

Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi
Mustafa Kemal University Journal of Social Sciences Institute
Yıl/Year: 2019 ♦ Cilt/Volume:16 ♦ Sayı/Issue: 44, s. 141-167

ÖZDEMİRİCİ (ÇİVRİL – DENİZLİ) HAVZASININ MORFOTEKTONİK ÖZELLİKLERİNİN CBS İLE BELİRLENMESİ

İsmail EGE

Uşak Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, ismail.ege@usak.edu.tr

Orcid ID: 0000-0001-5896-0440

Selahattin POLAT

Uşak Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, spolat@usak.edu.tr

Orcid ID: 0000-0002-8042-1918

Efe İZMİRLİ

Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Öğrencisi,
efeizmirli.64@gmail.com

Orcid ID: 0000-0003-1062-8232

Makale Geliş Tarihi: 21.02.2019 **Makale Kabul Tarihi:** 10.10.2019

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Atıf: Ege, İ. & Polat, S. & İzmirlı, E. (2019). Özdemirci (Çivril – Denizli) Havzasının morfotektonik özelliklerinin CBS ile belirlenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16 (44), 141-167.

Öz

Oldukça genç tektonik yapılara ve havzalara sahip olan Anadolu, Alp-Himalaya Kıvrım kuşağı içerisinde dahil olup aktif tektoniğin izlerinin çok belirgin olarak gözlemlendiği bir yerdir. Fakat bu alanda tektonik jeomorfoloji çalışmaları oldukça yeni sayılacak durumdadır. İyi bir arazi çalışması ile çok net olarak gözlemlenen jeomorfolojik özelliklerin sayısal verilerle desteklenmesi, tektonik gelişimin kantitatif olarak ortaya konması ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojisi ile desteklenmesi jeomorfoloji çalışmalarını farklı bir boyuta taşımaktadır.

Bu çalışmada Büyük Menderes Grabeni'nin Baklan-Dinar bölümü içerisinde yer alan ve oldukça genç bir oluşuma sahip Özdemirci Havzası'nın jeomorfolojik özellikleri morfometrik analizlerle tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırma alanı yaklaşık olarak 105 km²'lik bir alana sahiptir. Bu çalışma ile jeolojik yapı, tektonizma ve diğer etken ve süreçlerin işleme sonucu ortaya çıkan Özdemirci Havzası'nın jeomorfolojik özellikleri kantitatif verilerle ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmada

İsmail EGE, Selahattin POLAT, Efe İZMİRLİ

morfometrik indislerden; hipsometrik eğri (Hc) – hipsometrik integral (Hi), akarsu uzunluk gradyan indeksi (Sl), vadi genişliği, üçgen yüzey (façeta) indeksi (Pf), dağ önü sinüslük oranı (Smf) hesaplanmış; ve aynı zamanda havzanın jeomorfolojik gelişimi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışmada araştırma alanının 5 m çözünürlüklü Sayısal Yükseklik Modeli (DEM), jeoloji verisi ve aktif fay verisi kullanılmıştır. CBS yazılımlarından ArcGIS 10.5 paket programı tercih edilmiştir. Çalışma sonrasında oldukça genç oluşumlu havzanın jeomorfolojik gelişimi ve şekillenmesi üzerinde litolojinin, fayların, tektonizmanın ve flüvyal süreçlerin çok etkin olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Tektonik jeomorfoloji, havzalar, morfometrik analizler, CBS*

DETERMINATION OF MORPHOTECTONIC FEATURES WITH GIS IN THE ÖZDEMİRCİ BASIN (ÇİVRİL-DENİZLİ)

Abstract

Anatolian is located on the Alp-Himalayan Fold Belt and has very young tectonic structures and basins where traces of active tectonics can be observed very clearly. However, tectonic geomorphology studies in this area are considered to be relatively new. Nowadays, Geomorphology studies with Geographic Information Systems (GIS) technology takes different dimension especially geomorphological features supported by a good field experience, supporting the geomorphological features, quantitative analysis of tectonic development.

In this study, the geomorphological features of the Özdemirci Basin, where it is located in the Baklan-Dinar section of Büyük Menderes Graben, which has a very young formation, has been tried to be determined by morphometric analysis. The research area corresponds to the Özdemirci Basin with an area of approximately 105 km². In this study, the geomorphological features of the Özdemirci Basin, which emerges as a result of the processing of geological structure, tectonism and other factors and processes in this area, have been tried to be revealed with quantitative data.

In the study, geomorphometric indices; hypsometric curve - hypsometric integral (Hi), stream length gradient index (SL), valley width, triangular surface (bezel) index (Pf), mountain front sinusoid ratio (Smf) calculated and have explained to Geomorphological development of the basin.

In the study, Different materials and software were used 5 m resolution Digital Elevation Model (DEM), geology data, active fault data and ArcGIS10.5 software from GIS software. After the study, it was revealed that the faults on the formation and formation of the basin, tectonism was very active and it was a very young basin.

Keywords; *Tectonic Geomorphology, Basins, Morphometric analysis, GIS*

Özdemirci (Çivril – Denizli) Havzasının Morfotektonik Özelliklerinin CBS ile Belirlenmesi

1.Giriş

Morfometri Çalışmalarının temelleri eskiye dayanmakla beraber, yeni teknolojik gelişmelere bağlı olarak farklı bir ivme kazanmıştır. CBS ve uzaktan algılama alanındaki gelişmeler (yazılımsal ve donanımsal) bunu sağlayan en önemli faktörlerdendir. İlk çalışmalar Strahler, (1952; 1957); Hack, (1973); Western, Finlayson ve MacMahon, (1997); Mayer, (1990) tarafından yapılmıştır. Ülkemizde morfometri çalışmaları CBS teknolojisinin kullanımı ile paralellik arz etmektedir. Bu çalışmalardan bazıları Turoğlu, (1997); Cürebal, (2004); Cürebal ve Erginal, (2007); Özdemir, (2007); Yıldırım ve Karadoğan, (2011); Poyraz, Taşkın ve Keleş, (2011); Sarp vd., (2011); Avcı ve Günek, (2015); Fural, (2016); Avcı ve Sunkar, (2017) tarafından yapılmıştır.

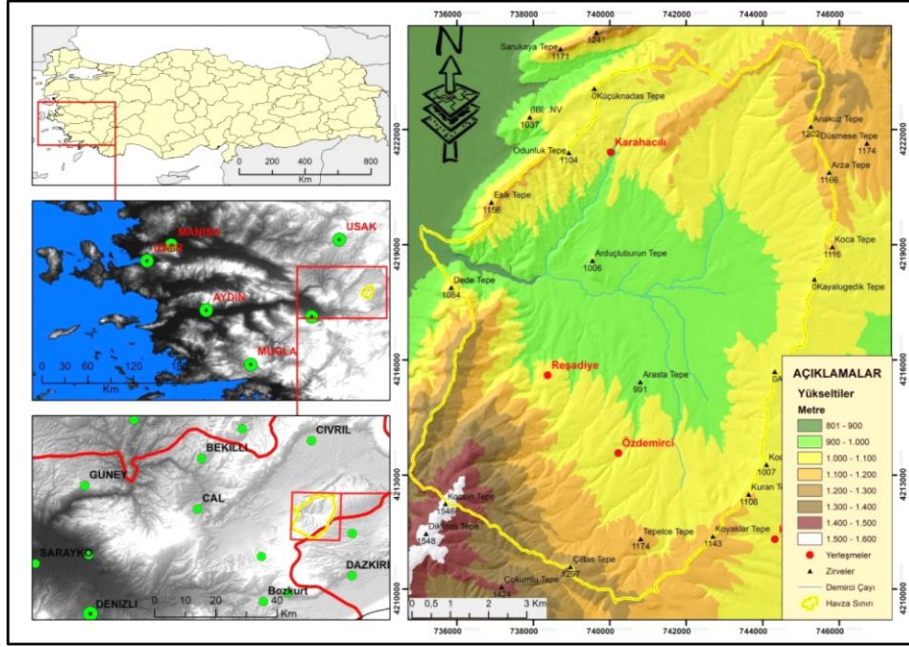
Jeomorfolojide kullanılan morfometrik özelliklerin analizi sonucu elde edilecek kantitatif verilerle, havzaların oluşum ve gelişmesinde rol oynayan etmenler daha iyi yorumlanabilmektedir (Özdemir, 2007).

Bu çalışmada Büyük Menderes Grabeni'nin yukarı çığırını oluşturan Çivril – Baklan Grabeni'nin güney kesiminde bulunan Özdemirci Havzası'nın morfometrik özellikleri tektonik jeomorfoloji açısından ortaya konulmaya çalışılmıştır.

1.1.Çalışma Alanının Yeri ve Sınırları

Araştırma sahası Ege Bölgesi'nin Asıl Ege Bölümü içerisinde, Denizli ilinin kuzeydoğusunda Çivril ilçe sınırları dahilinde yer almaktadır (Şekil 1). Jeomorfolojik olarak Büyük Menderes Grabeni'nin Çivril – Baklan Grabeni bölütünün güney kesimini oluşturan horst sahası içerisinde kuzeye açılımlı bir havzadır. Özdemirci Havzası kuzeydoğu-güneybatı uzanımlı, eni 14.5 km boyu ise 9 km uzunluğunda 105 km²lik bir havzadır.

Çalışma alanının sınırı kuzeyden Büyükharıl Boğazı'ndan itibaren batıya doğru; Dede Tepe (1084 m.), Taşlı Tepe (1314 m), Kocain Tepe (1546 m)'den meydana gelmektedir. Güney kesimde ise; Çiltaş Tepe (1297 m), Ehiltaş Tepe (1168 m), Koyaklar Tepe (1143 m), Kıran Tepe (1106 m), Kocakıran Tepe (1097 m), Akbayır (1067 m), Kayalıgedik (1082 m), Koca Tepe (1116 m), Arza Tepe (1166 m) ve Anakız Tepe (1202 m) olmak üzere irili ufaklı birçok tepeden geçmektedir. Araştırma sahasının doğu sınırını ise; Tokça Dere havzası ile Özdemirci havzasını birbirinden ayıran basık sırtlar meydana getirmektedir. Sahanın kuzeydoğudaki en yüksek sınırını Küçükknadas Tepe (1106 m) oluşturmaktadır. Buradan itibaren Büyükharıl Boğazına doğru kuzey sınırını Odunluk Tepe (1104 m) ve Eşik Tepe (1156 m) teşkil etmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Özdemirci Havzası Lokasyon Haritası

1.2. Amaç

Bu çalışmanın amacı Özdemirci Havzası'nın morfometrik özelliklerini Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknolojisini kullanarak ortaya çıkarmaktır. Böylece çalışma sonucunda Özdemirci Havzası'nın tektonik jeomorfoloji özellikleri belirlenmiş olacaktır. Bu kapsamda havzanın; şekli (Rf), hipsometrik eğri ve hipsometrik integral indisi (Hi), akarsu uzunluk gradyan indeksi (Sl), vadi tabanı genişliği (Vf), üçgen yüzey (façeta) indeksi (Pf), dağ önü sinüslük oranı (Smf) hesaplanarak morfometrik özellikleri ortaya konulacaktır.

1.3. Yöntem ve Materyal

Araştırma sahasının jeomorfolojik özelliklerini ortaya koyabilmek için öncelikle havza şekil analizi yapılmıştır. Buna göre havza şeklini belirlemek için havza alanı maksimum havza uzunluğunun karesine oranlanmıştır (Horton, 1932).

Araştırmada kullanılan bir diğer hesaplama ise hipsometrik eğri ve hipsometrik integral indisleridir. Bunlar havzanın eğim ve yükseklik değerlerinin hesaba katıldığı hesaplamalardır. Buna göre havza reliefi (B_h), havzanın en yüksek noktası ve en alçak noktası arasındaki maksimum dikey uzaklığı ifade eder (Keller ve Pinter, 2002). Hipsometrik eğri (H_c), yüksekliğin drenaj havzası içindeki dağılımını gösterir. Hipsometrik eğri, toplamdaki havza yüksekliği oranının (h/H = rölatif yükseklik) ve toplamdaki havza alanı oranının (a/A = rölatif alan) birlikte değerlendirilmesiyle elde edilir. Hipsometrik integral (H_i), hipsometrik eğri altında kalan toplam alandır ve

Özdemirci (Çivril – Denizli) Havzasının Morfotektonik Özelliklerinin CBS ile Belirlenmesi

çalışılan drenaj havzası için hipsometrik eğriyi karakterize etmenin en basit yoludur (Keller ve Pinter, 2002). İntegrali hesaplamada havzanın maximum, minimum ve ortalama yükseklik değerleri kullanılır (Pike ve Vilson, 1971; Mayer, 1990).

Yapılan bu çalışmada öncelikle sahanın 1/25.000 ölçekli L23d2, L23d3, L23c1 ve L23c4 kodlu topografya haritaları temin edilmiş ve havzanın 10 m aralıkla eş yükselti eğrileri sayısallaştırılmıştır. Bu veriden 5 m çözünürlükte DEM verisi üretilmiş ve daha sonra bu veriden eğim (Slope), bakı (aspect), kabartma (hillshade) haritaları üretilmiştir. Yine DEM'den havza analizine yönelik olarak hidroloji toolundan havza (watershed), akarsu dizinleri (stream order) ve havza (basin) analizleri yapılmıştır. Çalışmada jeomorfolojik gelişimin yorumlanmasına altlık teşkil etmesi için sahanın 1/25.000 ölçekli jeoloji haritaları çizilmiştir. Sahanın tektonik özelliklerini tespit edebilmek için MTA'dan ve Google Earth üzerinden tespit edilen fay verileri jeoloji haritasına ilave edilmiştir. Tüm verilerin CBS ortamına aktarılmasından sonra lokasyon, fiziki, jeoloji, jeomorfoloji ve diğer analizlere yönelik görseller oluşturulmuştur.

1.4. Jeolojik Özellikler

Özdemirci havzasının temelini Baklan'ın doğusunda yer alan Karaova Formasyonu oluşturur. Formasyon Alt Trias yaşlı olup başlıca kaya türü olarak metakonglomera, metakumtaşı, kuvars-şist ve fillitler ile temsil edilir. Formasyon, Philipson (1915) tarafından adlandırılmıştır. Karaova formasyonu belirsiz tabakalı kahverengimsi sarı, kirli sarı, bej, yeşilimsi gri renklerde metakonglomera, kuvarsit gibi metamorfik kayalardan oluşmaktadır.

Sahada Tokça yerleşmesi batısında NE-SW yönlü kuşak halinde Triyas-Alt Eosene ait Likya naplarına ait kireçtaşları yayılış gösterir. Bu birimin yayılış gösterdiği alanlar Deliktaş, Burunucu ve Kekikkaya tepeleri üzerinde keskin zirveler şeklinde dikkati çeker (Şekil 2).

Sahada Oligosen, Miyosen, Pliyosen ve Kuvaterner zamana ait tortullar en geniş yayılışa sahiptir. Havzada hakim formasyonu Acıgöl grubu olarak bilinen Üst Oligosen (Göktaş ve diğ., 1989) yaşlı tortullar oluşturur. Bu birimler Özdemirci havzasında geniş bir alanda yüzeyleyir. Grup Armutalanı, Çardak, Hayrettin, Tokça ve Bozdağ formasyonu olmak üzere beş formasyona ayrılmıştır.

Çardak formasyonu çakıltaşlarından oluşur. Üste doğru çakıltaşı-kumtaşı aradalanması ve çakıltaşı ara düzeyli kumtaşı istifine dönüşür. Çakıllar, tabanda gri üstte ise kızıl renklidir. Sahanın batısında yer alan Büyükharıl Boğazı'nın kuzey ve güneyinde kuzey-güney doğrultulu kuşak halinde yayılış gösterir.

Hayrettin Formasyonu çakıltaşı, kumtaşı ve yersel linyitli çamurtaşı düzeylerinden meydana gelir. Egemen kaya türü kumtaşlarıdır.

Tokça Formasyonu, alanın kuzeyinde yer alan Tokça köyünden adını almıştır. Formasyon sığ denizel tortullardan oluşur. Altta çakıltaşı, kumtaşı, çamurtaşı aradalanmasından ibarettir. Birim içinde çok ince linyit düzeyleri gözlenir (Akkiraz ve

diğ., 2010). Bu istifin ortasında resifal, bol mercan ve bentik foraminiferli kireçtaşları bulunur.

Formasyonun üzerine açılal uyumsuzlukla Üst Miosen-Pliosen yaşlı kumtaşı, silttaşı, kiltası, marn ve kireçtaşı birimlerinden oluşan gösel ve akarsu kökenli birimlerinden oluşan Hasandede grubu gelir. Grup, Miosene ait Kızılören ve Pliosene ait Akarca formasyonundan oluşur. Kızılören Formasyonu, çakıltası-kumtaşı-çamurtaşı ardalanmasından oluşan alüvyon yelpazesi ürünü olan tortullarla temsil edilir.

Bu çökellerin üstüne Pliosene ait sığ gölde çökelen konglomera, kumtaşı, çamurtaşı, traverten, kiltası ve killi kireçtaşı birimlerinden oluşan Akarca Formasyonuna ait çökeller istiflenmiştir (Altay ve Dumlupınar, 2013).

Depresyonun tabanında ve akarsu yataklarında bulunan alüvyonlar ile yamaç döküntüleri Kuvaterner'i temsil eder.

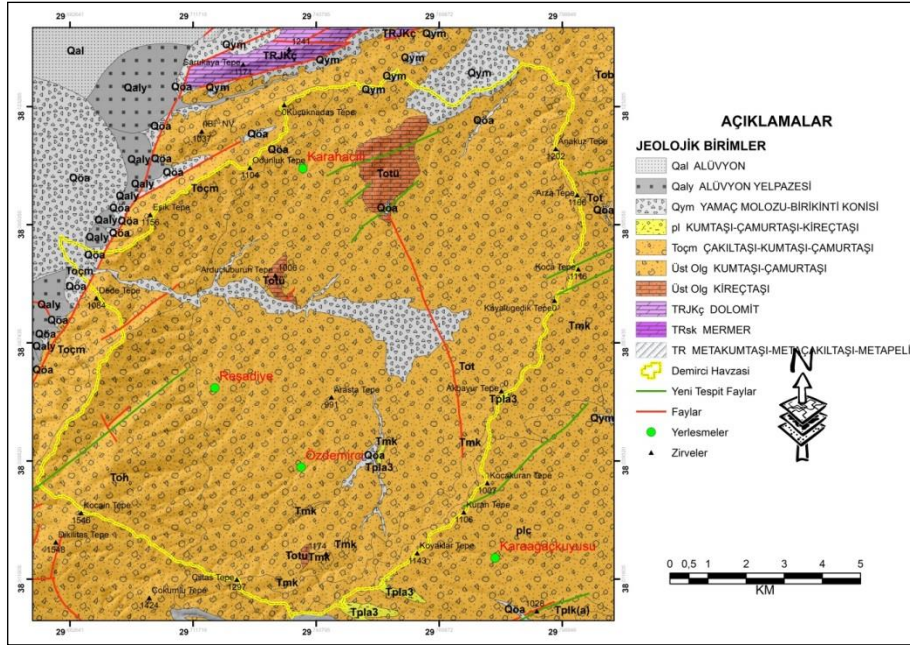
Araştırma alanı ve yakın çevresi, Miyosen sonunda oluşmaya başlayan, açılma türü bir tektonik rejimin denetimi altında gelişimini sürdüren, Ege Bölgesi horst-graben sistemi içinde yer alır ve bu sistemin doğusunda bulunur. Çivril ve Dinar olmak üzere iki graben halindedir. Saha, birbirini dik açıyla kesen iki fay zonu ile karakterize edilir (Koçyiğit, 1984). Bunlardan Çivril grabeni kuzey-kuzeydoğu ve güney-güneybatı doğrultusunda uzanır. Graben, yaklaşık 60-70 km uzunluğunda, ortalama 15 km genişliğindedir. Grabeni doğudan kuzey-kuzeydoğu ve güney-güneybatı uzanımlı Baklan, batıdan ise kuzey-kuzeydoğu ve güney-güneybatı doğrultulu Çal fayları sınırlandırır. Baklan Fay Zonu, Çivril Grabeni ile üzerinde Özdemirci havzasının da bulunduğu Beşparmak horstu olarak nitelendirebileceğimiz horst arasında gelişmiş sınır fayı özelliği gösterir. Bu tektonik yapı bir takım basamak faylardan oluşur. Bazı araştırmacılar tarafından Çal-Baklan Fay Zonu (Topaloğlu, 2012) adını verdikleri tektonik yapının doğrultu atımlı sol yanal bileşenleri olan oblik faylar olduğu ileri sürülmektedir. Bu faylanma olayları sonucunda Çivril ovasının bulunduğu alan çökerken Beşparmak Dağları'nın bulunduğu kesim yükselmiş ve aynı zamanda güneydoğuya Acıgöl grabenine doğru çarpılmıştır. Olay Beşparmak dağları üzerinde aynı zamanda Özdemirci havzasının da bulunduğu alandaki drenaj üzerine yansımıştır. Beşparmak Dağı horstu üzerinde ana akarsu vadileri kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda uzanırken tektonik olaylar sonucu akarsu vadileri doğrultularında değişiklik meydana gelmiş, batıda fay dikliği üzerinde kurulan Harıl Deresi, Çivril Grabeni'ndeki çökmeye bağlı olarak meydana gelen kaide seviyesinin sağladığı avantajla drenaj ağını doğruya doğru uzatmış ve Acıgöl Havzası'na inen akarsuların aleyhinde geliştirerek su bölüm çizgisinde göçe sebep olmuştur.

Çivril-Dinar tektonik havzasının Beşparmak Dağları horstuna isabet eden kesimde tek önemli, dikkat çeken ve geniş havzaya sahip olan akarsu Özdemirci Havzası'nın sularını drene eden Harıl Deresi'dir. Akarsu, Beşparmak Dağları'nda dairesel bir drenaj havzası geliştirmiştir. Bu akarsuyun dairesel karaktere sahip olmasını Gürbüz ve diğerleri (2012), Kuvaterner döneminde bu alanda daha az tektonik bir yükselme oranının olmasına bağlamıştır.

Özdemirci (Çivril – Denizli) Havzasının Morfotektonik Özelliklerinin CBS ile Belirlenmesi

Beşparmak Dağı'nı kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda kesen kuzeydoğuda Irgılı ile Özdemirci havzası arasında birbirine paralel olarak uzanan, topografyada da belirgin olan eğim atımlı aynı zamanda doğrultu atımlı sol yönlü faylar akarsu vadilerini de etkilemiştir. Bu fay hatlarına akarsulardan bazıları yerleşerek vadilerini tektonik yapılar üzerinde açmış ya da enine kestiği akarsu vadilerinde ötelenmelere yol açmıştır. Özdemirci havzasında alnı kuzeybatıya bakan kuestalar da dikkati çeker. Bu rölyefin oluşmasında sentetik fayların da rolü vardır.

Dinar Grabeni ise etkin eğim atımlı faylar tarafından şekillendirilmiş olup, NW-SE yönünde uzun eksene sahiptir. Gerek Dinar gerekse Çivril grabenleri Akdağ, Beşparmak Dağları gibi horstlar tarafından sınırlandırılmaktadır. Sahanın şekillenmesinde tektonik olayların etkisi oldukça fazla olmuştur. Yöre, 1 Ekim 1995 tarihli Dinar Depremi'nin de işaret ettiği üzere tektonik açıdan aktiftir.



Şekil 2. Özdemirci Havzası Jeoloji Haritası

2. Jeomorfometrik Analizler Ve Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde Özdemirci Havzasına uygulamış olduğumuz havza şekli (R_f), hipsometrik eğri (H_c) ve hipsometrik integral (H_i), dağönü sinüslük indeksi (S_{mf}), havza asimetrisi (B_s), vadi tabanı genişliği – vadi yüksekliği oranı (V_f), üçgen yüzey (façeta) indeksi (P_f) hesaplanmış ve çıkan sonuçlar yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırılarak havzanın morfometrik özellikleri ele alınmıştır.

2.1. Havza Şekli (R_f) ve Drenaj Özellikleri

Havza şekli (R_f), havza alanının maksimum havza uzunluğunun karesine oranıdır (Horton, 1932). Havza şekli belirlenirken, havza alanının maksimum havza uzunluğunun karesine oranı şeklinde hesaplanmaktadır.

$R_f = A / Lb^2$ formülü ile hesaplanır.

Formülde;

A : Havza alanı (km²), 105,4 km

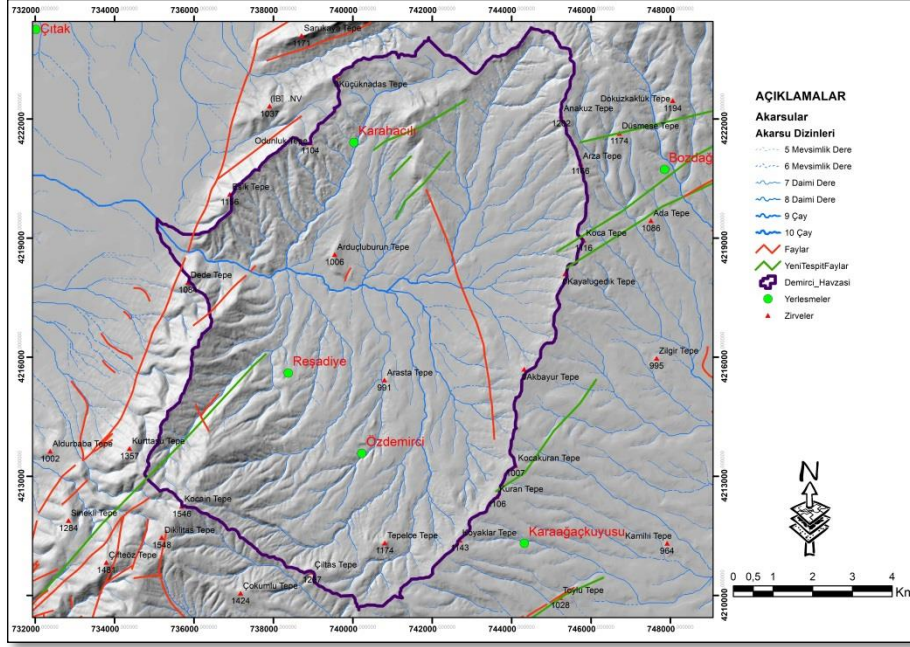
Lb : Havza uzunluğu (km) dir. 9,1 km (81,1 km²) .

$R_f=1,2$ olarak hesaplanmıştır.

Düşük R_f değerinin sahip olduğu havzalar kısa zamanda yan kollardan gelen az akımla, uzun süreli meydana gelecek yüksek ana akımın görüleceği bir şekil arz eder. Yüksek R_f değerlerinin görüldüğü havzalarda ise bu durumun tam tersi olarak uzun zamanda yan kollardan gelen yüksek akımla, kısa süreli düşük ana akımın görüldüğü ve kısa süreli maksimum akıma neden olan bir şekil ortaya çıkartır (Biswas vd.,1999; Reddy vd., 2004). Bu özellik, havzaların dairesel veya uzunlamasına olup olmadığı konusunda bilgi verir (Özdemir, 2011). Bazı yazarlar bunu kadeh tipi havza olarak da adlandırmışlardır. Tektonizmanın etkisi ile şekillenmiş havzada sel ve taşkın durumunda yan kollar bir anda etkin olmakta ani ve kısa süreli sel felaketleri yaşanmaktadır.

Araştırma sahasında Kancalı-Dandritik drenaj tipi görülmektedir. Bu da sahadaki faylanmalara bağlı olarak ortaya çıkmıştır. Fay hatları ile kancalı drenaj arasında sıkı bir ilişki olduğu çeşitli Yazarlar tarafından da ifade edilmiştir (Efe 1994; Zeybek 2010; Öztürk, 2008). Özdemirci havzasını şekillendiren faylar akarsulara da yön vermiştir. Havzanın batısında akarsular kuzeyden güney istikametinde akış gösterirken ani olarak doğuya ve daha sonra havzanın mansap kısmına kuzeye doğru yönlendirilir. Akarsuların membaa kısımlarında fayların etkisi ile kanca şeklinde olduklarını görmekteyiz (Şekil 3).

Özdemirci (Çivril – Denizli) Havzasının Morfotektonik Özelliklerinin CBS ile Belirlenmesi



Şekil 3. Hidro-Tektonik Haritası

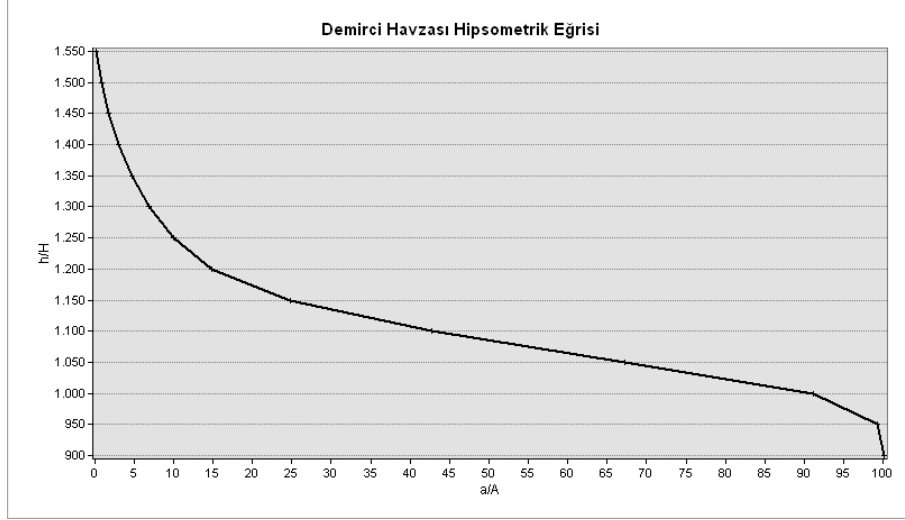
2.2. Hipsometrik Eğri (Hc) Ve Hipsometrik İntegral (Hi)

Hipsometrik eğri bir alandaki yükseklik dağılımının tüm geride kalan yüzeye göre değerlendirilmesini esas alan kavramdır. Hipsometrik eğri, birçok farklı drenaj havzasının karşılıklı değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Çünkü bu özellikle, havzaların farklı büyüklük ve yükseklik özellikleri ortadan kaldırılmış ve normalize edilir (Strahler, 1952). Elde edilen grafikte dışbükey şeklin çıkması havzadaki topografyanın daha genç olduğunu, akarsuların akım gücünün daha fazla olduğunu, bunun sonucunda da oluşacak su baskınlarının karakterinin daha çok sel şeklinde olacağı sonucu çıkartılabilir.

Hipsometrik eğrinin içbükey bir şeklin hâkim olması akarsulardaki akım gücünün azaldığını, taşınan materyalin azaldığı, biriktirmenin daha çok hâkim olduğu ve daha çok taşkın karakterli su baskınlarının yaygın olarak görülebileceğini ifade eder. Hipsometrik eğri elde edilmesinde, özellikle topografyanın gerçek alanının hesaplanmasında CBS yazılımları önemli kolaylıklar sunmakta, istenen yüksekliğin üst ve alt yükseklikleriyle ilgili olarak gerçek alanlar hesaplanabilmektedir (Özdemir, 2011).

Özdemirci havzasının en alçak kısmı Büyükharıl Boğazı çıkışı 870 m ve En yüksek kısmı Kocain Tepe 1546 m'dir. Kuzeyden güneye doğru yükselerek genişleyen havzada Hipsometrik eğri gençleşme ile birlikte içbükey şekil hâkim durumdadır (Şekil 4).

İsmail EGE, Selahattin POLAT, Efe İZMİRLİ



Şekil 4. Özdemirci Havzası'nın Hipsometrik Eğrisi

Grafik, yükselme ve aşınma miktarının eşit olduğu ve/veya durağan olduğunu göstermektedir. Özdemirci havzasında tektonizmanın çok etkin olduğu jeomorfolojik gözlemler ile de ortaya konmaktadır. Öncelikle Çivril-Baklan grabenin ortaya çıkışı, akarsu vadilerindeki ötelenmeler, birçok yerdeki kuru vadiler, gömük menderesler, yeni kırıklar etkin tektonizmayı göstermektedir. Grafikte Hipsometrik eğrinin bu şekilde çıkması, litolojinin çok büyük bir oranının konglomeralardan oluşması nedeniyle aşınmanın çok hızlı olduğunu göstermektedir. Havza genç olmasına rağmen çok kısa sürede olgun bir havza görünümü almıştır (Foto 1).

Özdemirci (Çivril – Denizli) Havzasının Morfotektonik Özelliklerinin CBS ile Belirlenmesi



Foto 1. Özdemirci Havzasının Genel Görünümü

Hipsometrik integrali (H_i) bulmak, verilen bir havza tabanı için hipsometrik eğriyi oluşturmanın en basit yoludur. Basitçe hipsometrik eğrinin altındaki alan olarak tanımlanır ve şöyle hesaplanır:

Ortalama yükseklik- minimum yükseklik / Maksimum yükseklik- minimum yükseklik

Yüksek hipsometrik integral değerleri derine doğru kazılmış vadileri olan çoğunlukla düz alanları temsil ederken, orta ve düşük hipsometrik integral değerleri daha dengeli aşındırılmış drenaj havzalarını işaret eder.

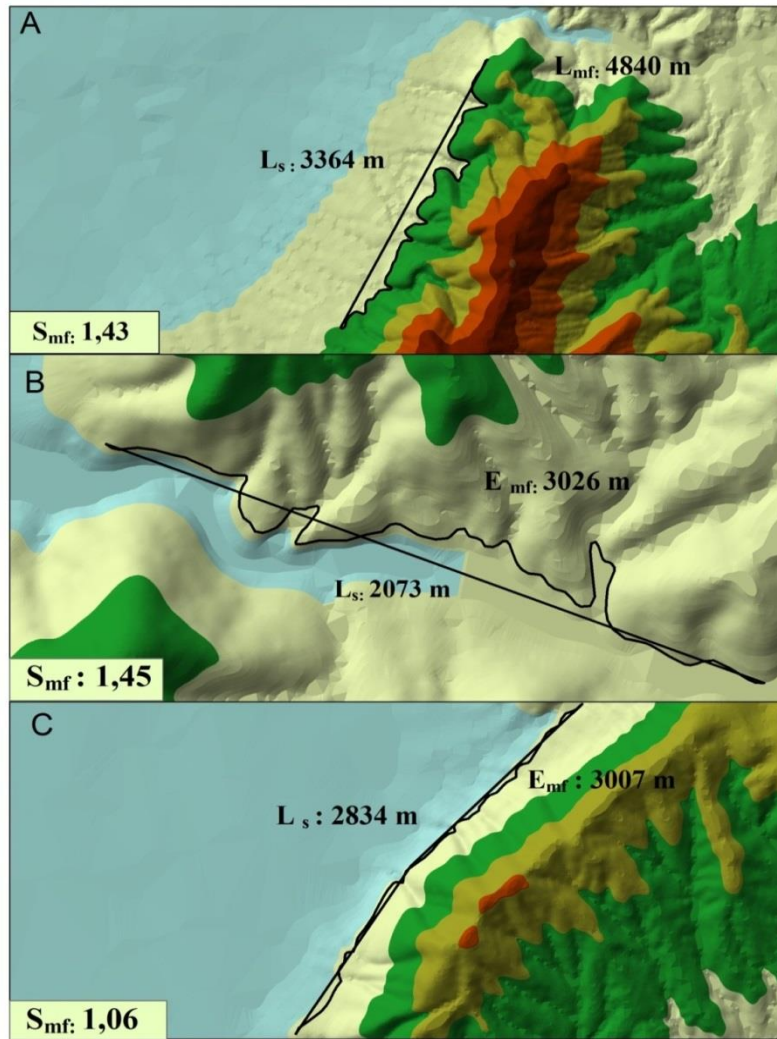
Karataş (2014) "Hipsometrik eğrinin sayısal ifadesi olan hipsometrik integral değeri, morfotektonik açıdan çok fazla deformasyona maruz kalan bölgeler için yanıltıcı sonuçlar verse de, genel anlamda topografyanın aşınım döngüsü bakımından durumunu izah etmeye yardımcı olan bir parametredir" ifadesini kullanmıştır. Havzayı oluşturan litolojinin aşınımına karşı aşırı dirençsiz kayalardan oluşması da integral değerinin düşük çıkmasına neden olabilir.

Özdemirci Havzası'nda hipsometrik integral 0,276912 olarak hesaplanmıştır. Bu da havzanın dengeli aşındırılmakta olan nispeten olgun bir havza olduğunu ifade eder. Halbuki Özdemirci Havzası Kuvaterner de şekillenmiş çok genç bir havzaya karşılık gelmektedir. Hipsometrik integral'in 0,3 gibi çok düşük çıkması sahanın

morfotektonik açıdan çok aktif olması ve aşınımına karşı dirençsiz litolojiden meydana gelmesi ile açıklanabilir.

2.3. Dağönü Sinüslük İndeksi (S_{mf})

Bu indis dağı yarmaya çalışan erozyonel kuvvetler ile dağın ön tarafını düz bir hat şeklinde tutmaya çalışan tektonizma arasındaki dengeyi ifade eder. Tektonizmanın yoğun olduğu bölgelerde S_{mf} değerleri daha düşük çıkar. Yükselme oranı ve/veya tektonizmanın azalmasıyla erozyon baskın hale geçer ve S_{mf} değerleri yükselir. Özdemirci Havzası'nda 3 alanda S_{mf} değeri hesaplanmıştır (Şekil 5).



Şekil 5. Özdemirci Havzası Dağönü Sinüslük İndeksi (S_{mf}) Oranları

Özdemirci (Çivril – Denizli) Havzasının Morfotektonik Özelliklerinin CBS ile Belirlenmesi

Formül basitçe şu şekilde uygulanır;

$$S_{mf} = L_{mf} / L_s$$

Formülde,

S_{mf} : dağ önü sinüslülük oranı,

L_{mf} : dağ-dağ eteği kesişmesinin kenar uzunluğu,

L_s : dağ cephesinin toplam uzunluğudur.

Çıkan sonuçların 1'e yakın olduğu gözlemlenmiştir. Özellikle havzanın şekillenmesini sağlayan kuzey kesimdeki fay aynaları ve fay façetalarının olduğu yerde S_{mf} değeri 1,06 gibi bir değer çıkmıştır. Bu da havzanın kuzey kesimindeki tektonik aktivitenin çok daha yüksek olduğunu göstermektedir (Şekil 5).



Foto 2. Özdemirci Havzası Kuzey Kesimde Genç Fay Façetaları

2.4. Akarsu Uzunluk Gradyan İndeksi (SL)

Bu indis şu formülle hesaplanır;

$$SL = (DH/DL) \times L$$

Bu formülde SL akarsu uzunluk-eğim indeksini, DH/DL akarsu eğimi ya da zirveye olan eğimi (DH zirveyle olan yükseklik farkını ve DL zirveye olan yatay mesafeyi) temsil eder, L ise akarsu kanalının ilgilenilen noktasından kanalın en üst seviyesine kadar olan kanal uzunluğunu ifade eder.

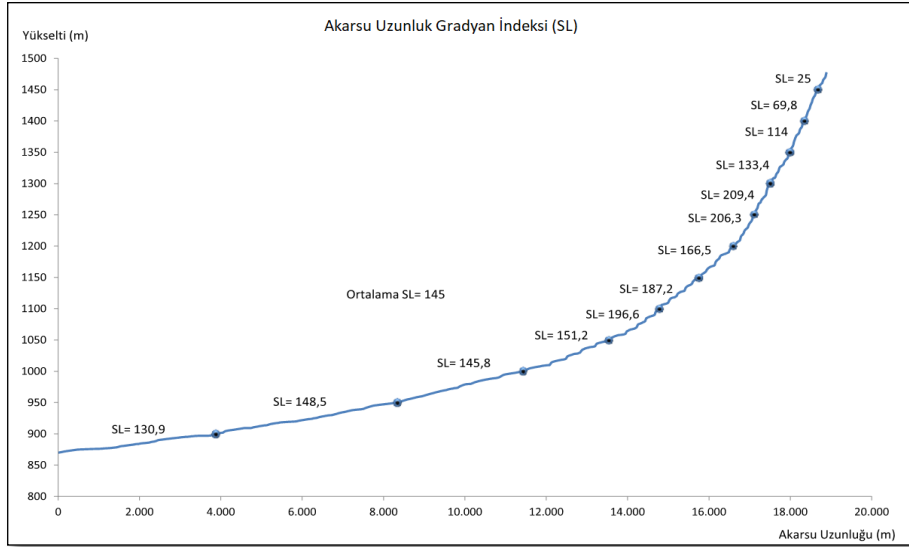
İsmail EGE, Selahattin POLAT, Efe İZMİRLİ

SL indeksi akarsuyun gücüyle ilişkilidir. Çünkü zirve noktasında nehrin ulaşabildiği güç önemli bir hidrolojik değişkendir ve doğrudan yatağını aşındırması ve sediman taşınım özelliklerini belirler. Bu enerji yüzeyin (aktığı yüzey) eğimine bağlıdır.

SL indeksi kanal eğimin değişmesine çok duyarlıdır. Kanal eğimi ise olası tektonik etkinlik, kayaların dayanımı ve topoğrafya ile ilişkilidir. İndeks sert kayaların üzerinden geçerken artar, şeyl-silttaşı-bazı kumtaşları ve karbonat kayalardan geçerken düşer.

Bu indeksin aktif tektonizmadaki kullanımı ise şu şekildedir: Düşük SL değerine sahip kayaların içinden geçerken aniden yüksek SL değerlerine sahip bir bölgenin varlığını yakalamak olası bir fayı işaret edebilir. Ayrıca çok düşük değerlerde (özellikle çizgisel bir hat boyunca) benzer şekilde yorumlanabilir. Özellikle çizgisel uzanım gösteren doğrultulu atımlı faylar boyunca kayalar bir hat halinde kırılıp parçalanacağından bu hat boyunca düşük SL değerleri yakalanabilir.

Özdemirci Havzası'nda ortalama SL değeri 145'tir. En yüksek SL=209,4 ile akarsuyun kaynak noktasında yakın alanda gözlemlenir (Şekil 6). Özdemirci Havzası'nı şekillendiren fayların bu alandan geçmesi muhtemeldir. Araştırma sahasının tamamen konglomeralardan oluşması, çok farklı litolijilerden geçmemesi SL değerinin düşük çıkmasına neden olmuştur. Ancak yine de bir ovalık sahadaki kadar düşük değildir.



Şekil 6. Özdemirci Havzası Akarsu Uzunluk Gradyan İndeksi

2.5. Vadi Tabanı Genişliği-Vadi Yüksekliği Oranı (Vf):

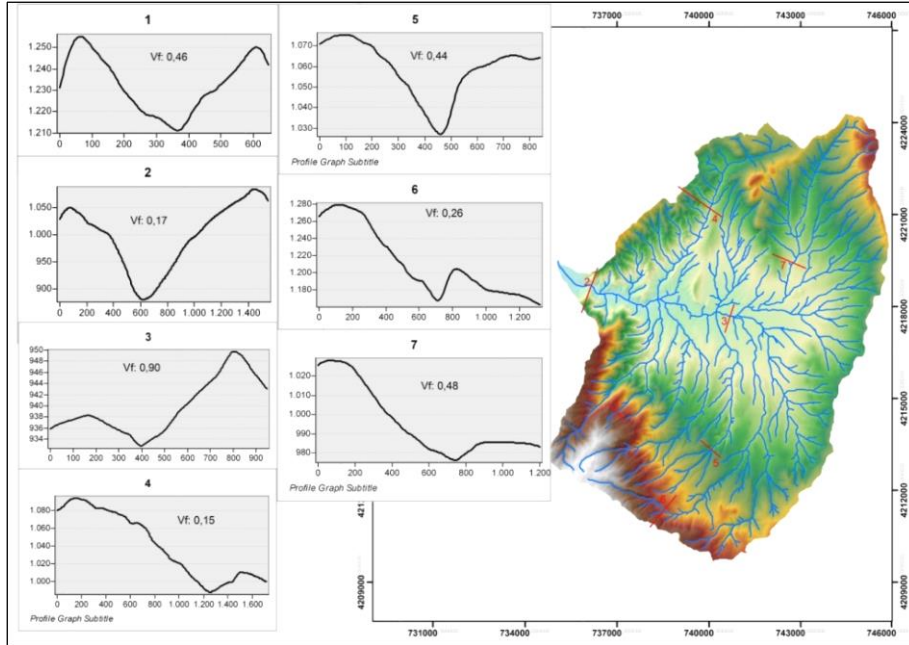
Özdemirci (Çivril – Denizli) Havzasının Morfotektonik Özelliklerinin CBS ile Belirlenmesi

Vadi yamaçları ve tabanının kıyaslanmasına dayanan, akarsu ve litoloji arasındaki ilişkiyi de irdelemeyi mümkün kılan bir indistir (Cürebal ve Erginal, 2007; Knighton, 1984). Bu oran şu formülle hesaplanır;

$$Vf = 2Vfw / [(Eld - Esc) + (Erd - Esc)]$$

Burada Vf aradığımız oran, Vfw vadi tabanı genişliği, Eld ve Esc vadinin sağ ve sol yamacının (su bölüm çizgilerinin) yüksekliğini, Esc ise vadi tabanının yüksekliğini ifade etmektedir. Bu indeks U-şekilli geniş tabanlı vadilerde olduğu gibi yüksek Vf değerleri ile V-şekilli vadilerdeki gibi düşük Vf değerleri arasında değişmektedir. Burada yüksek Vf değerleri yükselme oranının az olduğunu dolayısıyla tektonizmanın etkili olmadığını, düşük Vf değerleri ise aktif tektonizma ve derine kazılmayı bize işaret eder.

Burada; Vf değerlerinin 1'den küçük olduğu vadiler genellikle yeni kurulmakta olan kerkik vadilerdir. Bu alanlar tektonizmanın çok aktif olduğu genç sahalarda akarsuyun derine aşındırmasının söz konusu olduğu profil olarak V şekilli vadiler olarak kategori edilir. 1 ve 1.5 arasındaki Vf değerleri orta derecede aktif tektoniği gösterir. Vf değeri 1.5'den büyük vadiler ise aşındırmadan çok artık biriktirmenin hakim olduğu U şeklinde vadiler olarak sınıflandırılır (Bull ve McFadden, 1977; Keller ve Pinter, 2002). Özdemirci havzasında hiçbir vadinin Vf değeri 1'i geçmez (Şekil 7). En yüksek değere ise havzanın orta kısmında yer alan Uzuncağöl Deresi (Vf=0,90) sahiptir.



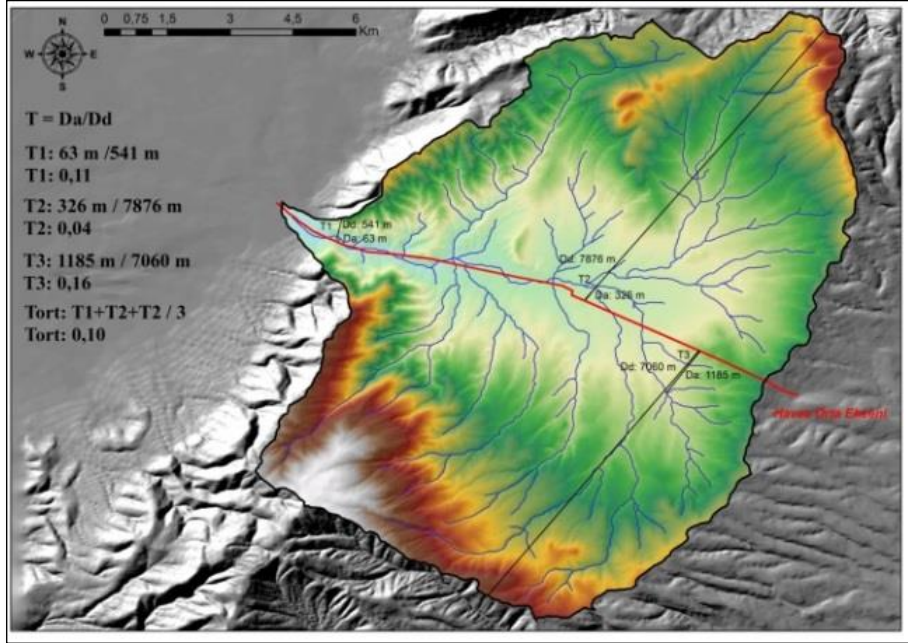
Şekil 7. Özdemirci Havzası Vadi Tabanı Genişliği-Vadi Yüksekliği Oranı (Vf) Değerleri

İsmail EGE, Selahattin POLAT, Efe İZMİRLİ

1-Sömek Dere 0,46; 2-Ana Akarsu Özdemirci Deresi 0,17; 3-Uzuncagöl Dere 0,90; 4-Engerek Dere 0,15; 5-Karabalçık Dere 0,44; 6-Kayacık Dere 0,26 ve 7-Keyicek Dere 0,48 olarak hesaplanmıştır.

2.6. Havza Asimetrisi

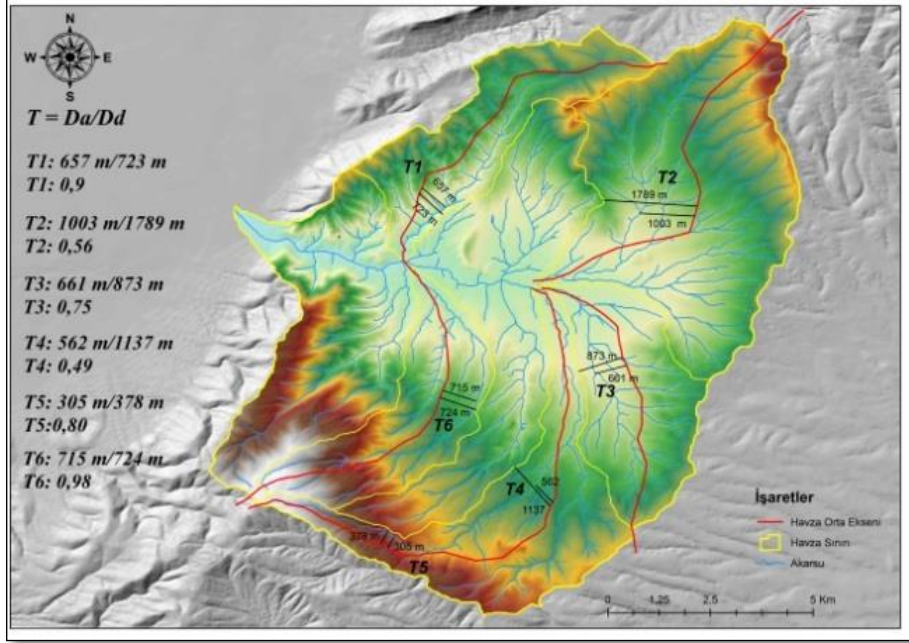
Talveg'den havza ortasına olan uzaklığın havza ortasından su bölümü çizgisinden geçen havza kenarına olan uzaklığa oranına havza asimetrisi denilmektedir (Cox, 1994). Ortaya çıkan sonuç 0'a yaklaştıkça simetrik, 1'e yaklaştıkça asimmetrik bir özellik göstermektedir. Özdemirci Havzası'nı boşaltan Donoğlu Deresi üzerinde yapılan havza asimetrisi hesaplamalarında ortalama 0,10 ile havza simetrik durum göstermektedir (Şekil 8)



Şekil 8. Özdemirci Havzası Genel alanda Havza Asimetrisi

Özdemirci Havzasının Asimetrik durumunu anlamak için havzanın yan kollarına baktığımızda; Engerek Dere'de 0,9, Kayacık Dere de 0,59 ve Uzuncagöl Deresi aşağı çığırda 0,81, yukarı çığırda ise 0,98 gibi oldukça yüksek bir değer çıkmaktadır. Burada çıkan T (Topografik Simetri) değerleri 1'e oldukça yakındır. Bu da Özdemirci Havzası'nda tektonizmanın çok yüksek olduğunu göstermektedir (Şekil 9).

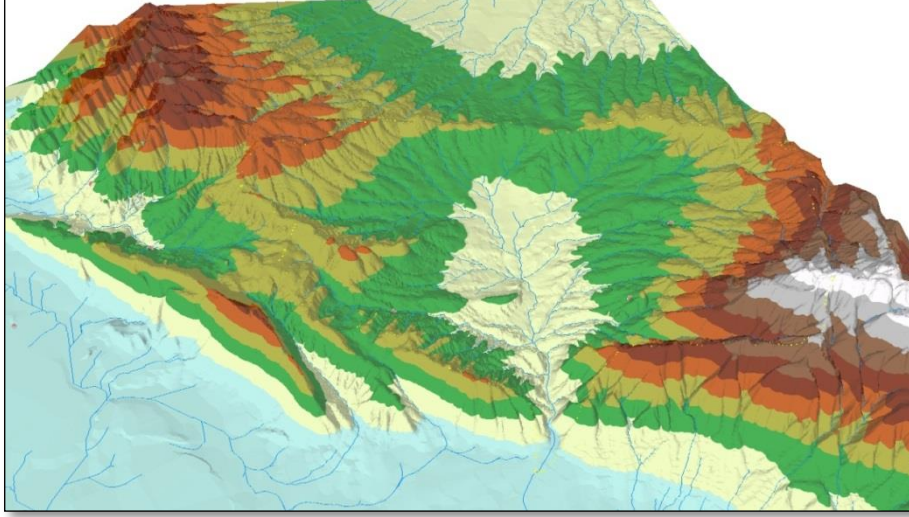
Özdemirci (Çivril – Denizli) Havzasının Morfotektonik Özelliklerinin CBS ile Belirlenmesi



Şekil 9. Havza Asimetrisinin Hesaplandığı Alt Havzalar

2.6. Üçgen yüzey (façeta) indeksi (P_f)

Dağ önlerinin topografyası, faylanma, erozyon ve tortulların depolanma oranları gibi evrimini belirleyen faktörlerden etkilenmektedir. Aktif faylar boyunca yükselmiş alanlardan akan nehirler dağ önlerini yarar ve bölerler. Örneğin, faylarla sınırlanmış bir blok, her iki tarafında da düzenli olarak şekillenmiş, benzer büyüklükte ve şekilli vadiler oluşturacaktır. Bunlar aktif dağ önlerinde devam eden, geniş tabanları ve dar boğazları ile “şarap kadehi” olarak adlandırılan vadiler ile karakterize edilir. Ayrıca, bu yükselmeler doğrusal bir sıra ile geniş üçgen yüzeyler ve küçük dağ eteği yelpazeleri de yaratacaktır. Bu nedenle, dağ önleri boyunca üçgen yüzeylerin mesafeleri taban bloğu içindeki drenaj havzalarının oluşumunu etkiler (Mayer 1986; Burbank ve Anderson 2001; Topal, 1012 aktarım ile). Özdemirci havzasının Baklan Grabenin güneyinde Beşparmak Horst’unun kuzey yamaçlarında çok tipik façetalara rastlanır. Façetalar gerisindeki yükselmeler faylanmanın birkaç kademede olduğunu da göstermektedir (Şekil 10).



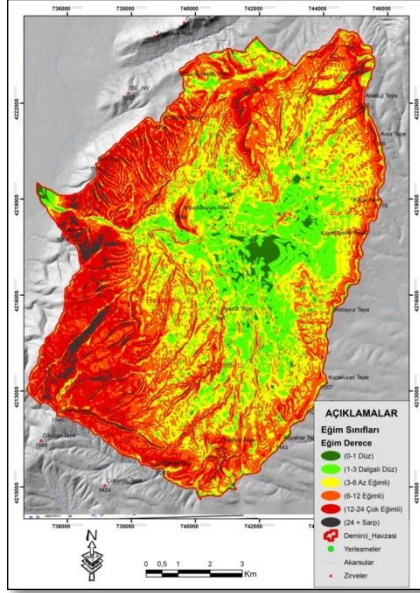
Şekil 10. Özdemirci Havzasında Görülen Üçgen Yüzeyleler

2.7. Eğim ve Bakı Özellikleri

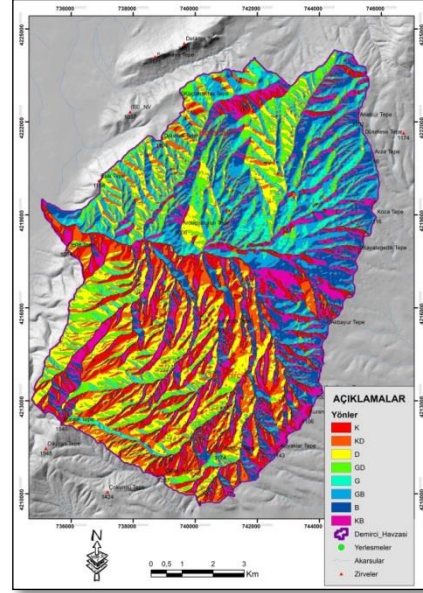
Havzalarda topografyanın şekillendirdiği jeomorfolojik özellikler, aktif faylanma ve tektonizmanın yapısı hakkında bilgi verir. Bu nedenle yapılan eğim ve bakı haritaları sahayı anlama ve yorumlamamızı kolaylaştıracaktır (Simou vd., 2013). Eğim derecesinin düşük olduğu yerlerin yüzdesi fazla olan yerler daha çok yaşlı, eğim derecesinin yüksek olduğu yerlerin yüzdesi yüksek ise daha genç arazileri ifade etmektedir. Özdemirci Havzası'nda eğimi 0-1 arasında olan yerlerin yüzdesi sadece 2 ve eğimi 1-3 arasında yer alan dalgalı düzlükler ise % 19'dur. Bunun haricindeki alanlar az eğimli, eğimli, çok eğimli ve sarp araziler olarak % 79'luk bir orana sahiptir (Şekil 11 ve 13). Bu da Özdemirci Havzası'nın yeni şekillenmekte olan genç bir havza olduğunu göstermektedir.

870 m yükseltiden başlayarak 1546 m de yer alan Kocain Tepe'ye kadar yükselen araştırma sahasında en yüksek bakı değerine % 16 ile doğu kesimlerinde ulaşır. Bunu % 14 ile batıdaki alanlar takip eder (Şekil 12 ve 14).

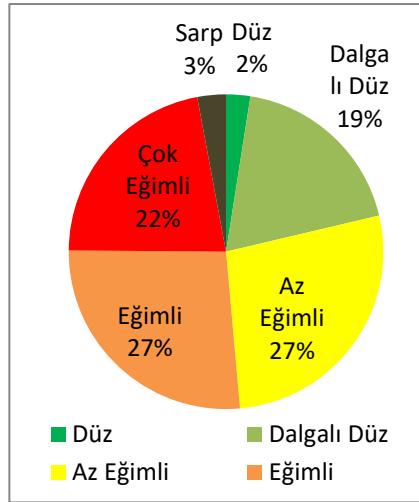
Özdemirci (Çivril – Denizli) Havzasının Morfotektonik Özelliklerinin CBS ile Belirlenmesi



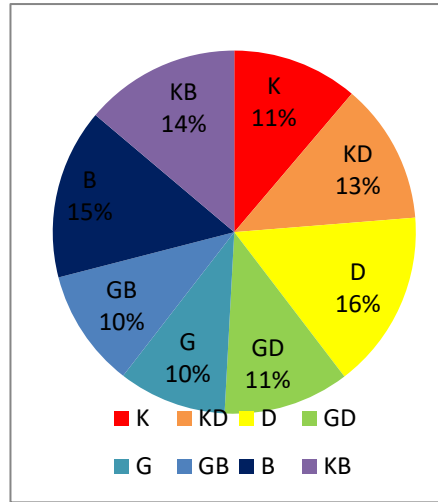
Şekil 11. Eğim Haritası



Şekil 12. Bakı Haritası



Şekil 13. Eğim Oranları Grafiği

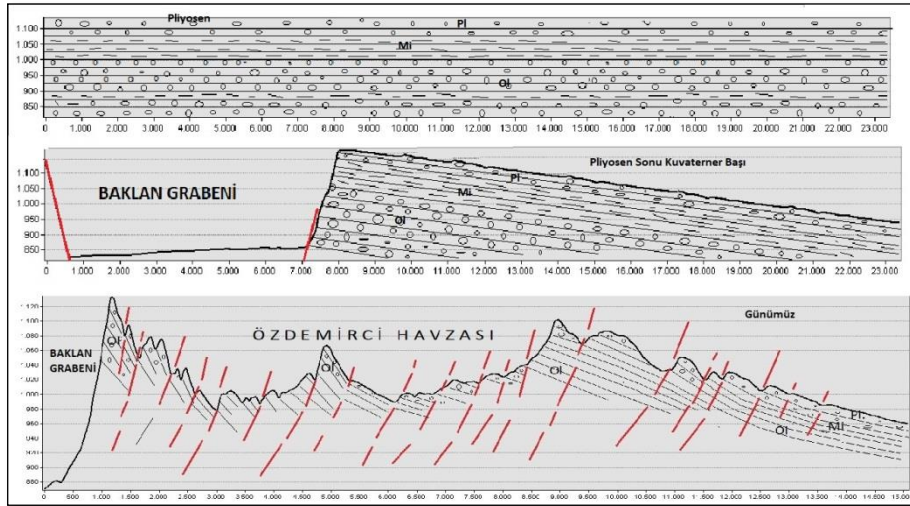


Şekil 14. Bakı Dağılım Oranları Grafiği

3. Jeomorfolojik Gelişim

Özdemirci Havzasının bulunduğu alan ve çevresi Triyas-Kretase temel arazisi üzerinde Oligosen döneminde sığ denizel bir ortam özelliği göstermekteydi. Bu dönemde çevreden gelen malzemeler yatay konumda depolanmıştır. Bu dönem içerisinde farklı zaman aralığında iri unsurlu malzemeler, bazı dönemlerde ise ince

unsurlu malzemeler depolanarak, daha sonra ki dönemlerde bu alan litolojik unsurları kendi içerisinde farklılık arz eden tabakalı bir durum halinde karşımıza çıkmaktadır. Miyosen döneminde sığ göl ortamını yaşayan alanda kömür katmanları da oluşmuştur. Gölsel fasiyes Pliyosende de devam etmiştir. Pliyosen sonlarında Ege Bölgesi'nde açılma tipi tektonizmanın sonucunda horst graben sistemleri kurulurken bu alan güneye eğimli olarak yükselmiş, kuzeyde Baklan-Dinar grabeni oluşurken güneyde Acıgöl grabeni meydana gelmiş, orta alanda ise Maymundağ-Beşparmak horstu oluşmuştur. Daha sonraki tektonik hareketlerle bu horstun kuzeyinde eğim atımlı aynı zaman da doğrultu atımlı sentetik faylarla parçalanmalar meydana gelmiş ve Pliyosen sonlarında kurulan drenaj ağı bozulmaya uğramıştır. Bu aşamada Özdemirci Havzası'nda geçici göl oluşmuş, morfolojik olarak daha düşük kot değerine sahip olan ve fayların açmış olduğu kısımdan (Büyükharıl Boğazı) yarılmanın gerçekleşmesi ile Özdemirci Havzası Baklan-Çivril grabeninde yer alan göle sularını boşaltmaya başlamıştır. Yer yer meydana gelen tektonik hareketler sonucu oluşan yeni kaide seviyesine kadar aşındırılan Özdemirci Havzası'nda drenajın ortaya çıkışında bu sentetik faylar etkili olmuş bazı alanlarda eski drenaj bozularak kancalı drenaj tipine dönüşmüştür (Şekil 15).



Şekil 15. Özdemirci Havzasının Şekillenmesini Gösteren Jeolojik-Jeomorfolojik Kesit

4.Sonuç ve Öneriler

Özdemirci Havzası 105 km²lik alana sahip dairesel bir havza özelliği göstermektedir. Havzanın uzanışı Beşparmak Horstu'nun uzanışına paralel olarak kuzeydoğu – güneybatı doğrultusundadır. Havzanın eni boyundan daha geniştir.

Özdemirci Havzası üzerindeki Miyosen ve Pliyosen dolguların aşındırıldığı ve daha alt kısımda yer alan Oligosen döneminde depolanmış tabakalı konglomeralardan oluşan

Özdemirci (Çivril – Denizli) Havzasının Morfotektonik Özelliklerinin CBS ile Belirlenmesi

bir havzadır. Havzanın oluşumu Pliyosen sonu Kuvaterner başında başlamış tam şekillenme ise Kuvaterner de meydana gelmiştir.

Havzada Morfometrik indislerden bazıları uygulanmış, ortaya çıkan kantitatif verilerle havzaya yönelik yorumlar ortaya konmuştur. İlk olarak havza şekli hesaplanmış ve Özdemirci Havzası 1,2 olan R_f değeri ile dairesel bir havza olduğu ortaya konulmuştur.

Araştırma sahasında kancalı drenaj tipi gözükmemektedir. Bu da sahadaki faylanmalara bağlı olarak ortaya çıkmıştır.

Özdemirci Havzası'nın en alçak kısmı Büyükharıl Boğazı çıkışı 870 m ve en yüksek kısmı Kocain Tepe 1546 m'dir. Kuzeyden güneye doğru yükselerek genişleyen havzada hipsometrik eğri (Hc) gençleşme ile birlikte içbükey şekil hakim durumdadır. Özdemirci Havzası'nda hipsometrik integral 0,276912 olarak hesaplanmıştır. Bu da havzanın dengeli aşındırılmakta olan nispeten olgun bir havzayı ifade eder. Oysa ki, Özdemirci Havzası Kuvaterner de şekillenmiş çok genç bir havzaya karşılık gelmektedir. Hipsometrik integral'in 0,3 gibi çok düşük çıkması sahanın morfotektonik açıdan çok aktif olması ve aşınımına karşı dirençsiz litolojiden meydana gelmesi ile açıklanabilir.

Özdemirci Havzası'nda 3 alanda S_{mf} değeri hesaplanmıştır. Çıkan sonuçların 1'e yakın olduğu gözlemlenmiştir. Özellikle havzanın şekillenmesini sağlayan kuzey kesimdeki fay aynaları ve fay façetalılarının olduğu yerde S_{mf} değeri 1,06 gibi bir değer çıkmıştır. Bu da havzanın kuzey kesimindeki tektonik aktivitenin çok daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Özdemirci Havzası Vadi Tabanı Genişliği-Vadi Yüksekliği Oranı (V_f) Değerleri 5 ayrı noktadan hesaplama yapılmış ve ortalama $V_f = 0,41$ olarak hesaplanmıştır. V_f değeri 1'in altında ise tektonizmanın etkin olduğunu göstermektedir. Baklan Fayı ve talileri tarafından şekillendirilen Özdemirci Havzası'nda tektonik etkinin V_f değerlerine yansıdığını görmekteyiz.

Havza asimetrisi ana akarsuda ortalama değer 0,10 ile 0'a yakın iken alt havzalarda 0,61 ile 1'e yakın olup asimetriklik artmaktadır. Bu da havzada tektonizmanın çok aktif olduğunu göstermektedir.

Özdemirci Havzası eğim değerlerinden de anlaşıldığı üzere oldukça genç bir havzadır. Sahada %21 oranında düz ve dalgalı düzlükler mevcut iken %79'luk bir oran ile az eğimli ve çok eğimli sahalara sahiptir. En yüksek bakı değerleri ise % 16 ile doğu kesimdedir.

Özdemirci Havzası'nı çevreleyen Baklan-Çivril-Dinar ve Acıgöl grabenleri Oligosen döneminde sığ denizel ortam özelliklerini taşımaktaydı. Pliyosen sonlarına kadar bu şekilde olan alan Pliyosen sonu Kuvaterner başında blok şeklinde faylanmalara maruz kalmış önce bu graben sahaları oluşmuştur. Kuvaterner başlarında meydana gelen ikincil faylanmalarla ise Özdemirci Havzası oluşmuş, graben alanında bulunan göller Büyük Menderes Nehri tarafından kapılmıştır. Bu

nedenle Demirci Havzası Beşparmak Horst'u üzerinde kuzeye açılımlı en büyük havza ve en yeni havza durumundadır.

Kaynakça

Akkiraz, M.S., Akgün, F., Örcen, S., (2010). Çivril doğusunda (Denizli) yüzlek veren Rupeliyen-erken Şattiyen (Oligosen) yaşlı Tokça Formasyonu'nun Paleokolojisi: Sayısal iklimsel karşılaştırmalar, *Türkiye Jeoloji Bülteni*, C.53, S.1, 63-95.

Altay, T. ve Dumlupınar, İ., (2013). Dinar (Afyon)-Baklan (Denizli) Kömür Havzalarında Bulunan Killerin Jeolojik ve Mineralojik İncelenmesi, *AKÜ FEMÜBİD 13*, 1-10. DOI:10.5578/fmbd.6425

Avcı, V. ve Günek, H., (2015). Uludere Havzası'nın (Bingöl) Jeomorfolojik Özelliklerinin Belirlenmesinde Morfometrik Analizlerin Kullanımı, *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21, 745-766. DOI Numarası: <http://dx.doi.org/10.14520/adyusbd.39800>

Avcı, V. ve Kıranşan, K., (2017). Darköprü Deresi Havzası'nda (Bingöl) tektonik etkinin morfometrik analizlerle belirlenmesi, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10 (48), 270-284. DOI: 10.17719/jisr.2017.1499

Avcı, V., ve Sunkar, M., (2017). Jeomorfik İndislerle Varto Havzası'nda (Muş) Tektonik Aktivitenin Belirlenmesi. *Türk Coğrafya Kurumu 75. Kuruluş Yılı Kongresi Tam Metin Bildiriler Kitabı* (s. 730 - 742). Ankara: Türk Coğrafya Kurumu.

Biswas, S., Sudhakar, S., Desai, V.R., (1999). Prioritisation of Subwatersheds Based on Morphometric Analysis of Drainage Basin: A Remote Sensing and GIS Approach, *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, Vol. 27, No.3, p. 155-166. DOI: 10.1007/BF02991569

Bull, W.B., (1978). Geomorphic Tectonic Activity Classes of the South front of the San Gabriel Mountains, California. U.S.

Bull, W.B. and McFadden, L.D., (1977). "Tectonic geomorphology North and south of the Garlock fault, California, in Arid Regions", *Proc.Eighth Annual Geomorphology Symposium*, 115-138.

Bull W. B., (2007). *Tectonic Geomorphology of Mountains: a new approach to paleoseismology* (p. 328). Wiley-Blackwell, Oxford

Burbank, D.W., Anderson, R.S., (2012). *Tectonic Geomorphology*. second ed. Wiley-Blackwell (454 pp.).

Ceylan, M.A., (1998). Baklan-Çivril Havzası ve Yakın Çevresinin Hidrojeomorfolojik Etüdü, (Yayımlanmamış Doktora Tezi). , Marmara Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü 260 p.. İstanbul

Cox, R.T., (1994). Analysis of Drainage-basin Symmetry as a Rapid Technique to Identify Areas of Possible Quaternary Tilt-block Tectonics: an Example from the Mississippi Embayment, *Geol. Soc. Am. Bull.*, 106, 571-581. DOI: 10.1130/0016-7606(1994)106<0571:AODBSA>2.3.CO;2

Özdemirci (Çivril – Denizli) Havzasının Morfotektonik Özelliklerinin CBS ile Belirlenmesi

Cürebal, İ., (2004). Madra Çayı'nın Hidrografik Özelliklerine Sayısal Yaklaşım. Balıkesir Üniversitesi, *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı:11, 11-24.

Cürebal, İ. ve Erginal, A.E., (2007). Mıhlı Çayı Havzası'nın Jeomorfolojik Özelliklerinin Jeomorfik İndislerle Analizi, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 126-135.

Demoulin, A., (2011). Basin and River Profile Morphometry: A New Index With A High Potential for Relative Dating of Tectonic Cup Lift, *Geomorphology*, 126, 97-107. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2010.10.033>

Efe, R., (1994). Biga Yarımadasında Neotektoniğin Jeomorfolojik İzleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, S. 29: 209-242.

Erginal, A.E. ve Cürebal, İ., (2007). Soldere Havzasının jeomorfolojik özelliklerine morfometrik yaklaşım: jeomorfik indisler ile bir uygulama, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 203-210.

Fural, Ş. (2018). Acısu Çayı'nın (Serik-Antalya) Drenaj Özelliklerinin Morfometrik Analizi, *Jass Studies-The Journal of Academic Social Science Studies*, Number: 72 Autumn III 2018, p. 541-556. Doi number:<http://dx.doi.org/10.9761/JASSS7914>

Geçen, R. ve Ölmez, İ.,(2017). Beyazçay Havzası'nın (Hatay) Jeomorfolojik Analizler ile Değerlendirilmesi, *UJES-2017 Bidiriler Kitabı*, s.212-221

Göktaş, F., Çakmakoğlu, A., Tari, E., Sütçü, Y.E., Sarıkaya, H., (1989). Çivril-Çardak Arasının Jeolojisi. MTA Rapor, No:318, İzmir.

Gürbüz, A., Boyraz, S. and M. Tariq Ismael, T., (2012). Plio-Quaternary Development of The Baklan–Dinar Graben: Implications for Cross-Graben Formation in SW Turkey, *International Geology Review*, Vol. 54, No. 1, January, 33–50, DOI: 10.1080/00206814.2010.496543

Hack, J.T., (1973). Stream-Profile Analysis and Stream-Gradient Index", U.S. Geological Survey Journal of Research. 1, 421- 429.

Harlin, J.M., (1978). Statistical moments of the hypsometric curve and its density function, *Journal of the International Association for Mathematical Geology*, 10 (1), 59-72.

Karataş, A., (2014). Karasu Çayı Havzasının Hidrografik Planlaması. (Yayımlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, İstanbul.

Keller, E.A., (1986). Investigation of Active Tectonics: Use of Surficial Earth Processes, In: Washington, D.C. (Ed.), Panel on Active Tectonics. National Academy Press, 136-147.

Keller, E.A. ve Pinter, N., (2002). Active Tectonics, Earthquakes, Uplift and Landscape, Second edition. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.

Koçyiğit, A., (1984). Güneybatı Türkiye ve Yakın Dolayında Leva İçi Yeni Tektonik Gelişim, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 27 (1), 1-15

Köle, M.M., (2016). Devrez Çayı vadisinin tektonik özelliklerinin morfolojik indisler ile araştırılması, *İstanbul Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Coğrafya Dergisi*, 33, 21-36. <http://www.journals.istanbul.edu.tr/iucografya>

Mayer, L., (1990). Introduction to Quantitative Geomorphology, Prentice Hall, New Jersey.

Melton, M.A., (1957). An analysis of the relation among elements of climate, surface properties and geomorphology, Tch. Rep. No. 11, Department of Geology, Columbia University, New York.

Moglen, G.E.;Brass, R.L., (1995). The effect of spatial heterogeneities on geomorphic expression in a model of basin evolution, *Water Resour. Res.*, 31, 2613-2623.

Özdemir, H., (2007). Havran Çayı Havzasının (Balıkesir) CBS ve Uzaktan Algılama Yöntemleriyle Taşkın ve Heyelan Risk Analizi. (Yayınlanmamış doktora tezi). İstanbul Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Özdemir, H., (2011). Havza Morfolojisi ve Taşkınlar, *Fiziki Coğrafya Araştırmaları; Sistemik ve Bölgesel, Türk Coğrafya Kurumu Yayınları*, No:5, 507-526,

Öztürk, B., (2008). Biga Yarımadasında Asimetrik Havza Gelişimi ve Yapı İlişkisine Bir Örnek: Yapıdak Dere Havzası. *Çanakkale Araştırmaları Türk Yıllığı Dergisi*, S. 6-7: 133-149

Öztürk, B. ve Erginal, A.E., (2008). Bayramdere Havzasında (Biga Yarımadası-Çanakkale) Havza Gelişiminin Morfolojik Analizler Ve Jeomorfolojik İndislerle İncelenmesi, *Türk Coğrafya Dergisi*, 50, 61-68.

Pike, R.J. ve Wilson, S.E., (1971). Elevation Relief Ratio, Hypsometric Integral and Geomorphic Area-Altitude Analysis, *Geol. Soc.Am. Bull.*, 62, 1079-1084.

Philippson, A., (1915). Ergänzungshefte zu Petermanns Mitteilungen, (Nr. 167, 1910; 172, 1911; 177, 1913; 180, 1914; 183, 1915) Berlin

Reddy, G.P.O., Maji, A.K., Gajbhiye, K.S., (2004). Drainage morphometry and its influence on landform characteristics in basaltic terrain, central India—a remote sensing and GIS approach. *Int J Appl. Observ. Geoinf.* 6:1–16.

Robertson, A.H.F. and Ustaömer, T., (2004). Tectonic evolution of the Intra-Pontide suture zone in the Armutlu Peninsula, NW Turkey, *Tectonophysics*, 381(1-4), 175-209.

Sarp, G., Geçen, R., Toprak, V. ve Düzgün, H. Ş., (2011). Morphotectonic Properties of Yenicaga Basin Area in Turkey, 34th International Symposium on Remote Sensing of Environment

Özdemirci (Çivril – Denizli) Havzasının Morfotektonik Özelliklerinin CBS ile Belirlenmesi

Schumm, S.A., (1956). Evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth Amboy, New Jersey. *Geol. Soc. Am. Bul.* 67, 597-646.

Simou, E.; Karagkouni, V.; Papantoniou, G. And Nomikou, P. (2013). Morphotectonic analysis of Kozani Basin (Western Macedonia, Greece) , *Bulletin of the Geological Society of Greece*, XLVII (2), 657-666.

Strahler, A. N., (1952), Hypsometric (area-altitude) Analysis of Erosional Topography, *Geological Society of America Bulletin* (63), 1117-1142.

Topal, S., (2012). Denizli Havzasındaki Fayların Tektonik Jeomorfolojisi (GB Türkiye). (Yayımlanmamış doktora tezi). Pamukkale Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Topal, S., (2018). Quantitative analysis of relative tectonic activity in the Acıgöl fault, SW Arabian Journal of Geosciences, 11:198, DOI: 10.1007/s12517-018-3545-z

Topuz, M. ve Karabulut, M. (2016). Limonlu ve Alata Havzalarının (Mersin-Erdemli) jeomorfometrik analizi, *Turkish Studies*, 11 (2), 1231-1250. DOI: 10.7827/TurkishStudies.9165

Turoğlu, H., (1997). İyidere Havzasının Hidrografik Özelliklerine Sayısal Yaklaşım, *Türk Coğrafya Dergisi*, 32, 355-364.

Uzun, M., (2014). Lale Dere (Yalova) Havzası'nın jeomorfolojik özelliklerinin jeomorfometrik analizlerle incelenmesi, *Route Educational and Social Science Journal*, 1(3), 72-88.

Western, A. W., Finlayson, B. L., McMahon, T. and A.; O'Neil, I. C. (1997). A Method for Characterizing Longitudinal Irregularity in River Channels, *Geomorphology*, 21, 39- 51.

Willgoose, G.and Hancock, G. (1998). Revisiting the hypsometric curve as an indicator of form and process in transport-limited catchment, *Earth Surf. Proc. Land.*, 23, 611-623.

Yıldırım, A.ve Karadoğan, S. (2011). Raman Dağları Güneyinde (Dicle Vadisi) Morfometrik ve Morfotektonik Analizler, *Dicle Üniv. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 154-166.

Zeybek, H. İ. (2010). *Turhal Ovası (Doğal Ortam Özellikleri)*. İstanbul: Çantay Yayınları

Extended Abstract

Nowadays, Geomorphology studies with Geographic Information Systems (GIS) technology takes different dimension especially geomorphological features supported by a good field experience, supporting the geomorphological features, quantitative analysis of tectonic development. Quantitative data is obtained from the analysis of morphometric properties used in geomorphology can be better

İsmail EGE, Selahattin POLAT, Efe İZMİRLİ

interpreted by the factors involved in the embodiment and development of basins (Özdemir 2007).

In this study, the geomorphological features of the Özdemirci Basin, where it is located in the Baklan-Dinar section of Büyük Menderes Graben, which has a very young landscape, has been tried to be determined by morphometric analysis. The research area corresponds to the Özdemirci Basin with an area of approximately 105 km².

In the study, geomorphometric indices; hypsometric curve - hypsometric integral (Hi), stream length gradient index (SL), valley width, triangular surface (bezel) index (Pf), mountain front sinusoid ratio (Smf) calculated and have explained to Geomorphological development of the basin.

In the study, Different materials and software were used 5 m resolution Digital Elevation Model (DEM), geology data, active fault data and ArcGIS10.5 software from GIS software. After the study, it was revealed that the faults on the formation and formation of the basin, tectonism was very active and it was a very young basin.

Firstly, Basin form, Hypsometric curve and Integral were calculated with supporting ArcGIS. According to Analaysis; Basin form (R_f) is 1,2 and similar to goblet. Hypsometric Integral of Özdemirci Basin is 0,276912. This ratio is very low. This stiuation is related to lithology which is conglomerate. Hooked Drainage type is appeared in study area. This situation occurred due to the faulting in the field. It is clear that there is a close relationship between fault lines and hooked drainage. Faults that shape the Özdemirci basin have also guided the rivers.

Mountain Front Sinusity Ratio (Smf) is calculated from three different parts of the basin. In spite of the transition part of the basin to the Baklan graben where is on the right side of the basin was 1.43 and 1.06 was calculated on the left side. This shows that the western part of the basin is younger and has a new formation than the eastern part. In the calculation for the inner part of the basin (Smf) was calculated 1,45 value. Three values also show that tectonism is much more effective in shaping the basin.

Another index applied to determine the effect of tectonism in the Özdemirci Basin is the Stream Length Gradient Index (SL). When passing through the rocks with low SL values, it is possible to catch the presence of a region with high SL values. The average SL value in the Özdemirci Basin is 145. The highest SL = 209.4 is observed in the vicinity of the stream at the source point. Probably, the faults that shape the Özdemirci Basin effect through this area.

Another index applied in the research area is the Valley Floor Width to Valley Height Ratio (Vf) index. If the valleys where Vf values are less than 1 are generally classified as V-shaped valleys, there are active deep erosion of the stream associated with rapid tectonic elevation in the present. Vf values between 1 and 1.5 indicate moderately active tectonics. Vf values greater than 1.5 are classified as U-shaped

Özdemirci (Çivril – Denizli) Havzasının Morfotektonik Özelliklerinin CBS ile Belirlenmesi

valleys exposed to large lateral erosion. In Özdemirci Basin is analyzed at different Points. These; 1-Sömek Stream is 0,46; 2-Main Özdemirci Stream Downstream is 0,17; 3-Upperstream is 0,90; 4- Engerek Stream is 0,15; 5-Karabalçık Stream is 0,44; 6- Kayakcık Stream is 0,26; 7-Keyicek Stream is 0,48. All these values indicate active tectonics in the Özdemirci Basin.

Another analysis to understand the impact of tectonism in basins is the basin asymmetry.

Here; As the result is close to 0, the basin is symmetrical and as close to 1 it is asymmetric. According to the analysis of the asymmetric status of the Özdemirci basin; A high value of 0.91 is observed in the Engerek creek, 0.99 in the Kayacık Stream and 0.81 in the Uzungöl Creek and 0.88 in the upstream and 0.98 respectively. Here, the T (Topographic Symmetry) values are very close to 1. This shows that the tectonism in the Özdemirci Basin is very high.

In geomorphology studies, there are podgy hills which are triangle surface with flats showing the effect of tectonism in the transition from plain areas to mountainous areas. The existence of tectonism and the degree of split of the valleys between the triangle hills and the presence of active tectonics according to the deformation of the deposit cones are evaluated. There are very characteristic triangle hills at the north part of Beşparmak horst in the south section of Baklan graben. Elevations behind of triangle hills also indicate that faulting is in several stages.

Finally, the topography features which are shaped with geomorphological processes give information about active faulting and the structure of tectonism in the basins. The percentage of places where the degree of slope is close to zero is mostly older, and the percentage where the degree of slope is close to 90 is higher, whereas the higher percentage is the younger. In the Özdemirci Basin, the percentage of places with a slope between 0-1 is only 2% and the sloping flats in the slope 1-3 are 19%. The areas other than this have a ratio of 79% as sloped, sloping, very sloping and steep terrain. This also shows that the Özdemirci Basin is a newly formed young basin.

As a result, Tilting faults have an effective role in the embodiment of the basin, which consists mainly of the Upper Oligocene and Miocene conglomerates. Particularly the sub-basins were timely formed over the young faults. Özdemirci Basin is a relatively young basin that has begun to form at the end of Pliocene - Quaternary and its formation is still in progress. Traces of tectonism in the field are selected very clearly. The embodiment has the same characteristics as the tectonism of the Aegean region.