Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi www.esosder.org
Electronic Journal of Social Sciences e-ISSN:1304-0278
Temmuz/July (2026) - Cilt/Volume:25 - Sayı/Issue:3 (402-414)

Meydancık Çayı ve Şavşat Çayı Havzalarının Morfometrik Analizler Yoluyla Hidrolojik Açıdan Değerlendirilmesi

Hydrological Evaluation of Meydancık Stream and Şavşat Stream Basins by Morphometric Analyses

Murat FIÇICI[1]

Öz

Bu çalışma Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer alan Artvin il sınırları içerisinde Okçular Çayı'nı meydana getiren Meydancık ve Şavşat çaylarına ait havzaların hidrolojik yönden morfometrik analizlerle açıklanmasını amaçlamaktadır. Morfometrik analizler her iki akarsu havzasında da ArcGIS 10.8 yazılımında değerlendirilmiş ve elde edilen sayısal bulgular Excel programına aktarılarak hesaplaması yapılmış ve değerlendirilmiştir. Morfometrik analizler olarak çalışma sahasını oluşturan Meydancık ve Şavşat çayları üzerinde yüzeysel akış uzunluğu, drenaj ağı dokusu, akarsu sıklığı, şekil faktörü, uzama oranı ve drenaj yoğunluğu parametreleri kullanılmıştır. Karakteristik bu parametrelerin üretilmesinde havza alanları, çevre uzunlukları, çatallanma oranları ayrı ayrı kollar bazında değerlendirilerek ele alınmıştır. Elde edilen bulgulara göre Meydancık Çayı Havzasının Şavşat Çayı Havzasına oranla daha yüksek oranda çatallanma gösterdiği ve kol uzunluklarının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Drenaj yoğunluğunun fazla olduğu Meydancık Çayı Havzasının geçirgenliğinin üzerine kurulu olduğu volkanik ana kayalar nedeniyle Şavşat Çayı Havzasına göre daha düşük seviyededir. Buna rağmen Şavşat Çayı Havzasında toprak erozyonu yüzey akış uzunluğu Meydancık Çayı Havzasına göre yüksek seyretmesine bağlı olarak toprak erozyonunun daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Hidrolojik havza, morfometrik analiz, ArcGIS, Meydancık Çayı, Şavşat Çayı

Abstract

This study aims to investigate the hydrological characteristics of the Meydancık and Şavşat streams basins, which together constitute the Okçular Stream, located in Artvin province in the Northeastern Anatolia Region of Turkiye, through morphometric analyses. Spatial analyses were carried out in the ArcGIS environment and, the resulting numerical data were transferred to Microsoft Excel for calculation and interpretation. The morphometric parameters examined include overland flow length, drainage texture, stream frequency, shape factor, extension rate and drainage density. In deriving these characteristic parameters, basin areas, perimeter lengths, and bifurcation ratio were assessed at the individual sub-basin level. The findings revealed that the Meydancık Stream Basin exhibited a higher bifurcation ratio and longer tributary lengths compared to the Şavşat Stream Basin. The permeability of the Meydancık Stream Basin, where the drainage density is high, is lower than the Şavşat Stream Basin due to the volcanic bedrock on which it is based. Despite this, it was determined that soil erosion in the Şavşat Stream Basin was higher than in the Meydancık Stream Basin due to the longer surface flow length.

Keywords: Hydrological basin, morphometric analysis, ArcGIS, Meydancık Stream, Şavşat Stream

[1] Dr. Öğr. Üyesi, Ardahan Üniversitesi, Ardahan, Türkiye, muratficici@ardahan.edu.tr, https://orcid.org/0000-0003-1508-7738, https://ror.org/042ejbk14

Makale Türü/Article Type: Araştırma Makalesi/Research Article
Geliş Tarihi/Received Date: 20.08.2025 – **Kabul Tarihi**/Accepted Date: 30.04.2026
Atıf İçin*/For Cite:* Fıçıcı M., "Meydancık Çayı ve Şavşat Çayı Havzalarının Morfometrik Analizler Yoluyla Hidrolojik Açıdan Değerlendirilmesi", *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 2026;25(3):402-414*
https://doi.org/10.17755/esosder.1769257
License*:* CC BY-NC 4.0

Giriş

Doğal kaynaklar üzerinde beşeri faaliyetlerin giderek artması ve doğal kaynakların sürdürülebilirliğinin tehlikeye atılması, gelecek nesiller üzerinde büyük bir risk yaratmaktadır. Gerek su yüzeyleri gerekse toprak yönetimi üzerinde gelişen bu durum yüksek oranda bir baskı oluşturmaktadır (Yıldırım vd., 2021). Çalışma sahasının da içerisinde yer aldığı Doğu Karadeniz Bölümü'ndeki iklimsel modellemelerin 2100 yılına kadar normal yağışların anormal düzeye ulaşmasını öngörmektedir (SYGM, 2016). Dolayısıyla çalışma sahası genelinde su ile ilgili olarak ortaya çıkabilecek problemlerin önceden saptanıp belirlenmesi gerekliği ortaya çıkmaktadır. Su kaynaklarından en iyi şekilde faydalanabilme açısından akaçlama alanları temel özellik olarak görülmektedir. Akaçlama havzalarında ise suyun düzenli ve sistematik açıdan ele alınması durumu hidrolojik kriterlerine bağlı bir durum olarak değerlendirilmektedir (Özdemir, 2011; Rai vd., 2018). Günümüzde gelişen bilgisayar teknolojisi ve yazılımlarla beraber hidrolojik açıdan akarsuların morfometrik açıdan daha kolay bir şekilde analiz edilebilmesini sağlamaktadır (Turoğlu, 1997; Cürebal ve Erginal, 2007; Altaf, 2013; Kabite ve Gessesse, 2018; Avcı ve Sunkar, 2018; Mangan vd., 2019; Mahala, 2020; Yıldırım, 2021; Özdemir ve Akbaş, 2025). Akaçlama havzalarında akış gösteren akarsuların morfometrik açıdan değerlendirilmesinde en çok kullanılan teknikler; akarsu sıklık oranı, drenaj yoğunluğu (birim alandaki akarsu kol uzunluklarının metre veya km cinsinden değeri), yüzey akışı, uzama katsayısı ile şekil faktörü parametreleri olarak kabul edilebilir (Abboud ve Nofal, 2017). Çalışmada literatürde belirtilen bu tekniklerden havza için uygun görülen yüzey akışı, uzama katsayısı, sıklık oranı, drenaj yoğunluğu gibi parametreler çalışılmıştır.

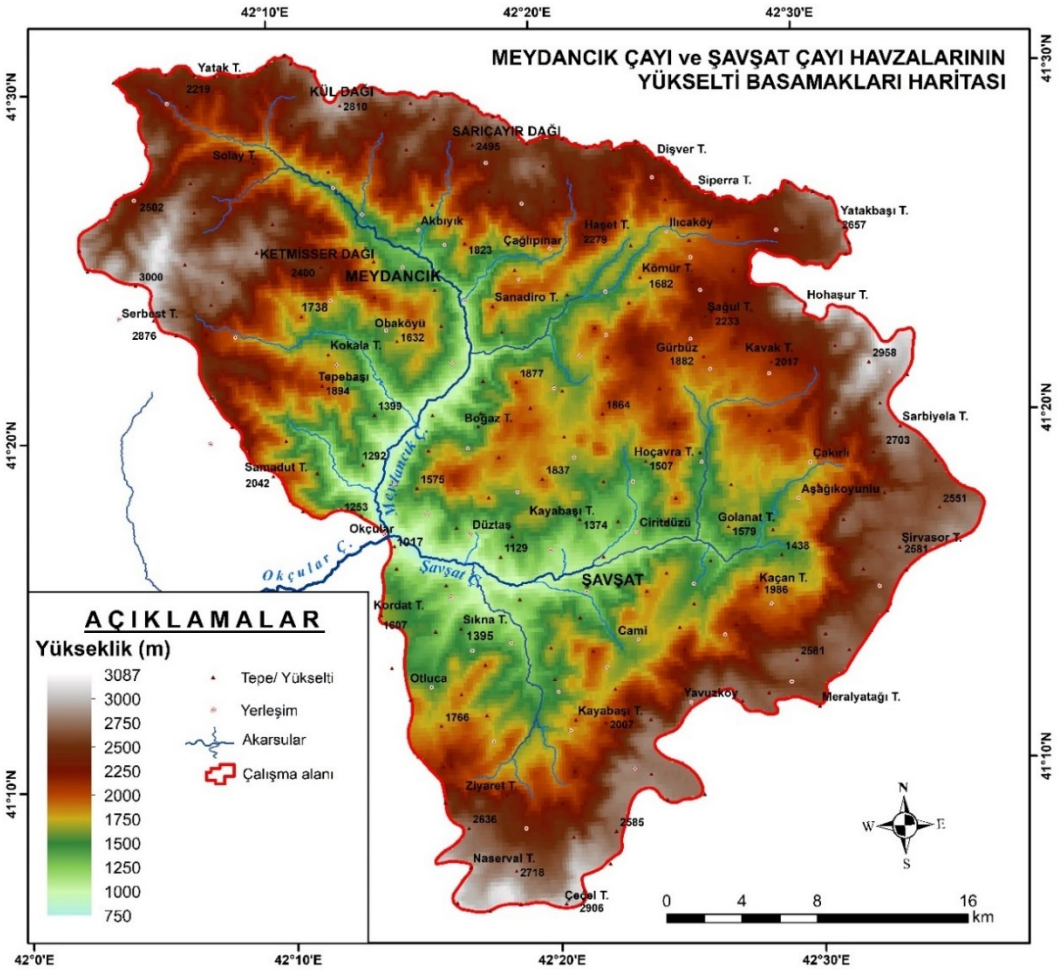
Artvin ili sınırlarını Ardahan ilinden ve Gürcistan'dan ayıran Meydancık ve Şavşat çayları Türkiye'nin kuzeydoğusunda akış gösteren akarsulardır. 6. dizinden kollarla birlikte Okçular Çayını meydana getiren bu akarsular gerek su ve toprak yönetimi gerekse bölgede meydana gelen kütle hareketlerinin (heyelan, kaya düşmesi, kriping, çığ, erozyon vd.) oluşmasında etkili olduğundan ArcGIS ortamında morfometrik açıdan ele alınmış ve havzanın morfometrik görünümü ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

1. Çalışma Alanının Coğrafik Özellikleri

Meydancık ve Şavşat çaylarına ait drenaj havzaları 42°02'-42°37'40" doğu boylamları ile 41°09'45"-41°30'10" kuzey enlemleri arasında yer almakta olup Türkiye'nin kuzeydoğusunda Artvin il sınırları içerisinde bulunmaktadırlar. Çalışma sahası toplam alan olarak 114.910 ha alan olarak kuzeyde 56.269 ha ile Meydancık ve 58.641 ha alan ile Şavşat çaylarının bir araya gelmesiyle oluşmaktadır. Ters üçgen morfolojiye sahip iki akarsu havzasından kuzeyde yer alan Meydancık Çayı Gürcistan sınırını çizerken; güneyde yer alan Şavşat Çayı Ardahan ili ile Artvin il sınırını meydana getirmektedir (Şekil 1).

Meydancık ve Şavşat çayları Artvin il sınırları içerisinde akış gösteren 7. dizinden Okçular Çayı'nı oluşturur. Okçular Çayını meydana getirdikleri kesişim noktasında, deniz seviyesinden itibaren ortalama yükseklik değeri 1873 m iken deniz seviyesinden itibaren en yüksek rakımlarına Meydancık Çayı Havzası doğusunda 3028 m ve Şavşat Çayı Havzası güney kesiminde 3087 m'ye ulaşmaktadır (Şekil 2). Çalışma sahası genelinde ortalama yükselti 1894 m olarak hesaplanmıştır. Ortalama eğim değerlerine göre; çalışma sahasının ortalama eğimi 15,6° iken en yüksek eğim değerinin 48,28° olduğu belirlenmiştir. Meydancık Çayı Havzası ortalama eğimi 17,67° ve en yüksek eğim değeri 48,28° ile Şavşat Çayı Havzası ortalama eğimi 13,51° ile en yüksek eğim değeri 46,79° olarak hesaplanmıştır. Havzalara ait eğim değerlerinin alansal dağılımları eğim haritası içerisinde verilmiştir (Şekil 3).

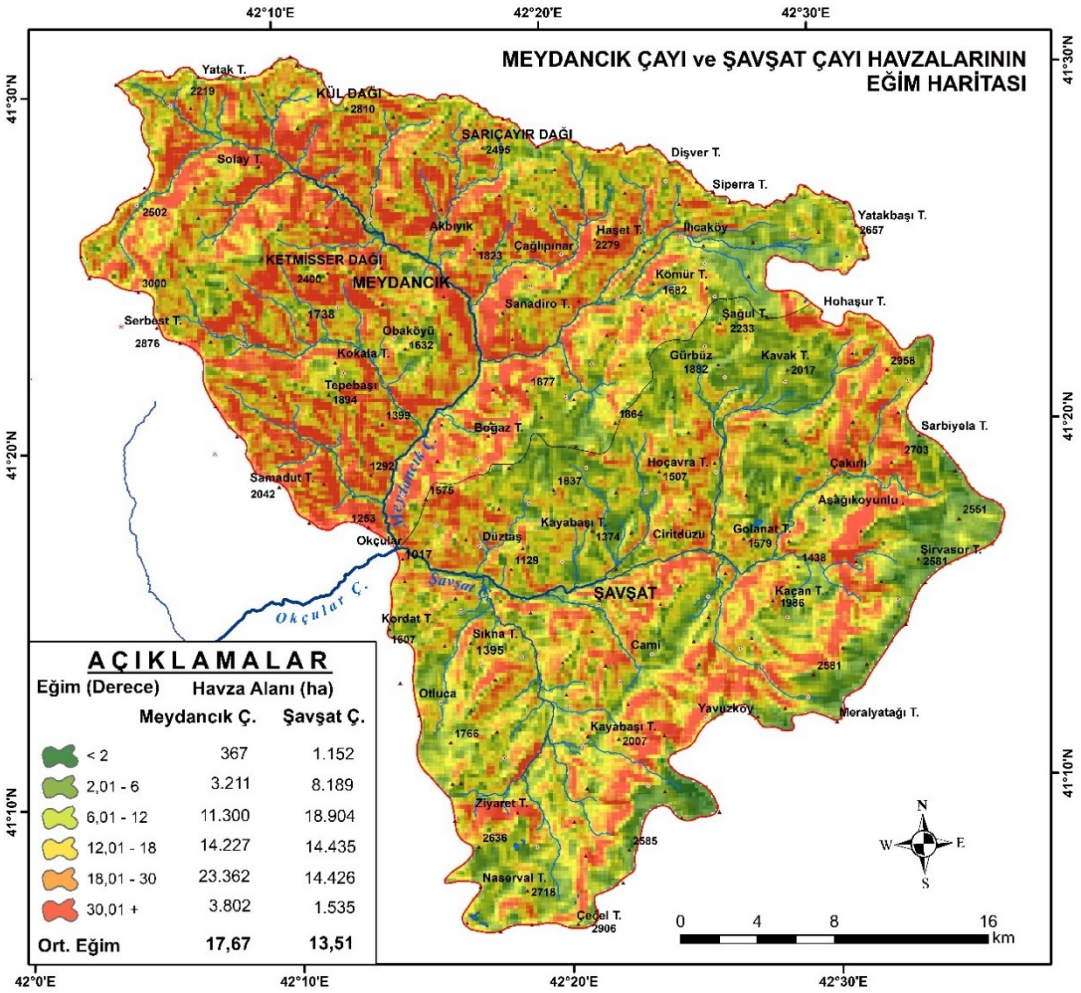
Şekil 1. Çalışma alanı lokasyon haritası (Figure 1. Location map of study area)(Fıçıcı, 2026)



Şekil 2. Çalışma alanı yükselti basamakları haritası (Figure 2. Elevation map of study area)(Fıçıcı, 2026).

404

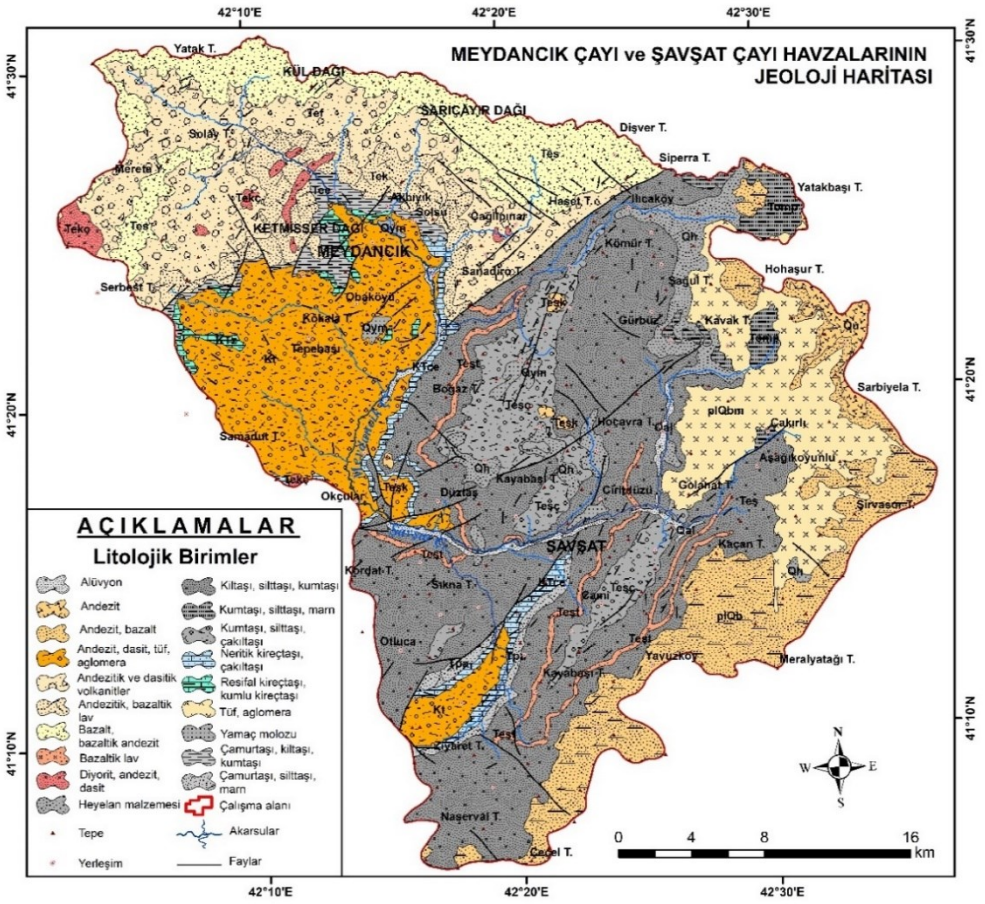
Çalışma sahasında genel olarak Karadeniz iklim tipinden Karasal iklim tipine geçiş ikliminin görüldüğü söylenebilir. Kış aylarında Sibirya kökenli soğuk hava dalgasının ilk girdiği ve son çıktığı bölge olması nedeniyle, Karadeniz üzerinden gelen hava kütlelerinin karşılaşma alanı olan cephesel faaliyetlerden dolayı yoğun ve bol kar yağışı alması durumu söz konusudur. Yıllık ortalama sıcaklıklar 12,2° C olarak belirlenen çalışma sahası genelinde yıllık ortalama yağış miktarı 721 mm (kar yağışları dahil değildir) iken en yüksek yağışı aralık ayında 91,2 mm olarak alan bölge en az yağışı ağustos ayında 29,4 mm olarak almaktadır. İklim ve ana kaya etkisiyle çalışma sahasında akarsuların yüksek dağlık kütlelerden alıp taşıdıkları alüvyal ve yamaçlarda kolüvyal taşınmış topraklar görülmektedir. Ormanlık alanlarda ise yıkanmanın olduğu sahalarda kireçsiz kahverengi orman toprakları ile nispeten yıkanma olmayan orman örtüsü altında kahverengi orman topraklarının gelişmesi durumu söz konusudur. Bu dört toprak grubu dışında daha ılıman geçen vadi tabanlarına doğru ise kırmızı-sarı podzolik topraklar gelişmiştir. Yüksek dağlık alanlar üzerinde ise yüksek dağ-çayır topraklarının gelişimi söz konusudur (Yüksek ve Ölmez, 2002).



Şekil 3. Çalışma sahası eğim haritası ve eğim grupları alansal dağılımı (Figure 3. Slope map of study area and distribution of slope groups)(Fıçıcı, 2026)

Çalışma sahasında iki havzayı birbirinden ayıran kuzeydoğuda Kavak Tepe'den başlayarak güneybatıya yönelimli normal faylar Meydancık ve Şavşat çaylarının birleştiği kesime doğru uzanış göstermektedir. Havza genelinde volkanitler ve sedimanter kayaçlar ağırlıklı olarak bulunmakta iken şisti kayaçların daha ziyade faylanmalar tarafından deformasyona uğratıldığı sedimanter kökenli kiltaşı, kumtaşı ve çamurtaşı gibi birimlerden

nispeten az oluşum gösterdiği ana kayaç birimleridir. Şavşat Dağları'nın oluşturduğu birimler andezitik bazaltik lavlar, tüf, aglomeralar, dasit, andezitlerden müteşekkil Orta-Eosen'e ait birimlerdir. Kuzeyde ve güneydoğu kesimde yer alan volkanitler arasında kalan alanlar ise Pliyo-Kuvaterner sedimanter malzemelerden meydana gelmektedir. Bu yapıların iç kesimlerinde normal faylanmalara bağlı olarak gelişme gösteren yamaç molozu akıntıları ile heyelan malzemesi yer almaktadır (Keskin, 2013; Şekil 4).



Şekil 4. Çalışma alanına ait jeoloji haritası (MTA, 2002'den değiştirilerek) –(Figure 4. Geological map of study area/ modified from MTA,2002)

2. Materyal ve Metot

2.1. Materyal

Çalışma sahsında akarsu havzalarının morfometrik özelliklerinin ortaya konulmasında temel veri olarak Sayısal Yüksekli Modeli (SYM- Digital Elevation Model/ DEM) kullanılmaktadır (Waikar ve Nilawar, 2014). Dolayısıyla bu bağlamda çalışma sahasını meydana getiren ve Harita Genel Komutanlığı tarafından üretilmiş olan 1/25.000 ölçekli (E48d$_{3,4}$; F48a$_{1,2,3,4}$; F48b$_{1,2,3,4;}$ F48c$_{1,2}$; F48d$_2$, F49a$_{1,2}$ ve F49d$_1$) 16 adet topografik paftadan faydalanılmıştır. Paftalar üzerinden gerçekleştirilen morfometrik analizlerin yürütülmesinde ArcGIS programı ve Excel programlarından yararlanılmıştır.

2.2. Metot

Çalışma sahasında morfometrik analizlerin yürütülebilmesi amacıyla öncelikle çalışma sahası sınırlarının belirlenebilmesi amacıyla 1/25.000 ölçekli 16 pafta ArcGIS ortamına aktarılarak ana akarsu kolları olan Meydancık ve Şavşat çaylarını meydana getiren diğer

akarsular çizilebilmesi amacıyla koordinatlandırılma işlemi yapılmıştır. Koordinatlandırma işleminde Universal Transverse Merkator tarafından kullanılan UTM koordinat sistemi üzerinden World Geodetic System (WGS, 1984) datumuna ve grid bölge zonu olarak 37N kullanılmıştır. Koordinatlandırılan paftalar üzerinden akarsulara ait öznitelik tablolarının özellikler kısmı *"adı-tipi-çatallanma durumuna"* göre oluşturularak sonrasında yürütülecek işlemlerin kolaylığı adına zemin hazırlanmıştır. Bu aşamadan sonra ilk olarak akarsuların kaynak noktalarından itibaren Strahler'in 1964 yılında bulduğu çatallanma durumuna göre akarsular manuel olarak sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırma işlemi aynı dizinden en son akarsuya kadar devam ettirilmiştir. Akarsuların sayısallaştırılması işlemi ardından doğuş noktaları arasındaki tepe noktaların boyun kısımlarından ilerlenerek çalışma alanı oluşturulmuştur. Oluşturulan çalışma alanı içerisinde yer alan izohipsler yine manuel olarak sayısallaştırılmış ve izohipslere ait rakım değerleri girilmiştir. İzohipslerin rakım değerleri girildikten sonra ArcGIS ortamında ilk olarak keskin olan izohipsler "smooth" aracı ile yumuşatılmıştır, sonraki aşamada ArcGIS ortamında bulunan *3D Analyst* aracı içerisinde bulunan *"topo to raster"* eklentisi kullanılarak sayısal yükseklik modeli (SYM) oluşturulmuştur.

Çalışma sahasına ait Sayısal Yükseklik Modelinin oluşturulmasının ardından çalışma sahası yükselti basamakları, eğim ve ArcHYDRO işlemleri yürütülmüştür. Meydancık ve Şavşat çaylarına ait hidrolojik morfometre ölçümleri karakteristik parametrelerin belirlenmesinden sonra excel programı aktarılarak belirlenen formüller doğrultusunda hesaplanarak, karşılaştırma yoluna gidilmiştir (Tablo 1).

Çalışma sahasına ait; havza alanı (A), havza çevresi uzunluğu (P), akış numarası (N_u), ortalama akış uzunluğu (L_{sm}) ve toplam akış uzunluğu (L_u) parametre hesaplamalarında öznitelik tablosundan faydalanılarak hesaplamalar yürütülmüştür. Meydancık ve Şavşat çayları havzalarının drenaj yoğunlukları, havzalardaki akarsuların toplam kol uzunluklarının havza alanına oranlanmasıyla elde edilmiştir (Horton, 1932). Havza alanlarının havzalarda akış gösteren ana akarsuya paralel çizilen kolun uzunluğunun karesine bölünmesi sonucunda şekil faktörü bulunmuştur (Horton, 1932).

Havzalara ait karakteristik parametrelerden akarsu sıklığı, havzalardaki kol sayılarının alana oranlanmasıyla; drenaj dokusu, havzalardaki kol sayılarının havza çevre uzunluğuna bölünmesiyle ve yüzeysel akış uzunluğu değerlerine 1'in drenaj yoğunluklarının iki katının alınarak oranlanmasıyla elde edilmiştir (Horton, 1945).

Tablo 1. ***Havzaların morfometrik analizlerinde kullanılan formüller (Table 1. Formulas used in morphometric analysis of basins)***

Temel Parametreler

Morfometrik parametre	Yöntem, formül ve birim	Kaynak
Havza alanı (A)	Havzanın kapladığı alan (km^2)	Calculate geometry
Havza çevresi uzunluğu (P)	Havza sınır çizgisi uzunluğu (km)	Schumm, 1956
Havza uzunluğu (L_b)	Ana akarsuya paralel çizilen kolun uzunluğu (km)	Schumm, 1956
Çatallanma (U)	Hiyerarşik sıra	Strahler, 1964
Akış numarası (N_u)	Akarsuların kol sayısı	Horton, 1945
Toplam akış uzunluğu (L_u)	Havzadaki akarsuların kol uzunlukları toplamı (km)	Horton, 1945
Ortalama akış uzunluğu (L_{sm})	L_u/N_u (km)	Strahler, 1964
Temel Parametreler		
Morfometrik parametre	**Yöntem, formül ve birim**	**Kaynak**
Drenaj yoğunluğu (D_d)	L_u/A	Horton, 1932
Akarsu sıklığı (F_s)	N_u/A	Horton, 1945
Drenaj dokusu (D_t)	N_u/P	Horton, 1945
Yüzey akışı uzunluğu (L_g)	$1/2D_d$	Horton, 1945
Şekil faktörü (R_f)	A/L_b^2	Horton, 1932
Uzama oranı (R_e)	$2*\sqrt{(A/\pi)}/L_b$	Schumm, 1956

408

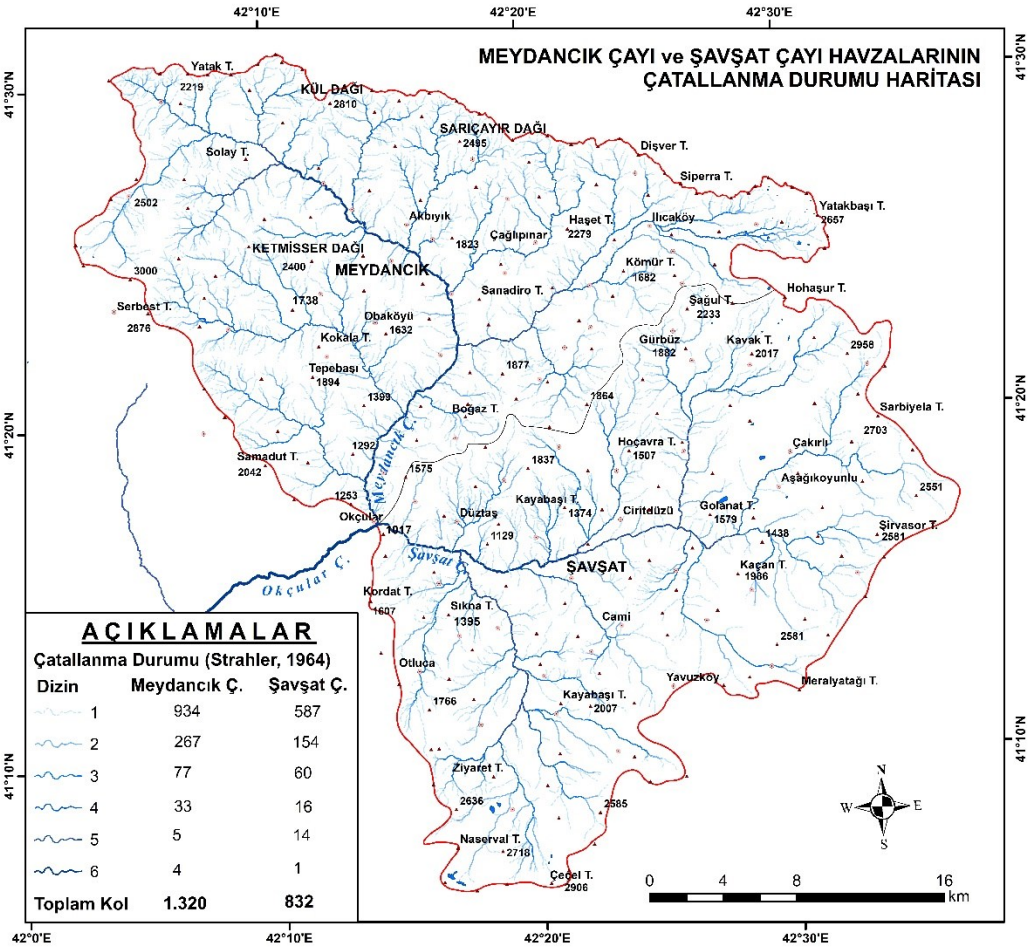
3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Temel Parametre Değerleri

Çalışma sahasına ait akarsu havzalarında kullanılan morfometrik parametreler ve formülleri Tablo 1'de gösterilmiştir. İki farklı havzaya ait alansal (A) ve çevre uzunluk (P) verileri ArcGIS ortamında ayrı ayrı hesaplanmıştır. Şavşat Çayı Havzasının alan (58.641 ha) olarak Meydancık Çayı Havzasından (56.269 ha) büyük olmasına rağmen daha fazla engebeli bir topografik yapı arz etmesi nedeniyle çevre uzunluğu Meydancık Çayı Havzasından 4 km daha uzun olarak belirlenmiştir. Havza uzunluğu (L_b) değeri akarsuların kesişim gösterdikleri noktadan itibaren ana akarsu koluna paralel doğrultuda çizilen ve kaynak noktasına kadar uzanan bir parametre olarak kabul edilir (Schumn, 1956). Havza morfolojisinde kullanılan bu parametre aynı zamanda havzalarda meydana gelen yüzeysel akış ile ilgili bilgiler de sunmaktadır. L_b değerleri havza ölçeklerinde sırasıyla Şavşat Çayı Havzası için 39.387 m ve Meydancık Çayı Havzası için 28.615 m olarak ana akarsu kollarına paralel doğrultuda çizilen hatların uzunlukları olarak hesaplanmıştır.

Yüzeysel akışı meydana getiren akarsuların hiyerarşik olarak sıralanması Strahler (1964) tarafından bulunan çatallanma oranına göre ArcGIS ortamında manuel olarak yapılan çizimler sonunda ayrı ayrı sınıflamaları hesaplanarak ortaya konulmuştur. Akış dizilimi (U) olarak bu çalışmada akarsu havzalarının tektonik ve fizyografik açıdan değerlendirilmesine yardımcı olan bu parametrede 6. dizine kadar bir hiyerarşik sıralama söz konusudur. Meydancık Çayı Havzası üzerine kurulu olduğu engebeli topografya nedeniyle Şavşat Çayı Havzası'ndan daha fazla sayıda 1-5 arasında akarsu koluna sahip olan bir havza özelliği göstermektedir. Şavşat Çayı Havzası'nın Meydancık Çayı Havzasına oranla nispeten daha sade bir yapı arz etmesi ve sonrasında Şavşat Çayı'na katılan kolların kendinden daha düşük hiyerarşik sıralamaya sahip akarsulardan oluşması nedeniyle 6. dizine ait sadece 1 kol mevcut iken bu durum Meydancık Çayı Havzasında 4 adet 6. dizine ait kolun gelişimini sağlamıştır. Dolayısıyla Meydancık Çayı Havzasında hiyerarşik düzen tektonik açıdan faylanmalar ve eğim nedenlerine bağlı olarak daha hızlı bir gelişme göstermiştir. Havzalara ait hiyerarşik akarsu kollarının dizilimleri ve şekil ile iç içe verilmiştir (Şekil 5).

Yüzeysel akış hakkında bilgi edinilmesine yardımcı olan temel parametrelerden birisi de akış numarasıdır (N_u). Yüzeysel akışta yer alan kol sayısını tanımlayan (Horton, 1945) bu ifadeye göre Meydancık Çayı Havzasında toplam kol sayısı 1320 iken bu durum Şavşat Çayı Havzasında 832 olarak hesaplanmıştır. Yüzeysel akışta akarsu oluşturabilecek eğim değerlerinin ve geçirimsiz ana kaya yüzeylerinin Meydancık Çayı Havzasında Şavşat Çayı Havzası'na oranla daha uygun şartların varlığı kol sayıları arasında büyük bir farkın oluşmasını sağlamıştır (Şekil 3-4-5). Yüzeysel akış kollarının toplam uzunlukları (L_u) akarsu havzalarında permeabilite (geçirimlilik) değerlerinin düşük olduğunun göstergesi olarak kabul edilmektedir (Nageswara, 2020). Meydancık Çayı Havzasını meydana getiren andezit, bazalt, dasit gibi volkanik kökenli kayaçların Şavşat Çayı Havzasını oluşturan sedimanter kökenli kayaçların havzayı oluşturmaları geçirgenlik açısından ayrı bir önem arz etmektedir. Dolayısıyla Meydancık Çayı Havzasının Şavşat Çayı Havzasına oranla daha fazla kol sayısına sahip olması bu durumu doğrular niteliktedir. Akış kollarının toplam uzunlukları sırasıyla Meydancık Çayı Havzasında 1236 km iken Şavşat Çayı Havzasında 955 km olarak hesaplanmıştır. Meydancık ve Şavşat çaylarına ait havza karşılaştırmalarında kullanılan morfometrik parametrelerden bir diğeri ortalama akış uzunluğu (L_{sm})'dur. Yüzeysel akış kollarının toplam uzunluğunun toplam kol sayısına oranlanması olarak tanımlanan (Strahler, 1964) bu parametreye göre Meydancık Çayı Havzasında 0,94 km iken Şavşat Çayı Havzasında 1,15 km olarak hesaplanmıştır (Tablo 2).



Şekil 5. ***Meydancık ve Şavşat çaylarına ait akarsu hiyerarşisi haritası ile sayısal değerleri (Figure 5. River hierarchy map and numerical values of Meydancık and Şavşat streams) (Fıçıcı, M. 2026)***

3.2. Karakteristik Parametre Değerleri

Akarsu havzalarının hidrolojik, tektonik ve şekilsel özelliklerinin belirlenmesinde kullanılan karakteristik parametreler olarak; şekil faktörü (R_f), drenaj dokusu (D_t), drenaj yoğunluğu (D_d), uzama oranı (R_e), yüzeysel akış uzunluğu (L_g) ve akarsu sıklığı (F_s) hidrolojik açıdan havzalar bazında değerlendirilmiştir (Tablo 2). Havzaların morfolojik özellikleri açısından, havza yüzeylerindeki akışın havza çıkışına kadar geçen sürede akarsuların mevcut oluşturabileceği sel-taşkın durumlarının saptaması yönünden ayrı bir önem arz etmektedir (Özhan, 2004). Akarsu havzalarında havza alanının maksimum havza uzunluğunun karesine oranı şekil faktörünü (R_f) değerini verirken, havzanın dar-yuvarlak ve uzun olması hakkında bilgi sahibi olmamıza olanak tanımaktadır (Horton, 1932). Meydancık Çayı Havzasının Şavşat Çayı Havzasına oranla daha yuvarlak bir morfolojik karaktere sahip olması, dairesele daha yakın bir şeklin oluşmasına olanak tanımaktadır. Dolayısıyla Meydancık Çayı Havzasında kısa sürede yüksek değerli pik akışların meydana gelebileceğinin göstergesidir (Tablo 2). Bu durum iki havzanın da karşılaştırıldığı takdirde gerek uzama oranı gerekse şekil faktörü açısından Meydancık Çayı Havzasında Şavşat Çayı Havzasına oranla daha yüksek katsayı değerlerinin elde edilmesiyle örtüşmektedir.

410

Tablo 2. ***Çalışma sahasında yer alan akarsu havzalarına ait karakteristik parametre değerleri (Table 2. Characteristic parameter values of the river basins in the study area)***

Morfometrik Parametreler	Havza	
	Meydancık Çayı Havzası	**Şavşat Çayı Havzası**
Drenaj yoğunluğu (D_d)	2,20	1,63
Akarsu sıklığı (F_s)	2,35	1,40
Drenaj dokusu (D_t)	10,31	6,69
Yüzey akışı uzunluğu (L_g)	0,23	0,31
Şekil faktörü (R_f)	0,69	0,38
Uzama oranı (R_e)	0,94	0,69
Ortalama akış uzunluğu (L_{sm})	0,94	1,15

Karakteristik parametrelerden drenaj yoğunluğu (D_d) akarsu kol uzunluklarının birim alandaki (km^2 veya ha) değerini ifade etmektedir (Horton, 1932). Havzaların sahip oldukları klimatik şartlar, fitocoğrafik özellikleri, litolojik ve pedografik özellikler ile jeomorfolojik yapısı arasında drenaj yoğunluğunun yakın bir ilişki içerisinde olduğunun göstergesidir (Carlston, 1966). Drenaj yoğunluğu yüksek olan Meydancık Çayı Havzasında düşük permeabiliteye ve yüzeysel akış miktarında daha fazla akışın gerçekleştiği bir durum arz etmektedir. Şavşat Çayı Havzasının daha düşük drenaj yoğunluğuna sahip olması ise geçirgenlik durumunun daha da artmasına ve daha düşük oranda yüzey akışına sahip olduğunun göstergesi olarak tanımlanabilir.

Birim alandaki akarsu kollarının sayısı olarak tanımlanan (Horton, 1945) akarsu sıklığı (F_s), ana kayaçlar ile permeabilite arasında yakın bir ilişkinin olduğunun göstergesidir (Abboud ve Nofal, 2017). Permeabilite açısından düşük olan Meydancık Çayı Havzası Şavşat Çayı Havzasına oranla daha yüksek akarsu sıklığına sahiptir. Şekil 4'e göre havzaları birbirinden ayıran hat nispeten normal faylar ile paralellik göstermektedir. Dolayısıyla bu hattın güneyinde kalan ve permeabilite değeri yüksek olan çakıltaşı, kumtaşı gibi sedimanter kayaçların Şavşat Çayı Havzasında daha yüksek bir orana sahip olduğu belirlenebilir. Bu durumda geçirgenliği yüksek olan ana kayaçların bünyesindeki Şavşat Çayı Havzasının sahip olması akarsu sıklığında Meydancık Çayı Havzasına oranla nispeten daha düşük çıkmasına neden olan bir durum yaratmaktadır.

Akarsu havzalarında, akarsuların toplam uzunluklarının havzaları oluşturan sınır çizgisine oranlanmasıyla elde edilen drenaj dokusu (D_t), zemin sızma kapasitesiyle doğrudan ilişkilidir (Horton, 1945). Anakaya üzerinde altere olmuş malzeme Smith tarafından 5 ayrı kategoride değerlendirilerek ele alınmaktadır (Smith, 1950). Çalışma sahasında yer alan iki akarsu havzasından Şavşat Çayı Havzası drenaj dokusu adına ince taneli grupta (6,69) iken Meydancık Çayı Havzası 8 üzerinde (10,31) değer elde etmesinden dolayı çok ince taneli grupta bulunmaktadır (Tablo 2-3).

Tablo 3. ***Smith tarafından geliştirilen drenaj dokusu tanımlaması (Smith, 1950)- (Table 3. Drainage tissue description developed by Smith, 1950)***

Drenaj dokusu (D_t)	
Çok ince	D_t> 8
İnce	6-8
Orta	4-6
Kaba	2-4
Çok kaba	2> D_t

Yüzeysel akış uzunluğu (L_g), yüzeye düşen yağışın, en yakın akarsu kolu ile mesafe açısından ilişkisini belirlemede kullanılmaktadır (Horton, 1945). Toprak erozyonu açısından oldukça önemli olan bu parametre ile toprak fraksiyonlarının splash etkisiyle beraber taşınmasını kolaylaştırıcı bir rol oynamaktadır. Çalışma sahasında Meydancık Çayı Havzasında bu değerin Şavşat Çayı Havzasından daha düşük değerde çıkması drenaj yoğunluğunun daha yüksek oranda seyretmesinden kaynaklanmaktadır (Tablo 2).

4. Sonuç

Artvin il sınırları içerisinde yer alan Meydancık ve Şavşat çaylarına ait hidrolojik havzalarda yürütülen morfometrik parametre analizleri doğrultusunda Meydancık Çayı'nın Şavşat Çayı'na oranla daha yüksek potansiyelde sel üretme potansiyelinin olduğu kanısına varılmıştır. Bu durum gerek şekil faktörü gerekse ortalama akış uzunluğu parametreleri tarafından doğrulanmaktadır. Meydancık Çayı Havzasını meydana getiren ana kayaların Şavşat Çayı Havzasına göre daha az oranda geçirgenliğe sahip olması ve topografya yüzeyinde akarsu oluşumlarını daha kolay oluşturabilecek nitelikte yüksek eğim değerlerine sahip olmasıyla ilgili bir durumdur. Şavşat Çayı Havzasında sedimanter kayaçların daha yüksek oranda yer alması, permeabilite açısından yer altına yüzeyde meydana gelen akışın infiltre olmasını sağlayan bir durum yaratarak Meydancık Çayı Havzasına göre daha düşük bir sel durumu oluşturmaktadır. Toprak erozyonu yönünden yüzeysel akış faktöründe Meydancık Çayı Havzasının drenaj yoğunluğunun ve bitki örtüsünün yoğunluğu açısından fazla olmasına istinaden Şavşat Çayı Havzasına göre daha düşük oranda bir toprak erozyonu söz konusudur. Meydancık Çayı Havzasının üzerinde kurulu olduğu ana kayalar volkanik kökenli ve henüz ayrışma döneminde olması, toprak türlerinin farklı oluşu ile yoğun bitki örtüsü tarafından kapalılık oranının daha yüksek olması bu durumu açıklar niteliktedir.

Etik Beyanı/ *Ethical Statement:* Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyulduğu ve yararlanılan tüm çalışmaların kaynakçada belirtildiği beyan olunur. / *It is hereby declared that scientific and ethical principles were adhered to during the preparation of this study and that all studies used as references are listed in the bibliography.*

Etik Bildirim/*Ethics Notification:* info@esosder.org

Çıkar Çatışması Beyanı/ *Declaration of conflict of interest:* Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır. / *There is no potential conflict of interest in this study.*

Yapay Zekâ Kullanımı /*Use of Artificial Intelligence:* Bu çalışmanın hazırlanma sürecinde yapay zekâ tabanlı herhangi bir araç veya uygulama kullanılmamıştır. Çalışmanın tüm içeriği, yazar(lar) tarafından bilimsel araştırma yöntemleri ve akademik etik ilkelere uygun şekilde üretilmiştir. / *No artificial intelligence-based*

tools or applications were used in the preparation of this study. All content of the study was produced by the author(s) in accordance with scientific research methods and academic ethical principles.

Kaynakça

Abboud, I.A., Nofal R.A., (2017). Morphometric Analysis of Wadi Khumal Basin, Western Coast of Saudi Arabia, Using Remote Sensing and GIS Techniques, Journal of African Earth Sciences, 126, 58-74.DOI: 10.1016/j.jafrearsci.2016.11.024

Altaf, F., Meraj, G., Romshoo, S.A., (2013). Morphometric analyses to ınfer hydrological behavior of lidder watershed, Western Himalaya, India, Geography Journal. DOI: 10.1155/2013/178021

Avcı, V., Sunkar, M., (2018). Bulancak'ta (Giresun) sel ve taşkın olaylarına neden olan Pazarsuyu, İncüvez, Kara ve Bulancak derelerinin morfometrik analizleri, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 28(2), 15-41. https://doi.org/10.18069/firatsbed.460907

Carlston, C. W., (1966). The effect of climate on drainage density and streamflow, Hydrological Sciences Journal, 11 (3), 62-69. https://doi.org/10.1080/02626666609493481

Cürebal, İ., Erginal, A. E., (2007). Mıhlı Çayı Havzası'nın jeomorfolojik özelliklerinin jeomorfik indislerle analizi, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, C. 6, S. 19, s. 126-135.

Horton, R. E., (1932). Drainage basin characteristics, Transactions of the American Geophysical Union, 13, 350-361. https://doi.org/10.1029/TR013i001p00350

Horton, R. E., (1945). Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology, Geological Society of America Bulletin, 56 (3), 275-370. https://doi.org/10.1130/0016-7606(1945)56[275:EDOSAT]2.0.CO;2

Kabite, G., Gessesse, B., (2018). Hydro-geomorphological characterization of Dhidhessa River Basin, Ethiopia, International Soil and Water Conservation Reserch, 6, 175-183. https://doi.org/10.1016/j.iswcr.2018.02.003

Keskin, İ., (2013). 1/100.000 Scale Geological Maps of Türkiye, Ardahan F-48 Map. General Directorate of Mineral Reserch and Exploration, Department of Geological Studies, No: 180.

Mahala, A., (2020). The significance of morphometric analysis to understand the hydrological and morphological characteristics in two different morpho-climatic settings, Applied Water Science, 10, 33.

Mangan, P., Haq, M. A., Baral, P., (2019). Morphometric analysis of watershed using remote sensing and gıs-a case study of Nanganji River Basin in Tamil Nadu, India, Arabian Journal of Geosciences, 12, 202. DOI: 10.1007/s12517-019-4382-4

Nageswara, R. K., (2020). Analysis of surface runoff potential in ungauged basin using basin parameters and SCS-CN Method, Applied Water Science, 10, 47.

Özdemir, H., (2011). Havza morfometrisi ve taşkınlar. Fiziki Coğrafya Araştırmaları: Sistematik ve Bölgesel, Türk Coğrafya Kurumu Yayınları No. 6, s. 507-526.

Özdemir, H., & Akbaş, A., (2025). Evaluating the capability of UAV-Derived DEMs for flood hazard analysis. PHYSICAL GEOGRAPHY, vol.0, 1-21. http://doi.org/10.1080/02723646.2025.2467912.

Özhan, S., (2004). Havza amenajmanı. İ. Ü. Orman Fakültesi Havza Amenajmanı Anabilim Dalı, İ. Ü. Rektörlük Yayın No: 4510, Orman Fakültesi Yayın No: 481, s. 384, İstanbul.

Rai, P. K., Chandel, R. S., Mishra, V. N., Singh, P., (2018). Hyrological ınferences through morphometric analysis of Lower Kosi River Basin of India for water management based on remote sensing data, Applied Water Science, 8, 15. DOI: 10.1007/s13201-018-0660-7

Schumn, S. A., (1956). Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy, New Jersey, Geological Society of America Bullettin, 67, 597-646. https://doi.org/10.1130/0016-7606(1956)67[597:EODSAS]2.0.CO;2

Smith, K. G., (1950). Standards for grading textures of erosional topography. American Journal of Science, 248, 655-668. http://dx.doi.org/10.2475/ajs.248.9.655

Strahler, A. N., (1964). Quantative geomorphology of drainage basins and channel networks, In Handbook of Applied Hydrology Ed. Chow, V. T., McGraw Hill, New York, s. 439-476.

SYGM (T. C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü), (2016). İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi, Proje Nihai Raporu, s. 135.

Turoğlu, H., (1997). İyidere Havzasının hidrografik özelliklerine sayısal yaklaşım, Türk Coğrafya Dergisi, 32: 355-364.

Waikar, M. L., Nilawar, A. P., (2014). Morphometric analysis of a drainage basin using geographical ınformation system: A Case Study, International Journal of Multidisciplinary and Current Reserch, 2.

Yıldırım, Ü., (2021). Trabzon (KD Türkiye) akarsu havzalarının coğrafi bilgi sistemi kullanılarak morfometrik analiz yoluyla hidrolojik değerlendirmesi, Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 23(1): 244-253. https://doi.org/10.24011/barofd.894180

Yıldırım, Ü., Güler, C., Önol, B., Rode, M., Jomaa, S., (2021). Modelling of the discharge response to climate change under RCP8.5 Scenario in the Alata River Basin (Mersin, SE Turkey), Water, 13, 483.

Yüksek, T., Ölmez, Z., (2002). Artvin Yöresinin iklim, toprak yapısı, orman alanları, ağaç serveti ve ormancılık çalışmalarıyla ilgili genel bir değerlendirme, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi, (2002) 1 (50-62).

414