</sup>/s olarak ölçülmüştür.

-Zilan Deresi: Bu akarsu kaynağını Aladağlardan almaktadır. Dik bir vadiden Erciş Ovasına ulaşır ve oradan da Van Gölüne dökülür. Ortalama akımı 18,307 m<sup>3</sup>/s dir. En düşük akım 1961 yılında ölçülmüş bu akımda 8,168 m<sup>3</sup>/s en yüksek akım ise 1963 yılında 33,541 m<sup>3</sup>/s olarak ölçülmüştür.

-Deliçay: Aladağlardan doğup Van Gölünün kuzeyine dökülür. Uzunluğu 55 km dir. Ortalama akımı 8,088 m<sup>3</sup>/s dir. En düşük akım 2001 yılında ölçülmüş bu akımda 5,111 m<sup>3</sup>/s en yüksek akım ise 1968 yılında 12,032 m<sup>3</sup>/s olarak ölçülmüştür.

-Gevaş Çayı: Artos Dağında ki yüzey sularının toplanarak Van gölüne döküldüğü akarsudur. Ortalama akımı 0,926 m<sup>3</sup>/s dir. En düşük akım 1972 yılında ölçülmüş bu akımda 0,726 m<sup>3</sup>/s en yüksek akım ise 1985 yılında 1,087 m<sup>3</sup>/s olarak ölçülmüştür.

-Kotum Çayı: Bu akarsu ilin Güneybatısında Tatvan civarında kaynaklanır. Ortalama akımı 2,504 m<sup>3</sup>/s dir. En düşük akım 1972 yılında ölçülmüş bu akımda 0,945 m<sup>3</sup>/s en yüksek akım ise 1967 yılında 4,607 m<sup>3</sup>/s olarak ölçülmüştür.

-Ahlat Çayı: Bu akarsu Ovakışla ve Ahlat Gölü civarında yüzeysel suları toplar. Ortalama akımı 3,288 m<sup>3</sup>/s dir. En düşük akım 1971 yılında ölçülmüş bu akımda 1,265 m<sup>3</sup>/s en yüksek akım ise 1993 yılında 8,291 m<sup>3</sup>/s olarak ölçülmüştür.

-Özalp/Memedik Çayı: İran sınırından Memedik Vadisini aşarak Erçek Gölüne dökülür. Uzunluğu 60 km dir. Ortalama akımı 2,578 m<sup>3</sup>/s dir.

-Kotur Çayı: Saray ilçesinden doğan bu akarsu İran da yer alan Urumiye Gölüne dökülür. Ortalama akımı 11,332 m<sup>3</sup>/s dir. En düşük akım 2000 yılında ölçülmüş bu akımda 7,732 m<sup>3</sup>/s en yüksek akım ise 1988 yılında 16,754 m<sup>3</sup>/s olarak ölçülmüştür.

### 3.3.2. Göller

Havza sınırlarında birçok göl yer almaktadır. Türkiye'nin en büyük gölü olan Van Gölü de bu havza içindedir.

Van Gölü Havzasında yer alan göller şöyledir:

-Van Gölü: Havzada yer alan en büyük göldür. Van Gölünün oluşumu ve yaşı ile ilgili yapılan araştırmalara göre 100.000 yıl önce Nemrut volkanik Dağının patlaması sonucu çıkan lavların akarsuların önünü tıkamasıyla oluştuğu bilinmektedir.

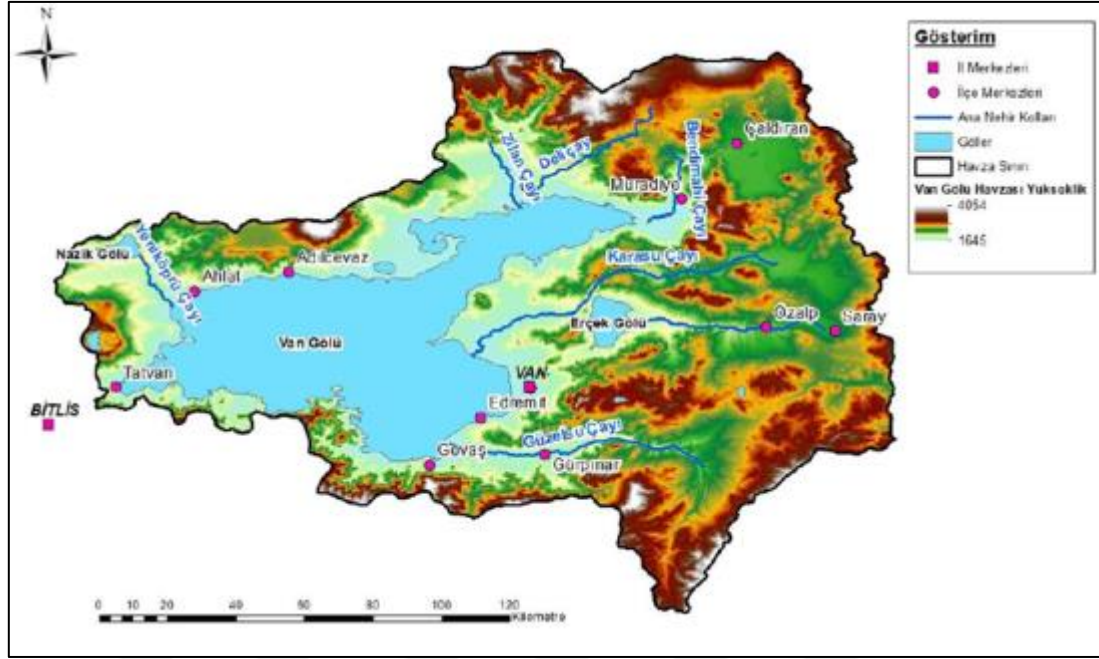
Van Gölünün en derin yeri yaklaşık olarak 452,91 m ortalama derinliği ise 162,42 m'dir. 67 Yıllık gözlem sonucu olarak Van gölünün göl alanı 3558,2 km<sup>2</sup> - 3623,6 km<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Göl hacmi ise 563,3 km<sup>3</sup> - 575,0 km<sup>3</sup> arasında değişmektedir.

-Erçek Gölü: Havzasın Doğusunda yer alır ve bu gölün suları Van Gölü gibi sodalıdır. Serbest su yüzeyi alanı 99,62 km<sup>2</sup> dir. Bu gölün ana besleyicisi Memedik Çayı oluşturmaktadır. Erçek Gölü ortalama derinliği 18,45 m'dir. En derin noktası ortalama 40,0 m'dir.

-Nemrut Krater Gölü: Nemrut Krateri içinde yer alır. Bir hilal şeklinde ki bu göl yaklaşık 12,28 km<sup>2</sup> lik yüzey alanına sahiptir. Ortalama derinlik 100,0 m'dir. En derin yeri ise 155,0 m'dir

-Nazık Gölü: Bu göl 46 km<sup>2</sup>'lik yüzey alanına sahiptir. Göl akarsular ve ilkbaharda eriyen kar suları ile beslenir ve suları tatlıdır. Göl kış mevsiminde tamamen donmaktadır. Gölün fazla suları, Karmış Çayına akmaktadır. Bu akıntı üzerine bir regülatör inşaa edilmiştir. Bu regülatör sayesinde Ahlat Ovası arazileri sulanmaktadır.

-Keşiş (Turna) Gölü: Urartular zamanında korunarak baraj haline getirilen bir yapay göldür. Böylelikle Urartular için önemli yere sahip olan Van havzası sulanması için ve insanların içme suyu olarak kullanılmıştır.



Şekil 3.3. Van gölü havzasında yer alan akarsu ve göller

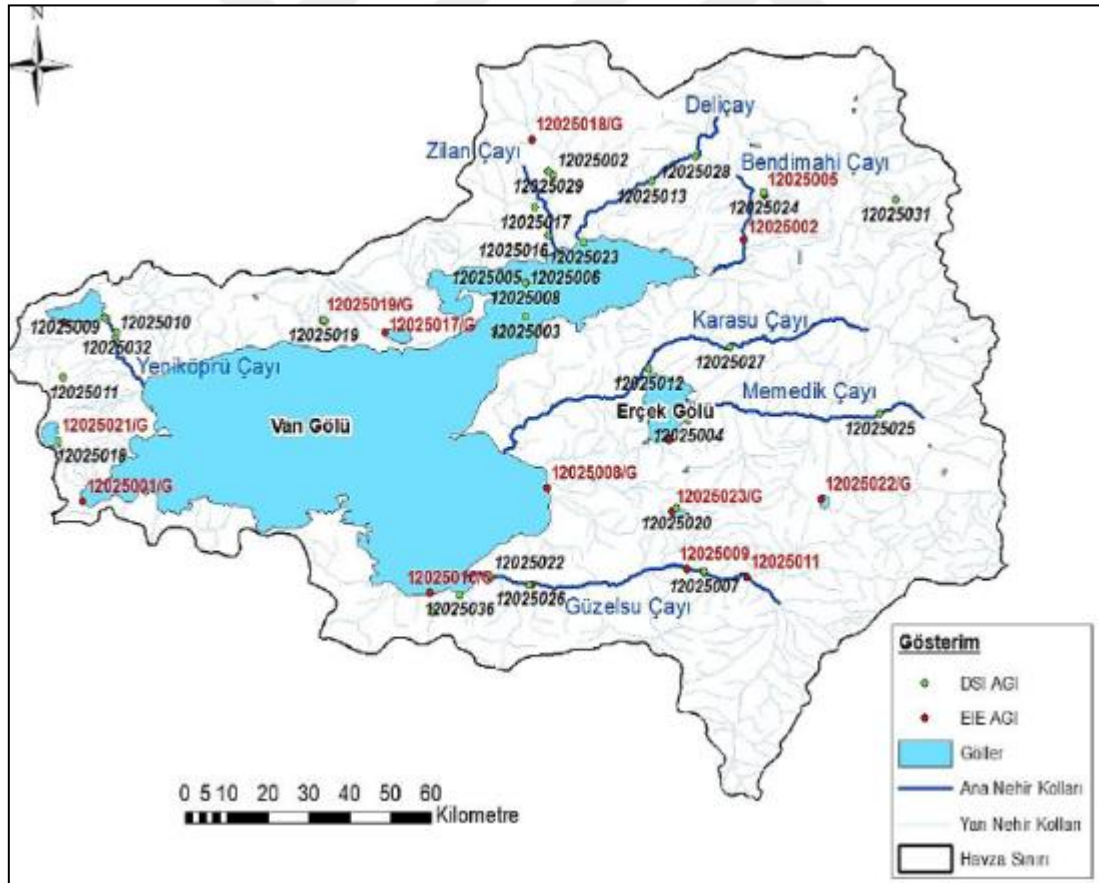
### 3.3.3. Akım Gözlem İstasyonları

Tablo 3.6. Havza içerisinde bulunan akım gözlem istasyonları

| İstasyon No | Nehir Adı    | İstasyon Adı | Kot  | Alan   |
|-------------|--------------|--------------|------|--------|
| 12021238    | Yazısı S.    | Soğanlı      | 1950 | 121,3  |
| 12025002    | Zialn D.     | Koçköprü     | 1765 | 700    |
| 12025006    | Şamran S.    | Beyarkı      | 1825 | 70     |
| 12025007    | Zeyrek S.    | Zeyrek       | 1876 | 1594,2 |
| 12025010    | Suffesur S.  | Suffesur     | 1769 | 336    |
| 12025012    | Karasu       | Erdeviz      | 1823 | 1334   |
| 12025013    | Deliçay      | Payköy       | 1992 | 342    |
| 12025014    | Kotum D.     | Küçüksu      | 1721 | 78,85  |
| 12025016    | Zilan D.     | Örene Köp.   | 1652 | 1122   |
| 12025017    | Zilan D.     | Tortul       | 1699 | 249    |
| 12025021    | Gevaş S.     | Gevaş        | 1838 | 48     |
| 12025024    | Bendimahı    | Gönderme     | 1685 | 1425   |
| 12025025    | Mamadik      | Tepedam      | 2005 | 192,8  |
| 12025026    | Engil D.     | Köprülüler   | 1670 | 2312   |
| 12025027    | Karasu       | Sarımehmet   | 2000 | 1165   |
| 12025028    | Deliçay      | Morgedik     | 2200 | 205    |
| 12025031    | Çubuklu      | Çubuklu      | 2080 | 116    |
| 12025032    | Yoğurtyemez  | Kınalıkoç    | 1790 | 174    |
| 12025037    | Kapıköy      | Kapıköy      | 2020 | 664,1  |
| 12025038    | Gevaş        | Güzelkonak   | 1658 | 105,25 |
| 12025039    | Karasu       | Mermit Köy   | 1670 | 1707   |
| 12025040    | Kotum Ç.     | Tatvan       | 1750 | 67,7   |
| 12025041    | Suvatlı S.   | Savatlı      | -    | -      |
| 12025042    | Karahisar D. | Örenburç     | 2225 | 820,8  |

Tablo 3.6 (Devam). Havza içerisinde bulunan akım gözlem istasyonları

| İstasyon No | Nehir Adı    | İstasyon Adı | Kot  | Alan   |
|-------------|--------------|--------------|------|--------|
| 12025043    | Yanıkçay     | Koçak Köyü   | 1843 | 71,48  |
| 12025044    | Abdalağa D.  | Kuskunkıran  | 2150 | -      |
| 12025045    | Kasap D.     | Adilcevaz    | 1654 | -      |
| 12025046    | Kurucan S.   | Kurucan      | 2314 | -      |
| 12025047    | Değirmenarkı | Erçek        | 1917 | -      |
| 12025049    | Değirmen S.  | Ortanca      | 2130 | -      |
| 12025050    | Zernabat s.  | Sarmaç Köyü  | 1980 | -      |
| 32025002    | Bendimahı S. | Mudiye       | 1685 | 1664   |
| 32025004    | Engin S.     | Gem Köp      | 1750 | 2215   |
| 32025005    | Bendimahı S. | Göndürme     | 1912 | 1447,2 |
| 32025006    | Hoşap Ç.     | Zernek Köp.  | 1940 | 1550   |
| 32025007    | Süfrezor D.  | Kanal Koç    | 1767 | 334,6  |
| 32025011    | Güzelsu      | Güzelsu      | 1941 | 1390,4 |
| 32025025    | Uludere      | Ahlat        | 1677 | 50,9   |
| 32025026    | Güzelsu      | Güzelsu      | -    | -      |
| 32025027    | Engin Ç.     | Dönemeç      | 1660 | 2533,3 |



Şekil 3.4. Van gölü havzası akım gözlem istasyonları

### 3.4. Van Gölü Havzasının Hidrolojisi

Van Gölü Havzasında göller dışında kalan karasal alanlara yıllık düşen ortalama yağış 447,29 mm'dir. Göllerin üzerine düşen yıllık ortalama yağış miktarı 483,85 mm'dir.

Van Gölü Havzasının en çok yağış aldığı ay Nisan (55,5 mm) en az yağış ortalaması ağustos (3,7 mm) 'dır.

Havzanın en az yağış alan kısmı doğu kısmı en fazla yağış alan kısmı güneybatısı'dır. En yüksek yağış Tatvan istasyonunda ölçülmüş en az yağış Gelenler ve Güzelsu istasyonunda ölçülmüştür.

Van Gölü Havzasının yüksek kısımlarına yağış kar olarak Van Gölü civarına ise yağış yağmur olarak düşmektedir.

Van Gölü Havzasının ortalama sıcaklığı 7,68 °C olarak ölçülmüştür. (Van Gölü Havzasında bulunan istasyonların 1940-2010 yılları arasında yaptığı ölçümlere göre) Van Gölü Havzasının ortalama buharlaşması 1208,9 mm en düşük ortalama buharlaşması Erçis ilçesinde ortalama 693,6 mm en yüksek buharlaşma Gelenler ilçesinde 1474,1 mm olarak ölçülmektedir.

#### 4. VAN GÖLÜ HAVZASININ TAŞKIN YÖNETİMİ

Havzada Geçmişte yaşanmış ve gelecekte yaşanabilecek taşkınları değerlendirmek oluşabilecek olumsuz olayların önüne geçmek için taşkın ön değerlendirmesi önemlidir.

##### 4.1. Yöntem

Taşkın riski ön değerlendirmesi yapılırken izlenecek yol olarak aşağıdaki işlemler yapılarak riskli dereler ve yerleşim yerleri belirlenir.

- Van Gölü Havzasının yerleşim yerleri ve alüvyon sahalarının çakıştırılması,
- Havzada yaşanmış ve raporlanmış taşkınları belirlemek,
- Riskli bölgelerin belirlenmesi, bu belirleme yapılırken aşağıdaki kriterler göz önüne alınır

- ° Eğim
- ° Bakı
- ° Akarsuya olan uzaklık
- ° Toprak Gurubu
- ° Yağış
- ° Jeolojik değerlendirme
- ° Arazi kullanımı

##### 4.2. Günümüze Kadar Yaşanan Taşkın Olayları

Tablo 4.1. Van gölü havzasında meydana gelen tarihi taşkınlar (veriler DSİ taşkın yıllıklarından alınmıştır)

| Taşkın Tarihi | Nehir Adı      | Taşkın Adı                                | Verdiği Zarar                                                                                                         |
|---------------|----------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 08.04.1988    | Deliçay        | Van-Erciş Haydarbey Taşkını               | Van Erciş Şekere Fabrikasına ait 100 da'lık tarım arazisi zarar görmüştür. Can kaybı olmamıştır.                      |
| 21.06.1988    | Arpit Deresi   | Van-Gevaş Kurultu ve Göründü köyü Taşkını | Can kaybı ve köy yerleşim yerinde zarar olmamıştır. 12 da'lık kavak arazisi 150 da'lık tarım arazisi zarar görmüştür. |
| 10.07.1988    | Çaybağı Deresi | Van-Özalp Çaybağı Köyü Taşkını            | Can kaybı ve köy yerleşim yerinde bir zarar olmamıştır 20 da'lık tarım arazisi zarar görmüştür.                       |
| 14.08.1988    | Moza Deresi    | Van-Erciş Yukarı Çökek köyü taşkını       | 7 adet ev, 35 da buğdaylık, 40 da yoncalık zarar görmüştür, Can kaybı yoktur.                                         |

Tablo 4.1 (Devam). Van gölü havzasında meydana gelen tarihi taşkınlar (veriler DSİ taşkın yıllıklarından alınmıştır)

| Taşkın Tarihi | Nehir Adı                      | Taşkın Adı                                                                                                     | Verdiği Zarar                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16.08.1988    | Beyzade Deresi                 | Van-Muradiye Doğangün Köyü taşkını                                                                             | 16 adet kerpiç ev ve 300 da'lıktarım alanı zarar görmüştür. Can kaybı olmamıştır. Köy hizmetleri tarafından yapılan köprünün taşkın suları için yetersiz kaldığı tespit edilmiştir.                                                                                      |
| 04.08.1993    | İsa Deresi                     | Van-Çaldıran Direkli Köyü taşkını                                                                              | 4 ev ve 1 ahır zarar görmüştür. 15 da tarım arazisi zarar görmüştür.                                                                                                                                                                                                     |
| 1997          | -                              | Van-Özalp Boğazkesen Taşkını                                                                                   | 1Yüzlerce hayvan telef olmuştur.                                                                                                                                                                                                                                         |
| 24.07.2002    | Kazma-Tosbağa ve Kara Dereleri | Bitlis-Adilcevaz Atatürk, Cevizli ve Alacaatlı mahalleri Harmantepe, Dizdar Karşıyaka, Göldüzü köyleri Taşkını | Atatürk, Cevizli ve Alacaatlı mahallerinde ev ve ekili alanlar tahrip olmuştur. Can kaybı olmamakla birlikte 235 adet küçükbaş hayvan telef olmuştur.                                                                                                                    |
| 4.11.2002     | Salhane Köyü Deresi            | Van-Çaldıran Salhane Köyü Taşkını                                                                              | Bilgi yoktur.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 08.05.2006    | -                              | Bitlis-Tatvan Taşkını                                                                                          | 8 mahalle zarar görmüştür. Yüzlerce eve su basmıştır. 10 köprü ve menfez tamamen yıkılmıştır. Fatih mahallesinde bir ev yıkılmıştır. Bir vatandaş sel sularına kapılmış fakat kurtarılmıştır. Yanlış yere yapılan menfez ve kanalların payının büyük olduğu görülmüştür. |
| 25.04.2007    | -                              | Van-Gevaş Elmalı Mahallesi Taşkını                                                                             | Su kanalının taşması sonucu evler zarar görmüştür. 20 küçükbaş hayvan telef olmuştur. Bunların dışında buğday, un, hayvan yemi, tezek su da kalarak kullanılmaz hale gelmiştir.                                                                                          |
| 09.07.2009    | Emek Deresi                    | Van-özalp- Saray ilçe merkezi Taşkını                                                                          | 5 ev ve 10 ahır kullanılmaz hale gelmiştir. İçme suyu ana hattı zarar görmüştür. Yüzlerce dönüm ekili tarım alanı zarar görmüştür.                                                                                                                                       |
| 19.06.2009    | -                              | Bitlis-Ahlat Taşkını                                                                                           | Birçok menfez tıkanmıştır. Altyapı büyük zarar görmüştür.                                                                                                                                                                                                                |
| 12.07.2011    | -                              | Van-Özalp Boğazkesen Köyü Taşkını                                                                              | 2 Kişi hayatını kaybetmiştir. Hayvanlar telef olmuş ve ekili alanlar zarar görmüştür.                                                                                                                                                                                    |
| 16.07.2011    | -                              | Van-Çaldıran Osmanlı, Hangediği, Evciler, sarıçimen Köyleri Taşkını                                            | Ev ve tarım arazileri sular altında kalmıştır. Çok sayıda hayvan telef olmuştur.                                                                                                                                                                                         |
| 16.07.2011    | -                              | Van-Özalp Hacıkışlak, Seydibey, Kırçalı, Şemsettin, Boğazkesen köyleri taşkını                                 | Sağanak yağış kısa sürede sele dönmüştür. Selde 2 kişi hayatını kaybetmiştir.                                                                                                                                                                                            |
| 24.09.2011    | -                              | Van-Edremit Taşkını                                                                                            | Sağanak yağış Şamran kanalının taşmasına neden olmuştur. Birçok ev ve işyeri sular altında kalmıştır.                                                                                                                                                                    |
| 28.06.2012    | -                              | Bitlis-Tatvan Kültür mahallesi Taşkını                                                                         | Kanalların tıkanması ile dağdan gelen sular Kültür mahallesinde bir çok evin ve iş yerinin sular altında kalmasına neden olmuştur.                                                                                                                                       |
| 02.09.2012    | -                              | Van-Özalp Boğazkesen, Kırçalı, Şemsettin, Savatlı Köyleri Taşkını                                              | Boğazkesen Köyünde 2 kişi sel sularına kapılarak hayatını kaybetmiştir. Yüzlerce hayvan telef olmuştur.                                                                                                                                                                  |

Tablo 4.1 (Devam). Van gölü havzasında meydana gelen tarihi taşkınlar (veriler DSI taşkın yıllıklarından alınmıştır)

| Taşkın Tarihi | Nehir Adı                   | Taşkın Adı                                                     | Verdiği Zarar                                                                                                                                                                                             |
|---------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 19.09.2012    | -                           | Van-Merkez-Özalp-Saray-Gürpınar-Çaldıran-Başkale-Erciş Taşkını | Aşırı yağış sonucu akarsu yatakları taşmıştır. Özalp ilçesine bağlı Boğazkesen Köyünde 2 vatandaş sel sularına kapılmıştır. Sel sularından evler yıkılmış birçok büyük ve küçükbaş hayvan telef olmuştur. |
| 24.06.2016    | -                           | Van-Muradiye Taşkını                                           | 10 dakikalık yağmur sele dönüşmüştür. Uluşar mahallesinde 1 kişi sele kapılarak kaybolmuştur.                                                                                                             |
| 02.07.2016    | -                           | Van-Çaldıran Zülfübulak Mahallesi Taşkını                      | Şiddetli sağanak yağış sonucu sel oluşmuştur. 2 ev tamamen kullanılmaz hale gelmiştir.                                                                                                                    |
| 01.11.2016    | -                           | Bitlis-Adilcevaz Taşkını                                       | İçme suyu boruları kırılmış, yollar hasar almıştır.                                                                                                                                                       |
| 24.06.2017    | -                           | Van-Erciş Taşkını                                              | Yağmurun sele dönüşmesi sonucu köprüler yıkılmıştır.                                                                                                                                                      |
| 30.07.2017    | -                           | Van-Çaldıran Enginler, Ayrancı Mahallesi Taşkını               | Sağanak yağış fırtına ile birlikte etkili olmuştur. Ev ve ahırları su basmıştır. Ekili alanlar zarar görmüştür.                                                                                           |
| 05.07.2018    | Göl Deresi (Tahliye Kanalı) | Van-Merkez Bostaniçi Taşkını                                   | Yalımerkez mahallesinde ki konutlar zarar görmüştür.                                                                                                                                                      |
| 05.02.2018    | Akköprü                     | Van-Merkez İskele Mahallesi                                    | Civardaki iş yerleri etkilenmiştir.                                                                                                                                                                       |
| 06.03.2018    | Çayırbiçen Deresi           | Van-Erciş Evbeyli Köyü Taşkını                                 | Yağıştan gelen rüsubatlar yolları tıkamıştır.                                                                                                                                                             |

#### 4.3. Van Gölü Havzasında Taşkın Risk Değerlendirmesi

Taşkın riski belirlenirken değerlendirme ve belirleme olarak iki alt grupta değerlendirilmiştir.

Risk Belirleme:

- Tehlike: Taşkın oluştuğu coğrafi konum,şiddet, boyut
- Zarar görülebilirlik:Taşkınlara karşı dayanabilirlik
- Maruz Kalma:Taşkın riski altındaki değerler

Risk Değerlendirme

- Kabul edilebilir risk düzeyini belirleme
- Risk senaryosu ve önlemler (Taşkın tehlikesi, taşkınların potansiyel etkisi, bu etkinin meydana gelme olasılığı)
- Sosyo – Ekonomik maliyet belirleme

#### 4.4. Taşkın Riski Olan Alanların Önceliklendirilmesi

Risk değerlendirilmesindeki temel hedefler; taşkın olma olasılığında bunun can, mal ve çevreye olan zararın belirlenmesi, Taşkınların nasıl kontrol altına alınacağı, güvenlik gereksinimlerinin uygunluğudur.

Uygulamada iki risk analizi vardır. Bunlar, Nitel ve nicel metotlardır.

Nicel risk analizi matematiğe ve mantığa dayanır. Bu metot uygulanırken tehdidin gerçekleşme olasılığı ve tehdidin etkisi sayısal olarak verilere dayanır. Kısaca nicel risk analizi formülü;

$Risk = \text{Tehdidin gerçekleşme olasılığı} * \text{Tehdidin etkisi}$

Nitel risk metodunda sayısal değerler yoktur. Sayısal değerler yerine ‘yüksek’, ‘çok yüksek’ ifadeleri kullanılır.

Van Gölü Havzasında kullanılan metot en çok kullanılan metot olan nitel metottur. 5\*5 Matris diyagramı kullanılır.

Öncelikle olayın gerçekleşme olasılığı, gerçekleşmesi durumunda sonucun değerlendirilmesi yapılır. Kısaca;

$Risk\ skoru = \text{Taşkınının gerçekleşme olasılığı} * \text{Taşkından etkilenme şiddeti}$

Tablo 4.2. Tehlike frekans kategorileri

| Tanım      | Frekans (Olaylar/ Yıl)                |
|------------|---------------------------------------|
| Çok yüksek | $F > \%1$                             |
| Yüksek     | $\%1 > F \geq \%0,5$ (100 yılda 1)    |
| Orta       | $\%0,5 > F \geq \%0,2$ (200 yılda 1)  |
| Düşük      | $\%0,2 > F \geq \%0,1$ ( 500 yılda 1) |
| Çok düşük  | $\%0,1 > F$ (1000 yılda 1 )           |

Tablo 4.3. Farklı risk sınıflarında taşkından etkilenme şiddetleri ve risk göstergeleri

| Sınıf          | Çok Düşük<br>(1-2)                                                                                             | Düşük<br>(3-6)                                                                                                                  | Orta<br>(7-9)                                                                                                                      | Yüksek<br>(10-19)                                                                                                                   | Çok yüksek<br>(20-25)                                                                                              |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sağlık         | 5000>Kişi Sayısı<br>veya<br>40>Sosyal Tesis<br>veya<br>20>Kritik Tesis<br>veya<br>40>Etkilenen Nüfus yoğunluğu | 10000>Kişi Sayısı>5001<br>veya<br>100>Sosyal Tesis>41<br>veya<br>50>Kritik Tesis>21<br>veya<br>100>Etkilenen Nüfus yoğunluğu>41 | 15000>Kişi Sayısı>10001<br>veya<br>150>Sosyal Tesis>101<br>veya<br>75>Kritik Tesis>51<br>veya<br>150>Etkilenen Nüfus yoğunluğu>101 | 30000>Kişi Sayısı>15001<br>veya<br>300>Sosyal Tesis>151<br>veya<br>150>Kritik Tesis>75<br>veya<br>300>Etkilenen Nüfus yoğunluğu>151 | Kişi Sayısı>30001<br>veya<br>Sosyal Tesis>301<br>veya<br>Kritik Tesis>151<br>veya<br>Etkilenen Nüfus yoğunluğu>301 |
| Çevre          | 80>Korunan Alan(Ha)<br>veya<br>40>Yeşil Alan(Ha)<br>veya<br>40>Kirlilik Kaynağı (adet)                         | 200>Korunan Alan>81<br>veya<br>100>Yeşil Alan>41<br>veya<br>100>Kirlilik Kaynağı>41                                             | 300>Korunan Alan>201<br>veya<br>150>Yeşil Alan>101<br>veya<br>150>Kirlilik Kaynağı>101                                             | 600>Korunan Alan>301<br>veya<br>300>Yeşil Alan>151<br>veya<br>300>Kirlilik Kaynağı>151                                              | Korunan Alan>601<br>veya<br>Yeşil Alan>301<br>veya<br>Kirlilik Kaynağı>301                                         |
| Kültürel Miras | 1>Kültürel varlık (Adet)                                                                                       | 3>Kültürel Varlık>2                                                                                                             | 5>Kültürel Varlık>4                                                                                                                | 9>Kültürel Varlık>6                                                                                                                 | Kültürel Varlık>10                                                                                                 |
| Ekonomi        | 750>Mülk (Adet)<br>veya<br>90>Etkilenebilir Alan (Ha)<br>veya<br>20>Yol Uzunluğu (km)                          | 1750>Mülk >751<br>veya<br>180>Etkilenebilir Alan>91<br>veya<br>50>Yol Uzunluğu>21                                               | 2500>Mülk >1751<br>veya<br>270>Etkilenebilir Alan>181<br>veya<br>75>Yol Uzunluğu>51                                                | 5000>Mülk >2501<br>veya<br>600>Etkilenebilir Alan>271<br>veya<br>150>Yol Uzunluğu>76                                                | Mülk >5001<br>veya<br>Etkilenebilir Alan>601<br>veya<br>Yol Uzunluğu>151                                           |

Taşkın tehlikesinin gerçekleşme olasılığı ve taşkın etki şiddeti birleşiminin değerlendirmesi sonucu risk puanlaması yapılır. Yüksek risk olan alanların azaltılıp makul seviyeye indirilmelidir.

Çok yüksek risk taşıyan yerlerde hemen önlem alınmalıdır. Yüksek risk taşıyan yerlerde kısa vadede iyileştirilmelidir. Orta risk taşıyan yerlerde orta vadede iyileştirilmelidir. Düşük risk taşıyan yerlerde öncelikli alan değildir uzun vadede iyileştirilebilir. Çok düşük risk taşıyan yerlerde herhangi bir işlem yapılmasına gerek yoktur.

#### **4.5.Olası Taşkından Önce Van Gölü Havzasında Bulunan Akarsularda Yapılması Gerekenler**

Olası taşkından önce van gölü havzasında bulunan akarsularda yapılması gerekenler aşağıda açıklanmıştır.

1)



Şekil 4.1. Van Merkez1 Deresi Yatak Görünümü

Van Merkez İlçesinde bulunan Van Merkez1 Deresi dere yatağının düzenlenmesi gerekmektedir.

2)



Şekil 4.2. Van Merkez1 Deresindeki Geçiş Yapısı

Van Merkez İlçesinde bulunan Van Merkez1 Deresi Erciş yol kesişiminde ki yol geçişini akış geçişini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

3)



Şekil 4.3. Van Merkez2 Deresi Yatak Görünümü

Van Merkez2 Deresinin Seyrantep Mahallesinden geçen dere yatağının düzenlenmesi gerekmektedir.

4)



Şekil 4.4. Van Merkez2 Deresi Geçiş Yapısı Görüntüsü

Van Merkez İlçesinde bulunan Van Merkez2 Deresi Erciş yol kesişiminde ki yol geçişini akış geçişini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

5)



Şekil 4.5. Van Merkez2 Deresi Geçiş Yapısı Görüntüsü

Van İli Merkez İlçesi Altıntepe Mahallesinde bulunan yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

6)



Şekil 4.6. Van Merkez2 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesinde Bulunan Van Merkez2 Deresi İle 1081. Sokak ile kesişiminde bulunan geçiş yapısı akışı daraltmayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

7)



Şekil 4.7. Van Merkez2 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesi Seyrantep Mahallesinde bulunan yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

8)



Şekil 4.8. Van Merkez2 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesi Seyrantepe Mahallesinde bulunan yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

9)



Şekil 4.9. Van Merkez2 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesi Seyrantepe Mahallesinde bulunan yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

10)



Şekil 4.10. Van Merkez2 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesi Seyrantepe Mahallesinde bulunan yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

11)



Şekil 4.11. Van Merkez2 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesi Seyrantepe Mahallesinde bulunan yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

12)



Şekil 4.12. Van Merkez3 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesinde Bulunan Van Merkez3 Deresi İle Averak 10. Sokak ile kesişiminde bulunan geçiş yapısı akışı daraltmayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

13)



Şekil 4.13. Van Merkez3 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesin Abdurrahmangazi Mahallesinde bulunan Van Merkez3 Deresinde bulunan geçiş yapısı akışı daraltmayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

14)



Şekil 4.14. Van Merkez4 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesi Küçük Sanayi Sitesi Mahallesiinde bulunan Van Merkez4 Deresinde akış kesitini daraltmayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

15)



Şekil 4.15. Van Merkez5 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesindeki Van Merkez5 Deresi Güzelburç Mahallesiinde geçen kısımlarında dere yatağının ve sanat yapılarının 500 yıllık taşkın tekerrür debisini geçirecek şekilde düzenlenmelidir.

16)



Şekil 4.16. Van Merkez6 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesi İskele Caddesinde bulunan Van Merkez6 Deresinde akış kesitini daraltmayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

17)



Şekil 4.17. Van Merkez6 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesi Gönül Sokakta bulunan Van Merkez6 Deresinde akış kesitini daraltmayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

18)



Şekil 4.18. Van Merkez6 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesi Zeve Caddesinde bulunan Van Merkez6 Deresinde akış kesitini ve yol geçişini daraltmayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

19)



Şekil 4.19. Van Merkez6 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesinde bulunan Van Merkez6 Deresi ile Erez3 Sokak kesişiminde bulunan yol geçişini akış geçişini engellemeyecek şekilde düzenlenmelidir.

20)



Şekil 4.20. Van Merkez6 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesinde bulunan Van Merkez6 Deresi ile Cangir Sokak kesişiminde bulunan yol geçişini akış geçişini engellemeyecek şekilde düzenlenmelidir.

21)



Şekil 4.21. Van Merkez6 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesi Sanayi Mahallesinde bulunan Van Merkez6 Deresi yol geçişinin akış geçişini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

22)



Şekil 4.22. Van Merkez6 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesi Sanayi Mahallesiinde bulunan Van Merkez6 Deresi yol geçişinin akış geçişini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

23)



Şekil 4.23. Van Merkez6 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Merkez İlçesi Sanayi Mahallesiinde bulunan Van Merkez6 Deresi yol geçişinin akış geçişini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

- 24) Van İli Merkez İlçesinde bulunan Merkez7 Deresinin mansap koşulunun bulunmadığı saptanmıştır ve dere akışının yerleşim bölgesine deşarj olduğu görülmüştür. Bu nedenle Merkez7 Derenin mansap koşulunun sağlanarak, akışın kontrol altında yerleşim yerinden geçmesi sağlanmalıdır.
- 25) Van İli Merkez İlçesinde bulunan Merkez8 Deresinin mansap koşulunun bulunmadığı saptanmıştır ve dere akışının yerleşim bölgesine deşarj olduğu görülmüştür. Bu nedenle Merkez8 Derenin mansap koşulunun sağlanarak, akışın kontrol altında yerleşim yerinden geçmesi sağlanmalıdır.
- 26) Van İli Merkez İlçesinde bulunan Merkez9 Deresinin mansap koşulunun bulunmadığı saptanmıştır ve dere akışının yerleşim bölgesine deşarj olduğu görülmüştür. Bu nedenle Merkez9 Derenin mansap koşulunun sağlanarak, akışın kontrol altında yerleşim yerinden geçmesi sağlanmalıdır.
- 27) Van İli Merkez İlçesinde bulunan Merkez10 Deresinin mansap koşulunun bulunmadığı saptanmıştır ve dere akışının yerleşim bölgesine deşarj olduğu görülmüştür. Bu nedenle Merkez10 Derenin mansap koşulunun sağlanarak, akışın kontrol altında yerleşim yerinden geçmesi sağlanmalıdır.
- 28) Van İli Merkez İlçesinde bulunan Merkez11 Deresinin mansap koşulunun bulunmadığı saptanmıştır ve dere akışının yerleşim bölgesine deşarj olduğu görülmüştür. Bu nedenle Merkez11 Derenin mansap koşulunun sağlanarak, akışın kontrol altında yerleşim yerinden geçmesi sağlanmalıdır.
- 29) Van İli Merkez İlçesinde bulunan Merkez12 Deresinin mansap koşulunun bulunmadığı saptanmıştır ve dere akışının yerleşim bölgesine deşarj olduğu görülmüştür. Bu nedenle Merkez12 Derenin mansap koşulunun sağlanarak, akışın kontrol altında yerleşim yerinden geçmesi sağlanmalıdır.
- 30) Van İli Merkez İlçesinde bulunan Merkez14 Deresinin mansap koşulunun bulunmadığı saptanmıştır ve dere akışının yerleşim bölgesine deşarj olduğu görülmüştür. Bu nedenle Merkez14 Derenin mansap koşulunun sağlanarak, akışın kontrol altında yerleşim yerinden geçmesi sağlanmalıdır.

31)



Şekil 4.24. Van/Çaldıran Kuskunkıran Deresi Yatak Görünümü

Van İli Çaldıran İlçesinde bulunan Kuskunkıran Deresinin Beyazıt Mahallesinden geçen dere yatağının düzenlenmesi gerekmektedir.

32)



Şekil 4.25. Van/Çaldıran Kuskunkıran Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Çaldıran İlçesinde bulunan Kuskunkıran Deresinin Beyazıt Mahallesinde ki yol geçişinin akış geçişini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

33)



Şekil 4.26. Erciş1 Deresi Yatak Görünümü

Van İli Erciş İlçesi Erciş1 Deresinin Çelebibağı mahallesinden geçen bölümünün dere yatağı düzenlemesi yapılmalıdır.

34)



Şekil 4.27. Erciş1 Deresi Yatak Görünümü

Van İli Erciş İlçesi Erciş1 Deresinin Çelebibağı mahallesinden geçen bölümünün dere yatağı düzenlemesi yapılmalıdır.

35)



Şekil 4.28. Erciş1 Deresi Yatak Görünümü

Van İli Erciş İlçesi Erciş1 Deresinin Çelebibağı mahallesinden geçen bölümünün dere yatağı düzenlemesi yapılmalıdır.

36)



Şekil 4.29. Erciş1 Deresi Yatak Görünümü

Van İli Erciş İlçesi Erciş1 Deresinin Çatakdibi mahallesinden geçen bölümünün dere yatağı düzenlemesi yapılmalıdır.

36)



Şekil 4.30. Erciş1 Deresi Yatak Görünümü

Van İli Erciş İlçesi Erciş1 Deresinin Çelebibağı mahallesinden geçen bölümünün dere yatağı düzenlemesi yapılmalıdır.

37)



Şekil 4.31. Erciş1 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Erciş1 Deresinin Çelebibağı mahallesinden geçen yol geçişinin akış kesitini daraltamayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

38)



Şekil 4.32. Erciş1 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Erciş1 Deresinin Bitlis-Van Yol kesişiminden geçen yol geçişinin akış kesitini daraltamayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

39)



Şekil 4.33. Erciş1 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Erciş1 Deresinin Çelebibağı Mahallesinde geçen yol geçişinin akış kesitini daraltamayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

40)



Şekil 4.34. Erciş1 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Erciş1 Deresinin Çelebibağı Mahallesinde geçen yol geçişinin akış kesitini daraltamayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

41)



Şekil 4.35. Erciş1 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Erciş1 Deresinin Çelebibağı Mahallesinde geçen yol geçişinin akış kesitini daraltamayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

42)



Şekil 4.36. Erciş1 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Erciş1 Deresinin Çatakdibi Mahallesiinde geçen yol geçişinin akış kesitini daraltamayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

43)



Şekil 4.37. Erciş2 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Erciş2 Deresinin Çatakdibi Mahallesiinden geçen dere yatağının düzenlenmesi gerekmektedir.

44)



Şekil 4.38. Erciş2 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Erciş2 Deresinin Çatakdibi Mahallesinde geçen yol geçişinin akış kesitini daraltamayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

45)



Şekil 4.39. Erciş2 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Erciş2 Deresinin Çatakdibi Mahallesinde geçen yol geçişinin akış kesitini daraltamayacak şekilde yeniden düzenlenmelidir.

46)



Şekil 4.40. Erciş3 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Örene mahallesinden geçen Erciş 3 deresinde ki yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

47)



Şekil 4.41. Erciş4 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Örene mahallesinden geçen Erciş4 dere yatağının düzenlenmesi gerekmektedir.

48)



Şekil 4.42. Erciş4 Deresi Yatak görüntüsü

Van İli Erciş İlçesi Örene mahallesinden geçen Erciş4 dere yatağının düzenlenmesi gerekmektedir.

49)



Şekil 4.43. Erciş4 Deresi Yatak görüntüsü

Van İli Erciş İlçesi Kışla Mahallesinden geçen Erciş4 dere yatağının düzenlenmesi gerekmektedir.

50)



Şekil 4.44. Erciş4 Deresi Yatak görüntüsü

Van İli Erciş İlçesi Yeşilova Mahallesinden geçen Erciş4 dere yatağının düzenlenmesi gerekmektedir.

51)



Şekil 4.45. Erciş4 Deresi Yatak görüntüsü

Van İli Erciş İlçesi Aşağıışıklı Mahallesinden geçen Erciş4 dere yatağının düzenlenmesi gerekmektedir.

52)



Şekil 4.46. Erciş4 Deresi Yatak görüntüsü

Van İli Erciş İlçesi Yukarıışıklı Mahallesinden geçen Erciş4 dere yatağının düzenlenmesi gerekmektedir.

53)



Şekil 4.47. Erciş4 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Örene mahallesinden geçen Erciş4 deresinde ki yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

53)



Şekil 4.48. Erciş4 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Erciş4 deresi ile Patnos yolu kesişiminde ki yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

54)



Şekil 4.49. Erciş4 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Yukarıışıklı Mahallesinden geçen Erciş4 deresinde ki yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

55)



Şekil 4.50. Erciş4 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Yukarıışıklı Mahallesinden geçen Erciş4 deresinde ki yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

56)



Şekil 4.51. Erciş4 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Yukarıışıklı Mahallesinden geçen Erciş4 deresinde ki yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

57)



Şekil 4.52. Erciş5 Deresi Yatak Görüntüsü

Van İli Erciş İlçesi Alkanat Mahallesiinden geçen Erciş5 dere yatağının düzenlenmesi gerekmektedir.

58)



Şekil 4.53. Erciş5 Deresi Yatak Görüntüsü

Van İli Erciş İlçesi Beyazıt Mahallesiinden geçen Erciş5 dere yatağının düzenlenmesi gerekmektedir.

59)



Şekil 4.54. Erciş5 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Erciş5 deresi ile Gezinti Bandı kesişiminde ki yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

60)



Şekil 4.55. Erciş5 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Erciş5 deresi ile 1211. Sokak kesişiminde ki yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

61)



Şekil 4.56. Erciş5 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Erciş5 deresi ile Tevekler caddesi kesişiminde ki yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

61)



Şekil 4.57. Erciş5 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Alkanat Mahallesinden geçen Erciş5 deresinde yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

62)



Şekil 4.58. Erciş5 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Erciş5 deresi ile 1202. Sokak kesişiminde ki yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

63)



Şekil 4.59. Erciş5 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Erciş5 deresi ile Göl Dağı Yolu kesişiminde ki yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

64)



Şekil 4.60. Erciş5 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Erciş5 deresi ile Bülbül Sokak kesişiminde ki yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

65)



Şekil 4.61. Erciş5 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Aşağıışıklı Mahallesiinde geçen Erciş5 deresinde ki yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

66)



Şekil 4.62. Kocapınar Deresi Yatak Görüntüsü

Van İli Erciş İlçesi Kocapınar Mahallesinden geçen Kocapınar dere yatağının düzenlenmesi gerekmektedir.

67)



Şekil 4.63. Kocapınar Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Erciş İlçesi Kocapınar Mahallesinde geçen Kocapınar deresinde ki yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

68)



Şekil 4.64. Sağınalı Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Özalp İlçesi Sağınalı deresi ile Çaldıran-Özalp yolu kesişiminde ki yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

69)



Şekil 4.65. Atalan Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Gevaş İlçesi Atalan Deresi ile Cumhuriyet Caddesi kesişiminde ki yol geçişini akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

70) Van İli Gevaş İlçesindeki Gevaş1 Deresinin mansap koşullarını taşımadığı görülmüştür. Derenin yerleşim yerine deşarj olduğu görülmüştür. Bu derenin mansap koşulunu sağlayıp akışın kontrol altına alınarak ilçe merkezinden geçirilmesi sağlanmalıdır.

71)



Şekil 4.66. Gevaş1 Deresi Yatak Görünümü

Van İli Gevaş İlçesi Atalan Mahallesinden geçen Gevaş1 Deresinin yatak düzenlemesi yapılmalıdır.

72)



Şekil 4.67. Gevaş3 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Gevaş İlçesinde Gevaş3 Deresi ile Muhsin Görentaş Bulvarı kesişiminde ki yol geçişi akış geçişini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

73)



Şekil 4.68. Kuşdağı Deresi Yatak Görünümü

Van İli Gürpınar İlçesi Aşağıkaymaz Mahallesinden geçen Kuşdağı Deresinin yatak düzenlenmesi yapılmalıdır.

74)



Şekil 4.69. Baraj Deresi Yatak Görünümü

Van İli Gürpınar İlçesi Cumhuriyet Mahallesinden geçen Baraj Deresinin yatak düzenlenmesi yapılmalıdır.

75)



Şekil 4.70. Kuşdağı Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Gürpınar İlçesi Kuşdağı Deresi ile Bitlis-Hakkari Yolu kesişiminde ki yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenleme yapılmalıdır.

76)



Şekil 4.71. Özalp3 Deresi Yatak Görünümü

Van İli Özalp İlçesi Cumhuriyet Mahallesinden geçen Baraj Deresinin geçen kısımlarının yatak düzenlemesi yapılmalıdır.

77)



Şekil 4.72. Özalp3 Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Özalp İlçesi Özalp3 Deresinin Cumhuriyet Mahallesiindeki yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenleme yapılmalıdır.

78)



Şekil 4.73. Özalp2 Deresi Yatak Görüntüsü

Van İli Özalp İlçesi Özalp2 Deresinin Kargali Mahallesinden geçen kısımların yatak düzenlenmesi yapılmalıdır.

79)



Şekil 4.74. Tepedam Deresi Yatak Görüntüsü

Van İli Özalp İlçesi Tepedam Deresinin Boyaldı Mahallesiinden geçen kısımların yatak düzenlemesi yapılmalıdır.

80)



Şekil 4.75. Adilcevaz2 Deresi Geçiş Yapısı

Bitlis İli Adilcevaz İlçesi Adilcevaz2 Deresi ile Ağrı/Bitlis yol kesişiminde ki yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenleme yapılmalıdır.

81)



Şekil 4.76. Adilcevaz2 Deresi Geçiş Yapısı

Bitlis İli Adilcevaz İlçesi Adilcevaz2 Deresi ile Sağlık Caddesi kesişiminde ki yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenleme yapılmalıdır.

82)



Şekil 4.77. Adilcevaz2 Deresi Geçiş Yapısı

Bitlis İli Adilcevaz İlçesi Adilcevaz2 Deresinin Çayır Mahallesi'nden geçen bölümünde ki yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenleme yapılmalıdır.

83)



Şekil 4.78. Adilcevaz2 Deresi Geçiş Yapısı

Bitlis İli Adilcevaz İlçesi Adilcevaz2 Deresinin Kaleboynu Mahallesinden geçen bölümünde ki yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenleme yapılmalıdır.

84)



Şekil 4.79. Adilcevaz3 Deresi Yatak Görüntüsü

Bitlis İli Adilcevaz İlçesi Adilcevaz3 Deresinin Alacaatlı Mahallesinden geçen kısımların yatak düzenlemesi yapılmalıdır.

85)



Şekil 4.80. Adilcevaz2 Deresi Geçiş Yapısı

Bitlis İli Adilcevaz İlçesi Adilcevaz3 Deresi ve Sağlık Ocağı2 Caddesi kesişiminde ki yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenleme yapılmalıdır.

86)



Şekil 4.81. Tatvan3 Deresi Geçiş Yapısı

Bitlis İli Tatvan İlçesi Karşıyaka Mahallesinden geçen Tatvan3 Deresinin yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenleme yapılmalıdır.

87)



Şekil 4.82. Muradiye Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Muradiye İlçesi Şehitmehmetköy Mahallesinden geçen Muradiye Deresinin yatağının düzenlenmesi yapılmalıdır.

88)



Şekil 4.83. Muradiye Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Muradiye İlçesi Şehitmehmetköy Mahallesinden geçen Muradiye Deresinin yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenleme yapılmalıdır.

89)



Şekil 4.84. Muradiye Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Muradiye İlçesinde Muradiye Deresi ile 501. Sokak ile kesişiminde ki yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

90)



Şekil 4.85. Küçükköy Deresi Geçiş Yapısı

Van İli Muradiye İlçesinde Küçükköy Deresi ile Van Yolu Caddesi ile kesişiminde ki yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

91)



Şekil 4.86. Ahlat2 Deresi Geçiş Yapısı

Bitlis İli Ahlat İlçesinde Ahlat2 Deresi ile Ağrı-Bitlis Yolu kesişiminde ki yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

92)



Şekil 4.87. Ahlat2 Deresi Geçiş Yapısı

Bitlis İli Ahlat İlçesinde Ahlat2 Deresinin Uludere Mahallesinden geçen bölümünde ki yol geçişinin akış kesitini daraltmayacak şekilde düzenlenmelidir.

93)



Şekil 4.88. Edremit1 Deresi Yatak Görüntüsü

Van İli Edremit İlçesinde ki Edremit1 Deresinin mansap koşulunu sağlamadığı saptanmıştır. Bu nedenle dere akışı ilçeye deşarj olduğu bilinmektedir. Derenin akışı kontrol altına alınması gerekmektedir.

94)



Şekil 4.89. Tahtısüleyman Deresi Yatak Görünümü

Bitlis İli Ahlat İlçesi İkikubbe Mahallesinden geçen Tahtısüleyman Deresi dere yatağının düzenlenmesi gerekmektedir.

95)



Şekil 4.90. Aşağıtulgalı Deresi Yatak Görünümü

Van İli Özalp İlçesi Aşağıtulgalı Mahallesinden geçen Aşağıtulgalı Deresi dere yatağının düzenlenmesi gerekmektedir.

96)



Şekil 4.91. Aşağıtulgalı2 Deresi Yatak Görünümü

Van İli Özalp İlçesi Aşağıtulgalı Mahallesinden geçen Aşağıtulgalı2 Deresi dere yatağının düzenlenmesi gerekmektedir.

#### 4.6. Gevaş Deresinin Havza Rüşubat Veriminin Belirlenmesi

Gevaş deresi havza rüşubat verimi belirlenmesi Tablo 4.4, 4.5 ve 4,6 da gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Gevaş deresi ky değerinin hesaplanması

| Ky            | Alanı | Genel Alana Oranı(%) | Ağırlıklı Ky | Toprağın ve Bağlı Olduğu Toprak Gruplarının Tipi                                    |
|---------------|-------|----------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 2             |       | 0,0                  | 0            | Kum, çakıl ve gevşek topraklar                                                      |
| 1,6           |       | 0,0                  | 0            | Lös, tuf, tuzlu toprak, step toprakları                                             |
| 1,2           |       | 0,0                  | 0            | Ufalanmış kireç taşı ve marl taşı                                                   |
| 1,1           |       | 0,0                  | 0            | Serpantin, kırmızı kumtaşı, fliş tabakaları                                         |
| 1             |       | 0,0                  | 0            | Podsoller ve pseudo-posoller,ufalanmış şeyl,şistler                                 |
| 0,9           |       | 0,0                  | 0            | Sert kireçtaşı ve şeyl, kırmızı topraklar (terra rosa) ve ranker silikat toprakları |
| 0,8           | 1,211 | 100,0                | 0,8          | Kahverengi orman toprağı ve dağ toprağı                                             |
| 0,6           |       | 0,0                  | 0            | Karakepir, kara bataklık toprağı ve ıslak topraklar                                 |
| 0,5           |       | 0,0                  | 0            | Çernozem ve iyi strüktürlü alüviyal çökeller                                        |
| 0,25          |       | 0,0                  | 0            | Volkanik kökenli çıplak ve sıkı topraklar                                           |
| DİĞER ALANLAR |       |                      |              |                                                                                     |
| -             | 0     | 0,0                  | 0            | Yerleşim                                                                            |
| 0             |       | 0,0                  | 0            | Ekok                                                                                |
| Toplam Alan   | 1,211 | 100,0                | 0,80         | Havzanın Toprak Erozyon Direnci Katsayısı                                           |

Tablo 4.5. Gevaşderesi kx değerinin hesaplanması

| X                                                    | a    | KX (X*a) | Alanı | Genel Alana oranı (%) | Ağırlıklı Kx Değeri  | Katsayının Değerini Etkileyen Koşullar               |
|------------------------------------------------------|------|----------|-------|-----------------------|----------------------|------------------------------------------------------|
| <b>I. Erozyon Kontrolü Önlemleri Alınmamış Havza</b> |      |          |       |                       |                      |                                                      |
| 1,0                                                  | 1,0  | 1,00     | 0     | 0,0                   | 0,00                 | Tamamen çıplak, tarıma elverişsiz toprak             |
| 0,9                                                  | 1,0  | 0,90     |       | 0,0                   | 0,00                 | Max eğim doğrultusunda sürülen tarlalar              |
|                                                      |      |          |       |                       |                      | Toprağı vejetasyonla kaplı olmayan                   |
| 0,7                                                  | 1,0  | 0,70     | 0     | 0,0                   | 0,00                 | meyve bahçeleri ve üzüm bağları                      |
| 0,6                                                  | 1,0  | 0,60     | 0     | 0,0                   | 0,00                 | Dağ çayırıları                                       |
| 0,4                                                  | 1,0  | 0,40     | 1,755 | 44,5                  | 0,18                 | Meralar, yonca tarlaları ve benzeri yerler           |
|                                                      |      |          |       |                       |                      | Erozyona uğramış topraklar üzerindeki                |
| 0,6                                                  | 1,0  | 0,60     | 2,186 | 55,5                  | 0,33                 | bozuk ormanlar ve çalılıklar                         |
| 0,05                                                 | 1,0  | 0,05     |       | 0,0                   | 0,00                 | Kapalı orman ve alt tabaka                           |
| <b>II. Erozyon Kontrol Önlemleri Alınmış Havza</b>   |      |          |       |                       |                      |                                                      |
| 0,9                                                  | 0,7  | 0,63     |       | 0,0                   | 0,00                 | Eşyükselti eğrilerine paralel sürülmüş tarım alan    |
|                                                      |      |          |       |                       |                      | İyi ekim-dikim yapılmış ve malçlanmış tarım alanları |
| 0,9                                                  | 0,6  | 0,54     |       | 0,0                   | 0,00                 | İki yıl rotasyonlu kontur şerit tarımı               |
| 0,9                                                  | 0,5  | 0,45     |       | 0,0                   | 0,00                 | Kontur meyve bahçeleri ve üzüm bağları               |
| 0,7                                                  | 0,45 | 0,32     |       | 0,0                   | 0,00                 | Teraslanmış tarım alanları                           |
| 0,9                                                  | 0,4  | 0,36     |       | 0,0                   | 0,00                 | Çıplak toprakta hububat örtüsü                       |
| 0,6                                                  | 0,5  | 0,30     |       | 0,0                   | 0,00                 | Orta aralıklı kontur hendek tesisi                   |
| 0,6                                                  | 0,4  | 0,24     |       | 0,0                   | 0,00                 | Akımı geciktiren su yolları ve göllenme alanları     |
| 0,9                                                  | 0,3  | 0,27     |       | 0,0                   | 0,00                 | Teraslı ağaçlandırmalar                              |
| 1,0                                                  | 1,0  | 1,00     |       | 0,0                   | 0,00                 | Dere yatakları kontrolü, barajlar ve düzenlemeler    |
| 1,0                                                  | 0,7  | 0,70     |       | 0,0                   | 0,00                 |                                                      |
|                                                      |      |          |       |                       | <b>Diğer Alanlar</b> |                                                      |
| -                                                    | -    | -        | 0,000 | 0,0                   | 0,00                 | Yerleşim                                             |
| -                                                    | -    | -        |       | 0,0                   | 0,00                 | Diğer                                                |
| Toplam Alan                                          |      |          | 3,94  | 100                   | 0,510                | Havza kontrol önlemleri katsayısı değerleri          |

Tablo 4.6. Gevaş deresi  $\varphi$  değerinin hesaplanması

| Ortalama Değer ( $\varphi$ ) | Alanı (ha) | Genel Alana oranı (%) | Ağırlıklı $\varphi$ Değeri | Katsayı Değerini Etkileyen Koşullar                                                                                                     |
|------------------------------|------------|-----------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1,0                          | 0,001      | 0,025                 | 0                          | Havza tamamıyla oyuntu erozyonuna ve heyelanlara maruz (derinlemesine erozyon)                                                          |
| 0,9                          |            | 0                     | 0                          | Havzanın yaklaşık %80'i çizgi ve oyuntu erozyonuna uğramış                                                                              |
| 0,8                          | 0,176      | 4,466                 | 0,036                      | Havzanın yaklaşık %50'si çizgi ve oyuntu erozyonuna uğramış                                                                             |
| 0,7                          |            | 0                     | 0                          | Tüm havza tabaka erozyonuna maruz, kaba ve ince erozyon ürünü materyal, az miktarda çizgi ve oyuntu erozyonu, şiddetli karst erozyonu   |
| 0,6                          |            | 0                     | 0                          | Tüm havza tabaka erozyonuna maruz, fakat çizgi ve oyuntu erozyonu yok                                                                   |
| 0,5                          | 3,194      | 81,045                | 0,405                      | Havzanın %50'si tabaka erozyonuna maruz, diğer yarısı iyi durumda                                                                       |
| 0,3                          |            | 0                     | 0                          | Havzanın %20'si tabaka erozyonuna maruz,%80'i iyi durumda                                                                               |
| 0,2                          |            | 0                     | 0                          | Havza topraklarında erozyon belirtisi görülüyor, fakat dere yataklarında küçük toprak kaymaları görülüyor                               |
| 0,15                         |            | 0                     | 0                          | Havzada erozyon belirtisi görülüyor, fakat tarım alanlarında erozyon var                                                                |
| 0,1                          | 0,57       | 14,463                | 0,014                      | Havzada ve dere yataklarında erozyon belirtisi yok, havza hemen tümüyle orman ve çok yıllık otsu bitkilerle (çayır, mera vb ile) örtülü |
| -                            | 0          | 0                     | 0                          | Diğer Alanlar                                                                                                                           |
| -                            |            | 0                     | 0                          |                                                                                                                                         |
| Toplam                       | 3,94       | 100                   | 0,455                      | Gözle görülen ve açıkça belirlenmiş erozyon süreçleri katsayısı                                                                         |

## 5. ELDE EDİLEN SONUÇLAR

### 5.1. Van Gölü Havzasında Taşkın Risk Değerlendirmesi Sonucu

Sağlık sınıfına göre;

Van Gölü Havzasında etkilenen kişi sayısına göre;

Van İl Merkezi taşkından etkilenme şiddetine göre çok yüksek (25) sınıfına girmektedir. Adilcevaz İlçe Merkezi, Ahlat İlçe Merkezi, Tahtısüleyman, Tatvan İlçe Merkezi, Çaldıran İlçe Merkezi, Edremit İlçe Merkezi, Erciş İlçe Merkezi, Keklikova, Kocapınar, Gevaş İlçe Merkezi, Gülpınar İlçe Merkezi, Muradiye İlçe merkezi, Özalp İlçe Merkezi, Aşağıtulgalı, Sağınalı, Saray İlçe Merkezi ise çok düşük (1-2) sınıfına girmektedir.

Nüfus yoğunluğuna göre (Kişi/ha);

Çaldıran İlçe Merkezi taşkından etkilenme şiddetine göre çok yüksek (18), Sağınalı yüksek (14), Van İl Merkezi düşük (5), Adilcevaz İlçe Merkezi, Ahlat İlçe Merkezi, Tahtısüleyman, Tatvan İlçe Merkezi, Edremit İlçe Merkezi, Erciş İlçe Merkezi, Keklikova, Kocapınar, Gevaş İlçe Merkezi, Gülpınar İlçe Merkezi, Muradiye İlçe merkezi, Özalp İlçe Merkezi, Aşağıtulgalı, Saray İlçe Merkezi ise çok düşük (1-2) sınıfına girmektedir.

Etkilenen sosyal öge sınıfına göre;

Van İl Merkezi taşkından etkilenme şiddetine göre yüksek, Adilcevaz İlçe Merkezi, Ahlat İlçe Merkezi, Tahtısüleyman, Tatvan İlçe Merkezi, Çaldıran İlçe Merkezi, Edremit İlçe Merkezi, Erciş İlçe Merkezi, Keklikova, Kocapınar, Gevaş İlçe Merkezi, Gülpınar İlçe Merkezi, Muradiye İlçe merkezi, Özalp İlçe Merkezi, Aşağıtulgalı, Sağınalı, Saray İlçe Merkezi ise çok düşük (1) sınıfına girmektedir.

Etkilenen kritik tesis sayısına göre;

Van İl Merkezi taşkından etkilenme şiddetine göre yüksek, Adilcevaz İlçe Merkezi, Ahlat İlçe Merkezi, Tahtısüleyman, Tatvan İlçe Merkezi, Çaldıran İlçe Merkezi, Edremit İlçe Merkezi, Erciş İlçe Merkezi, Keklikova, Kocapınar, Gevaş İlçe Merkezi, Gülpınar İlçe Merkezi, Muradiye İlçe merkezi, Özalp İlçe Merkezi, Aşağıtulgalı, Sağınalı, Saray İlçe Merkezi ise çok düşük (1) sınıfına girmektedir.

Çevre sınıfına göre;

Etkilenen yeşil alanlara göre;

Adilcevaz İlçe Merkezi, Ahlat İlçe Merkezi, Tahtısüleyman, Tatvan İlçe Merkezi, Çaldıran İlçe Merkezi, Edremit İlçe Merkezi, Erciş İlçe Merkezi, Keklikova, Kocapınar, Gevaş İlçe Merkezi, Gülpınar İlçe Merkezi, Muradiye İlçe merkezi, Özalp İlçe Merkezi, Aşağıtulgalı, Sağınalı, Saray İlçe Merkezi, Van İl Merkezi taşkından etkilenme şiddetine göre düşük sınıfına girmektedir.

Ekonomik ögelere göre;

Şahsi mülklere göre;

Van İl Merkezi taşkından etkilenme şiddetine göre çok yüksek (23), Adilcevaz İlçe Merkezi, Ahlat İlçe Merkezi, Tahtısüleyman, Tatvan İlçe Merkezi, Çaldıran İlçe Merkezi, Edremit İlçe Merkezi, Erciş İlçe Merkezi, Keklikova, Kocapınar, Gevaş İlçe Merkezi, Gülpınar İlçe Merkezi, Muradiye İlçe merkezi, Özalp İlçe Merkezi, Aşağıtulgalı, Sağınalı, Saray İlçe Merkezi ise çok düşük (1) sınıfına girmektedir.

Etkilenebilir yollara göre;

Van İl Merkezi taşkından etkilenme şiddetine göre çok yüksek, Adilcevaz İlçe Merkezi, Ahlat İlçe Merkezi, Tahtısüleyman, Tatvan İlçe Merkezi, Çaldıran İlçe Merkezi, Edremit İlçe Merkezi, Erciş İlçe Merkezi, Keklikova, Kocapınar, Gevaş İlçe Merkezi, Gülpınar İlçe Merkezi, Muradiye İlçe merkezi, Özalp İlçe Merkezi, Aşağıtulgalı, Sağınalı, Saray İlçe Merkezi ise çok düşük sınıfına girmektedir.

Etkilenebilir insan sağlığına göre;

Van İl Merkezi taşkından etkilenme şiddetine göre yüksek (34), Sağınalı ve Çaldıran İlçe Merkezi Orta (15), Adilcevaz İlçe Merkezi, Ahlat İlçe Merkezi, Tahtısüleyman, Tatvan İlçe Merkezi, Edremit İlçe Merkezi, Erciş İlçe Merkezi, Keklikova, Kocapınar, Gevaş İlçe Merkezi, Gülpınar İlçe Merkezi, Muradiye İlçe merkezi, Özalp İlçe Merkezi, Aşağıtulgalı, Saray İlçe Merkezi ise çok düşük (1-2) sınıfına girmektedir

## 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ülkemizde ki doğal afetlerin zarar bakımından depremde sonra en büyük hasar yaratan taşkın olayına her dönem gereken önem verilmiştir. Dere yatakları ıslah çalışmaları her bölgemizde yoğun bir şekilde devam etmektedir. Van Gölü Havzası Doğu Anadolu'nun güneyinde yer almakta olup Türkiye'nin ikinci büyük içe akışlı havzasıdır. Havza 37°55'-39°24' kuzey ve 42°05'-44°22' doğu enlem ve boylam dereceleri arasındadır. Yıllık su potansiyeli 3,5 milyar m<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir. Van ili yıllık yağış miktarı 400mm-700mm arasındadır. Yağışlı gün sayısı 80-90 arasında değişmektedir. İlkbaharda sıcaklıkların yükselmesi nedeniyle dağlardaki karlar eriyerek taşkınlara sebep olmaktadır.

Havzaya en az yağış ağustos ayındadır bu değer ortalama 7,9 mm'dir, en fazla yağış ise nisan ayındadır ortalama 70 mm'dir. Van gölü havzasında ki nehirler kat ettikleri mesafe ve taşıdıkları su ile büyük sayılan akarsulardır.

Van Gölü Havzasında ki ana akarsular 11 adettir.

Van Gölü Havzasında 1988 yılından günümüze kadar 28 büyük taşkın olayı gerçekleşmiştir. Bu taşkınlarda bir çok can ve mal kaybı yaşanmıştır

Van Gölü Havzası ilkbaharda ki yoğun kar erimelerinden dolayı taşkın riskinin yüksek olduğu bir bölümdür. Burada yaptığım araştırmalar sonucu elde ettiğim verilere göre özellikle şehir merkezlerine yakın geçen dere yataklarının ıslahı yoğun bir şekilde yapılmalıdır. Ayrıca gözlemim sonucu yol geçişlerinin birçoğunun olası taşkın durumunda su akışını engelleyecek şekilde konumlandığını gördüm. Bu yol geçişlerinin su akışını engellemeyecek şekilde düzenlenmesi ya da kaldırılması gerekmektedir. Bir diğer husus ıslah edilen derelerde yol geçişi kadastral yollar dışında yapılmamalıdır. Derelerin ıslahında amaç taşkın zararlarından korumak olduğu için bilinçsiz bir şekilde söz konusu derelerin debisini geçiremeyen ve tekniğinden son derece uzak olan bu yol geçişlerinin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Halk taşkın ve sel konusunda bilinçlendirilmelidir. Olası taşkın durumunda can ve mal kaybı olmaması adına dere yataklarına inşaa edilen ahır ve evleri kaldırma çalışmaları yapılmalıdır. Halk Taşkın ve sel konusunda bilgilendirilmelidir. Ayrıca halkı dere yataklarına çöp atmama konusunda bilinçlendirmeliyiz. Olası bir taşkın anında geçiş yapılarını tıkayan çöpler daha büyük bir felakete yol açabilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Akçalı, E., Kuduban, H., Efeoğlu, A., Fakraden EÇ. ve Deniz, S. (2016). Yeni Tip Taşkın Kontrol Sistemleri ve Türkiye’de Uygulama İmkanları.IV. *Ulusal Taşkın Sempozyumu*, Rize.
- Bilgili A. ve Özkan İ. (t.y.). Hareketli Tabanlı Nehirlerdeki Sediment Taşınımında Uygulanan Yöntemlerin Mukayesesi. Niğde Üniversitesi
- Bilgili, A. ve Özkan, İ. (2005). Hareketli Tabanlı Nehirlerdeki Sediment Taşınımında Uygulanan Yöntemlerin Mukayesesi.*Antalya Yöresinin İnşaat Mühendisliği Sorunları Kongresi*, 22 Eylül, Antalya.
- Çavdar, S. K., (1996). İstanbul Dereleri İçin Taşkın Debilerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Dinçsoy, Y. (2008). *Islah Sekisi ve Tersip Bentleri*. DSİ Etüd ve Plan Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- Dinçoy, Y. (2013). *Yan Derelerde Erezyon ve Rüsubat Kontrolü*. DSİ, Ankara.
- Fidan, B. (2012). *Sel Kontrolü Çalışmalarında Kullanılabilecek Teknik Şartname Taslağı*. T.C. OSİB, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Fiebiger, G. (2008). Experiences with the Chain of Functions in Debris Flow Control. Proceedings of the International Confrence Debris Flows: Disasters, Risk, Forecast, Protection, *Pyatigordk*, 22-29 Eylül Rusya.
- Dikici M., Aksel M. (2019). Havza büyüklüğüne göre en uygun taşkın debisi hesap yönteminin bulunması-Doğu Akdeniz havzası örneği. *ALKÜ Fen Bilimleri Dergisi*, 1(3), 120-131.
- Samaga B. R., Ranga Raju K. G., Garde R. J. (1986). Suspended load transport of sediment mixtures. *Journal of Hydraulic Engineering*, 112(11), 1019-1034.
- Sevim, B. (2010). Kemer Barajların Dinamik Davranışlarının Sonlu Eleman ve Deneysel Modal Analiz Yöntemleriyle Belirlenmesi. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Şentürk, F. (1999). *Bir Akarsuyun Taşıdığı Askıdaki Sediment Miktarının Pratik Yoldan Hesaplanması*. DSİ Teknik Bülteni.
- Topçu, R. (2002). *Taşkın Koruma Tesisi Yapıları*.DSİ 5. Bölge Müdürlüğü Ankara.
- Usul, N. (2008). Çayboğazı Havzasında Hidrolojik-Hidrolik Model ve CBS ile Taşkın Çalışması.*Taşkın, Heyelan ve Dere Yataklarının Korunması Konferansı* 07-08 Ağustos, Trabzon.
- Van Rijn, L. C. (1984). Sediment transport, part I: bed load transport. *Journal of hydraulic engineering*, 110(10), 1431-1456.

- Woodhead, S. (2007). Evaluation of Inundation Models Limits and Capabilities of Models. Wallingford, UK.
- Wu W., Wang S. S., Jia Y. (2000). Nonuniform sediment transport in alluvial rivers. *Journal of hydraulic research*, 38(6), 427-434.
- Yılman, F.E. (2009). Eldivan Sarayköy-II Göleti (Çankırı) Su Toplama Havzasında Rusle Yöntemi İle Toprak Kayıplarının Tahmin Edilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yılmaz, B. ve Aras, E. (2016). Akarsularda Sediment Taşınımı Tahminin Taşkın Kontrolündeki Rolü.4. *Ulusal Taşkın Sempozyumu*, 23-25 Kasım, Rize.



## KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Opan M., **Demirhan Memiş P.**, Van Gölü Havzası Bölgesel Taşkın Analizi ve Önlemleri. *11. Uluslararası Doğa Bilimleri ve Mühendislik Kongresi*, Muş, 18-19 Eylül 2021.



## ÖZGEÇMİŞ

İlk, orta ve lise öğrenimini Çankırı’da tamamladı. 2011 yılında girdiği Selçuk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümünü 2016 yılında İnşaat Mühendisi unvanı ile bitirdi.

01.09.2016-01.01.2017 tarihleri arasında Yalova Bala Yapı Mühendislikte proje mühendisi olarak çalıştı. 15.01.2017-15.01.2018 tarihleri arasında Yalova ili Çınarcık ilçesi Teşvikiye Belde Belediyesi Fen işlerinde İnşaat mühendisi olarak çalıştı. 01.05.2018-01.10.2018 tarihleri arasında İstanbul Çekmeköy Zind Yapı’da şantiye mühendisi olarak görev aldı.

