



## KÖPRÜ ÇAYI HAVZASI'NIN FLÜVİYAL TOPOGRAFYA ÖZELLİKLERİ\* FLUVIAL TOPOGRAPHY FEATURES OF THE KÖPRÜ ÇAYI BASIN

Şakir FURAL\*\*

### Öz

Köprü Çayı Havzası, Türkiye'nin güneyinde Akdeniz Bölgesi'nde Antalya ve Isparta il sınırları içerisinde yer almaktadır. Çalışmada öncelikle detaylı bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Ardından haritalama işlemleri için koordinat almak ve sahanın flüvyal topografya özelliklerini gözlemlemek amacıyla arazi çalışmaları düzenlenmiştir. Ardından ofis çalışmalarına geçilerek sahanın lokasyon, drenaj ağı ve genel jeomorfoloji haritası Arc Map 10.5 yazılımı kullanılarak hazırlanmış, elde edilen bulgular sonuç bölümünde değerlendirilmiştir. Çalışma bulguları değerlendirildiğinde Köprü Çayı Havzası'nda Mezozoik dönemde kurulmaya başlayan akarsu ağının Neojen döneminde yaşanan transgresyon sonucunda yatağına gömülerek Miyosen dönemine ait kireçtaşı ve konglomeraları aşındırmaya başlaması ve sonrasında devam eden tektonik hareketler sonucunda flüvyal aşındırma ve biriktirme şekillerinin oluştuğu ve havzanın jeomorfolojik oluşum gelişim süreçlerinin devam ettiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Köprü Çayı Havzası, Flüvyal Topografya, Flüvyal Jeomorfoloji.

### Abstract

Köprü Çayı Basin, located in the south of Turkey in the Mediterranean region of Antalya and Isparta province borders. Firstly, a detailed literature review was carried out. Afterwards, field studies were arranged in order to get the coordinates for the mapping operations and to observe the fluvial topography characteristics of the site. Afterwards, the location, drainage network and general geomorphology map of the site were prepared by Arc Map 10.5 software and the findings were evaluated in the result section. When the findings of the study were evaluated, it was seen that the river network, which started to be established in the Meozoik period in the Köprü Çayı Basin, was buried to its bed as a result of the transgression at the end of the Neogene and that it started to erode the limestone and conglomerates of the Miocene period detected.

**Keywords:** Köprü Çayı Basin, Fluvial Topography, Fluvial Geomorphology.

### 1. Giriş

Akarsular topografyanın şekillenmesinde önemli derecede etkili olan dış kuvvetlerden birisidir. Aşındırma ve biriktirme faaliyetleri ile sahayı şekillendiren akarsular aynı zamanda flüvyal topografya şekillerinin ortaya çıkmasına olanak sağlamaktadır. Akarsu aşındırması ile ortaya çıkan başlıca flüvyal topografya şekilleri kanyon vadi, boğaz vadi, çentik vadi, geniş tabanlı ve menderesli vadi olarak tanımlanabilir. Akarsu biriktirme şekilleri olarak ise kıyı ovası, kum adası ve plaj gibi flüvyal topografya şekilleri örnek verilebilir. Köprü Çayı Havzası'nda gelişen flüvyal topografya şekilleri sahanın litolojik özellikleri, eğim değerleri, tektonizma ve zaman denetiminde oluşmuştur.

Türkiye yüzölçümünün yaklaşık %40'lık kısmı karstlaşmaya uygun karbonatlı kayalardan oluşmaktadır. Ancak Köprü Çayı Havzası'nın yüzölçümünün %82'si kireçtaşı, killi kireçtaşı ve konglomera gibi karstlaşmaya uygun kayalarla kaplıdır (Fural, 2016). Yani Köprü Çayı Havzası Türkiye ortalamasına göre 2 kattan daha fazla karstlaşma potansiyeline sahiptir. Bu durum havza içerisinde gelişen flüvyal topografya şekillerinin büyük kısmının karstlaşmaya uygun karbonatlı anakayalar üzerinde gelişmesine neden olmuştur. Bahsi geçen duruma en iyi örnek Kasımlar Kanyonu, Köprülü Kanyon ve Tazi Kanyonu'dur. Havzanın eğim değerleri ise aşınım ve birikim yapılacak olan bölgelerin belirlenmesinde denetleyici rol oynamıştır. Köprü Çayı Havzası'nın üst kısmı yüksek eğim değerlerine sahip dağlık ve

\* Bu çalışma, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde 2016 yılında Prof. Dr. İsa CÜREBAL danışmanlığında tamamlanan yüksek lisans tezinden üretilmiş ve 2017 yılında Elazığ'da gerçekleştirilen Uluslararası Jeomorfoloji Sempozyumunda sunulmuş özet bildiri olarak yayımlanmıştır.

\*\* Arş. Gör., Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Fiziki Coğrafya Anabilim Dalı.



tepelik alanlar ile kaplıdır bu nedenle bahsi geçen bölgede akarsu aşındırma faaliyetleri etkin duruma geçmiştir. Havzanın aşağı kısmı ise ova, düz ve düze yakın alanlarla kaplıdır bu nedenle aşağı havzada akarsu biriktirme faaliyetleri etkindir. Köprü Çayı Havzası Mezozoik dönemi sonlarında gerçekleşen Alp Orojenezi sonrasında kara haline gelmiş ve akarsu ağı kurulmaya başlamıştır (Fural, 2017). Mezozoik sonlarında başlayan flüvyal süreçler Alp Orojenezi ve Neojen döneminde meydana gelen Neojen Transgresyonu ile Torosların yükselmesini takiben akarsuların yatağına gömülmeye başlamıştır. Yani havzada flüvyal aşınım ve birikim süreçlerinin başlaması Neojen dönemine karşılık gelmektedir. Bölgede akarsu ağının kurulması ve flüvyal süreçlerin başlaması üzerinden uzun bir zaman dilimi geçmesine rağmen devam eden tektonik süreçler ve gençleşme sayesinde Köprü Çayı denge profilinden uzak genç bir akarsu olarak havzasını şekillendirmeye devam etmektedir.

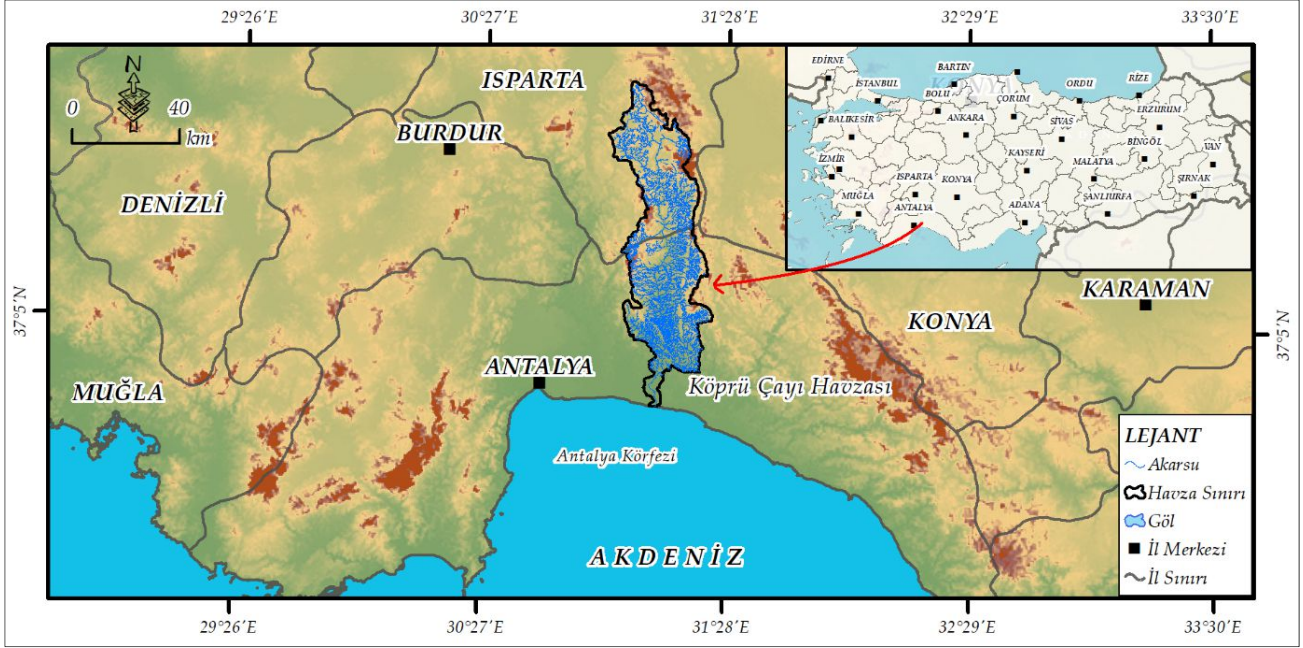
Köprü Çayı Havzası'nın flüvyal topografya özelliklerinin incelendiği bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın giriş bölümünde veri ve yöntemler, inceleme alanının konumu ve Köprü Çayı Havzası'nın genel hidrografik özellikleri bölümlerinin yer aldığı kavramsal çerçeve oluşturulmuştur. Bulguların ele alındığı ikinci bölümün ardından sonuç bölümünde elde edilen tüm bulgular değerlendirilerek çalışma sonlandırılmıştır.

### 1.1. Veri ve Yöntemler

Çalışma kapsamında öncelikle detaylı bir literatür taraması gerçekleştirilerek kavramsal çerçeve oluşturulmuştur. Ardından haritalama işlemleri için gerekli koordinatları almak, fotoğraf çekmek ve sahanın flüvyal topografya özelliklerini yerinde gözlemlemek amacıyla inceleme alanına arazi çalışmaları düzenlenmiştir. Arazi çalışmaları sonrasında ofis çalışmalarına geçilerek inceleme alanını kapsayan 1:25.000 ölçekli M26 a3, M26 a4, M26 b1, M26 b2, M26 b3, M26 b4, M26 c1, M26 c2, M26 c4, M26 d1, M26 d2, M26 d3, M26 d4, N26 a3, N26 a4, N26 b1, N26 c1, N26 c4, N26 d1, N26 d2, N26 d3, N26 d4, O26 a1, O26 a2, O26 a3, O26 a4, topografya haritası paftaları Arc Map Desktop 10.5 yazılımı kullanılarak kordinatlandırılmış ve projeksiyon tanımlamaları yapılarak ekran sayısallaştırmasına hazır hale getirilmiştir. Ardından ilgili topografya haritaları üzerine yapılan ekran sayısallaştırması ile inceleme alanının lokasyon, drenaj ağı ve genel jeomorfoloji haritaları hazırlanmıştır. Haritalama işlemlerinin de tamamlanmasının ardından literatür taraması, arazi çalışması gözlemleri ve harita analizlerinden elde edilen bulgular çalışmanın sonuç bölümünde değerlendirilmiştir.

### 1.2. İnceleme Alanının Konumu

Köprü Çayı Havzası, Türkiye'nin güneyinde Akdeniz Bölgesi'nde 30° 20' ile 32° 35' doğu boylamları ve 36° 07' ile 38° 29' kuzey enlemleri arasında Antalya ve Isparta il sınırları içerisinde yer almaktadır (Şekil 1). Köprü Çayı kaynağını Isparta ilinin Aksu ilçesinin kuzeyinde yer alan Başpınar karstik kaynaklarından almakta ve 178 km anakol oluşturarak Antalya'nın Serik ilçesinde Akdeniz'e ulaşmaktadır. Toplam 2.350 km<sup>2</sup> alana sahip olan havzayı drene eden Köprü Çayı sahanın jeomorfolojik olarak şekillenmesinde önemli rol oynamaktadır.



Şekil 1. Köprü Çayı Havzası'nın Lokasyon Haritası

### 1.3. Köprü Çayı Havzası'nın Genel Hidrografik Özellikleri

Köprü Çayı Havzası Toros Karst Kuşağı'nın Batı Toros karst alanında kurulmuştur (Nazik ve Poyraz, 2015, 203). Köprü Çayı'nın toplam debisinin % 40'ı karstik kaynaklardan sağlanmakta ve akarsuya karstik kaynaklar vasıtasıyla yılda 1 milyar m<sup>3</sup> su aktarılmaktadır (Karanjac, 1976, 77). Bu karakteristik özellik Köprü Çayı'nı ülkemizdeki diğer önemli akarsulardan ayırmaktadır. Karstik kaynaklarla beslenen akarsu karlı yağmurlu beslenme rejimi özelliği göstermektedir (Atalay, 1986). Bu duruma bağlı olarak akarsuyun debisi kış aylarında havzaya düşen yağışla, bahar aylarında ise havza sınırını çizen yüksek dağlardaki karların erimesiyle artmaktadır. Ayrıca akarsu havzanın topografya haritaları üzerinde yapılan ekran sayısallaştırması ile tespit edilen 108 adet karstik kaynakla beslendiği için son derece kurak ve yağışsız geçen yıllarda bile debi belirli bir miktarın altında düşmemektedir (Şekil 2).

Köprü Çayı kaynağını Isparta ilinin Aksu ilçe sınırlarında bulunan 2.151 metre yükseklikteki Sorkun yaylasındaki Başpınar karstik kaynaklarından almaktadır. Burada düşük debili ve mevsimlik derelerle başlayan akarsu ağı daha güneyde irili ufaklı karstik kaynaklar ile beslenerek debisini bir miktar arttırıp Aksu ilçesinin kuzeyinde 1.600 metre yükseklikte sürekli akışa geçmektedir. Aksu ilçesinin güneyinde Ayvalı Çayı ve Kasımlar köyünün güneyinde Kasımlar Kanyonu'na girmeden önce Kartoz Çayı'nı bünyesine katan akarsu burada Köprü Çayı ismini alarak kanyona girmektedir. Kanyon çıkışında Değirmenözü köyünün güneyinde debisi oldukça yüksek ve sürekli bir akarsu kolu olan Boyalı Çayı'nı bünyesine katan Köprü Çayı debisini daha da artırarak Köprülü Kanyon Milli Parkına doğru akmaktadır. Buraya kadar son derece küçük karstik kaynaklarla beslenen akarsu 14 km uzunluğundaki Köprülü Kanyon'un duvarlarındaki asılı karstik kaynak özelliği gösteren debisi oldukça yüksek onlarca kaynaktan beslenmektedir (Şekil 2). Köprülü Kanyon'da debisini neredeyse iki kat arttıran Köprü Çayı irili ufaklı dereleri bünyesine katarak Sağırın Çayı civarında bir kapma dirseği çizip güçlü bir yan kolu daha bünyesine katarak Serik ovasını geçtikten sonra Boğazkent'te Akdeniz'e ulaşmaktadır.

## 2. Bulgular

Akarsuların aşındırma, taşıma ve biriktirme faaliyetleri sonucunda meydana gelen yerçekillerinin tümü akarsu topografyası adı altında toplanmaktadır. Bu topografyayı ifade etmek için flüvyal topografya, akarsu jeomorfolojisi ya da flüvyal jeomorfoloji terimleri kullanılmaktadır (Hoşgören, 2010,171). Yeryüzünü şekillendiren dış etkenler arasında en geniş sahaya yayılmış olanı akarsulardır (Eriç, 1958,343). De Martonne'nin verilerine göre denizlere ve iç havzalara dökülen akarsu havzaları toplam 106.000.000 km<sup>2</sup> alan kaplar. Bahsi geçen alan karaların toplam yüzölçümünün 2/3'ünden fazladır (Martonne, 1909). Akarsu havzalarının dünya kara yüzeylerinin büyük bir kısmını kapsıyor olması flüvyal süreçlerin jeomorfolojik oluşum ve gelişim evrelerindeki önemini açıkça ortaya çıkarmaktadır. İnceleme alanı olarak seçilen Köprü Çayı Havzası 5.030 adet akarsu kolu tarafından km<sup>2</sup> 'de 1.84 drenaj sıklığı ve 1.63 drenaj yoğunluğu ile drene



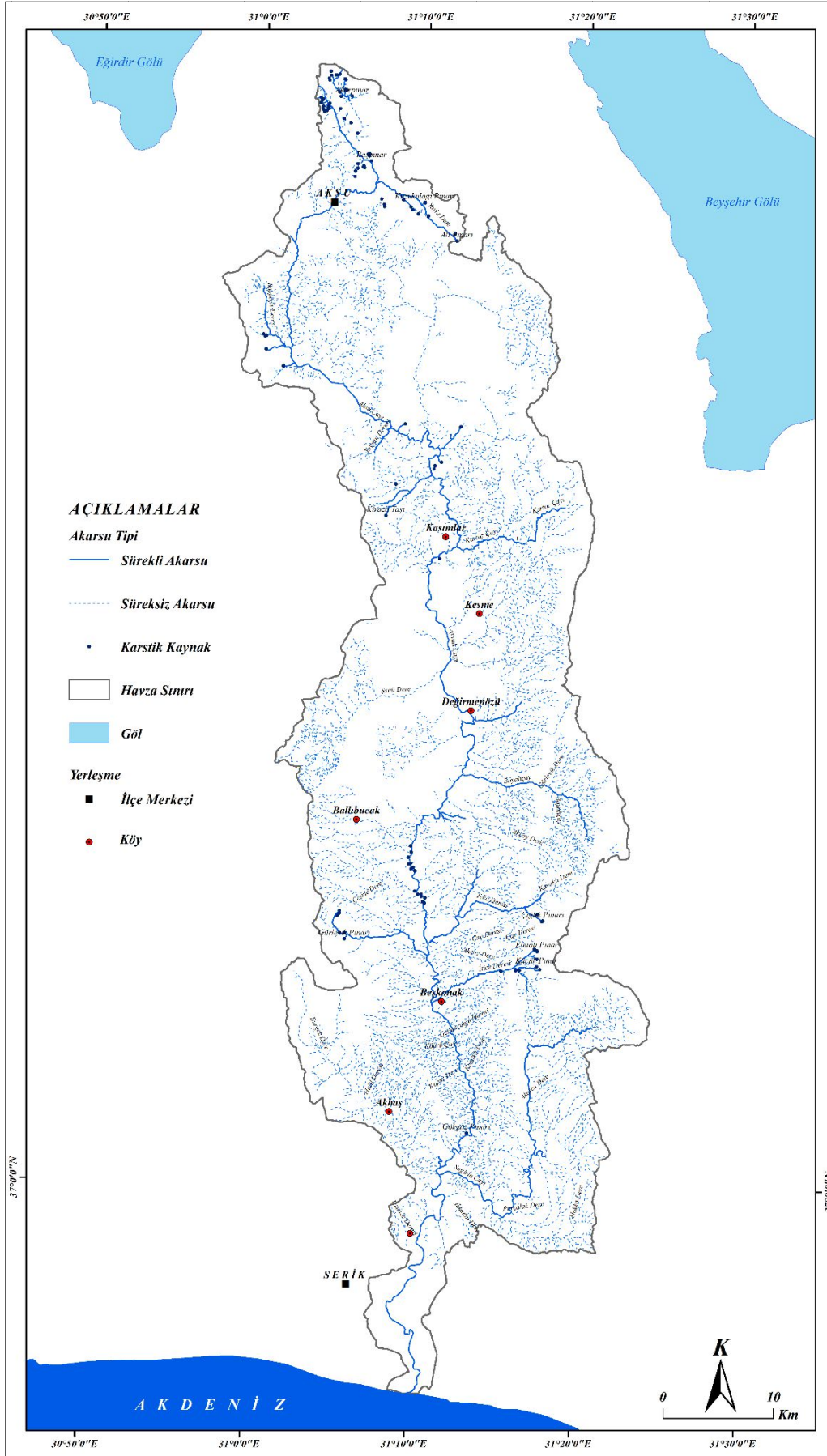
edilen flüvyal süreçlerin etkili şekilde yaşandığı bir akarsu havzasıdır (Fural, 2016, 64). Havzanın şekillenmesinde tektonik hareketlerin yanında flüvyal süreçler ve dış kuvvetler önemli rol oynamıştır. Ülkemizin en önemli karst kuşağı üzerinde bulunan Köprü Çayı Havzası'nın % 82'si karstlaşmaya yani kolay aşınmaya uygun karbonatlı kayaç guruplarından oluşmuştur. Havza yüzölçümünün büyük çoğunluğunun aşınmaya uygun kayalardan oluşması ve tektonik hareketlerle sahanın yükselmeye uğraması havzanın flüvyal süreçler tarafından şekillendirilmesini kolaylaştırmaktadır. Köprü Çayı Havzası sahanın maruz kaldığı tektonik hareketler, epirejonik hareketler, akarsuyun drenaj özellikleri, havzanın litolojik özellikleri dolayısıyla flüvyal aşınım ve birikim şekillerinin oluşmasına uygun hale gelmiştir.

### 2.1. Flüvyal Aşınım Şekilleri

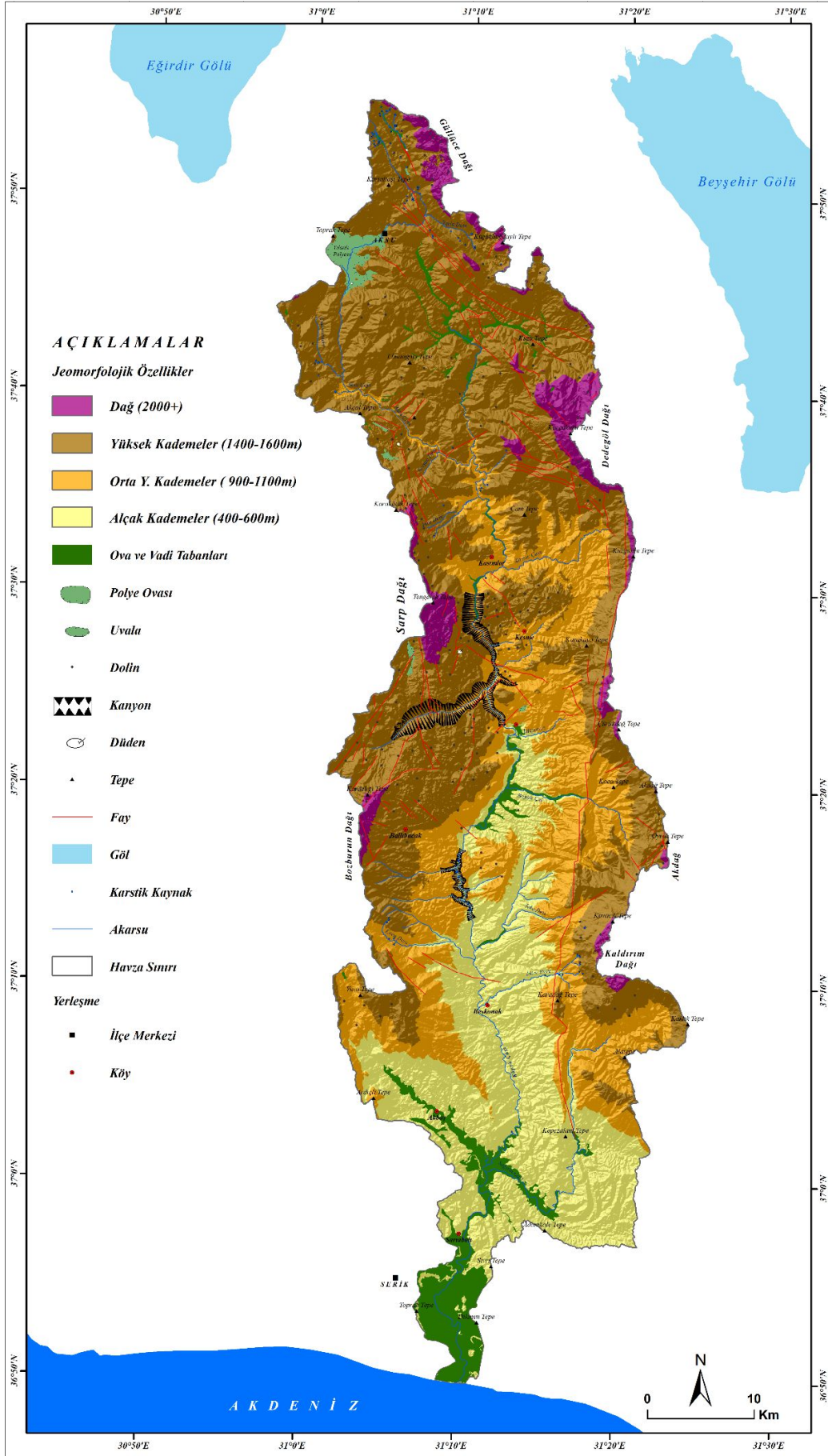
Köprü Çayı Havzası'nda akarsu ağının kurulması Mezozoik döneminde yaşanan Alp Orojenezi ile Torosların oluşması ve havzanın karalaşması ile gerçekleşmiştir. Alp Orojenezi sonrasında devam eden tektonik hareketler ve Neojen sonlarında yaşanan transgresyon sonucunda Köprü Çayı yatağına gömülerek Miyosen dönemine ait kireçtaşı ve konglomeraları aşındırmaya başlamıştır (Atalay, vd., 2015, 152 ). Bu süreçte havzanın ana jeomorfolojik unsurları olan dağlar, platolar ve ovalar dışındaki diğer karakteristik yerçekillerini oluşturan flüvyal aşınım şekilleri ortaya çıkmıştır. İnceleme alanındaki başlıca flüvyal aşınım şekillerini vadi tipleri oluşturmaktadır.

Vadiler akarsuların yataklarını aşındırmaları sonucunda meydana gelmiş, bir taban ve tabanın iki tarafında yer alan yamaçlardan meydana gelmiş olan yerçekilleri olarak tanımlanmaktadır (Hoşgören, 2010, 174). Akarsular yeryüzünü vadi oluşturmak yoluyla şekillendirmektedir (Erinç, 1958,394). Akarsuların yeryüzünü şekillendirme mekanizmalarından birisi vadi olmakla birlikte litolojik özellikler, yapısal özellikler, tektonizma, eğim, iklim ve drenaj ağı özellikleri çeşitli tipte vadi oluşumlarına neden olmaktadır. Köprü Çayı Havzası Mezozoik, Neojen ve Pleistosen döneminde yaşanan tektonik hareketlerden büyük ölçüde etkilendiği için faylı ve kıvrımlı bir yapı kazanmıştır (Değirmenci, 1989, 45). Sahada meydana gelen epirojenik ve tektonik hareketlere bağlı olarak Köprü Çayı derin vadiler oluşturmuş ve denge profiline ulaşmak için bu vadilere gömülmüştür. Havzada plato yüzeyleri üzerinde çeşitli vadi şekilleri oluşmuştur. Yüksek plato yüzeyleri alçak plato yüzeylerine göre daha fazla eğimli olduğu için akarsular tarafından daha fazla işlenerek derin vadiler şeklinde yarılmıştır. Havza içerisinde yüksek plato yüzeylerinde kanyon vadi, boğaz vadi, çentik vadi, alçak plato yüzeylerinde ise geniş tabanlı vadi ve menderesli vadiler bulunmaktadır (Şekil 3).





Şekil 2. Köprü Çayı'nın Drenaj Ağı Haritası







### 2.1.1. Kanyon Vadi

Köprü Çayı Havzası'nda dağ, plato ve ovalardan oluşan ana yerçekillerinden sonra en karakteristik yerçekillerini kanyonlar oluşturmaktadır. Kanyonlar tektonizma, epirejonik hareketler, litolojik özellikler, zaman ve flüvyal süreçlerin denetiminde oluşmuştur. Alp Orojenezi ve Neojen Transgresyonu ile yükselen sahaya Miyosen dönemde çökelen kireçtaşı ve konglomeralar Tersiyer döneminde ve sonrasında devam eden şiddetli tektonik hareketlerle yükselmiş, akarsu yükselen blokları testere gibi keserek dik yamaçlı büyük kanyonları oluşturmuştur (Değirmenci, 1989,99). Havzada Kasımlar Kanyonu, Tazı Kanyonu ve Köprülü Kanyon en karakteristik karstik şekilleri oluşturmaktadır. Köprü Çayı Havzası'nın en büyük kanyonlarından birisi Isparta ilinin Kasımlar köyünün güneyinde bulunan Kasımlar Kanyonu'dur (Şekil 4). Bu kanyon Kasımlar formasyonu üzerinde bulunan Miyosen dönemine ait kireçtaşları ve konglomera üzerinde gelişmiştir. Yamaç yükseklikleri yer yer 300 metreyi bulan kanyon ulaşım güçlükleri ve araştırma zorlukları nedeniyle günümüze kadar mevcut literatürde yeteri kadar yer alamamıştır. Kasımlar Kanyon'u Kasımlar köyünün güneyinden başlayarak Değirmenözü köyüne kadar devam etmektedir. 17 km uzunluğunda olan kanyon bitiminden sonra Köprü Çayı yaklaşık olarak 15 km boyunca menderesler çizerek akmakta ve ardından Köprülü Kanyon bölgesine ulaşmaktadır.



Şekil 4. Köprü Çayı Havzasında Miyosen Dönemine Ait Kireçtaşı Ve Konglomeralar Üzerinde Gelişen, Dik eğimli Ve Yüksek Yamaçlara Sahip Olan Kasımlar Kanyonu'ndan Bir Görüntü



Şekil 5. Köprü Çayı Havzasının En Karakteristik Kanyon vadilerinden birisi olan Köprülü Kanyon'dan bir görüntü. Köprülü Kanyon Yüksek ve Dik Yamaçları İle Dikkatleri Çekerek Turizm Destinasyonu Haline Gelmiştir.

Köprü Çayı Değirmenözü ve Çaltepe köyleri arasında yaklaşık 15 km boyunca menderesler çizerek aktıktan sonra Beşkonak'ın kuzeyinde Köprülü Kanyon'u oluşturmuştur (Şekil 5). Burada Köprüçay konglomerası ya da Beşkonak formasyonu olarak isimlendirilen derin bir konglomera bloğu bulunmaktadır. Sahanın tektonik hareketlerle yükselmesi sonucunda Köprü Çayı aşınımına karşı az dirençli olan konglomeraları aşındırıp yatağına gömülerek Köprülü Kanyon'u oluşturmuştur.

Kanyon yamaçlarının çok dik eğimli olduğu sahada yamaç yükseklikleri kanyon girişinde 200 metreye ulaşmakta ancak Olukköprü mevkinde 50 metreye kadar düşmektedir. Köprülü Kanyon havzının jeomorfolojik olarak en karakteristik yerçekillerinden olan kanyonların en fazla tanınanı ve araştırmalara konu olanıdır. Burayı havzadaki diğer kanyonlardan ayıran en temel özellik kanyon yamaçlarında asılı kalmış karstik kaynakların akarsuyu beslemesidir. Köprü Çayı kanyondan çıktıktan sonra debi miktarını önemli derecede arttırmaktadır.

Köprülü Kanyon'un dik eğimli yamaçlarından yeryüzüne çıkan yeraltı sularının kaynağının tespiti için yapılan çalışmalarda (Aksoy, 1966; Özsoyeller, 1969; Dumont ve Kerey, 1975; Karanjac, 1976; Ekmekçi, 1987; Değirmenci, 1989; Fural, 2016) ortak bir görüşe varılamamıştır. Bu durum bölgedeki karstik yapının

derin ve karmaşık olmasından kaynaklanmaktadır. Bölgenin son derece karmaşık sistemlerden oluşan flüvyal yapısı aynı zamanda ilgi çekici yerçekimleri ve bu yerçekimlerine bağlı ortaya çıkan mikroklima bölgelerin oluşmasına imkan sağlamaktadır. Köprülü Kanyon çevresinde sahanın coğrafi özelliklerine bağlı olarak gelişen ekolojik ortamda çeşitli bitki ve hayvan türlerinin yaşaması nedeniyle 1973 yılında 360.600 hektarlık bir alan milli park ilan edilmiştir.

Köprü Çayı Havzası'nın bir diğer önemli flüvyal topografya şekli Tazı Kanyonu'dur. Tazı Kanyonu bölgeye ulaşımın zor olması ve mevcut literatüre geçmediği için henüz tanınmayan son derece karakteristik bir kanyon vadidir. Havzada yaşanan tektonik hareketler sonucunda kireçtaşlarından oluşan yatağına gömülmeye başlayan Köprü Çayı yamaç yüksekliği 900 metreye ulaşan Tazı Kanyonu'nu oluşturmuştur. Tazı Kanyonu Köprülü Kanyon'un 6 km kuzeyinde antik St. Paul Yolu yakınlarında yer almaktadır.



Şekil 6: Köprülü Kanyon'un 6 km Kuzeyinde Yer Alan Tazı Kanyonu

### 2.1.2. Boğaz Vadi

Akarsuların yatağını dar ve derin şekilde yarmasıyla dik yamaçlı boğaz vadiler oluşur (Şekil 7). Havzadaki en karakteristik boğaz vadiler Köprülü Kanyon güneyinde Bucakköy çevresinde, Kasımlar köyü güneyinde ve Aksu ilçesi Yılanlı polyesi çevresinde görülmektedir (Şekil 3). Boğaz vadilerin kanyon vadilerden farkı daha yatık yamaçlı ve geniş tabanlı olmalarıdır. Bu durum sahanın litolojik özellikleri, tektonik hareketlerin şiddeti ve zaman denetiminde gerçekleşmektedir. Havza içerisinde irili ufaklı çok sayıda boğaz vadi yer almaktadır. Bahsi geçen boğaz vadiler havza içerisinde daha çok Köprülü Kanyon'un güneyinde aşağı havza kesiminde yer almaktadır.



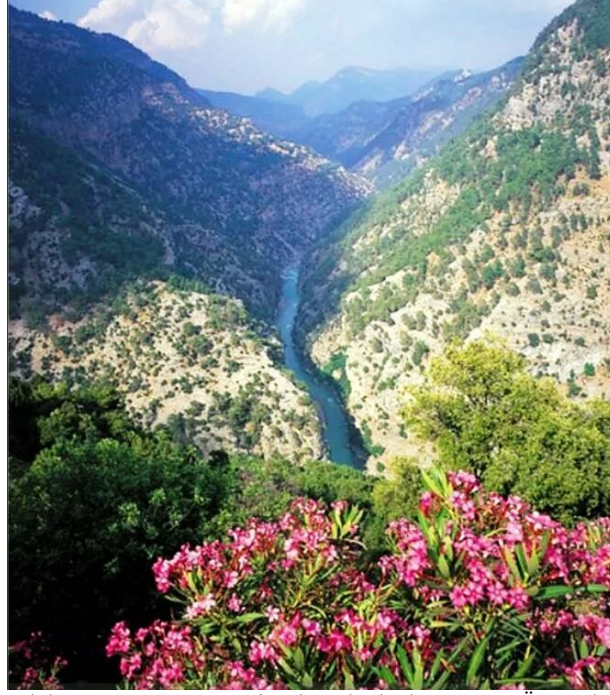
Şekil 7. Köprü Çayı'nın önemli kollarından birisi olan Değirmenözü Çayı'nın Miyosen Dönemine ait Konglomeralar Üzerinde Açtığı Boğaz Vadi





### 2.1.3. Çentik Vadi

Çentik vadiler genç oluşumlu akarsular üzerinde litolojik özellikler, flüvyal süreçler ve tektonizma denetiminde oluşurlar. Köprü Çayı Havzası'nın litolojik ve flüvyal özellikleri çentik vadi oluşumu için uygundur (Şekil 8). Çentik vadiler akarsu yatağının eğim değerlerinin arttığı, aşınımına karşı az dirençli kayaların bulunduğu yerlerde oluşan dar tabanlı ve "V" profilli vadilerdir (Hoşgören, 2010). Köprü Çayı Havzası içerisinde boğaz vadilere göre daha düzenli bir dağılışı gösteren çentik vadiler havzanın aşağı ve yukarı kısmında görülebilmektedir.



Şekil 8. Köprü Çayı Havza'sında Yüksek Plato Yüzeyi Üzerinde Oluşmuş Dar Ve Derin Vadiden Bir Görüntü (Kesme köyü kuzeyi/Isparta)

### 2.1.4. Geniş Tabanlı Vadi

Akarsu yatağının eğim değerlerinin azalmaya başladığı yani denge profiline yaklaşılan yerlerde derine aşındırma yerini yana aşındırmaya bırakır. Yana doğru aşınımın zamanla ilerlemesinden dolayı akarsu yatağını genişletir (Erinç, 1958). Buna bağlı olarak akarsuyun derinliği, aşındırma ve taşıma gücü azalır. Köprü Çayı Havzası'nın yukarı kesiminde akarsu yatağının eğim değerlerinin havzanın aşağı kesimine göre daha yüksek olması bu bölgede geniş tabanlı vadilerin oluşmasına imkan vermemiştir. Geniş tabanlı vadiler aşağı havzada alçak plato yüzeyinde ve kıyı ovasında oluşmuştur (Şekil 9).



Şekil 9. Köprü Çayı Havzasının Alçak Plato Kısımını Oluşturan Az Eğimli Yerlerde Akarsu Derine Doğru Aşındırma Yerine Yana Doğru Aşındırma Yaparak Yatağını Genişletip Geniş Tabanlı Vadileri Oluşturmuştur



### 2.1.5. Menderesli Vadi

Akarsuyun denge profiline ulaştığı noktalarda menderes çizerek ilerlemesi ve mendereslerin sürekli akışı yavaşlatmasıyla menderesli vadiler oluşur. Menderesli vadilerin oluşumu ile akarsuların yatak eğimleri arasında önemli bağlantı bulunmaktadır. Daha önce de belirtildiği gibi Köprü Çayı Havzası'nın yukarı kısmında akarsu yatak eğimi havzanın aşağı kısmına göre daha yüksektir. Buna bağlı olarak menderesli vadi gelişimi aşağı havzada alçak plato yüzeyi ve Serik ovasında daha fazla gelişmiştir. Bu vadi tipi havzanın ova kısmını oluşturan Serik ovasında görülmektedir. Özellikle akarsuyun denize ulaştığı alan yakınlarında çok sayıda menderesli vadi oluşmuştur (Şekil 10).



Şekil 10. Havzanın Alçak Plato Yüzeyinin Serik Ovası İle Kesintiye Uğradığı Yerden İtibaren Azalan Eğim Değerleri Akarsuyun Menderesler Çizerek Akmasına Ve Yatağını Genişleterek Menderesli Vadiler Oluşturmasına Neden Olmuştur

### 2.2. Flüvyal Birikim Şekilleri

Akarsuların yatak eğimleri, yatağın litolojik özellikleri, akarsu debisi ve havzanın bulunduğu sahanın iklim özellikleri flüvyal süreçlerin belirlenmesi üzerinde etkili olan dış etkenlerdir. Köprü Çayı Havzası sahada yapılan geçmiş çalışmalarda bu özellikler göz önüne alınarak aşağı ve yukarı havza olarak iki bölüme ayrılarak incelenmiştir (Sağdıç, 2009; Sağdıç ve Bozyiğit, 2009). Bu ayrıma göre Köprü Kanyonu'nun bulunduğu saha havzanın jeomorfolojik gelişimine etki eden dış faktörlerin etki sınırını oluşturmakla birlikte aşağı ve yukarı havza sınırını da oluşturmuştur.

Köprü Çayı Havzası'nın yukarı kesimlerinde akarsu yatağının eğimi, akarsu yatağının litolojik özellikleri ve sahanın iklim özelliklerine bağlı olarak flüvyal aşınım süreçleri etkili olmaktadır. Havzanın aşağı kesimini oluşturan Köprü Kanyonu'nun güneyinden akarsuyun Akdeniz'e ulaştığı noktaya kadar olan sahada belirtilen faktörler denetiminde flüvyal birikim süreçleri etkili olmaktadır. Buradaki en önemli flüvyal birikim şekli Köprü Çayı'nın taşıdığı alüvyonlarla oluşan Serik Ovası'dır (Şekil 11). Akarsuyun yatak eğiminin azaldığı noktalarda oluşan kum adaları ve Akdeniz ile birleştiği noktada oluşan plaj diğer önemli birikim şekilleridir.

#### 2.2.1. Kıyı Ovası

Serik Ovası Köprü Çayı'nın taşıdığı alüvyonlarla oluşmuş bir kıyı ovasıdır. Antalya kıyı ovasının doğu kısmını oluşturan ova havzanın yükseltisi en az ve az eğimli kısımlarını oluşturmaktadır (Şekil 12). Köprü Çayı Havzası genel itibari ile dik eğimli araziler ile kaplıdır. Havzadaki düz ve düze yakın alanlar kıyı ovası, polye ovası ve geniş tabanlı vadilerden oluşmakta ve 200.92 km<sup>2</sup> alan kaplamaktadır. Yani inceleme alanının yaklaşık %10'luk kısmı ovalardan oluşmaktadır. Serik ovası Köprü Çayı'nın üst havzasından aşındırılarak taşınan alüvyonların akarsu yatak eğiminin azaldığı noktalarda biriktirilmesiyle oluşmuş tipik bir kıyı ovasıdır. Ayrıca Serik ovasının güneyinde Köprü Çayı'nın bir kıyı oku oluşturması sahada aşındırma ve biriktirme faaliyetlerinin canlılığını koruduğunun önemli bir göstergesidir.





Şekil 11. Serik Kıyı Ovası ve Kuzeyde Köprü Çayı Havzası'nın Ana Yerşekillerinden Olan Dağlar



Şekil 12. Köprü Çayı'nın Taşıdığı Alüvyonların Birikmesiyle Oluşan Serik Kıyı Ovasından Alçak Plato Yüzeylerine Geçiş Kısımının Görünümü (Aspendos'tan Kuzeye Bakış)

### 2.2.2. Kum Adası

Köprü Çayı Havzası'nda akarsu yatağının eğim değerlerinin azaldığı sahalarda yüzölçümü geniş ve sabit kum adaları oluşmuştur (Şekil 13 ve 14). Havzada oluşan kum adaları tek parça büyük yüzölçümlü kum adaları ve küçük adacıklardan oluşmuş ve kum adaları topluluğu oluşturan kum adaları olarak gruplandırılabilir. Havzada kum adaları topluluklarının ilk grubu akarsu yatak eğiminin azalmaya başladığı Kasımlar Kanyonu çıkışından başlayarak Çaltepe köyüne kadar olan bölgede oluşmuştur (Şekil 3). Çaltepe köyünün güneyinde akarsu yatak eğiminin fazla olduğu dar bir boğaza girmektedir bu sahada eğim değerlerinin fazla olması ve topoğrafik şartların uygun olmaması kum adası oluşumunu engellemiştir.

Akarsu yatağındaki kum adası topluluklarının ikinci grubu Köprülü Kanyon çıkışından Pelitdibi köyüne kadar olan bölgede gelişim göstermiştir. Pelitdibi köyünün güney kesiminde yine dar bir boğaza giren akarsu Bucakköy'ün kuzeyinde geniş bir yatakta akmaya başlamıştır. Bu kısımdan Akdeniz'e kadar oldukça düşük eğimli bir yatakta akar kum adalarının üçüncü grubunu oluşturan çok sayıda kum adası gelişimine sebep olmuştur.

Havzada kum adalarının dağılışı incelendiğinde akarsuyun Akdeniz'le birleştiği nokta olan İskele mevki ve Büklüce mahallesi mevkinde bir yoğunlaşma görülür. Buradaki yoğunluk akarsu yatağının eğim değerlerinin havzadaki en düşük seviyelere inmesi ve sahanın litolojik özellikleri ile ilgilidir. Burada toplam yüzölçümleri 72.236 m<sup>2</sup> olan 9 adet kum adası bulunmaktadır. Akarsuyun bu bölümünde eğim değerlerinin azalması ve mevcut kum adalarının ana akarsu kolunun önünü tıkaması Köprü Çayı'nın bazı noktalarda yatak değiştirmesine neden olmuştur.





Şekil 13. Köprü Çayı'nın Yatak Eğiminin Azaldığı Noktalarda Akarsuyun Ana Kolunu İkiye Ayırabilecek Büyüklükte Kum Adaları Oluşmuştur.



Şekil 14. Köprü Çayı'nda Bulunan Kum Adaları Akarsu Debisinin Oldukça Arttığı Taşkın Dönemlerinde Bile Akarsu Aşındırmasına Maruz Kalarak Yok Olmamaktadır.

### 2.2.3. Plaj

Köprü Çayı havzasındaki flüvyal birikim süreçleri ile oluşmuş diğer önemli topografya şekli plajdır. Köprü Çayı 178.8 km'lik yatağı boyunca aşındırdığı ince unsurlu kumlu malzemeler ve çakıllar ile Serik Ovası'nın güneyinde geniş bir plaj sahası oluşturmuştur. Plajın oluşumunda Köprü Çayı'nın üst havzasından aşındırarak taşıdığı çakıl ve ince unsurlu malzemeler önemli rol oynamıştır. Plajın havza sınırları içerisinde kalan bölümünde kumullar ve çakıl depoları bulunmaktadır. Köprü Çayı'nın Akdeniz'e ulaştığı Boğazkent'te yaklaşık 5 km'lik alanda plajı oluşturan malzemeler kıyı karakterinden farklılık göstermektedir (Şekil 19).



Şekil 15. Köprü Çayı'nın Akdeniz İle Birleştiği Noktada Oluşan Plaj ve Kıyı Okundan Bir Görüntü



Bu durumun sebebi akarsu tarafından taşınan yuvarlak formdaki çakılların dalgalar tarafından sahildeki ince unsurlu malzemelerden oluşan kumulların üzerini örtecek şekilde yayılmasıdır. Belirtilen 5 km'lik zon dışında kalan bölgede ince unsurlu malzemelerden oluşan kumullar yer almaktadır (Şekil 18). Köprü Çayı'nın ağız kısmında plajın jeolojik karakterini değiştirecek kadar yoğun bir konglomera birikimi yapması aşınma ve taşıma süreçlerinin günümüzde etkin şekilde devam ettiğini göstermektedir. Akarsuyun ağız kısmında biriken çakıl bloklarının dalga aşındırması ile taşınıp plaja yayılması neticesinde Köprü Çayı'nın deniz ile birleşim noktasında kum - çakıl karışımı plajlar oluşmuştur (Şekil 19).

#### 2.2.4. Kıyı Oku

Akarsuyun deniz ile birleştiği noktadaki diğer önemli jeomorfolojik şekil dalga ve akarsu biriktirmesiyle oluşan 90 metre uzunluğunda 20 metre genişliğindeki bir kıyı okudur (Şekil 16). Bahsi geçen kıyı oku iri taneli konglomeralar ve ince unsurlu kumullardan oluşmaktadır. Kıyı okunun oluşmasında ve farklı litolojik unsurları bünyesinde tutmasında akarsu aşındırması ve dalga biriktirmesi birlikte rol oynamıştır.



Şekil 16. Köprü Çayı'nın Boğazkent Sahilinde Akdeniz İle Birleştiği Nokta Ve Burada Oluşan Kıyı Okundan Bir Görüntü



Şekil 17. Köprü Çayı'nın Taşkın ve Çekik Dönemlerini İfade Eden İrili Ufaklı Çakıllar

Köprü Çayı toplam uzunluğu 3.863 km olan 5.030 adet akarsu kolu ile havzasını drene etmektedir (Fural, 2016). Akarsuyun su toplama alanının yüzölçümünün geniş olması ve buna ilaveten çok sayıda karstik kaynakla beslenmesi sağanak yağış dönemlerinde taşkın yaşanmasına neden olmaktadır. Havzada yaşanan taşkınlar esnasında akarsuyun debisi maksimum düzeyin üzerine çıkmaktadır. Bu durum akarsu yatağında derine ve yana doğru olan aşındırma gücünü arttırmakta, dolayısıyla aşındırılan malzemenin boyutu ve ağırlığı da artmaktadır (Şekil 17). Yani akarsuyun taşıdığı ince unsurlu malzemeler taşkın dönemlerinde yerini iri taneli çakıllara bırakmaktadır. Bunun sonucunda akarsuyun deniz ile birleştiği noktada çakıl blokları oluşmaktadır. Bahsi geçen çakıl blokları havzada yaşanan taşkın dönemlerini karakterize etmekle birlikte tıpkı plajda olduğu gibi kıyı okunda da farklı litolojik birimlerin yan yana gelmesine neden olmaktadır.





Şekil 18. Köprü Çayı'nın Akdeniz ile Birleştiği Noktada İnce Kumullardan Oluşan Plaj



Şekil 19. Köprü Çayı'nın Ağız Kısımında İri Taneli Çakıllardan Oluşan Plaj

### 3. Sonuç

Çalışma kapsamında elde edilen bulgular değerlendirildiğinde Köprü Çayı'nın içerisinde yer aldığı havzanın jeomorfolojik olarak şekillenmesinde aşındırma ve biriktirme faaliyetleri ile önemli rol oynadığı tespit edilmiştir. Köprü Çayı Havzası'nın litolojik özellikleri, yapısal özellikleri, tektonik hareketler, epirejonik hareketler ve akarsu drenaj özelliklerinin denetiminde gerçekleşen flüvyal süreçler ile havzada flüvyal topografyaya ait çok sayıda yerşekli oluşmuştur.

Köprü Çayı Havza'sında flüvyal süreçleri denetleyen en önemli unsurların başında tektonik ve epirejonik hareketler gelmektedir. Köprü Çayı içerisinde yer aldığı havza üzerinde drenaj sistemlerini kurmaya Mezozoik döneminde başlamış, Neojen döneminde meydana gelen Neojen Transgresyonu ve sonrasında gerçekleşen tektonik hareketler ile yatağını derine doğru kazarak gömülmeye başlamıştır. Bu dönem Köprü Çayı'nın havzasını şekillendirmeye başladığı ilk aşamadır. Miyosen döneminde havzayı kaplayan karbonatlı kayalar üzerinde drenaj ağını geliştirmeye devam eden Köprü Çayı epirojenik ve tektonik hareketler ile yükselerek kolay aşınabilen kireçtaşı ve konglomera istifleri içerisine gömülmeye başlamıştır. Bu durum havzada yaşanan yoğun flüvyal süreçlerin sahanın aşınmaya uygun kayalardan oluşan litolojik yapısının desteği ile gerçekleştiğini göstermektedir. Miyosen dönemi sonrasında devam eden tektonik hareketler drenaj ağının gelişerek flüvyal süreçlerin hızlanmasını sağlamıştır.

Genel bir değerlendirme yapıldığında Köprü Çayı'nın yukarı havzasında aşındırma, aşağı havzasında ise biriktirme süreçleri hakim durumdadır. Bu durumu denetleyen temel parametre ise yükselti ve eğimdir. Havzada yer alan flüvyal topografya şekilleri de belirtilen denetim unsurları doğrultusunda yayılış göstermektedir. Köprü Çayı'nın aşağı havzasında plaj, kıyı ovası, kum adası gibi flüvyal biriktirme şekilleri hakim durumda iken üst havzada kanyon vadisi, boğaz vadisi, çentik vadisi gibi flüvyal aşındırma şekilleri yer almaktadır. Bu durum flüvyal süreçlerin mevcut topografyayı etkilerken aynı zamanda etkilendiğini göstermektedir. Çalışma kapsamında sahanın mevcut jeomorfolojik gelişimi incelendiğinde Köprü Çayı'nın içerisinde yer aldığı havzanın günümüzdeki jeomorfolojik özelliklerini kazanmasında etkin rol oynamış, flüvyal süreçleri uzun süre canlı tutabilecek, denge profilinden uzak genç bir akarsu olduğu sonucuna ulaşılmıştır.





#### KAYNAKÇA

- Aksoy, S. (1966). *Beyşehir Gölü Su Potansiyeli Hesabı, Beyşehir ve Manavgat İlişkisi, Varılan Sonuçlar*. Ankara: Devlet Su İşleri Rapor Arşivi.
- Atalay, İ. (1986). *Uygulamalı Hidrografiya*. İzmir: Ege Üniversitesi Yayınları.
- Atalay, İ., Soykan, A., Cürebal, İ., Poyraz, M., & Fural, Ş. (2015). Köprü Çayı Havzası'nda Konglomeralar Üzerinde Karstlaşma. *UJES Bildiri Kitabı*. Samsun.
- Değirmenci, M. (1989, Mayıs). Köprüçay Havzası ve Dolayının Karst Hidrojeolojisi İncelemesi (Antalya). *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi*.
- Dumont, J., & Kerey, E. (1975). Eğirdir Gölü Güneyi'nin Jeolojik Etüdü. *Türkiye Jeoloji Kurultayı Bülteni*, Sayı: 18, Sayfa: 169-174.
- Ekmekçi, M. (1987). *Beyşehir Gölünün Komşu Havza Akımlarına Olan Etkilerinin Araştırılması*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Mühendislik Tezi.
- Erinç, S. (1958). *Jeomorfoloji I*. İstanbul: Der Yayınları.
- Fural, Ş. (2016). *Köprü Çayı Havzası'nın Jeomorfolojik Özelliklerinin Morfometrik Yöntemler İle Analizi*. Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Fural, Ş. (2017). Köprü Çayı Havzası'nın Flüvyal Jeomorfolojisi. *Uluslararası Jeomorfoloji Sempozyumu Bildiri Kitabı*, (s. 98). Elazığ.
- Hoşgören, M. (2010). *Jeomorfolojinin Ana Çizgileri I*. İstanbul : Çantay Kitabevi.
- Karanjac, J. (1976). *Hidrograf Analizlerine Göre Köprü Çayı Havzasındaki Olukköprü ve Kocadere Kaynaklarının Rejimi*. Ankara: Devlet Su İşleri UNDP Projesi Teknik Raporu .
- Martonne, D. (1909). *Traite de Geographie Physique*. Paris: Le Relief du Sol.
- Nazik, L., & Poyraz, M. (2015). Türkiye Karst Morfolojisinde Neotektoniğin Rolü. *UJES Bildiri Kitabı*, Samsun, s. 203-213.
- Özsoyeller, Y. (1969). *Beyşehir Gölü ile Manavgat ve Köprü Çayı Nehirlerinin Hidrolojik İlişkisini Doğrulayan Boya Deneyi*. Ankara: Devlet Su İşleri Rapor Arşivi.
- Sağdıç, M. (2009). *Köprü Çayı Havzası'nın Coğrafi Etüdü*. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Sağdıç, M., & Bozyiğit, R. (2008). Köprüçay Havzası'nda Alternatif Turizm Olanakları. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı: 1/2, 19-41.
- Sağdıç, M., & Bozyiğit, R. (2009). Köprüçay Havzası'nın İklimi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı: 19, 69-107.