

Hizan ve Çevresinin (Bitlis) Drenaj Ağı Özellikleri, Yüzeysel Suları ve Çevresel Riskleri

Bülent Matpay¹, Ali Fuat Doğu², M. Akif Seyitoğulları³

Öz

Van Gölü'nün güneyinde Dicle havzasında bulunan sahanın yüzeysel sularını; daimi ve geçici akarsular, kökeni farklı kaynaklar ve yapay set gölü (Gayda Göleti) oluşturmaktadır. Ana akarsu, eğime uyumlu gelişen K-G uzanımlı konsekant niteliğe sahip Büyükdere'dir. Buna sekiz daimî ve çok sayıda geçici akarsu bağlanmaktadır. Hizan'ın kuzeyi eğime uyumlu paralel, sub-paralel, dantritik drenaj ağı karakterindeyken, Hizan güneyiyse çoğunlukla kafesli drenaj ağı karakterindedir. Bu drenaj ağını D-B eksenli uzanan subsekant kollar, buna belirli açılarla bağlanan resekant, obsekant kollar oluşturmaktadır. Jeomorfolojik-jeolojik ve iklim özelliklerinin kısa mesafelerde değiştiği sahada, drenaj ağları da farklılık göstermektedir. Bu yönüyle morfolojik olarak geçiş zonunda olan sahanın jeomorfolojisi ve drenaj ağı değişiminde belirleyici etmen tektonizmadır. Havzanın tüm yüzeysel suları güneyde Çetin HES barajına karışmaktadır. Son yıllarda yaşanan küresel iklim değişimleri arazinin yüzeysel sularına da yansımaktadır. Bu etki sahada kuraklık olarak görüldüğü gibi, drenaj ağının belli yerlerinde su baskını olarak da görülmekte olup insan yaşamı ve yerleşim yerleri, flora-fauna habitatı üzerinde hayati problemler oluşturmaktadır. Yöre insanının doğal ortam kaynaklarını kontrolsüz ve bilinçsiz kullanımı doğal dengenin bozulmasına ve bunun sonucu olarak gelişen ekosistem tahribatı, can ve mal kayıplarına neden olmaktadır. İnsan-su ilişkisi bağı doğru kurulmadığı veya düzeltilmediği takdirde insanın yüzeysel sular üzerinde, yüzeysel suların da insan üzerinde olumsuz etki üretmesi kaçınılmazdır. Yüzeysel su sistemlerinin sürdürülebilirliği için, suların kirletilmemesi (pestisidler, evsel atıklar), korunarak gelecek nesillere aktarımı hususunda yöre insanı bilgilendirilmeli ve su yönetimi politikaları güncel tutulmalıdır. Araştırmacılara göre çalışma alanı su baskınları bakımından Finne-Kinney risk değerlendirme metoduna göre "yüksek riskli" niteliktedir. Bu yüzden geçmişte yaşanan su baskınları da dikkate alınarak, gelecekte olası su baskınları için proaktif (önleyici) tedbirler alınmalıdır. Tedbir planlamalarında jeomorfolojinin (drenaj ağı özelliklerinin) dikkate alınması elzemdir. Bu minvalde kuraklıktan ötürü oluşan tarımsal sulama problemlerinin çözümünde bilinçsizce drenaj ağlarına yapılan beşerî müdahaleler, yüzeysel suların sürdürülebilirliğini, su baskınlarını etkileyeceği unutulmamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Büyükdere, Drenaj, Gayda Göleti, Hidrografya, Hizan, İklim Değişikliği

¹ Öğr. Gör. Dr., İş Sağlığı ve Güvenliği Programı, Van Güvenlik Meslek Yüksekokulu, YYU, Van

İlgili yazar e-posta/Corresponding author e-mail: bulentmatpay@yyu.edu.tr ORCID No: 0000-0002-2938-8913

² Prof. Dr., Emekli Öğretim Üyesi, İzmir

e-posta/ e-mail: alifuatdogu@gmail.com ORCID No: 0000-0002-6104-3915

³ Dr., MEB, Mehmet Akif Ersoy Lisesi, Van

e- posta/ e-mail: akif198200@gmail.com ORCID No:0000-0003-2982-1155

Bu makaleye atıf yapmak için / To cite this article

Matpay, B., Doğu, A.F., ve Seyitoğulları, M.A. (2023). Hizan ve Çevresinin (Bitlis) Drenaj Ağı Özellikleri, Yüzeysel Suları ve Çevresel Riskleri. *Afet ve Risk Dergisi*, 6(3), 797-818.

Drainage System Properties, Surface Waters and Environmental Risks in Hizan and Its Surroundings (Bitlis)

Abstract

The surface waters of the area located in the Dicle basin to the south of Lake Van include, permanent and temporary streams, different sources and unnatural embankment lake (Gayda Lake). The main stream is Büyükdere, which develops in line with the slope and has a N-S trending consecutive nature. Eight permanent and many temporary streams are connected to it. While the north of Hizan is parallel, sub-parallel, dendritic drainage network compatible with the slope, the south of Hizan is mostly latticed drainage network. This drainage network is formed by subsecant branches extending in D-W axis, and resecant, obsecant branches connected to it at certain angles. In the area where geomorphological-geological and climatic characteristics change over short distances, drainage networks also differ. In this respect, tectonism is the determining factor in the geomorphology and drainage system change of the area, which is morphologically in the transition zone. All surface waters of the basin are mixed with Çetin HES dam in the south. The global climate changes experienced in recent years are also reflected in the surface waters of the land. This effect is seen as drought in the field, as well as as flooding in certain parts of the drainage network and poses risks to human life and settlements, flora-fauna habitat. Ultimately, if the human-water relationship in the field is not established correctly, it is inevitable that humans will have a negative impact on surface waters, and surface waters will produce negative effects on humans. For the sustainability of surface water systems, the local people should be informed about the prevention of water pollution (such as pesticides, household wastes) and their transfer to future generations, and water management policies should be kept up to date. Proactive (preventive) measures should be taken for possible floods in the future, taking into account the floods experienced in the past in the area, which is "high risk" in terms of flooding. It is essential to consider geomorphology (drainage network characteristics) in the planning of measures. In this respect, it should not be forgotten that human interventions to the drainage networks unconsciously will affect the sustainability of surface waters and flooding in the solution of agricultural irrigation problems caused by drought.

Keywords: Büyükdere, Drenage, Climate change, Gayda Lake, Hizan, Hydrography

1. GİRİŞ

Su, canlılığın sürdürülmesinde hayati önem taşıyan ve yaşamın ana kaynağını oluşturan doğal kaynaklardan biridir. İnsanlık tarihi boyunca medeniyetlerin kurulması, gelişmesi ve şekillenmesinde su önemli rol oynamıştır (Köle, 2017). Dünya yüzeyinin yaklaşık %75 i sularla kaplı olmasına karşın bu suyun çok az bir miktarı tatlı su niteliğindedir. Tatlı su kaynakları sadece insan yaşamı için hayati önem sahip değil diğer flora ve fauna için de önemlidir. Keza tatlı su kaynakları, içme suyu kullanımı dışında tarımdan endüstriye kadar birçok alanda vazgeçilmez doğal kaynaktır (Uitto, 2001). Dünya nüfusunun artması, sanayinin gelişmesi beraberinde atıkların artmasına neden olmaktadır. Bu durum doğal kaynaklar üzerinde baskı oluşturmaktadır. Özellikle karbon salınımlarının artmasıyla dünya ikliminde önemli değişiklikler meydana gelmiştir/gelmektedir. Bu bağlamda yüzyılın en büyük çevre sorunu olarak ortaya çıkan iklim değişiklikleri su kaynaklarını, canlı yaşamını tehdit etmektedir (Maden, 2013). Başta insan olmak üzere tüm canlı (flora ve fauna) ve cansız unsurlar, fiziki coğrafyanın dinamiklerinden biri olan su ile sürekli etkileşim halindedir. Yüzeysel suların sürdürülebilirliği, insan faaliyetlerinin bu etkileşimi ne kadar doğru kurduğuna ve bağlıdır. Bu yüzden yüzeysel suların miktarınca kullanılması, kirletilmemesi, korunarak gelecek nesillere aktarılması optimum fayda sağlayacaktır (Sındır, 2018). Çünkü Türkiye’de birey başına düşen kullanılabilir su miktarı su stresi sınır değerinin çok az üzerinde yer almaktadır (Çiçek ve Ataol, 2009). Suyun bir arazide yeterli düzeyde olması insanın yaşam alanı seçiminde ve faaliyetlerinde belirleyicidir. Buna karşın suyun yokluğu insan yaşamı ve yerleşme şartlarını kısıtlamaktadır. Keza dinamik özellikte olan suyun bir yerde aniden artış göstermesi de o yerde can ve mal kayıplarına hatta afetlere neden olabilir. Ancak o yerde alınacak proaktif (önleyici) yaklaşımlar sayesinde can ve mal kayıplarının önüne geçilebilir. Bu yaklaşımı uygulamaya geçirmenin ön koşullarından biri yüzeysel sular ve

özellikleri hakkında bilgi sahibi olmaktır. Bu yüzden sahadaki yüzeysel suların oluşum ve gelişimi, kökeni, beslenme koşulları ve bu suların drenaj ağı özelliklerini (yapısal özellikler, eğim ve iklim özellikleri) bilmek gerekmektedir. Yüzeysel suların asli elemanları olan kaynaklar, göller ve akarsular drenaj ağının dinamikleridir. Drenaj ağlarının oluşum ve gelişiminde birçok iç ve dış etmenin rol aldığı bilinmektedir. Dış etmenlerden akarsuların rolü oldukça fazladır. Çünkü akarsular aşındırma, taşıma ve biriktirme faaliyetlerine sahiptir. Akarsuların kuruluşları, doğrultuları ve birbirleriyle birleşerek bir sistem meydana getirmeleri, iklim özelliklerine (sıcaklık, yağış, nem, buharlaşma gibi), topoğrafyanın jeolojik (litoloji, tektonik yapı gibi) ve morfolojik (eğim, yamaç, baki vb) özelliklerine, bitki örtüsü ve beşerî müdahale durumuna bağlıdır (Akyol, 2014; Atalay, 1986; Ekinci, 2011).

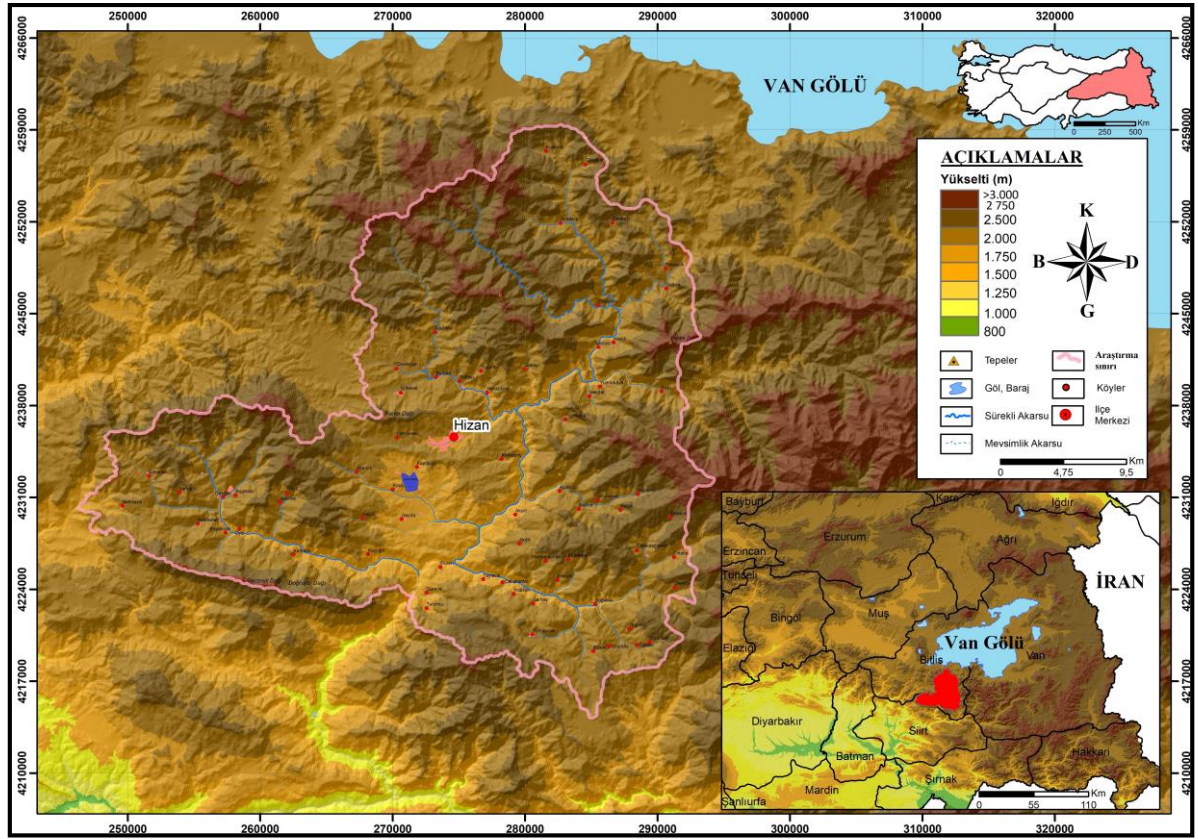
Çalışma alanı topoğrafyasında mevcut drenaj ağı sistemlerinin oluşum ve gelişimi insanlığın başlangıcına kıyasla çok yenidir. Drenaj ağlarının neotektonikle farklılaştığı bilinmektedir. İnsanoğlunun dünya tarihi içindeki yeri ise çok yeni olup coğrafi ortam içindeki yaşantısı iki milyonu geçmemektedir (Tunçdilek, 1985). Ancak günümüzde dünyada olduğu gibi çalışma alanında da nüfus artmaktadır. Artan nüfusa bağlı olarak yüzeysel su kaynakları yöre insanını kendi civarına doğru çekmektedir. Bu alanda yüzeysel sularda faydalanma insan sayısının artmasına paralel olarak tarım sahası sınırlarının genişlemesine, orman tahribatına, su kaynaklarının kirlenmesine, kısacası doğal ortam üzerinde baskı oluşmasına neden olduğu açıktır. Keza son yıllarda çalışma alanında kuraklık, yağış rejiminde değişiklikler, sel ve taşkınlar daha belirgindir. Tüm bu değişiklikler insan-yüzeysel su ilişkisi arasındaki dengenin bozulmasına tahribata (köprüler, yerleşim yerleri, tarım arazileri gibi) neden olmaktadır.

Yukarıdaki açıklamalarla insanların yüzeysel suların faydalanmasının zorunlu olduğu fakat yararlanmanın bilimsel, faydacı, insan için tehdit oluşturmayacak şekilde yapılması gereklidir. Yüzeysel sular ile ilişkinin kurulumu ve ideal kullanım metodu mevcut dengenin korunması prensibine, insanın sürdürülebilir çevre bilincine bağlıdır.

2. ÇALIŞMA ALANI

Çalışma alanı Türkiye sınırları içinde, Doğu Anadolu Bölgesi yüksek topoğrafyası üzerinde yer almaktadır. Dicle açık havzası içinde bulunan saha, kuzeyde Van gölü havzası ile sınır komşudur. Bu alanın seçilmesinin nedeni buraya ait yüzeysel su sistemleri ve insan ilişkisinin değişen fiziki coğrafya koşulları (kuraklık, sel ve taşkınlar, orman tahribatı, erozyon, arazi kullanımındaki değişiklikler gibi) ve artan nüfusun su kaynakları üzerinde oluşturduğu baskı ve tahribatın (su kirliliği, tarımsal pestisitler, yapay drenaj ağları gibi) izah edilmesidir. Sahanın ana akarsuyu K-G istikametinde uzanan Büyükdere'dir. Büyükdere'ye katılan tüm yan kollar Kerzevil Dağı ile Heşteri Dağı arasından geçerek baraj gölüne (Çetin HES barajı) katılmaktadır (Matpay, 2022). Araştırma sahasının doğusunda ve batısında yer alan komşu havzalara ait ana akarsular da (Bitlis Çayı ve Müküs Çayı), Büyükdere'ye benzer bir şekilde yan kolları bünyesine katarak K-G doğrultulu akış gösterip Botan Çayı'na karışmaktadır (Şekil 1). Buradan itibaren birleşen akarsular Dicle Nehri'ne oradan ise Basra Körfezi'ne boşalmaktadır. Çalışma alanı ve çevresi, bu yönüyle eksoreik bir karaktere sahiptir.

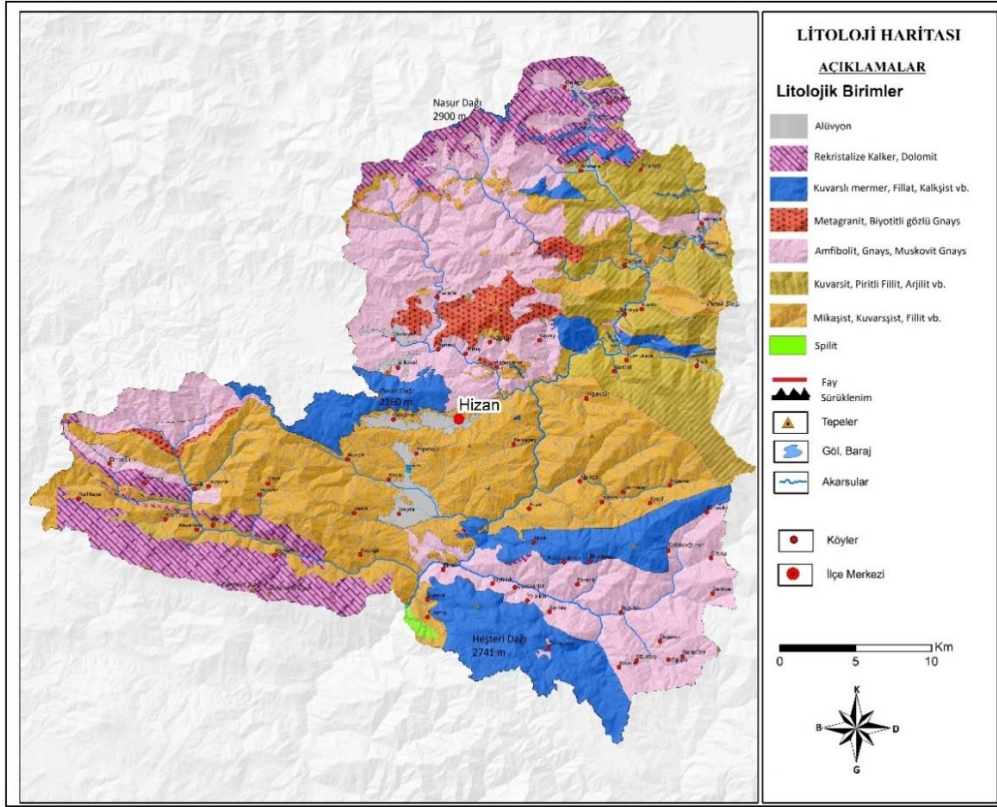
Drenaj ağlarının farklılık göstermesinde jeolojik özelliklerin rolü fazladır. Alp-Himalaya dağ sistemi içinde ve Doğu Toroslara ait dağların bir kısmını barındıran sahanın Orta Miyosende kıta-kıta çarpışma etkisiyle (Şengör, 1980; Çağlayan ve Şengün, 2002) dikey yükselim rejimine geçmiştir. Bu rejim değişikliği akarsu drenaj ağlarının kurulum oluşum ve gelişiminde yönlendirici olmuştur. Keza litolojik özelliklerin farklılığı da drenaj ağı ve özelliklerini etkilemiştir. Bitlis metamorfitlelerinin baskın olduğu yerlerde yüzeysel su sistemleri farklı karakterde iken sedimanter kayaçların (kalker) bulunduğu Kerzevil Dağı ve Nasur Dağı çevresinde farklı karakterdedir (Şekil 2).



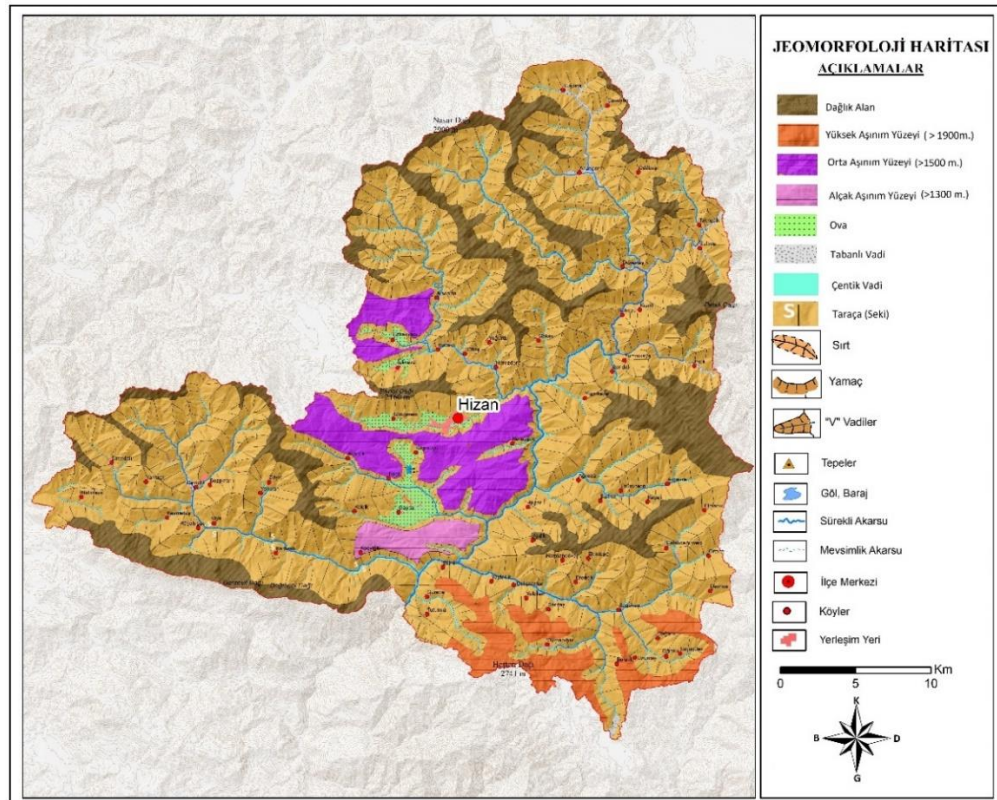
Şekil 1. Araştırma Sahasının Lokasyon Haritası

Sahanın jeomorfolojisini oluşturan ana unsurlar dağlık alanlar, aşınım yüzeyleri, yamaçlar, vadiler ve ova alanıdır. Sahanın kuzeyinde Nasur Dağı ve Karz Dağı bulunmaktadır. Bu dağ sırası aynı zamanda Van Gölü havzasını Dicle havzasını birbirinden ayıran su bölümü hattıdır. Sahanın güney sınırını KB-GD eksenli uzanan Heşteri Dağı (2741 m) ve D-B eksenli uzanan Kerzevil Dağı (2612 m) oluşturmaktadır. Sahanın orta bölümünde ise görkemli bir görünüme sahip olan Panor Dağı (2160 m) yer almaktadır. Araştırma sahasının yükseltisi 1017-3124 m arası değişmekte, yükselti amplitüdü 2107 m ve ortalama yükseltisi 1937 m dir. Sahanın en yüksek noktası kuzeyde Dicle havzası ile Van Gölü kapalı havzasını ayıran su bölümü çizgisi hattındayken, En alçak noktası ise güney uçta Büyükdere'nin aşağı çıkırında Kerzevil Dağı'nın doğu tarafıdır. Jeomorfolojiye bütün olarak bakıldığında Hizan'ın kuzeyi ve güneyi birbirinden farklı morfolojik karakterdedir. Hizan'ın kuzeyi yüksek dağlık ve çok engebeli Doğu Anadolu topoğrafyası karakterinde iken, Hizan güneyi ise platoluk karakteri ile adeta güneydoğu topoğrafyasını çağrıştıran, düzlüğe doğru evrilen bir niteliktedir (Şekil 3). Bu yönüyle morfolojik olarak geçiş zonunda bulunan sahanın yer şekillerinin değişiminde belirleyici olan tektonizmadır. Bu yönüyle sahanın ortalama yükseltisi bulunduğu bölgenin ortalama yükseltisi üzerindedir. Sahada bulunan vadi sistemleri, V-biçimli vadi, tabanlı vadi ve asimetrik vadi karakterindedir. Araştırma sahasında dağ içi ovası özelliğinde olan Hizan ovası, Çökekyazı ovası ve İçlikaval ovası bulunmaktadır. Sahada topoğrafya koşulları (yükselti, eğim, bakı gibi) kuzeyden güneye doğru değişkenlik göstermesi drenaj ağı tipleri ve özelliklerinde belirleyici olmuştur. Yine sahanın yüksek dağlık alanlarla çevrili olması yüzeysel suların debisi, rejiminde üzerinde etkili bir faktördür.

Nihai olarak Sahanın kuzeyi ve güneyi arasındaki bu jeolojik (kayaç özellikleri, tabaka özellikleri, tektonik vb) ve jeomorfolojik farklılıklar drenaj ağı tipi ve özelliklerinin farklı olmasına neden olmuştur.



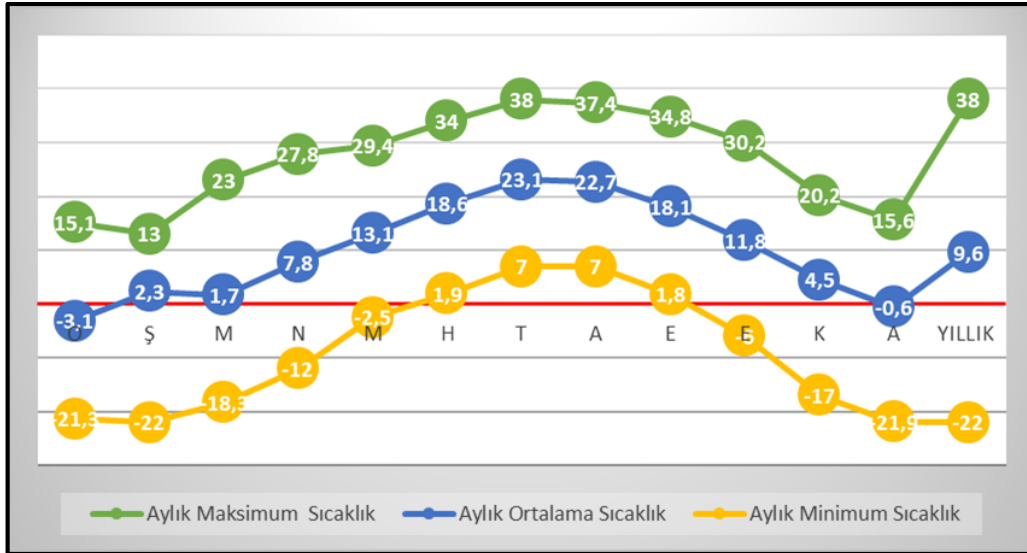
Şekil 2. Hizan ve Çevresinin (Bitlis) Litoloji Haritası (Şengün, 1984; Çağlayan ve Şengün, 2002'den düzenlenmiştir)



Şekil 3. Araştırma Sahasının Jeomorfoloji Haritası

Sahanın yüzeysel su varlığında ve dinamiğinde iklim koşullarının da (sıcaklık, yağış gibi) rolü tartışılmazdır. Akarsuyun yıl içindeki seyri yani rejimi üzerinde iklim ön plandadır (Erinç, 1957). Akarsu akım ve rejimi tüm bunlardan etkilenmekle beraber bazen bir etmen diğerinden ön plana çıkabilmektedir. Araştırma alanının hidrografik özellikleri bu faktörlerin kontrolünde ve bunların değişen tesirleri ölçüsünde şekillenmektedir. Sahanın en önemli özelliklerinden biri çevresine göre iklim özelliklerinin farklılığıdır. Araştırma sahasının iklim verileri ile sahanın kuzey sınırını oluşturan Van Gölü havzasında jeomorfolojik araştırmalar yapan Akköprü (2011)'ün sunduğu iklim verileri karşılaştırıldığında, sahanın daha çok yağış alan bir yer olduğu görülmektedir.

Saha çevresinin yıllık toplam yağış ortalaması miktarı 1230,9 mm ve yıllık ortalama sıcaklığı ise 9,6 °C'dir. Ayrıca 31,1 °C ortalama ile yılın en sıcak ayı ağustos ayı iken, ocak ayı ise -3,1 °C ortalama sıcaklıkla yılın en düşük ortalamasına sahiptir (Şekil 4, Tablo 1). Buna karşın Haziran'dan başlayıp Ekim ayına kadar devam eden kurak aylar sebebiyle sahada bazı akarsular mevsimlik karakterdedir. İlkbaharda yüksek dağlık alanlarda kar ve buz erimelerinin artmasıyla beraber yağışların da fazla olmasına bağlı olarak geçici nitelikte olan akarsular faal duruma geçmekte, daimî akarsular ise debileri artan ve bazen yatağından taşan bir pozisyona geçmektedir. Bu durum morfolojide akarsu yatağını derine kazmasına neden olduğu gibi, topoğrafya eğiminin azaldığı yerlerde sel ve taşkınlara sebep olabilmektedir (Tablo 2).



Şekil 4. Bitlis (1573 m) Meteoroloji İstasyonu'nun (1980-2009) Sıcaklık (°C) Verileri (MGM, 2019)

Sahada yan kolların sayıca fazla ve debi bakımından iyi olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 2). Hatta Büyükdere'nin orta kısımlarında debinin çok fazla olması (Horozdere: 100-120lt/s, Ürüsdere: 30-35lt/s, Akşar Deresi: 130-150lt/s) bu alanda bir enerji santrali kurulmasını sağlamıştır (URL 2).

Tablo 1. Bitlis (1573 m) Meteoroloji İstasyonu'nun (1980-2009) Yağış Verileri (MGM, 2019)

Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Aylık Kar Yağışlı Günler Sayısı Ortalaması	7.90	8.17	7.00	2.27	0.17	-	-	-	-	0.27	2.80	6.87	35.45
Aylık Karla Örtülü Gün Sayısı Ortalaması	27.77	26.20	23.07	5.97	0.07	-	-	-	-	0.23	5.40	18.33	107.04
Aylık Ortalama Kar Yüksekliği (cm)	51.0	77.9	61.4	33.6	2.5	-	-	-	-	7.4	15.0	28.1	34.6
Aylık Maksimum Kar Yüksekliği (cm)	212	275	246	172	3	-	-	-	-	25	108	130	275
Yağış (mm)	135.3	169.6	182.6	165.2	102.2	25.8	8.9	7.7	23.3	87.3	169.2	153.8	1230.9
Aylık Maksimum Yağış (mm)	63.5	122.2	81.3	72.5	85.13	31.5	23.7	23	54	61	108.9	78.9	122.2

Tablo 2. Çalışma Alanında Yaşanmış Bazı Su Baskınları (AFAD, 2018 , 2020 ve Van AFAD İl Müdürlüğü verilerinden düzenlenmiştir)

Yer	Tarih	İnceleme sonucu
Hizan	31.05.2006	DSİ' ce etütü istenmiş
Sağınlı	09.12.2008	16 kişi etkilenmiş
Suboyu	06.02.1989	5 Konut etkilenmiş
Akşar	12.03.1991	DSİ'ce etüt istenmiş
Koçlu	18.06.1987 ve 31.05.2006	DSİ'ce etüt istenmiş
Ballı	03.09.2007	2 ölü, 2 Konut etkilenmiş

3. AMAÇ, MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma sahası ve çevresinde, genel jeoloji, litoloji, tektonik, petrografik çalışmalar yapılmasına karşın yüzeysel sular-insan ilişkisini ve problemlerini ortaya koyan bir çalışma mevcut değildir. Bu çalışmanın amacı, Hizan ve çevresinin yüzeysel suları, drenaj ağı ve özellikleri hakkında bilgi vermek ve bunun neden olduğu/olacağı sorunları ortaya koymaktır. Ayrıca son yıllarda kuruyan akarsu kollarından faydalanamayan yöre insanı, diğer yüzeysel su kaynaklarından faydalanma arayışı içine girmiştir. Yüzeysel suların sürdürülebilirliği insan-su ilişkisi bağının doğru kurulması ve kullanılması ölçüsündedir. Özellikle tarımsal faaliyetlerde kullanılan yüzeysel suların israf edilmemesi, kirlenmemesi yörede su kıtlığının oluşma riskini önleyerek ve sürdürülebilir olmasını sağlayacaktır. Keza suyun atmosferik ve topoğrafik koşullardan kaynaklı olarak fazla olması durumunda olası su baskınlarının canlılar ve yerleşim yerleri üzerindeki riskleri artacaktır. Bu minvalde sahanın yüzeysel sularının azlığı veya fazlalığının meydana getireceği riskleri ortadan kaldırmak için drenaj ağı tipleri ve özelliklerinin açıklanması önemlidir. Bu sayede drenaj ağı ve tiplerinin dikkate alınarak burada yapılacak planlamalar suyun doğru ve optimum düzeyde kullanılmasına fayda sağladığı gibi sürdürülebilir olmasını sağlayacaktır. Bu çalışmada hidrografya özellikleri üzerinde etkili olan iç ve dış etmenlerinin neler olduğu ve hangi etmenin ön planda olduğu da tespit edilmeye çalışılmıştır. Ayrıca Ekinci vd. (2020) tarafından çalışma alanını da içine alan Bitlis'te doğa kaynaklı afet çeşitliliğini ortaya koymak için kullanılan Fine-Kinney yöntemi (Fine ve Kinney, 1971; Kinney ve Wiruth 1976; Ekinci vd., 2018) sonuçları da dikkate alınmıştır. Bu yöntemde risk düzeyinin ortaya konulmasında yeniden düzenlenmiş

olasılık, şiddet ve frekans parametrelerinin çarpımının sonucunda elde edilen risk skoru, çalışma alanının “Kabul edilebilir risk” düzeyinin üstünde olduğu görülmüştür. Bu sonucun dikkate alınarak çalışma sahası problemlerinin ortaya konulması bakımından önemlidir. Çalışmaya öncelikle konu ile ilgili literatür verileri incelenerek gerekli bilgi ve bulgular toplanmıştır. Daha sonra ise inceleme sahasına ait 1/25.000 ölçekli sayısal topoğrafya haritaları, 1/50.000 ölçekli basılı topoğrafya haritaları, 1/25.000 ve 1/100.000 ölçekli basılı jeoloji haritalarından faydalanılmıştır. İklim verileri ise meteoroloji genel müdürlüğünden temin edilerek grafikler ve tablolar hazırlanmıştır. Bunun yanında haritaların hazırlanmasında, yorumlanmasında Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ve Uzaktan Algılama tekniklerinden faydalanılmıştır. Basılı haritalar ve sayısal topoğrafya haritaları, CBS ortamında analiz edilerek, inceleme sahasına ait Sayısal Yükselti Modeli (SYM), jeoloji haritası fiziki harita, hidroğrafya haritası ve drenaj tipleri haritası gibi çeşitli haritalar elde edilmiştir. Büro çalışmaları safhasında elde edilmiş çeşitli bilgi ve bulgular ile CBS teknikleriyle çizilmiş çeşitli taslak haritalar, arazi çalışmaları ile yerinde gözlenmiştir ve çeşitli fotoğraflar çekilerek kayıt altına alınmıştır. Nihayetinde büro çalışması ile arazi çalışmaları verileri birlikte sentezlenerek çalışma tamamlanmıştır.

4. BULGULAR

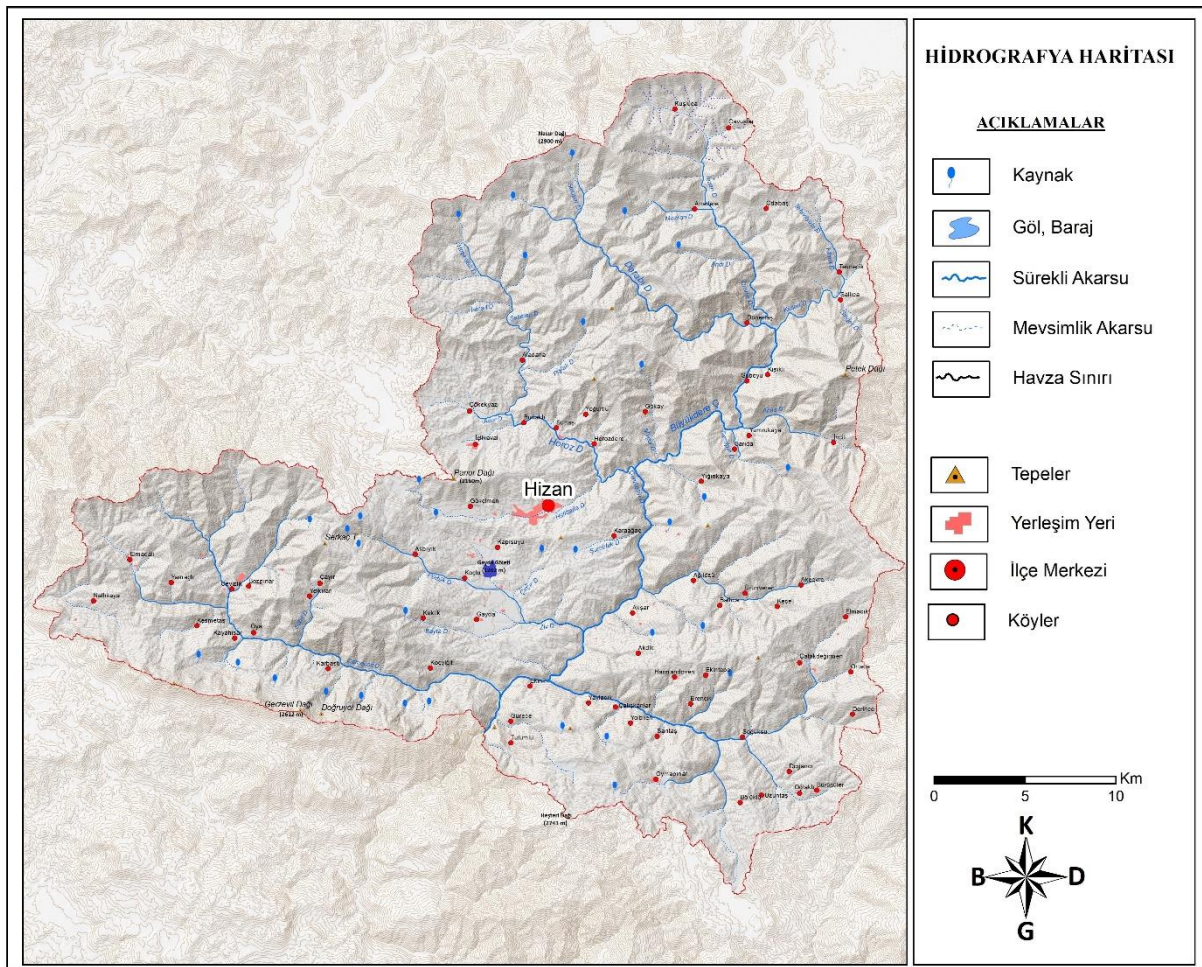
Araştırma sahasının ana akarsuyu olan Büyükdere ye katılan yüzeysel sular kaynağını kuzeyde bulunan yüksek dağlık alanlardan almaktadır. Burası aynı zamanda su bölümü çizgisi ile Van Gölü kapalı havzasından ayrıldığı yerdir (Şekil 5). Sahanın yamaç eğim değerleri oldukça yüksek, engebeli bir görünüme sahip ve yükselti değerleri fazladır. Nitekim tektonik faaliyetlere bağlı parçalı bir görünüme sahip olan saha, topoğrafyada akış gösteren akarsu faaliyetlerinin etkisiyle arızalı bir görünüme sahiptir.



Şekil 5. Araştırma Sahasının Kuzeyde Van Gölü Havzası ile Sınır Çizgisi ve Su Toplak Alanları Uydu Görüntüsü (Google Earth Pro'dan düzenlenmiştir)

Sahanın hidroğrafyası atmosferik ve topoğrafik özelliklerine göre değişmektedir. Sahanın yüzeysel suları jeolojiye (kayaç cinsi, çatlaklık, geçirgenlik, tabakalılık gibi), jeomorfolojiye (yükselti, eğim) ve iklime (sıcaklık ve yağış koşulları) göre değişiklik göstererek bazı yerlerde yüzeysel akışa geçmekte bazı yerlerde yeraltı suyuna karışmaktadır. Örneğin Hizan kuzeyinde sular yüzeysel akışa geçerken Hizan'ın güney ucunda bulunan Kerzevil Dağı ve çevresinde eğimin azaldığı yerlerde bulunan çatlaklı kalkerden yer altına sızmaktadır.

Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara bakıldığında; sahanın yüzeysel sularını daimi ve geçici akarsular, kaynaklar ve yapay gölet oluşturmaktadır (Şekil 6). Sahanın ana akarsuyu kuzeyden güneye akış gösteren Büyükdere (Nazar Çayı, Sutopu Deresi), yukarı çıkırından itibaren çoğunluğu araştırma alanı içinde bulunmaktadır. Büyükdere'ye bağlanan sekiz tane büyük yan kolun yanı sıra birçok küçük ölçekli kaynak ve mevsimlik akarsu mevcuttur. Bunların bir kısmı kaynağını yerin derinliklerinden farklı kökenli olarak yüzeye çıkan sulardan alırken bir kısmı da ilkbaharda (özellikle Nisan-Mayıs ayları) artan yağışlar, kar ve buz erimelerinden almaktadır. Değişen yağış koşullarına göre, akarsuyun taşıdığı unsurların büyüklüğü, hızı, derine doğru aşındırması farklılık göstermektedir. Eğimin azaldığı yerde Büyükdere'nin taşıma gücü azalarak büyük malzemeleri taşıyamamaktadır. Biriken malzeme boyutu dereceli olarak küçülmektedir. Sahanın yüzeysel suları topoğrafyayı denetimi altına aldığı gibi topoğrafya koşulları da yüzeysel suları denetleyebilmektedir. Sahanın ana akarsuyu ve buna bağlanan bazı daimi kolların özellikleri şöyle izah edilebilir.



Şekil 6. Araştırma Sahasının Hidrografya Haritası

Büyükdere (Nazar Çayı); Sahanın ana akarsuyu olan Büyükdere, kaynağını sahanın kuzeyindeki dağlardan alarak güneye doğru yan kolları da bünyesine katarak, eğime uyumlu (Konsekant) akmaktadır. Ana kol ilk çıkış yaptığı noktadan itibaren Hizan Deresi adını alır. Hizan'a yakın sahada Horozdere ve diğer yan kolları bünyesine katarak büyüyen dere burada Sutopu Deresi veya Büyükdere ismini almaktadır. Hizan'ın güneyinde ise hacmi, yan kolların katılımıyla artan dere Nazar Çayı ismini almıştır. Ancak bütün olarak Büyükdere olarak tanımlanmaktadır. Akarsuların rejimleri ilk başta, havzanın iklim özellikleri ile ve bu şartlara bağlı olarak meydana gelen beslenme ve kayıp unsurlarına bağlı olduğu bilinmektedir. Büyükdere rejimi üzerinde en

büyük etki, Doğu Anadolu'da bulunan diğer akarsular gibi kar ve buz erimeleridir. Bu durum yıllık sıcaklık seyri, don süresi ve alanın yükselti seviyesine bağlıdır (Erinç, 1957). Sahada iklim özelliklerine bağlı en çok yağış kış aylarında kar şeklinde düşmektedir. Buna yüzden kış aylarında akarsuların debisi düşmektedir. Buna karşın ilkbaharda yağışın artması ve erimelerin hızlanması ile akarsuların debisi artışa geçmektedir.

Eğimin arttığı yerlerde hızlanan akarsu, litolojinin özelliklerine de bağlı olarak yatağını derine kazmaktadır. Topoğrafyada eğimin dike yakın olduğu yerler hem büyük akarsuların oluşmasını engellemiş hem de boylarının kısa olmasına neden olduğu görülmüştür.



Şekil 7. Büyükdere'nin V-Biçimli Vadi İçinde Görünümü (Akşar'dan Kuzeye Bakış, URL 1)

Darabi Deresi; Hizan'ın kuzeyinde Büyükdere'ye katılan yan kollardan biri olan bu akarsu kaynağını Van Gölü havzası ile Dicle havzasını birbirinden ayıran yüksek dağlardan almaktadır. Bu dereye eğime uyumlu birçok yan kol katılmaktadır. Bu kollarda kaynağını 2500 m den fazla olan yükseltilerden almıştır. Kaynağı en çok besleyen kar sularıdır. Dar vadilerde taşınan su, ilkbaharda kar erimelerine bağlı seviyesi yükselerek taşkınlara sebep olabilmektedir. Darabi deresi eğimin azaldığı ve yaklaşık 1494 m yükseltilerinde Dönertaş Büyükdere'ye katılmaktadır.

Horozdere; Kaynağını Hizan'ın kuzeydoğusunda Yolcular metamorfiteğine ait eski temel üzerinde yüzeye çıkan sızıntı ve kar ve buz erimelerinden alan akarsu, kıvrımlar yaparak yaklaşık 25 km yol kat ettikten sonra Büyükdere'ye kavuşmaktadır. Dantritik karakterde olan akarsu devamlı akış özelliğine sahiptir olan akarsu şist, amfibolit ve gnays kayaları üzerinden akarak varlığını sürdürür (Şekil 8).



Şekil 8. Horozdere'nin Genel Görünümü (Hizan'ın Yakın Doğusu).

Pürtük Deresi; Yaklaşık 23 km uzunluğunda olan bu dere sahanın en önemli su kaynaklarından biridir. Bu dere esas kaynağını Serkaç Tepesi ve çevresindeki yükseltilerden gelen kar ve buz erimelerinden almaktadır. Eğimin çok azaldığı Gayda Ovasında B-D eksenli akış göstermektedir. Dere tarımsal sulama amaçlı kullanılmaktadır. Pürtük deresinin büyük yan kolları Çırçır Deresi ve Katreş Deresi'dir. Pürtük Deresi'nin kuzeydeki dere yataklarına nispeten yan kolları azdır. Pürtük deresi Ekinli yerleşkesi kuzeyinde bulunan alçak aşınım düzlüğü civarında Büyükdere'ye bağlanmaktadır. Akarsu çevresinde topoğrafya koşullarının tarımsal aktivitelere müsait olması ve yüzeyel su bakımından zengin olması bu bölge üzerinde nüfus baskısı oluşturmuştur.

Cemeceli Deresi; araştırma sahasının güney sınırında bulunan akarsu B-D eksenli uzanmaktadır. Akarsuyun bir yamacı permiyen kalkerden oluşurken bir yamacı ise metamorfite kayaçlardan oluşmaktadır. Bu yönüyle çoğu yerde asimetrik bir vadi niteliği taşıyan yatağa sahip olan Cemeceli deresi devamlı akış göstermektedir. Aynı zamanda B-D uzanımlı akarsuyun yamacını oluşturan Kerzevil Dağı açılmış antiklinalin (komb) kuzey kanadının bir parçasıdır (Biricik, 2012). Yamaçları Su çıkan bakımından zengin olan sahada karstik kaynakların çoğu tazyikli bir şekilde kalkerler arasında yüzeye çıkmaktadır. Bunun yanında dağın yüksek kısımlarında ilkbaharda görülen kar erimeleri akarsuyun debisini ve seviyesini artırmaktadır. Akarsuyun güncel yatağının üst seviyeleri tektonizmaya bağlı yukarıda kalması yükselen su seviyesinin yatağın dışına taşmasını engellemektedir.

Mevsimlik Akarsular; Araştırma sahasında bu akarsular çoğunlukla kar ve buz erimelerine bağlı olarak ilkbahar başında debisi yüksek iken yaz aylarında kurumaktadır. Sahada özellikle eğimin fazla olduğu yamaçlarda (çoğunlukla şist ve gnays ana kayaları üzerinde) kurumuş akarsu yatakları gözlenmektedir (Şekil 9). Ayrıca Hizan'ın kuzeyi güneyine kıyasla dantritik drenaj ağı karakterinde olan, yüksek eğimli yamaçlarda çok sayıda kısa mesafeli geçici akarsu kolları mevcuttur. Bu akarsular Yaz sonuna doğru kuruduğu için dolaylı olarak Büyükdere'nin debisinin azalmasına neden olmaktadır.



Şekil 9. Hizan'ın Yakın Kuzeybatısında Tamamen Kurumuş Akarsu Kolu (Çökekyazı Civarı, Doğuya Bakış). Büyükdere'nin Aşağı Çığırında Birleşen Yan Kolların Ağız Kısmı ve Yaz Sonuna Doğru Düşen Debinin Görünümü (Kerzevil Dağı Yakın Doğusu, Kaynak: URL 3)

Kaynaklar; Araştırma sahasında bulunan su kaynakları birbirinden farklı kökenlere sahiptir. Bu kaynaklar metamorfite arasında yüzeye sızıntı şeklinde çıktığı gibi, kalkerler arasında yüzeye tazyikli çıkan karstik kökenli nitelikte de görülmektedir. Bunun yanında fay kökenli kaynaklar da mevcuttur. Sahanın yağış alan bir yerde olması kaynak bakımından zengin olmasında rolü vardır (Şekil 10).

Saha gözlemlerinde kaynakların, çoğunlukla yamaç eğiminin azaldığı yerde yüzeye çıktığı görülmektedir. Bunun yanında morfolojik olarak vadi tabanı, alçak yamaçlar, alüvyal sahaların

yoğun olduğu yerlerde kaynaklara rastlanmaktadır. Hizan'ın Kapısu mevkiinde yakınında fay kökenli yüzeye çıkan kükürtlü suyun yöre insanı tarafından şifa amacıyla kullanılması dikkat çekicidir (Şekil 11). Ayrıca Kerzevil Dağı aşağı yamaçlarında D-B eksenli uzanan çizgisel bir hat boyunca belli aralıklarla yüzeye çıkan kaynaklar mevcuttur.

Gayda Göleti; Hizan'ın güneydoğusunda bulunan ve karayoluyla Hizan'a yaklaşık 10 km uzaklıkta bulunan gölet DSİ tarafından tarımsal sulama amacıyla yapılmıştır. Gölet yaklaşık 2,08 km² alan kaplamaktadır. Göletin iki kıyısı arasındaki en uzun mesafe 744 m iken, en kısa mesafe ise 293 m olarak hesaplanmıştır. Yaklaşık 1262 m yükseltide bulunan göletin set kısmı 335 m uzunluğundadır. Bakıldığında eğim koşullarına göre göletin distrofik (0-6 m arası derinliği olan göl) nitelikte bir göl ve ortalama derinliğinin 3-5 m olduğu düşünülmektedir (Matpay ve Doğu, 2021). Morfolojik olarak metamorfit temel üzerine kurulu olan göletin aksı iki aşım yüzeyini birbirine yaklaştığı yere inşa edilmiştir (Şekil 12).



Şekil 10. Araştırma Sahasının Farklı Yerlerinde Yüzeye Çıkan Kaynaklar.



Şekil 11. Araştırma Sahasında Fay Kaynağı (a) ve Karstik Sahada (b) Su Çıkan Örneği.



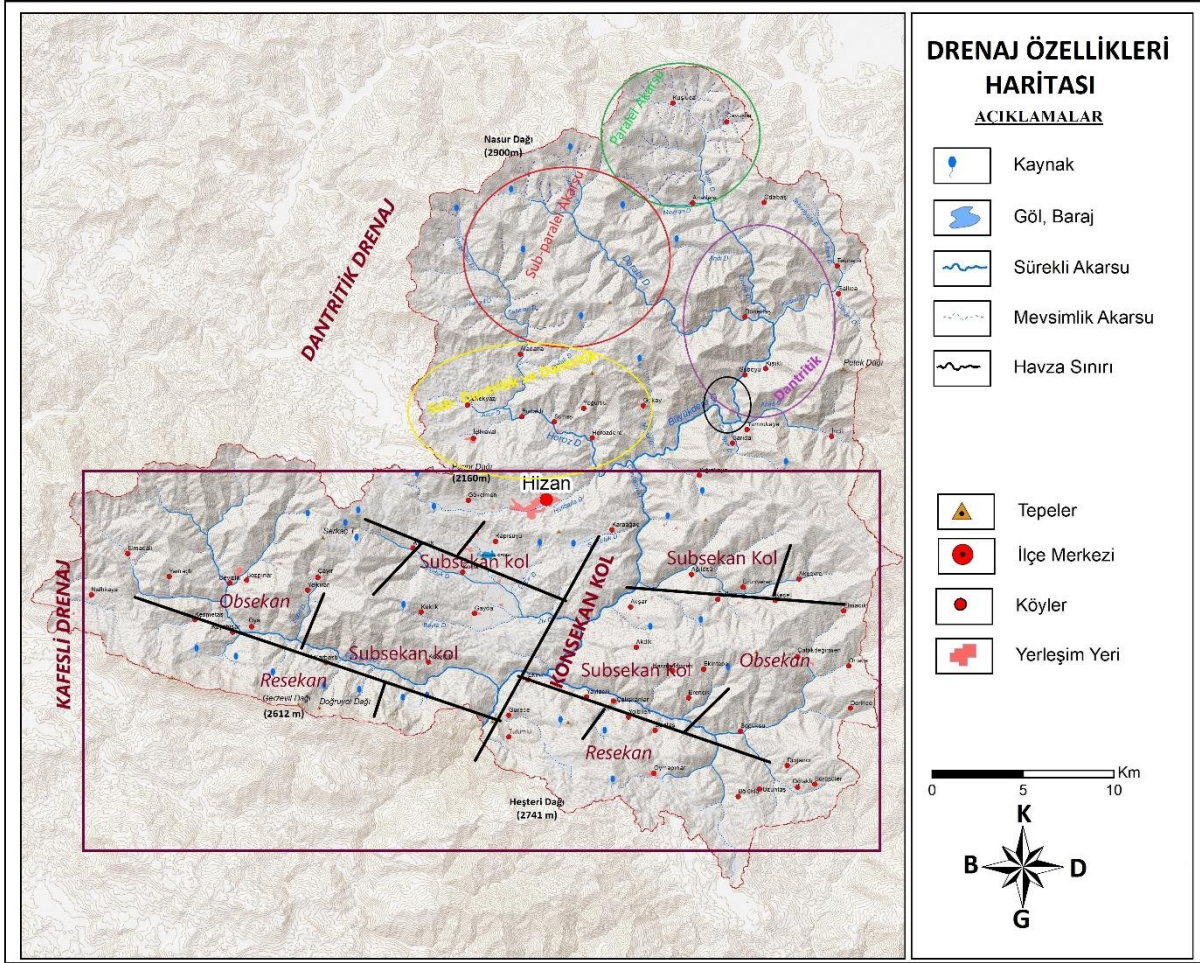
Şekil 12. Gayda Ovasında Göletin ve Aksın Genel Görünümü (Güneydoğuya Bakış).

5. DRENAJ AĞININ OLUŞUMU VE GELİŞİMİ

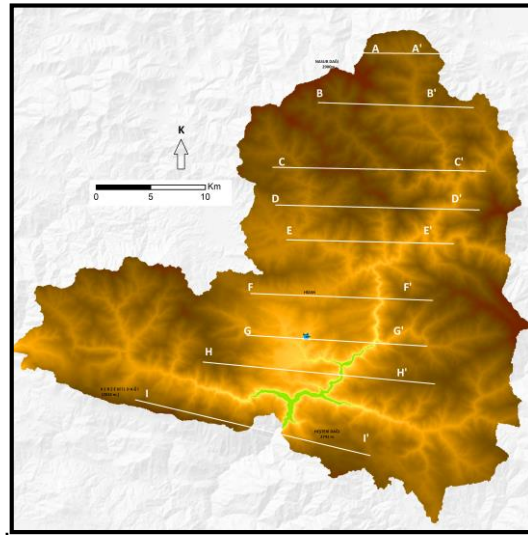
Akarsu ağının oluşumu ve gelişiminde birçok etmen rol almakta ve bunlar etki derecelerine göre çeşitli tipler göstermektedir. Bu hususta en önemli rol yapıya aittir. Gerçekten farklı yapılar üzerinde farklı akarsu ağları meydana gelmektedir (Hoşgören, 1984). Drenaj ağı modeli, o sahanın iklim, bitki örtüsü, litolojik ve yapısal özelliklerinin adeta aynasıdır (Hoşgören, 1984; Erinç, 2015). Örneğin dantritik drenaj ağı genellikle geçirgenliği az olan homojen litoloji ve hafif eğime sahip alanda görülmektedir (Howard, 1967). Havza içinde bulunan drenaj ağları da birbirinden farklı tipte olabilir. Araştırma sahasında bulunan drenaj ağı sistemi bu özelliktedir. Bu drenaj ağlarının kuruluşu eş zamanlı değildir. Ana kola bağlanan yan kolların kuruluşu aynı devreye rastlamadığı söylenebilir. Araştırma alanı Doğu Anadolu karasının bir parçası olması sebebiyle, bu sahada mevcut olan akarsu drenaj ağının kuruluş ve gelişimi Türkiye'deki akarsuların kuruluş ve gelişimi ile birlikte değerlendirilebilir. Türkiye'de geçmiş jeolojik dönemlerde oluşmuş olan akarsu ağı ile günümüzde oluşmuş olan akarsu ağı arasında çok büyük farklar bulunur. Bunun üzerinde etkili olan temel faktörler tektonizma ve iklim özellikleridir. Türkiye'de bugün Neojen öncesi döneme ait kurulmuş akarsu şebekesi izleri bulunmamaktadır. Miyosene gelindiğinde ise denizel olan sahaların dışında olan karasal alanlarda bulunan eski masiflerin üzerinde kısa boylu akarsu sistemleri kurulmuş olmalıdır. Bu kısa boylu akarsular, taşıdıkları materyalleri denizel ortamlarda biriktirmişlerdir. Pliyosende iyice gelişen akarsu ağı Miyosen dönemine kıyasla günümüze daha yakındır. Fakat bu dönemde kurulmuş olan akarsu ağı, Orta Miyosenle etkinleşen Neotektonik hareketlerle dikey yöne doğru evrilen topoğrafya karakteri akarsu ağı üzerinde büyük değişikliklere neden olmuştur. Türkiye'de Kuvaterner'de genç tektonik hareketlerin canlanması, volkanizmanın faal olması ve iklimde meydana gelen değişimler, daha önce olan akarsu şebekesinde farklı değişiklikler meydana getirmiştir. Bu dönemde kaide seviyesindeki değişikliklere bağlı olarak akarsuların yatakları üzerinde boğazlar, yarma vadiler, taraçalar, çeşitli drenaj ağı tipleri ve gömük menderesler meydana oluşmuştur. Kuvaterner son dönemlerinde meydana gelmiş olan bu şekiller, günümüzde de halen oluşumlarını ve gelişimlerini devam ettirmektedirler. Dolayısıyla günümüzde mevcut olan akarsu ağı, Kuvaterner'e özgü olan ve o dönemde meydana gelmiş olan akarsu ağının mevcut uzantısı ve devamı niteliindedir (Ardos, 1996, Atalay, 1987; Erinç, 2015). İnceleme sahası ve çevresinde Neojen öncesi dönemde oluşmuş akarsu ağına ait izler bulunmamaktadır. Ancak neotektonik hareketlerle bu şebekenin büyük çoğunluğu bozulmuştur. Kuvaterner'de ise genç tektonik hareketlerin canlanması ve volkanik

faaliyetlerin aktif olması iklimde meydana gelen değişiklikler ile kaide seviyesindeki değişikliklerle Kuvaternere has olan ve günümüzdeki drenaj ağının temeli olan akarsu ağı meydana gelmiştir. Bu dönemde havzanın genel eğim şartları ve Pliyosen, Pliyo-Kuvaterner ve Kuvaterner yaşlı çeşitli morfolojik birimler üzerinde var olan eğim şartlarına bağlı olarak akarsu ağı şekillenmiştir. Havzanın boşaltılmaya başlaması ile birlikte etkili olan tektonik faktörlerin etkisiyle havza içerisinde akarsu yataklarında taraçalar, boğazlar, menderesler ve çeşitli drenaj tipleri oluşmaya başlayarak günümüze kadar oluşumunu sürdürmüştür. Neotektonizmadan oldukça fazla etkilenen saha topoğrafyası bu duruma uyumlu çok engebeli bir nitelik kazanmıştır. Buna bağlı olarak akarsu şebekesi türü ve gelişimi de kısa mesafelerde değişiklik kazanmıştır. Yapısal değişikliğin tesiri ölçütünde homojenlik bozularak yapıya uyumlu değişken olan ağlar meydana gelmektedir. Bu yüzden akarsu ağının homojenliğiyle eğim ve yapı arasında yakın bir ilişki vardır. Drenaj ağı biçimini kontrol eden esas etmen topoğrafya eğimidir. Yapısal kontroller etkili olmadığı zaman, eğime bağlı farklı biçimler gelişerek karakteristik bir görüntü vermektedir. Yapısal etmen araya karışsa dahi genellikle eğim etmeni baskındır. Bu durumda ana akarsu eğime bağlılığını korur. Genel olarak eğime uyumuş böyle akarsular Konsekan olarak adlandırılır. Artan eğime bağlı olarak bu akarsular dantritik, yarı dantritik, yarı paralel ve paralel özellikte olabilir. Diğer taraftan yan akarsular ise yapıya uyum gösterebilir. Bir uçtan bir uca akış gösteren eğime uyumlu konsekan ana akarsuya iki taraftan karşılıklı karışan kollar yapıya uyumlu subsekantlar olup ana akarsuya genelde dike yakın açılarla karışır. Ayrıca subsekant kollara genellikle dik açılarla katılan obsekan ve resekan kollar bir bütün olarak kafesli drenaj ağ sistemi içinde tanımlanmaktadır (Erol, 1985). Araştırma sahası üzerinde kuzeyden güneye doğru akış gösteren konsekan yapıdaki ana kol (Büyükdere) ve buna bağlanan yan kolların drenaj sistemi analiz edildiğinde Hizan'ın kuzeyi ve güneyi arasında belirgin farklılıklar olduğu görülmüştür. Hizan'ın kuzeyi morfolojik olarak yüksek dağlık ve engebeli topoğrafyaya denk gelen ve eğime uyumlu dantritik drenaj ağı özelliğindeyken Hizan'ın güneyi morfolojik olarak platoluk (yüksek, orta ve alçak aşınım yüzeyleri) alanlara denk gelen ve Doğu-Batı eksenli uzanan bu aşınım yüzeyleri arasında yapıya uyumlu kafesli drenaj ağ sistemi hâkimdir. Detaylı bakıldığında Hizan'ın kuzey ucunda yüksek dağlık ve tepelik alanlarda drenaj ağı güneye doğru akarsu ağı ilk olarak paralel akarsu niteliğindedir. Eğim koşullarının azalmasıyla paralel akarsu ağı yerini yarı paralel (Sub-paralel) akarsulara bırakmaktadır. Budaklı, Süttaş, Aladana mevkiinde yan kola katılan akarsuların eğim açıları genelde 60° den küçük açılar olup akarsu ağı sub-dantritik yapıdadır (Şekil 13). Morfolojik olarak ovalık alana denk gelen Çökekyazı, İçlikaval'a ait yamaçlarda yan kola katılan akarsular ise eğim açısı daha da düşük olup Dantritik özelliktedir. Hizan güneyinde ise D-B eksenli uzanan dağ arası depresyona yerleşmiş üç tane subsekant kol olduğu ve bunların karşılıklı olarak konsekan yapıdaki ana kola (Büyükdere) katıldığı görülmüştür. Ayrıca D-B uzanımlı subsekantlara ana kolun tersi istikamette bağlanan kısa mesafeli Obsekan akarsu ve anakola paralel doğrultuda uzanarak subsekantlara bağlanan Resekan akarsular görülmüştür. Bunun dışında Hizan'ın kuzeyinde doğrultu atımlı fayların akarsu ağı üzerinde etkileri görülmenin yanısıra eğimin ve yükseltinin iyice azaldığı güney sınırda ise tabanlı yapıda menderesli ağa rastlanmaktadır.

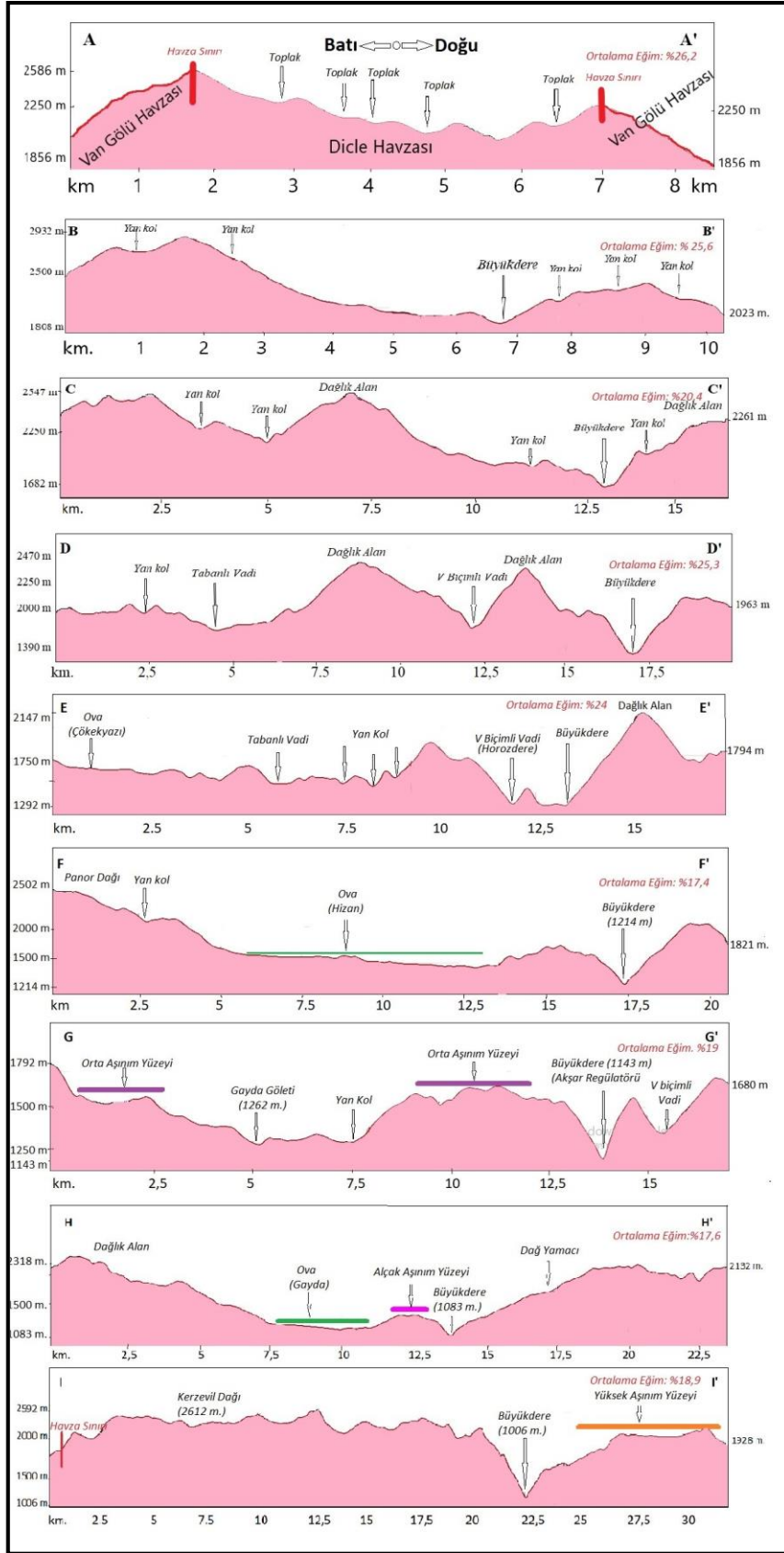
Nihai olarak havzanın tüm yüzeysel sularını bünyesine katarak dağ sıralarını derin olarak yarıp geçen çoğunlukla tabansız olan V biçimli vadi niteliğindeki ana kol (Büyükdere), saha sınırının güney sınırını oluşturan Kerzevil Dağı ve Heşteri Dağı arasındaki dar vadiden geçerek Çetin HES barajına katılmaktadır (Şekil 14, 15).



Şekil 13. Araştırma Sahasının Drenaj Ağı Özellikleri Haritası.



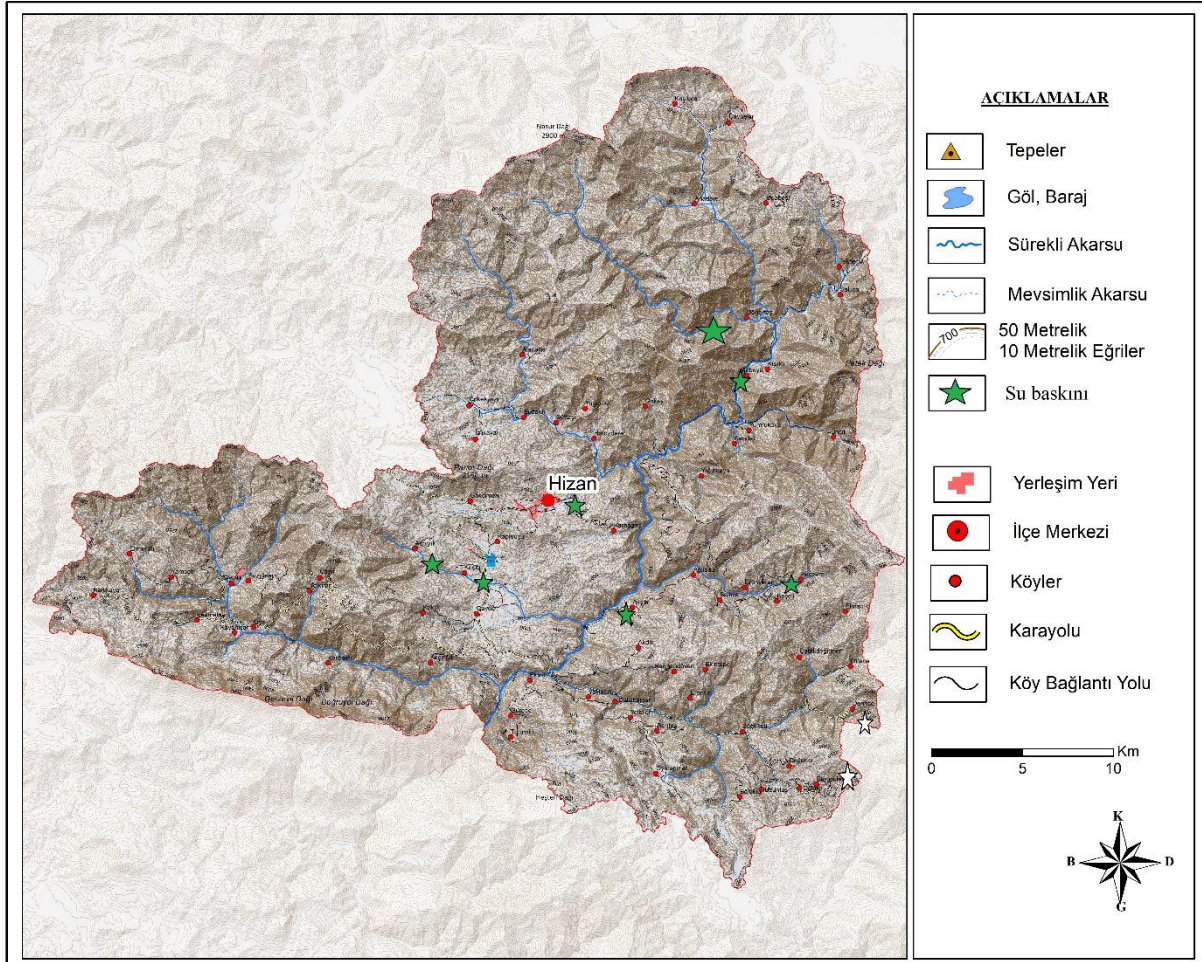
Şekil 14. Araştırma Sahasında Seri Profil Alınan Noktalar.



Şekil 15. Araştırma Sahasının Ana Akarsuyu (Büyükdere) Üzerinde Kuzeyden Güneye Doğru Alınan B-D Eksenli Profiller.

6. DRENAJ AĞI- SU BASKINI İLİŞKİSİ

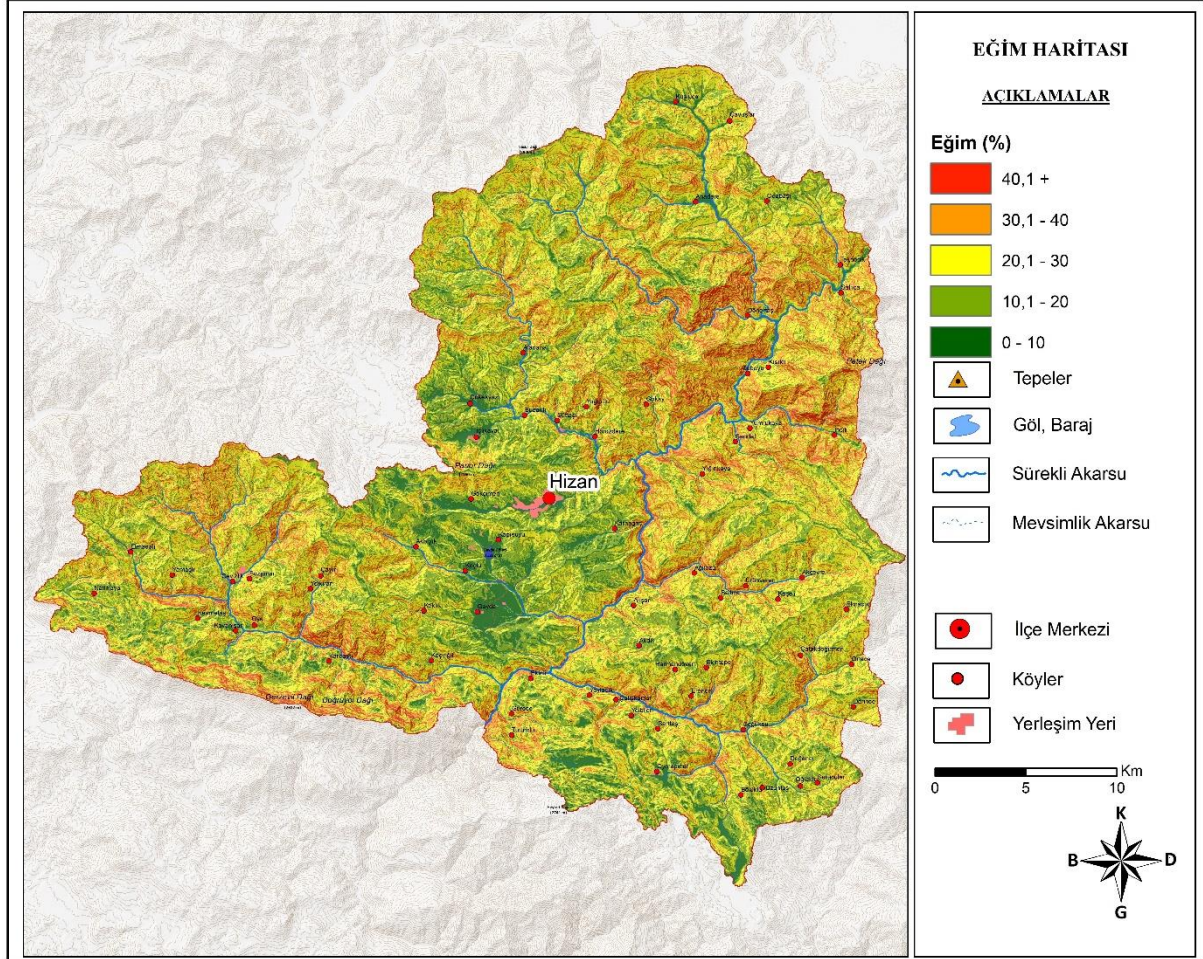
Yeryüzünü biçimlendiren dış etmenler arasında en geniş yayımlı olanı akarsulardır (Erinç, 2005). Akarsular bilindiği üzere aşındırma, taşıma, biriktirme faaliyetleri ile topoğrafyayı şekillendirmektedir. Akarsular faaliyetlerini yatak erozyonu şeklinde gösterdiği gibi bazen de yataklarından taşarak göstermektedir. Yatağından taşan sular yanlardan yüzeysel akışa geçerek taşkınlara neden olabilmektedir. Küresel iklim değişiminin de etkisiyle son yıllarda doğal afetlerin sayısında önemli bir artışın olduğu gözlenmiştir. Buna bağlı etkilenen insan sayısı ve maddi kayıplarda da, önemli artışlar ortaya çıkmıştır (AFAD, 2020). Bu minvalde bakıldığı çoğu zaman hidrografya, iklim ve jeomorfoloji koşullarının müsait olduğu yerlerde sel olayının artması da muhtemeldir. Araştırma sahası ve çevresinde yapılan Fine-Kinney risk değerlendirme sonucuna göre araştırma sahası sel olayı bakımından "kesin risk" grubunda yer almaktadır (Ekinci vd., 2020). Bu doğrultuda araştırma sahasında, geçmiş yıllarda meydana gelen su baskını olaylarının varlığı bunu doğrulamaktadır. Örneğin Pürtük Deresi'nin bulunduğu alt havzada eğimin azaldığı ova alanına doğru su baskınları meydana gelmiştir (Şekil 16). Ayrıca nüfusun ve yerleşim yerlerinin yoğun olduğu Hizan ovasında da su baskını meydana gelmiştir.



Şekil 16. Araştırma Sahasında Meydana Gelen Su Baskınları (AFAD, 2018 ve 2020'den düzenlenmiştir)

Çalışma alanında eğim koşulları ile su baskını arasında yakın bir ilişki mevcuttur. Hizan kuzeyi, güneyine kıyasla daha fazla eğimlidir. Sahanın genelinde eğimin %10'u geçen kesimler hâkimdir. Su baskınları özellikle ilkbaharda kar ve buz erimeleri ve/ veya şiddetli bahar yağmurları akarsuyun (Büyükdere ve yan kolları) ana yatağı dışına çıkarak çevreye taşıp sel ve taşkınlara neden olabilmektedir. Bu durum dar vadilerde kurulu olan ve yerleşim yerlerini birbirine

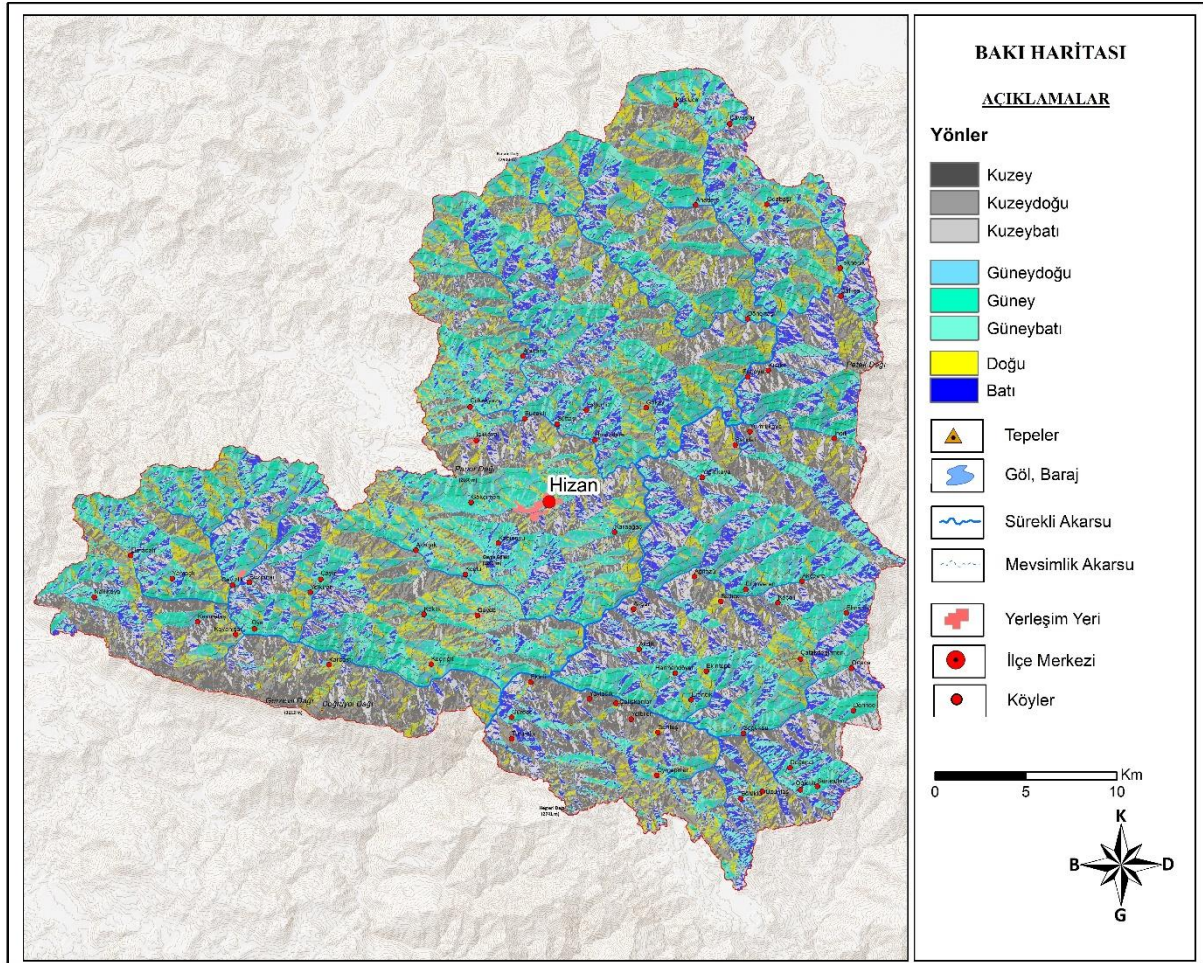
bağlayan köprülerin yıkılmasına neden olmakta ve köyler arası ulaşımı kısıtlamaktadır. Tabanlı vadinin bulunduğu yerde meydana gelen taşkınlar ise tarım arazilerine, yerleşim yerlerine ve hayvancılık faaliyetlerine zarar vermektedir. Bunun yanında iklim değişikliklerine bağlı değişen yağış rejim koşulları da sel ve taşkınlar için neden olduğu bilinmektedir. Sahanın mevcut drenaj ağında, sıcaklık ve yağış koşulları sel ve taşkın oluşumunda etkili olmasının yanında jeolojisi ve jeomorfolojik özellikleri de çok etkilidir. Sahaya bakıldığında meydana gelmiş sel olayları drenaj ağı eğiminin düşmeye başladığı yamaçlarda görülmektedir.



Şekil 17. Araştırma Sahasının Eğim Haritası (HGM 2002'den düzenlenmiştir).

Çalışma alanı topoğrafyasını bakı koşulları homojen bir dağılım göstermeyip yerden yere değişiklik göstermektedir (Şekil 18). Bu durum drenaj ağı özelliklerine de yansımaktadır.

Taşkınların ise akarsuların az eğimli vadi tabanlarında, yan kolların Büyükdere'ye bağlandığı ağız kısmında ve Kerzevil Dağı ile Heşteri Dağı'nın arasında suyun havzayı terk ettiği az eğimli bölgede meydana gelmektedir. Buralar morfolojik olarak ovalık alan ve eğimin az olduğu tabanlı vadilere denk gelmektedir. Sahada meydana gelen su baskınlarını önlemede Büyükdere'nin aşağı çıkışında inşa edilen Akşar Regülatörü kurulmuştur (Şekil 19).



Şekil 18. Araştırma Sahasının Eğim Haritası (HGM 2002'den düzenlenmiştir)



Şekil 19. Büyükdere Üzerinde Kurulmuş Akşar Regülatörünün Genel Görünümü. (Google Earth Pro).

7. SONUÇ

Başta insan olmak üzere tüm canlı ve cansız unsurlar, fiziki coğrafyanın dinamiklerinden biri olan su ile sürekli etkileşim halindedir. Yüzeysel suların flora, fauna, insan yaşamı ve aktiviteleri için önemi tartışmasızdır. Araştırma sahası hidrografik bakımdan Dicle Nehri su toplama havzasına dâhil olup, bu havzanın güney kısmında Van Gölü kapalı havzası yer almaktadır. Bu yönüyle bu iki farklı havza farklı doğal ortam özelliklerine sahiptir. Sahanın bugünkü drenaj ağı özelliklerini kazanmasında ve gelişmesinde jeoloji, jeomorfoloji ve iklim ön plandadır. Jeomorfolojiye bütün olarak bakıldığında Hizan'ın kuzeyi ve güneyi birbirinden farklı morfolojik karakterdedir. Bu farklılık yüzeysel su sistemlerini de etkilemiştir. Hizan'ın kuzeyi yüksek dağlık ve çok engebeli Doğu Anadolu topoğrafyası karakterinde iken, Hizan güneyi ise platoluk karakteri ile adeta güneydoğu topoğrafyasını çağrıştıran, düzlüğe doğru evrilen bir niteliktedir. Bu yönüyle morfolojik olarak geçiş zonunda bulunan sahanın yer şekillerinin ve dolaylı olarak yüzeysel su dağılım ve değişiminde belirleyici olan tektonizmadır. İklimsel özelliklerin hidrografya özellikleri üzerinde etkisi de şöyle açıklanabilir. Doğu Anadolu'nun sert karasal iklim özelliklerinin görüldüğü konumda olan sahanın jeomorfolojik özellikleri kısa mesafede değişmektedir. Saha çoğunlukla güneyde Toroslar üzerinden Bitlis gediğine doğru Akdeniz'den gelen nemli hava kütlelerinin etkisinde olup özellikle kış mevsiminde ve bahar aylarında iç kısımlara sokulmasına müsait topoğrafyaya sahiptir. Bunun yanında sahanın bazı yerleri Akdeniz iklimi elemanı özelliklerini taklit eden ve kendine özgü mikroklima adacıkları ve korunaklı yerleri olan niteliktedir. Keza araştırmacıların Türkiye genelinde yaptıkları Akdeniz biyoiklim katlarının ve alt tiplerinin dağılımına bakıldığında araştırma sahası yarı kurak Akdeniz biyoiklim katı ve alt tipi ise kışları çok soğuk olarak analiz edilmiştir (Baylan ve Ustaoglu, 2020). Bu iklim özellikleri sahayı yüzeysel sular bakımından zengin olmasına katkı sunmuştur. Sahanın ana akarsuyu kuzeyden güneye akan Büyükdere'dir. Buna bağlanan birçok daimi ve geçici yan kol mevcuttur. Bunun yanında Hizan'ın güneyinde Gayda ovasında sulama amaçlı yapay set gölüne (Gayda göleti) sahiptir. Kökeni farklı su kaynaklarına sahip olan sahada, karstik ve fay kaynaklarının varlığı dikkat çekicidir. Sahanın drenaj ağı özelliklerine bakıldığında, Hizan kuzeyi daha çok eğime bağlı paralel, sub-paralel, dantritik drenaj ağı karakterindedir. Hizan güney kısmı ise çoğunlukla kafesli drenaj ağı karakterindedir. Bu drenaj ağını D-B eksenli uzanan subsekan kollar ve buna belirli açılarla bağlanan resekan ve obsekan kollar oluşturmaktadır. Bütün olarak bakıldığında eğime uyumlu akan Büyükdere (Konsekan kol), havzaya ait tüm yan kolları bünyesine katarak güneyde Heşteri Dağı ve Kerzevil Dağı arasında gelişen dar vadiden geçerek baraj gölüne (Çetin HES barajı) katılmaktadır. Sonuç olarak havzada bulunan akarsuların aşındırma faaliyetlerinin faal ve başlangıç aşamasında olduğu tespit edilmiştir. Hizan'ın kuzeyi ve güneyi farklı drenaj ağı karakterinde olup yer altı suları ve yer üstü suları bakımından zengindir. Bu sular ilkbahar başlarında debisi yüksek iken yaz sonuna doğru düşmektedir. Ancak kar ve buz erimelerinin fazla yağışın arttığı dönemlerde ise Büyükdere ve buna bağlanan yan kolların ağızlarına doğru, tabanlı vadilerde ve eğimin azaldığı ova alanında sel ve taşkınlar meydana gelmektedir. Nihai olarak saha, sel ve taşkın olayının meydana gelmesi bakımından kesin risk grubunda yer alması da göz önünde bulundurularak, su baskınlarının planlamasında yapılacak proaktif (önleyici) yaklaşımlarda sahanın jeomorfolojik özelliklerinin yanında drenaj ağı özelliklerinin de dikkate alınması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

AFAD, (2018). Türkiye'de Afet Yönetimi ve Doğa Kaynaklı Afet İstatistikler, Ankara.

AFAD, (2020). Afet Yönetimi Kapsamında 2019 Yılına Bakış ve Doğa Kaynaklı Olay İstatistikleri. Ankara.

Akköprü, E. (2011). Van Gölü'nün Güneybatı Kısımında Jeomorfolojik Araştırmalar (Tatvan-Göllü). (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Van: Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Akyol, İ. (2014). Türkiye'de Akarsu Sistemleri ve Rejimleri, Türk Coğrafya Dergisi, 0(9-10), 1-35. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tcd/issue/21250/227985>

Ardos, M. (1996). Türkiye'de Kuaterner Jeomorfolojisi. İstanbul: Çantay Kitabevi.

Atalay, İ. (1986), Uygulamalı Hidrografya, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 38, İzmir

Baylan, K. A. & Ustaoglu, B. (2020). Emberger Biyoiklim Sınıflandırmasına Göre Türkiye'de Akdeniz Biyoiklim Katlarının ve Alt Tiplerinin Dağılışı. Ulusal Çevre Bilimleri Araştırma Dergisi, 3 (3) , 158-174. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ucbad/issue/54856/746927>

Çağlayan M. A. ve Şengün M. (2002). 1:100.000 Ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeolojisi Haritaları Yayını Van-L48 Paftası Raporu (Rapor no: 66), Ankara: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi.

Çağlayan M. A., İnal R. N., Şengün M., Yurtsever A. (1983). Structural Setting of Bitlis Massive. Geology of the Taurus Belt, TJUS Proceeding, 245-254.

Çağlayan, M. A., Şengün, M. (2002). 1/100.000 ölçekli, açınsama nitelikli Türkiye jeoloji haritaları, No: 66. Van-L48 Paftası, Jeoloji Etütleri Dairesi, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.

Çiçek, İ., Ataoğlu, M. (2009). Türkiye'nin Su Potansiyelinin Belirlenmesinde Yeni Bir Yaklaşım. Coğrafi Bilimler Dergisi, 7(1), 51-65. DOI: 10.1501/Cogbil_0000000094

Ekinci, D., (2011). Gülüç Çayı Havzasının Hidrografya ve Uygulamalı Hidrografya Özellikleri, Fiziki Coğrafya Araştırmaları Sistemik ve Bölgesel (Ed. Deniz Ekinci), M. Y. Hoşgören Anı Kitabı, TCK Yay. No:6 s: 371-406, İstanbul.

Ekinci, R. , Büyüksaraç, A. , Ekinci, Y. L. ve Işık, E. (2020). Bitlis İlinin Doğal Afet Çeşitliliğinin Değerlendirilmesi. Doğal Afetler ve Çevre Dergisi, 6 (1) , 1-11. DOI: 10.21324/dacd.535189

Ekinci, R., vd. (2018). Risk assesment of natural disasters for Bitlis province using fine-kinney method. In International Conference on Stem and Educational Sciences (Vol. 3, No. 5).

Eriñç, S. (1957), Türkiye'de Akarsu Rejimlerine Toplu Bakış, Türk Coğrafya Dergisi, 0 (17), 93-117, İstanbul

Eriñç, S., (2015). Jeomorfoloji I. Der Yay. 294, İstanbul.

Erol, O. (1985). Jeomorfoloji 1, Ders Not., Ankara Üniversitesi.

Fine, W. T. ve Kinney, W. D. (1971), Mathematical evaluation for controlling hazards, Journal of Safety Research, Sayı :3 Sayfa: 157-166.

Hoşgören, Y. M., (1984) Hidrografya'nın Ana Çizgileri 1: Yeraltı suları-Kaynaklar-Akarsular, Acar Matbaacılık Tesisleri, İstanbul.

Howard. A. D., 1967, Drainage Analysis In Geologic Interpretation a Summation. Bulletin of American Association of Petroleum Geology., 51, 2246-59. Pp. 71-171.

Kinney, G.F., Wiruth, A.D., (1976). Practical Risk Analysis for Safety Management, NWC Technical Publication 5865, Naval Weapons Center, China Lake CA, USA.

Köle, M. M. (2017). 1954–2016 Dönemi Türkiye Sınır aşan Sular Politikası. Marmara Coğrafya Dergisi, (35), 122-133 <https://doi.org/10.14781/mcd.291177>

Maden, T. E. (2013). Sınıraşan Su Havzalarında İşbirliği Sorunu. Ortadoğu Analiz, 5(53), 23-31.

Matpay, B. ve Doğu, A. F. (2021). Pürtük Deresi Havzası (Hizan-Bitlis)'nin Jeomorfolojik Özelliklerinin Jeomorfik İndislerle Analizi. Vankulu Sosyal Araştırmalar Dergisi, (8), 35-56.

Matpay, B., (2022). Hizan ve Çevresinin (Bitlis) Jeomorfolojisi. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi / Sosyal Bilimler Enstitüsü, Van.

Şengör, A.M.C. (1980). Türkiye'nin Neotektoniğin Esasları: Türkiye Jeoloji Kurumu Yayını, Konferans serisi: 2

Şengün, M. (1984). Tatvan güneyinin (Bitlis Masifi) jeolojik/ petrografik incelemesi. Hacettepe Üniversitesi Doktora Tezi, 157 (yayımlanmamış).

Şengün, M. (1984). Tatvan Güneyinin (Bitlis Masifi) Jeolojik/Petrografik İncelenmesi. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Bölümü).

Uitto, J. (2001). Global Freshwater Resources. Societies and Environments, 3, 65-76. DOI: [10.1007/978-94-010-0664-4_3](https://doi.org/10.1007/978-94-010-0664-4_3)

URL1, <https://www.facebook.com/BitlisSevdalilari282778595211898/photos/389257774563979> (Son Erişim Tarihi: 08. 12. 2020).

URL 2, <https://www.enerjiatlası.com/hidroelektrik/aksar-nazar-hes.html> (Son Erişim Tarihi: 22. 06. 2021).

URL3, <https://www.facebook.com/beglerinxizligencleri/photos/2961687424055980> (Son Erişim Tarihi: 22. 06. 2021).

Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM), (2009). T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Uzun Yıllar Tüm Parametreler Bülteni (1980 – 2009), Bitlis Meteoroloji İstasyonu.