



Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi

The Journal of International Social Research

Cilt: 8 Sayı: 41 Volume: 8 Issue: 41

Aralık 2015

December 2015

www.sosyalarastirmalar.com ISSN: 1307-9581

GANOS DAĞI VE YAKIN ÇEVRESİNDEKİ (TEKİRDAĞ) AKARSULARIN MORFOLOJİK KALİTE İNDEKSİ (MKİ)

THE MORPHOLOGICAL QUALITY INDEX (MQI) OF RIVERS IN THE GANOS (IŞIKLAR) MOUNT AND ITS SURROUNDINGS (TEKIRDAG)

Emre ÖZŞAHİN*

Öz

Geçen yüzyıldan beri dünya akarsuları sınırsız insan istekleri yüzünden sürekli bir şekilde değiştirilmekte (yatak düzenlemesi vs.) veya çeşitli türden faaliyetlere (baraj yapımı vs.) maruz kalmaktadırlar. Başta flüvyal süreçler olmak üzere bunlarla ilintili tüm doğal sistemi etkileyen ilgili durum, son yıllarda yapılan jeomorfolojik ve/veya hidrojeomorfolojik kapsamlı çalışmalarla teşhis ve tedavi edilebilmektedir. Böyle bir çalışmanın ürünü olarak şekillendirilen MKİ (Morfolojik Kalite İndeksi) yöntemi de, AB (Avrupa Birliği) Su Çerçeve Yönergesi ile uyumlu biçimde tasarlanmış ve temel olarak İtalya akarsularına yönelik olarak geliştirilmiştir. Bu çalışmada, ilgili yöntem Ganos (Işıklar) Dağı ve yakın çevresindeki akarsulara uygulanmıştır. Çalışma yöntemi doğrultusunda çeşitli tematik haritalardan ve değişik yıllara ait uydu görüntülerinden istifade edilmiştir. Sahanın farklı kesimlerinden rastgele alınan 18 örneklem dâhilinde uygulanan yöntem, 28 göstergeye göre değerlendirilmiş ve bu göstergelere atanan puanlara göre derecelendirilerek, indeks tanımlamasına gidilmiştir. Ayrıca yapılan uygulamalar, CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri), UA (Uzaktan Algılama) ve alan çalışmalarıyla da desteklenmiştir. Sonuçta sahanın ortalama MKİ değeri 0.82 olarak tespit edilmiştir. Bu bulgu, inceleme alanının iyi sınıfında bir MKİ derecesine sahip olduğuna işaret etmektedir. Yani burada insanın hidrojeomorfolojik yapıya etkileri çok yoğun değildir. Gaziköy'den Şarköy'e kadar olan kıyı bölgesinde ise MKİ değerleri çok iyi veya yüksek sınıfta kaldığı için, bu alanda yoğun insan faaliyetlerinin hâkim olduğu anlaşılmıştır. Zaten yörede yerleşme faaliyetleri başta olmak üzere, turizm, tarım ve sanayi alanına yönelik yapılan birçok uygulama ilgili düşüncüyü desteklemektedir. Ayrıca eşleştirilmiş örneklem t testi sonuçlarına göre inceleme alanındaki eğim, baki, vadi yoğunluğu ile AKAÖ (arazi kullanımı-arazi örtüsü) özellikleri ve örneklem noktaları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Netice itibarıyla MKİ yöntemi, insanın doğal ortama müdahale derecesi, arazi kullanımına ve degradasyonuna olan etkileri konusunda fikir vermesi bakımından farklı sahalarda da kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Jeomorfoloji, MKİ, CBS, UA, Ganos (Işıklar) Dağı.

Abstract

In the last century, rivers have been changed (e.g. bed arrangements) and exposed to various kinds of activities (e.g. dam construction) because of limitless needs of human beings. Factors influential on the natural system associated with this situation (fluvial processes being in the first place) have been diagnosed and treated through geomorphological and/or hydro-geomorphological studies in recent years. MQI (The Morphological Quality Index), which has been designed in compliance with the EU's (European Union) Water Framework Directive and developed mainly for the rivers in Italy, has been shaped within the framework of this approach. In the present study, the above-mentioned method was applied to the rivers in Ganos (Işıklar) Mount and its close vicinity. In accordance with the research method, various thematic maps and satellite images from different years were used. The method was applied to 18 samples that were randomly taken from different parts of the area. It was evaluated based on 28 indicators. Index identification was made via rating through scores assigned to these indicators. In addition, GIS (Geographic Information Systems), RS (Remote Sensing), and field works were utilized as supporting elements. In the end, the area was seen to have an average MQI value of 0.82. This finding indicates that the study area has a good MQI level. In other words, human beings do not have a very intense influence on hydro-geomorphological structure. The fact that MQI levels were found to be very good or high in the coastal area from Gaziköy to Şarköy shows that human activities are intense in this area. As a matter of fact, there are a lot of human activities in this area including but not limited to settlement, tourism, agriculture, and industry. Moreover, the results of the paired samples t test demonstrated a significant difference between the sample points in terms of slope, aspect, valley density, and LULC (land use and land cover) features. All in all, MQI method can be applied to different areas as it provides insight into the degree of human intervention in natural environment and its influence on land use and degradation.

Keywords: Geomorphology, MQI, GIS, RS, Ganos Mount, Tekirdag.

*Yrd. Doç. Dr., Namık Kemal Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü.

1. Giriş

Çağımızda artan insan istekleri doğrultusunda çevreye yapılan müdahalelerden arazinin ayrılmaz bir parçası olan akarsular da nasibini almıştır (Elosegi vd., 2010: 199; Özşahin ve Ekinci, 2014: 40). Akarsulara yönelik gerçekleştirilen uygulamalarda yeterince titizlik gösterilmediği alanlarda çeşitli türden hidrografik ve jeomorfolojik kökenli problemler ortaya çıkmıştır. Bu durum aynı zamanda dramatik bir şekilde arazi yönetim faaliyetlerini de etkilemiştir (Beechie, 2010: 209). Böylece jeomorfolojik bilgi, birikim ve tecrübelerin insan yaşamında kullanılması artık zorunlu bir hale gelmiştir. Zira insanların daha iyi yaşam standartlarına kavuşması ve yeryüzünden en uygun biçimde yararlanması bu sayede mümkün olabilir.

Son yıllarda jeomorfoloji alanındaki çalışmalarda matematiksel yaklaşımların önemi ve kullanılabilirliği artmıştır. Bu bağlamda jeomorfolojinin çeşitli dallarında, özellikle indislere dayalı değişik yöntemler denenmiş ve sağlıklı bulgulara ulaşılmıştır (Rowntree ve Ziervogel, 1999: 10; Shamir vd., 2013: 1021). İndislere dayalı bu tarz denemelerden birisi de MKİ (Morfolojik Kalite İndeksi)'dir. Bu indeks, AB (Avrupa Birliği) Su Çerçeve Yönergesi ile uyumlu olarak tasarlanmış ve temel olarak İtalya akarsularının hidrojeomorfolojik özelliklerinin değerlendirilmesi için geliştirilmiş yeni bir yöntemdir (Rinaldi vd., 2013: 96). Ancak MKİ yönteminin IDRAIM (akarsu hidrojeomorfolojik değerlendirme, analiz ve izleme sistemi) olarak tanımlanan daha geniş bir metodolojik çerçeveye yayılarak, yakın gelecekte tüm AB üyesi ülkelerde denenmesi düşünülmektedir (Rinaldi vd., 2012: 2). Bu yüzden AB'ye üyelik yolunda önemli ilerlemeler kaydeden Türkiye'de de ilgili yöntemin uygulanması kayda değer bir adımdır.

Bu çalışmada, Ganos (Işıklar) Dağı ve yakın çevresindeki akarsularda MKİ değerlendirmesinin yapılması amaçlanmıştır. Çalışmada kullanılan yöntemin temeli, akarsu havzalarındaki insan müdahalesinin etkisini ölçmeye yönelik olarak tasarlanmış ve bu bakış açısıyla şekillendirilmiştir (Rinaldi vd., 2013: 96). Sahadaki insan doğal ortam etkileşimini sayısal açıdan ifade eden bu çalışma, doğadaki hassas denge üzerindeki antropojenik etkinin boyutlarını daha somut bir şekilde göstermektedir. Yani güncel tabiriyle jeomorfolojik (jeomorfik) ayak izinin ölçüsünü ortaya koymaktadır (Rivas vd., 2006: 185). Ayrıca bu çalışmayla Türkiye jeomorfoloji ve hidrografya literatürüne yeni bir yöntemin kazandırılması da hedeflenmiştir.

2. Kavramsal Çerçeve ve Önceki Çalışmalar

Bilim, sürekli değişen doğası gereği yeni yöntem ve tekniklerden istifade edilmesini zorunlu kılmaktadır (Arı, 2014: 1). Bu bağlamda Fiziki Coğrafya'da 1960'lı yılların başından itibaren yaşanan gelişmeler neticesinde sayısal devrim gerçekleşmiştir (Golledge, 2002: 2; Karabulut, 2013: 407). Böylelikle yeni istatistiksel ve matematiksel teknikler Coğrafya'nın içine girmiş ve yavaş yavaş branşlarında da kullanılmaya başlanmıştır (Barnes, 2008: 4). Önceleri genellikle doğal alanların değerlendirilmesi ve korunan alanların planlanması amacıyla öne çıkan indislere dayalı puanlama yöntemi, özellikle son birkaç on yıl içinde jeomorfoloji alanında da çok yaygın bir şekilde kullanılan matematiksel tekniklerden birine dönüşmüştür (Baker, 1996: 66; Keylock ve Dorling 2004: 361). Bu durum jeomorfolojik anlayışın ilerlemesinde önemli rol oynayan matematiksel modellerin (Huggett, 2015: 41), çok pratik bir şekilde çalışılan konu hakkında fikir vermesinin de yolunu açmıştır (Smith ve Theberge, 1987: 447).

Jeomorfoloji çalışmaları dairesinde bilhassa bu tarz yaklaşımların kullanıldığı öncelikli alan tektonik jeomorfoloji konusudur. Bu konu kapsamında indislere dayalı olarak yürütülmüş çalışmalar, temelde çeşitli jeomorfik indislerin (morfometrik parametreler) puanlanması ve ilgili puanlamaların ortalamasının alınması esasına dayanmaktadır. Aynı mantalite doğrultusunda Sierra Nevada Güney İspanya (El Hamdouni vd., 2008), Hindu Kush Dağları (Mahmood ve Gloaguen, 2012), Aşağı Khazir Havzası (Elias, 2015) ve Ganos Dağı (Özşahin, 2015a) örneğinde bazı çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Jeomorfoloji alanında indislere dayalı puanlamaların yapıldığı bir diğer alan ise jeomorfoturizm sahasıdır. İlgili konu hakkında Fransa ve İsviçre (Pralong, 2005) ile Romanya'nın Valcea ili (Ilinca ve Comănescu, 2011) örneğinde jeomorfositlerin turizm bakımından değerlendirmesini konu alan çalışmalar kaleme alınmıştır.

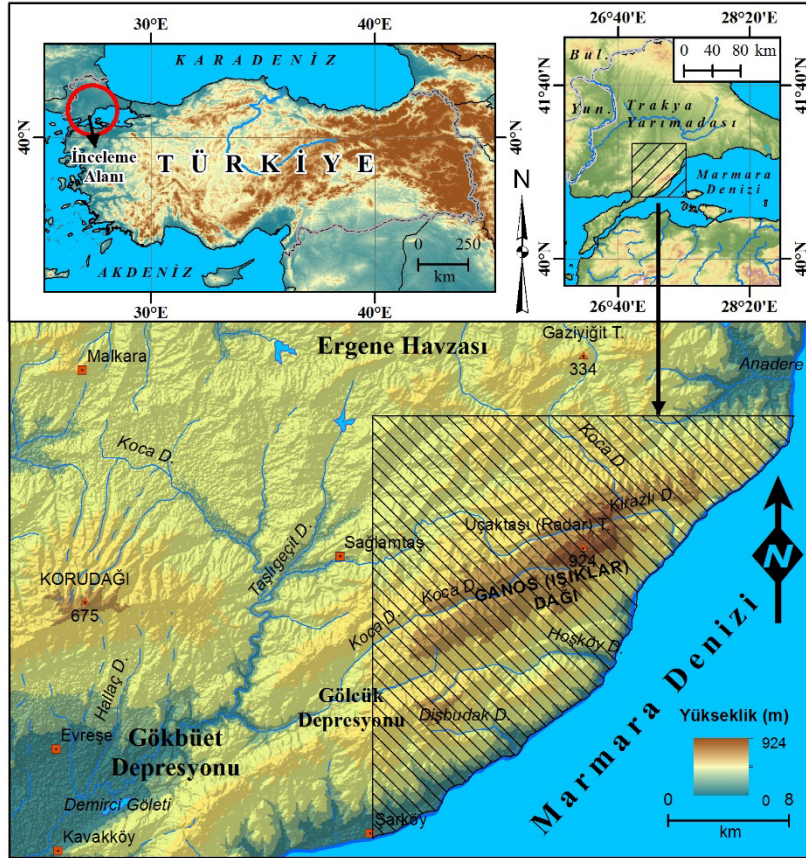
Rinaldi vd. (2013) tarafından sunulan MKİ yöntemi ise akarsular üzerindeki insan etkinliğini değerlendirmeye yönelik olarak belirlenen parametrelerin puanlanmasına dayalı olarak geliştirilmiş bir metottur. Yöntemin geliştiricileri tarafından tespit edilen bazı kriterler 0-12 aralığındaki değerlere göre puanlanıp, daha sonra ilgili puanın ortalaması ile en yüksek değerler birbiri ile kıyaslanır. Elde edilen sonuç insanın yaptığı faaliyetlerin akarsular üzerindeki etkinliğini sayısal olarak gösterir. Bu çalışmada ilgi yöntem Ganos Dağı örneğinde uygulanmıştır. Çalışma amacı kapsamında söz konusu etkinin değerlendirilmesi için; *"Ganos Dağı ve yakın çevresinde MKİ değerlerinin ve sınıflarının dağılışı nasıldır? Bu dağılışı etkileyen en temel*

faktör nedir? Sahanın hangi özellikleri, MKİ yönteminin temel felsefesiyle ilişkilidir? Bu ilişki istatistiksel anlamda nasıldır?" şeklindeki araştırma sorularına yanıtlar aranmıştır.

Çalışma dünya literatüründe yeni uygulanan değişik yöntemlerden birinin Türkiye koşullarındaki tutarlılığını ve sonuçlarını göstermesi bakımından çok önemlidir. Ancak yöntem içeriğindeki bazı durumlar uygulamaya esnasında inceleme alanının koşullarında pek müsait olmadığı için kesin olarak saptanamamıştır. Örneğin; inceleme alanında sediment taşınımına ait ölçüm yapılan herhangi bir istasyon bulunmadığı için, ilgili göstergenin puanlanması, DSİ 11. Bölge Müdürlüğü Tekirdağ Şubesi çalışanlarından alınan bilgiler ve arazi çalışmalarından elde edilen verilere dayalı olarak yapılmıştır. Yine odun taşınımına ait inceleme alanında herhangi bir ölçümün olmaması, ilgili göstergenin sediment gibi düşünülüp, puanlanmasına sebebiyet vermiştir. Bütün bu ve benzer durumlar yöntemin uygulanmasındaki temel problemlerdir. Lakin ulaşılan bulguların Rinaldi vd. (2013: 106) tarafından tespit edilen sonuçlarla örtüşmesi bütün bu durumlarının ortaya çıkardığı eksiklerin göz ardı edilebileceğini de göstermiştir.

3. İnceleme Alanının Konumu ve Başlıca Coğrafi Özellikleri

İnceleme alanı, Türkiye'nin kuzeybatı kesimindeki Trakya Yarımadasında yer alan Ganos Dağı ve yakın çevresidir (Şekil 1). Doğudan ve güneyden Marmara Denizi, batıdan Kuru Dağı ile sınırı oluşturan Gökbüet depresyonu ve kuzeyden de Ergene havzasıyla sınırlandırılan bu sahanın yüzölçümü ise 456 km²'dir.



Şekil 1: İnceleme alanının lokasyon haritası

İnceleme alanında litolojik yapının temelini Üst Kretase'ye ait okyanusal kabuk parçalarının kalıntıları temsil eden ofiyolitik melanj unsurları oluşturur. Bu temelin üzerine günümüze kadar farklı yaş ve türde kayalar birikmiştir. Sahadaki tektonik yapısı ise faylı bir karakterde olup, KAF (Kuzey Anadolu Fay) zonunun batı uzantısında bulunan GF (Ganos Fayı)'nın etki alanında yer alır.

İnceleme alanında jeomorfolojik olarak çeşitli yükselti seviyelerinde gelişim göstermiş değişik yerçekli sistemleri bulunur (Altın, 1992: 45; Özşahin, 2015b: 363). Ortalama eğimin % 24 olduğu bu sahada, eğim sınıfları genellikle eğimli dik yamaçlarla temsil edilmektedir. Bu durum sahanın yamaçlarla temsil edilen dağlık bir alan karakterinde olduğunun göstergesi olarak yorumlanmıştır. Diğer yandan hâkim bakı yönünün güney olduğu sahadaki bu yönelmenin ise jeolojik mazide gerçekleşen güneye doğru çarpılmaya işaret etmekte olduğu ileri sürülmüştür (Özşahin, 2015c: 32, 35). Ayrıca inceleme alanı, flüvyal morfojenetik bölge sınırları içerisinde kalmaktadır (Erinç vd., 1985: 19).

Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı Tekirdağ Meteoroloji İstasyonu tarafından yapılan 1975-2010 yılları arasını kapsayan ölçüm sonuçlarına göre inceleme alanında deniz seviyesinde yıllık ortalama sıcaklık 13.7 °C, yıllık toplam yağış ise 582.9 mm'dir. Ancak Ganos Dağı'na çıktıkça yükselti nedeniyle sıcaklık ve yağış koşulları değişir. Bu nedenle kütlenin üzerinde yıllık ortalama sıcaklık 10 °C'den az, yıllık toplam yağış ise 1000 mm'den fazladır (Dönmez, 1990: 26). Genel olarak sahada Yarınemli Marmara (Koçman, 1993: 78) veya Marmara (Geçiş) (Atalay, 2013: 515) İklimi görülür.

İnceleme alanı akarsular tarafından yoğun bir şekilde parçalandığı için oldukça arızalı bir yapı gösterir. Bu durumun ortaya çıkmasında özellikle K-G istikametli, boyları kısa ancak aşındırma güçleri fazla olan akarsular etkili olmuştur (Dönmez, 1990: 159). Sahada vadi yoğunluğu her yerde aynı değerde değildir. Bu bağlamda vadi yoğunluğu bazı alanlarda km²'de 5.3 km'ye yükselirken, bazılarında 0.039 km'ye kadar düşmektedir. Ancak yoğunluk değerleri genel olarak 2.01-3 km/km² arasında değişmektedir. Toplam vadi uzunluğunun 1157.3 km olduğu bu sahada, km²'ye düşen vadi yoğunluğunun ortalaması ise 2.39 km'dir (Özşahin, 2015d: 150).

Yöre genelinde yapılan toprak çalışmalarından elde edilen bilgiler ışığında inceleme alanındaki toprak nem rejimi xeric, sıcaklık rejimi ise thermic'tir. Bu nem ve sıcaklık rejimi altında inceleme alanında Alfisol, Andisol, Entisol, Inceptisol ve Mollisol gibi farklı toprak ordoları gelişim göstermiştir (Ekinci, 1990: 30, 32; Özşahin, 2015e: 27).

İnceleme alanı doğal bitki örtüsü bakımından Avrupa-Sibiry (Öksin) ve Akdeniz Bölgesi sınırları içerisinde kalmaktadır (Atalay, 1994: 113; Dönmez vd., 2012: 2; Özşahin, 2015g: 366). Sahada doğal faktörlerde yaşanan değişimlere bağlı olarak bitki örtüsü de çeşitlilik sunar. Benzer durum AKAÖ (arazi kullanımı-arazi örtüsü) sınıflarına yansıdığı için, ilgili özelliklerde bu bakımdan önemli bir değişiklik müşahade edilmektedir. Bu bağlamda sahanın geneli tarım (183.2 km²), orman (130.8 km²) ve çalılık (100.9 km²) arazilerle kaplıdır. Diğer AKAÖ sınıfları ise alansal olarak büyükten küçüğe doğru sırasıyla, bağ (24.9 km²), mera (10.3 km²), yerleşim alanları (4.8 km²), açık alanlar (0.6 km²) ve su yüzeyleri (0.1 km²) şeklinde dizilmektedir.

4. Materyal ve Yöntem

Yeryüzünün incelenebilmesi amacıyla en sık kullanılan basitleştirme süreçlerinden birisi model oluşturmaktır. Zira model oluşturmak jeomorfolojik sistemleri tanımlamak, analiz etmek, basitleştirmek veya sergilemek için başvurulacak bir yöntemdir (Strahler, 1980: 1). Nitekim jeomorfolojik modellerin son derece faydalı araçlar olduğu ve jeomorfoloji çalışmalarında çok fazla yararlanıldıkları bildirilmiştir (Huggett, 2015: 41). Uzman kişiler tarafından tasarlanan jeomorfolojik modeller, gerçek arazinin bazı yönleri ile basite indirgenmiş temsili bir görüntüsünü sunarlar. Jeomorfoloji çalışmalarında temel olarak yararlanan üç farklı model tipi (donanım, kavramsal, matematiksel) vardır (Huggett, 2015: 35). İlgili model tiplerinden en çok rağbet göreni ise matematiksel modellerdir. Bu modeller, kavram olarak ifade edilen düşünceleri matematiğin simgesel mantığıyla çözümlenmeye çalışırlar. Böylece olaylar arasındaki bağlantıları açıklayıcı ve öngörülebilir olasılıklar yardımıyla ortaya çıkarılabilmektedirler. Ayrıca matematiksel modeller çerçevesinde tespit edilen bulgular, sahada yapılan yerinde gözlemlerle karşılaştırılarak test edilebilir ve bu sayede modelin geçerliliği de sınanabilir (Huggett, 2015: 38).

Jeomorfolojik amaçlı çalışmalarda kullanılan matematiksel yöntemlerden sıklıkla tercih edileni indislere dayalı metotlardır. Jeomorfoloji konularıyla alakalı indisler, jeomorfolojik olayların ve olguların mantıksal bir temelde yeniden ele alınmasında anahtar rol oynarlar. Ayrıca incelenen konu hakkında elde edilen bulguların matematiksel bir çerçevede jeomorfolojik düşünceyle yorumlanmasına da yardımcı olurlar. Böylece jeomorfoloji, doğal indisleri içeren bir işaret sistemi olarak görülebilir (Baker, 1996: 66).

Bu çalışmada MKİ olarak tanımlanan ve puanlama sistemine dayanan yeni bir indis yaklaşımı uygulanmıştır. İlgili yaklaşımın kapsam ve mahiyeti Rinaldi vd. (2013: 98-105) tarafından ayrıntılı olarak ele alındığı için, burada sadece inceleme alanında nasıl uygulandığına değinilmiştir. Aslında MKİ yaklaşımının esasını oluşturan ana fikir, akarsular üzerindeki insan etkinliğinin matematiksel ifadelerle tanımlanmasıdır. Bu bağlamda inceleme alanında MKİ yöntemi, akarsu vadilerine tekabül etmesi koşuluyla rastgele 18 değişik örnek alanı seçilerek, hesaplanmıştır. Yöntemin uygulanması aşamasında öncelikle sistematik olarak değerlendirme bileşenleri (işlevsellik, yapaylık, kanal düzenlemeleri) ve temel durumların (süreklilik, morfoloji, vejetasyon) bir fonksiyonundan oluşan 28 farklı gösterge tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: Değerlendirme bileşenleri (işlevsellik, yapaylık, kanal düzenlemeleri) ve temel durumların (süreklilik, morfoloji, vejetasyon) bir fonksiyonu olarak göstergelerin listesi (Rinaldi vd., 2013: 100)

		İşlevsellik	Yapaylık	Kanal düzenlemeleri
Süreklilik	Uzunlamasına	F1	A1, A2, A3, A4, A5	
Morfoloji	Yanal	F2, F3, F4, F5	A6, A7	
	Kanal şekli	F6, F7, F8	A8 (A6)	CA1
	Enine kesit	F9	(A4, A9, A10)	CA2, CA3
	Yatak yüzeyi	F10, F11	A9, A10, A11	
Vejetasyon		F12, F13	A12	

Daha sonra her bir göstergenin değerlendirme parametreleri ve metotları ile kullanım alanları tanımlanmıştır (Tablo 2). Bu tanımlama esnasında kullanım alanı olarak Rinaldi vd. (2013: 99) tarafından belirlenmiş C (sınırlandırılmış), PC (kısmen sınırlandırılmış) ve U (sınırlandırılmamış) şeklindeki akarsu ayrımı kullanılmıştır (Tablo 2). Çalışma kapsamında ele alınan parametreler ise CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri), UA (Uzaktan Algılama) ve alan araştırması gibi çeşitli yöntemlerle değerlendirilmiştir. Ayrıca aynı aşamada değişik kurumlar/kuruluşlar tarafından çeşitli ölçeklerde hazırlanmış farklı tematik haritalardan ve değişik yıllara ait (1975-1987-2000-2014-2015) uydu görüntülerinden de istifade edilmiştir (Tablo 3).

Tablo 2: Her bir göstergenin tanımı, değerlendirme parametreleri, değerlendirme metotları ve kullanım alanları (Rinaldi vd., 2013: 101)

Göstergeler	Değerlendirilen Parametreler	Değerlendirme Metotları	Kullanım Alanları
F1	Sediment ve odun akışında boyuna süreklilik Potansiyel doğal sediment akışını değiştirebilen geçiş yapılarının varlığı (bentler, kontrol barajları, köprü, vb.)	UA ve/veya müdahalelerin veri tabanı: geçiş yapılarının belirlenmesi; Alan araştırması: Kısmen veya tamamen durdurmanın görsel değerlendirilmesi (nitel)	Tüm tipler
F2	Yeni oluşmuş bir taşkın ovasının varlığı Yeni oluşmuş bir taşkın ovasının genişliği ve boyuna uzunluğu	UA-CBS: Genişlik ve boyuna uzunluğun ölçülmesi (nicel); Alan araştırması: Yeni oluşmuş bir taşkın ovasının tanımlanması/kontrolü (nitel)	PC-U; Dik alüvyal yelpazeler (% 3->) boyunca dağ akarsuları değerlendirilmez.
F3	Yamaç eğimi-akarsu koridoru bağlantısı Her bir akarsu kıyısı için 50 m genişliğinde bir tampon içindeki kopukluk unsurlarının varlığı (Örneğin; yollar)	UA-CBS: Kopukluk unsurlarının uzunluğunun tanımlanması ve ölçülmesi (nicel); Alan araştırması: Kopukluk unsurlarının kontrolü (nitel)	C
F4	Yatak kenar dikliği (bank) gerileme süreçleri Gerilemenin varlığı/yokluğu	UA ve/veya Alan araştırması: Aşındırılan yatak kenar dikliklerinin tanımlanması (nitel)	PC-U; Düşük enerjili düz - kıvrımlı kanallar halinde değerlendirilmez (Alçak sahalardaki akarsular, düşük eğimler ve / veya yatak yükü)
F5	Potansiyel bir aşındırılabilir koridorun varlığı Aşındırılabilir bir koridorun varlığı genişliği ve boyuna uzunluğu yani ilgili yapıların olmadığı alan (Örneğin; Yatak kenar dikliği koruması, setler) ya da altyapı tesisleri (Örneğin; evler, yollar)	UA-CBS: Boyuna uzunluk ve genişliğin ölçülmesi (nicel)	PC-U
F6	Yatak biçimi-vadi eğimi Vadi eğimine dayalı beklenen yatak biçimiyle karşılaştırılması ve enine yapıların varlığı durumunda yatak biçiminin tanımlanması (Örneğin; çağlayan, basamaklı havuz vs.)	Topografik haritalar: Ortalama vadi eğimi (nicel); Alan araştırması: Yatak biçiminin tanımlanması (nitel)	Tek parça C; yatak gözlenmesi mümkün olmadığı durumlarda ana kaya ve derin akarsular için değerlendirilmez
F7	Yatak biçimlerinin tipik süreçleri ve şekilleri İnsan faktörlerinin sebep olduğu akarsu tipi için beklenen şekillerinin doğal heterojenliğinin değişimiyle beraber ulaşılan uzunluğun yüzdesi	UA-CBS: Değiştirilmiş payların uzunluğunun tanımlanması ve ölçülmesi (nicel); Alan araştırması: Tanımlanması/kontrolü (nitel)	PC-U; Gezgin ya da çok parça C
F8	Alüvyal ovalardaki tipik flüvyal şekillerin varlığı	UA ve/veya Alan araştırması: Flüvyal şekillerin tanımlanması ve	PC-U; yalnızca alçak sahalardaki bir ovanın

	Alüvyal ovalardaki flüvyal şekillerin varlığı/yokluğu (Örneğin; kopmuş menderes gölleri, ikincil kanallar vb.)	kontrolü (nitel)	fizyografik ünitelerindeki menderesli akarsular değerlendirilir
F9	Enine kesitin değişkenliği İnsan faktörlerinin sebep olduğu akarsu tipi için beklenen enine kesitin doğal heterojenliğinin değişimiyle beraber ulaşılan uzunluğun yüzdesi	Alan araştırması: Tanımlanması/kontrolü (nitel); UA-CBS: Değiştirilmiş payların uzunluğunun tanımlanması ve ölçülmesi (nicel)	Tüm tipler; Yatak kenar dikliklerinin doğal olmaması durumunda akarsu kanalları düz, kıvrımlı ya da menderesli olarak değerlendirilmez (Alçak sahalardaki akarsular, düşük eğimler ve/veya yatak yükü)
F10	Kanal yatağının yapısı Yatak sedimentlerinin varlığı/yokluğu (dayanma, tıkanma, anakaya mostralari, yatak kapmaları)	Alan araştırması: Görsel değerlendirme (nitel)	Tüm tipler; Zeminin gözlenmesinin mümkün olmadığı durumlarda ana kaya ya da kumlu zeminli akarsular ve derin kanallar için değerlendirilmez
F11	Kanal içindeki büyük ağaçların varlığı Büyük ağaçların varlığı/yokluğu	Alan araştırması: Görsel değerlendirme (nitel)	Tüm tipler; Ağaç sınırının üzerinde ve akarsu kıyısı vejetasyonunun doğal olarak bulunmadığı akarsular değerlendirilmez
F12	Fonksiyonel vejetasyonun genişliği Kanal süreçleriyle potansiyel olarak bağlantılı olan flüvyal koridorlardaki fonksiyonel vejetasyonun ortalama genişliği (ya da alansal büyüklük)	UA-CBS: Fonksiyonel vejetasyonun ortalama genişliğinin tanımlanması ve ölçülmesi (nicel)	Tüm tipler; Ağaç sınırının üzerinde ve akarsu kıyısı vejetasyonunun doğal olarak bulunmadığı akarsular değerlendirilmez
F13	Fonksiyonel vejetasyonun doğrusal uzanımı Kanaldeki doğrudan bağlantılı yatak kenar dikliği boyunca fonksiyonel vejetasyonun boyuna uzunluğu	UA-CBS: Fonksiyonel vejetasyonun boyuna uzunluğunun tanımlanması ve ölçülmesi (nicel)	Tüm tipler; Ağaç sınırının üzerinde ve akarsu kıyısı vejetasyonunun doğal olarak bulunmadığı akarsularda değerlendirilmez
A1	Akımların membada değişimi Akıntıya karşı müdahaleler yüzünden boşalımdaki değişikliklerin miktarı (barajlar, dolu savaklar, tutma havzaları vs.)	Hidrolojik veriler: müdahaleler yüzünden boşalımdaki artma/azalmaların değerlendirilmesi (nicel). Mevcut veriler bulunmadığında değerlendirme, müdahale ve kullanım varlığına dayanmaktadır (nitel)	Tüm tipler
A2	Sediment boşalımlarının membada değişimi Yatak yükü tutulmasından sorumlu yapıların (baraj, gölet, su bentleri) varlığı, türü ve konumu (drenaj alanındaki)	UA-CBS ve/veya müdahalelerin veri tabanı: Görelî drenaj alanı ve yapıların tanımlanması (nicel)	Tüm tipler
A3	Ulaşan akışların değişimi Ulaşılabilen müdahalelerin sebep olduğu boşalımların değişiminin miktarı	Bak A1	Tüm tipler
A4	Ulaşan sediment boşalımının değişimi Ulaşılabilen boyunca yatak yükü yakalayan yapıların (gölet, su bentleri) tipoloji ve mekânsal yoğunluğu	UA-CBS ve/veya müdahalelerin veri tabanı: Yapıların tanımlanması ve sayısı (nicel)	Tüm tipler
A5	Geçiş yapıları Geçiş yapılarının mekânsal yoğunluğu (köprü, menfez)	UA-CBS ve/veya müdahalelerin veri tabanı: Yapıların tanımlanması ve sayısı (nicel)	Tüm tipler
A6	Yatak kenar dikliği korumaları Korunmuş yatak kenar dikliklerinin uzunluğu (Duvarlar, kafesler, biyomühendislik ölçümleri)	UA-CBS ve/veya müdahalelerin veri tabanı: Yapıların uzunluğu (nicel)	Tüm tipler
A7	Yapay setler Yapay setlerin kanallarından	UA-CBS ve/veya müdahalelerin veri tabanı: Yapıların uzunluğu ve	PC-U

	uzaklığı ve uzunluğu	uzaklığı (nicel)	
A8	Akarsu yatağındaki yapay değişimler Akarsu yatağındaki belgelenmiş yapay değişimlerin (menderes kopmaları, akarsu kanallarının yer değiştirmesi vb.) ulaşılan uzunluğunun yüzdesi	Tarihsel/bibliyografik bilgi ve/veya müdahalelerin veri tabanı (nicel)	PC-U
A9	Diğer yatak kararlaştırılma yapıları Diğer yatak kararlaştırılma yapıları (eşikler, rampalar) ve kapmalarının varlığı, mekânsal yoğunluğu ve tipolojisi	UA-CBS ve/veya müdahalelerin veri tabanı: Yapıların tanımlanması, sayısı ve uzunluğu (nicel)	Tüm tipler
A10	Sediment taşınması Geçmiş sediment çıkarma faaliyetinin varlığı ve göreceli yoğunluğu (Özellikle son 20 yıla odaklanmakla birlikte 1950' den itibaren)	Müdahaleler veri tabanı ve/veya kamu kurumu tarafından sunulan mevcut bilgiler; Alan araştırması ve/veya UA: Dolaylı kanıt (nitel)	Tüm tipler; anakaya akarsuları halinde değerlendirilmez
A11	Odun taşınması Geçen 20 yılda kanal içerisindeki ağaç giderilmesinin varlığı ve göreceli yoğunluğu (kısmen ya da tamamen)	Müdahalelerin veri tabanı ve/veya kamu kurumu tarafından sunulan mevcut bilgiler; Alan araştırması: Ek kanıt (nitel)	Tüm tipler; Ağaç sınırının üzerinde ve akarsu kıyısı vejetasyonunun doğal olarak bulunmadığı akarsular değerlendirilmez
A12	Vejetasyon yönetimi Geçen 20 yılda akarsu kıyısındaki vejetasyonun kesilmesinin varlığı ve göreceli yoğunluğu (seçilmiş ya da tamamen)	Müdahalelerin veri tabanı ve/veya kamu kurumu tarafından sunulan mevcut bilgiler; Alan araştırması: Ek kanıt (nitel)	Tüm tipler; Ağaç sınırının üzerinde ve akarsu kıyısı vejetasyonunun doğal olarak bulunmadığı akarsular değerlendirilmez
CA1	Yatak biçimlerinin düzeltilmesi 1950'lerden itibaren kıvrımlı, örgülü ve çatallanan akarsu yatağı değişimlerine dayandırılan yatak biçimi değişimleri	UA-CBS (nicel)	Tüm tipler; Yalnız uzun kanallar için değerlendirilir (W>30 m)
CA2	Kanal genişliğindeki düzenlemeler 1950'lerden itibaren kanal genişliğindeki değişimler	UA-CBS (nicel)	Tüm tipler; Yalnız uzun kanallar için değerlendirilir (W>30 m)
CA3	Yatak seviyesi düzenlemeleri Geçen 100 yıldaki yatak seviyesi değişimleri	Enine kesitler/boyuna profiller (Eğer Uygunsa); Alan araştırması: Aşındırma veya birikmenin kanıtı (nitel / nicel)	Tüm tipler; Arazi kanıtı ya da bilgisinin mevcut olduğu sahalarda ve yalnız uzun kanallar için değerlendirilir (W>30 m)

Tablo 3: Çalışmada kullanılan veri türleri ve kaynakları ile kullanım alanları

Veri türü	Veri kaynağı	Kullanım alanı
Topoğrafya haritası (Ölçek: 1/25.000 - 2001, 1997)	Harita Genel Komutanlığı	Temel harita verileri (Akarsu vs.)
Jeoloji haritası (Ölçek: 1/100.000)	Şentürk vd., 1998	Çeşitli ölçümler (uzunluk, alan vs.)
Jeomorfoloji haritası (Ölçek: 1/50.000)	Altın, 1992; Özşahin, 2015e	Çeşitli ölçümler
Rodosto haritası (Pafta: 45-41, Ölçek: 1/200.000 - 1887)	Avusturya-Macaristan 3.'üncü Askeri Haritalama Araştırması	Çeşitli ölçümler, Değişimlerin izlenmesi
Landsat MMS Uydu Görüntüsü (1975)	NASA Landsat Program	Çeşitli ölçümler, Değişimlerin izlenmesi
Landsat TM Uydu Görüntüsü (1987)	NASA Landsat Program	Çeşitli ölçümler, Değişimlerin izlenmesi
Landsat ETM+ Uydu Görüntüsü (2000)	NASA Landsat Program	Çeşitli ölçümler, Değişimlerin izlenmesi
Landsat ETM+ Uydu Görüntüsü (2015)	NIK İnşaat Ticaret LTD. ŞTİ.	Çeşitli ölçümler, Değişimlerin izlenmesi, AKAÖ sınıfları
Cnes/Spot Image Uydu Görüntüsü (2013)	Google Earth	Çeşitli ölçümler, Değişimlerin izlenmesi
Dijital Tekirdağ Hidrolojik Özellikler Haritası (2014)	DSİ 11. Bölge Müdürlüğü Tekirdağ Şubesi	Hâlihazırdaki hidrolojik ve hidrografik uygulamalar

Yöntemdeki göstergelere ait değerlendirme parametreleri ve metotlarının tespit edilmesinden sonra puanlama safhasına geçilmiştir. Puanlama esnasında jeomorfolojik işlevsellik ve kanal değişikliklerine ait

göstergeler; (A) ihmal edilebilir değişimler, (B) orta derecede değişimler ve (C) çok değişmiş koşullar olarak üç sınıfa ayrılmış ve antropojenik maruziyet riskine göre de matematiksel olarak tanımlanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4: Jeomorfolojik işlevsellik ve kanal değişiklikleri göstergelerine ait sınıfların ve puanların tanımlanması (Rinaldi vd., 2013: 103-104)

Göstergeler	Sınıflar	Puan
F1	A-Sediment ve ağaç sürekliliğinde değişiklik olmaması	0
	B- Hafif değişiklik (Müdahale olmadan akışı kısıtlayacak engeller)	3
	C- Önemli değişiklikler (Sediment ve ağacın tamamen engellenmesi)	5
F2	A- Geniş ve sürekli (% 66->) bir taşkın ovasının varlığı (nW->, burada sırasıyla geçici, örgütlü veya tek parçalı kanallar için n=1 ya da 2 ve W=Kanal genişliği)	0
	B-Herhangi bir genişlik ya da % 66 büyük ancak dar, süreksiz (% 10÷66) bir taşkın ovasının varlığı	3
	C-Bir taşkın ovasının yokluğu veya önemsiz varlığı (% 10≤ herhangi bir genişlikte)	5
F3	A- Yamaçlar ve akarsu koridoru arasında tam bağlantı (% 90 - >)	0
	B- Erişilemeyecek önemli bir kısım için bağlantı (% 33÷90)	3
	C- Erişilemeyecek küçük bir kısım için bağlantı (% 33÷)	5
F4	A- Özellikle kıvrımların dış kenarı boyunca sık sık gerileyen yatak kenar dikliklerinin varlığı	0
	B- Yalhyar korumaları ve/veya seyrek kanal dinamikleri tarafından engellenmesinden dolayı seyrek olarak çekilen yatak kenar diklikleri	2
	C- Kütle bozulmaları yüzünden istikrarsız olan yatak kenar diklikleri yaygın varlığı ya da gerileyen kıyı dikliklerinin (yalhyarların) yokluğu	3
F5	A- Geniş (nW->, burada sırasıyla geçici, örgütlü veya tek parçalı kanallar için n=1 ya da 2 ve W=Kanal genişliği) ve uzun (% 66->) potansiyel bir aşındırılabilir koridorun (AK) varlığı	0
	B-Geniş ancak % 33÷66 erişilemeyecek veya % 66 büyük dar bir potansiyel aşındırılabilir koridorun varlığı	2
	C- % 33÷ erişilemeyecek herhangi bir genişlikte potansiyel bir aşındırılabilir koridorun varlığı	3
F6	A- Ortalama vadi yamacı ile uyumlu yatak formları	0
	B- Ortalama vadi yamacı ile uyumsuz yatak formları	3
	C- Yapay bir yatak mevcudiyeti nedeniyle yatak formlarının tamamındaki değişiklik	5
F7	A- Bu akarsu tipinin beklenen formlarının doğal uyumsuzluğunda değişiklik olmaması (% 5-<)	0
	B-Erişimin sınırlı bir kısmı için değişiklik (% 33÷)	3
	C- Erişimin önemli bir kısmı için tutarlı değişiklik (% 33->)	5
F8	A- Alüvyal ova şekillerinin varlığı (kopmuş menderes gölleri, ikincil kanallar vb.)	0
	B- Yeniden etkinleşmesinin mümkün olmadığı alüvyal ova şekillerinin (1950'lerden sonra terkedilmiş) izlerinin varlığı	2
	C- Alüvyal ova şekillerinin tümüyle var olmaması	3
F9	A- Profilde doğal ayrışıklığın (genişlik ve derinlik) değişik olmaması (% 5÷)	0
	B-Erişimin sınırlı bir kısmı için değişikliğin varlığı (% 33÷)	3
	C-Erişimin önemli bir kısmı için değişikliğin varlığı (% 33->)	5
F10	A-Yatak sedimentlerinin doğal ayrışıklığı ve önemsiz tikanıklık	0
	B- Alanın çeşitli kısımlarında tikanma veya belirgin dayanma yapıları (yalnız PC-U)	2
	C1- Belirgin ve yaygın (% 90->) dayanma yapıları (yalnız PC-U) veya tikanma veya seyrek alt tabaka mostraları (yalnız PC-U)	5
	C2- Yaygın alt tabaka mostraları (% 33-> ulaşan) (yalnız PC-U) veya yatak örtüleriyle yaygın alt tabaka değişikliği (% 33-> ulaşan)	6
F11	A- Büyük ağaçların yokluğu veya önemsiz varlığı	0
	C- Büyük ağaçların varlığı	3
F12	A - Geniş bağlantılı fonksiyonel vejetasyon (nW->, burada sırasıyla geçici, örgütlü veya tek parçalı kanallar için n=1 ya da 2 ve W=Kanal genişliği)	0
	B- Bağlantılı fonksiyonel vejetasyonun ara genişliği (0.5W÷nW)	2
	C- Dar bağlantılı fonksiyonel vejetasyon (W 0.5÷)	3
F13	A- Maksimum kullanılabilir uzunluğun % 90-> fonksiyonel vejetasyonun doğrusal uzantısı	0
	B- Maksimum kullanılabilir uzunluğun % 33÷90 fonksiyonel vejetasyonun doğrusal uzantısı	3
	C- Maksimum kullanılabilir uzunluğun % 33÷ fonksiyonel vejetasyonun doğrusal uzantısı	5
A1	A- 10 yıldan büyük dönüş aralığındaki Q ve kanal şekillendiren boşalmaların önemsiz değişimi (% 10÷)	0
	B- 10 yıldan büyük dönüş aralığındaki Q'nun önemli değişikliği (% 10->)	3
	C- Kanal şekillendiren boşalmaların önemli değişikliği (% 10->)	6
A2	A- Sediment akışının engelleyen yapılarının olmaması veya ihmal edilebilir varlığı	0
	B1- % 33-> (ova/tepelik sahalalar) veya % 66-> (dağlık alanlar) drenaj alanları ve yatak yükünün kısmi olarak tutan dolu savaklar veya barajlar ve/veya % 33÷66 drenaj alanları ve yatak yükünün tamamını tutan dolu savaklar veya barajlar ve/veya % 5÷33 drenaj alanı için barajların varlığı	3
	B2- % 66-> drenaj alanları ve yatak yükünün tamamını tutan barajlar ve/veya % 33÷66 drenaj alanı için barajların varlığı	6
	C1- % 66-> drenaj alanı için barajların varlığı	9
	C2- Havzanın yukarı kısımlarına erişebilen bir barajın varlığı	12
A3	A- 10 yıldan büyük dönüş aralığındaki Q ve kanal şekillendiren boşalmalar önemli bir değişiklik göstermez (% 10÷)	0
	B- 10 yıldan büyük dönüş aralığındaki Q'nun önemli değişikliği (% 10->)	3

	C- Kanal şekillendiren boşalımların önemli değişikliği (% 10->)	6
A4	A- Sediment akışının engelleyen yapıların yokluğu (barajlar, kontrol barajları, dolu savaklar vs.)	0
	B- Nispeten düşük bir yoğunluğa sahip açık veya birleştirici kontrol barajlarının varlığı (Her n 1-≤, burada dağlık alanlarda n=200 m, tepelik-ova alanlarda n=1000 m)	4
	C- Nispeten yüksek bir yoğunluğa sahip açık veya birleştirici kontrol barajlarının varlığı (Her n 1->)	6
<i>Eğer yatak eşikleri ve rampaları kapsayan (bak A9) enine yapıların toplam yoğunluğu çok yüksekse, örneğin; Dağlık alanlarda her 100 m'de 1-> veya tepelik-ova alanlarında her 500 m'de 1->, 12 ekleyin</i>		
A5	A- Geçiş yapılarının olmaması (köprüler, menfezler)	0
	B- Bazı geçiş yapılarının varlığı (Her 1000 m'de 1-≤ ortalamaya ulaşabilecek)	2
	C- Çok sayıda geçiş yapılarının varlığı (Her 1000 m'de 1-> ortalamaya ulaşabilecek)	3
A6	A- Yatak kenar dikliği korumalarının olmaması veya lokal olarak var olması (Yatak kenar dikliklerinin toplam uzunluğu % 5-≤)	0
	B- Yatak kenar dikliklerinin toplam uzunluğu % 33-≤ olduğu durumlarda korumaların varlığı (Her iki yatak kenar dikliklerinin toplamı)	3
	C- Yatak kenar dikliklerinin toplam uzunluğu % 33-> olduğu durumlarda korumaların varlığı (Her iki yatak kenar dikliklerinin toplamı)	6
<i>Yatak kenar dikliği korumalarının aşırı derecede genişlemesi halinde (% 80->) 12 ekle</i>		
A7	A- Yatak kenar dikliklerinin toplam uzunluğu % 10-≤ temas ettiği veya yakın setlerin varlığı veya setlerin mevcut olmaması ya da uzak olması	0
	B- Temas halinde ve/veya yakın setlerin orta derecede varlığı (Yatak kenar dikliği uzunluğu % 50-≤ birbiriyle teması halinde)	3
	C- Temas halinde ve/veya yakın setlerin yüksek derecede varlığı (Yatak kenar dikliği uzunluğu % 50-> birbiriyle teması halinde)	6
<i>Son derece genişletilmiş setlerin teması halinde (% 80->) 12 ekle</i>		
A8	A- Geçmişte akarsu mecrasında yapay değişikliklerin olmaması (Kopmuş menderesler, kanal sapmaları vs.)	0
	B- Erişim uzunluğunun % 10-≤ oranına varan değişimlerin varlığı	2
	C- Erişim uzunluğunun % 10-≤ oranına varan değişimlerin varlığı	3
A9	A- Koruma barikatlarının olmaması yapıların (yatak eşikleri/rampalar) ve lokal örtülerin varlığı ya da hiç olmaması (% 5-≤)	0
	B- Yapıların sınırlı olarak varlığı (Her n 1-≤, burada dağlık alanlarda n=200 m, tepelik-ova alanlarda n=1000 m) ve/veya koruma barikatları (% 15-≤ geçirimsiz ve/veya 15-≤ geçirimli)	3
	C1- Birçok yapının varlığı (Her n 1->) ve/veya önemli yatak yapıları (% 33-≤ geçirimsiz ve/veya 50-≤ geçirimli)	6
	C2- % 33-> geçirimsiz yatak yapıları ve/veya % 50-> geçirimli yatak yapılarının varlığı	8
<i>Yaygın yatak kaplamasının görüldüğü hallerde (% 80->)12 ekle</i>		
A10	PC-U:	
	A- Geçmişte (1950'lerden itibaren) ve yakın zamanda (son 20 yılda) önemli miktarda sediment taşınım aktivitelerinin olmaması	0
	B- Geçmişte (1950'lerden itibaren) orta derecede olan aktivitelerin ancak son 20 yıl esnasında olmaması veya günümüze yakın son zamanlarda (son 20 yılda) ise tam tersi geçmişte olmaması	3
	C- Geçmişteki yoğun aktiviteler veya son 20 yıl esnasında günümüzdekinin tam tersi geçmişte orta derecede	6
A11	C:	0
	A- Son 20 yılda önemli miktarda sediment taşınım aktivitelerinin olmaması	0
	B- Son 20 yılda sediment taşınım aktivitelerinin lokal olması	3
A12	C- Son 20 yılda sediment taşınım aktivitelerinin yaygın olması	6
	A- En azından son 20 yılda odunsu materyal taşınımının olmaması	0
	B- Seçici kesimler ve/veya son 20 yıl % 50-≤ erişimin üzerinde net kesimler	2
CA1	C- Son 20 yılda odunsu materyalin tamamının taşınması	5
	A- Son 20 yılda akarsu kıyısındaki bitki örtüsü üzerinde hiçbir kesimin olmaması	0
	B- Seçici kesimler ve/veya son 20 yıl erişimin % 50-≤ üzerindeki net kesimler	2
CA2	C- Son 20 yılda erişimin % 50-> üzerindeki net kesimler	5
	A-1950'lerden beri kanal şeklinde değişimlerin olmaması	0
	B- 1950'lerden itibaren benzer bir kanal şekline geçmek (PC-U) veya 1950'lerden beri kanal şeklinin değişimi	3
CA3	C- 1950'lerden itibaren farklı bir kanal şekline geçmek (yalnız PC-U)	6
	A- 1950'lerden itibaren sınırlı değişimler (% 15-≤) veya olmaması	0
	B- 1950'lerden itibaren orta derecede değişimler (% 15+35) veya 1950'lerden beri % 15-> değişimler	3
CA3	C- 1950'lerden itibaren yoğun değişimler (% 35->) (yalnız PC-U)	6
	A- Önemsiz yatak seviyesi değişiklikleri (0.5-≤ m)	0
	B- Sınırlı veya orta derecede yatak seviyesi değişiklikleri (0.5+3 m)	4
CA3	C1- Yoğun yatak seviyesi değişiklikleri (3-> m)	8
	C2- Çok yoğun yatak seviyesi değişiklikleri (6-> m)	12

İlgili aşamaların ardından örneklem noktalarının öncelikle MDİ (Morfolojik Değişim İndeksi) değerleri ve daha sonra da MKİ değerleri hesaplanmıştır. MDİ, aşağıdaki formül kullanılarak saptanmıştır.

MDI = Ptop/Pmak

Burada; Ptop, puanların toplamı ve Pmak ise gerekli tüm göstergelerin C sınıfı içinde olduğu zaman ulaşılan en yüksek puanı ifade eder. Böylece MDI, 0 (herhangi bir değişiklik) ile 1 (azami değişiklik aralıkları) arasında değişir. MKİ ise aşağıdaki formül yardımıyla tespit edilmiştir.

MKİ = 1 - MDI

Elde edilen sonuçlara göre MKİ indeksi, 0 (minimum kalite) ile 1 (maksimum kalite) aralığında değişmekte olup, erişilen kalite ve değişimlerin yoğunluğuyla doğru orantılıdır.

Bütün bu işlemlerin ardından hesaplanan sonuçlar, CBS ortamındaki jeostatistiksel yöntemlerden biri olan Kriging/CoKriging tekniği ile mekânsal olarak dağıtılmıştır. Zira değeri bilinen noktalardan alınan veriler yardımıyla değeri bilinmeyen sahalardaki noktaların optimum değerini tahmin eden enterpolasyon yöntemlerinden olan (Yaprak ve Arslan, 2008: 38) ilgili teknik, benzer içerikli çalışmalarda en fazla başvurulan bir metottur (Karabulut, 2014: 444). Sonuçların sınıflandırılması Rinaldi vd. (2013: 105) tarafından bildirilen (1) çok iyi veya yüksek: $0.85 \leq MKİ \leq 1$; (2) iyi: $0.7 \leq MKİ < 0.85$; (3) orta: $0.5 \leq MKİ < 0.7$; (4) yetersiz: $0.3 \leq MKİ < 0.5$ ve (5) çok yetersiz veya kötü: $0 \leq MKİ < 0.3$ şeklindeki gruplandırmaya göre yapılmıştır. Bu gruplamaya göre MKİ değerleri insan etkinliğinin arttığı sahalarda çok iyi veya yüksek, azaldığı alanlarda ise çok yetersiz veya kötü sınıftadır (Rinaldi vd., 2013: 105).

Nihai aşamada elde edilen bulguları daha anlamlı kılmak amacıyla istatistiksel analiz yapılmıştır. Bu analiz kapsamında örneklem noktaları ile yükselti, eğim, bakı, vadi yoğunluğu ve AKAÖ sınıfları arasındaki ilişki eşleştirilmiş örneklem t testi (Paired Samples t-testi) kullanılarak tespit edilmiştir. Analiz sonuçları 0.01 anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir. Çalışmanın görüntü analizleri ArcGIS 10.3 ve Erdas Image 9.2, istatistik analiz ise IBM SPSS Statistics 22 yazılımlarıyla yapılmıştır.

5. Bulgular ve Tartışma

Flüvyal süreçler başta olmak üzere sularla alakalı faaliyetler neticesinde meydana gelen jeomorfolojik olayları inceleyen jeomorfoloji dalı olarak tanımlanan (Hoşgören, 2011: 126) hidrojeomorfoloji, hidroloji, jeomorfoloji ve ekoloji arasındaki ortak alanda bir geçiş disiplini konusu olarak her geçen gün daha da önem kazanmaktadır (Newson ve Large, 2006: 1607; Vaughan vd., 2009: 113). Ayrıca bu bilim dalı, hidrosferdeki insan etkilerinin anlaşılmasında kavramsal bir çerçeve de geliştirmektedir (Vogel, 2011: 147).

Hidrojeomorfolojik bir temelde gerçekleştirilmiş bu çalışma kapsamında, Ganos Dağı ve yakın çevresindeki akarsu havzalarındaki insan etkisinin derecesi ölçülmüştür. Bu bağlamda Rinaldi vd. (2013: 98) aracılığıyla İtalya akarsularına uygulanmış metot kullanılmıştır. DSİ 11. Bölge Müdürlüğü Tekirdağ Şube çalışanlarından alınan bilgilere göre inceleme alanındaki akarsular üzerinde 13 farklı noktada "Taşkın Koruma, Erozyon ve Rusubat Kontrol Tesisi" şeklinde sediment taşınımını sekteye uğratan antropojenik düzenlemenin yapıldığı belirlenmiştir (Şekil 2). Bu bilgi göz önünde bulundurularak rastgele seçilen örneklem noktaları üzerinden yapılan hesaplamalar sonucunda sahadaki her bir örneklemin MKİ değeri tespit edilmiştir (Tablo 5). Daha sonra örneklem noktalarına ait değerlere dayanılarak, sahanın ortalama MKİ değeri (0.82) bulunmuştur. Bu bulgu, inceleme alanının iyi sınıfında bir MKİ derecesine sahip olduğuna işaret etmektedir. Gerçekten de sahada en geniş yayılışa sahip iyi (% 86.7) MKİ sınıfının olması da söz konusu yargıyı desteklemektedir (Tablo 6).

Tablo 5: İnceleme alanındaki MKİ değerleri

Göstergeler	Örneklem Noktaları																	
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12	O13	O14	O15	O16	O17	O18
F1	0	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
F2	5	5	3	3	3	3	3	5	0	5	5	5	5	5	5	5	5	5
F3	0	3	5	5	5	5	5	3	5	3	3	3	3	0	0	0	0	3
F4	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2
F5	3	3	0	0	0	2	0	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
F6	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2
F7	0	0	5	5	5	3	5	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
F8	3	3	0	0	0	3	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3
F9	5	3	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	3
F10	0	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

F11	0	3	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	
F12	3	0	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	
F13	5	0	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	3	0	0		
A1	0	3	6	6	6	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
A2	0	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
A3	0	0	6	6	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
A4	0	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
A5	0	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	0		
A6	0	0	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
A7	0	0	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
A8	0	0	3	3	2	2	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0		
A9	0	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
A10	3	3	3	3	3	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0		
A11	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	2	2	2	2	0	2		
A12	0	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	2		
CA1	3	3	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
CA2	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CA3	8	4	4	4	4	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
MQI	0.68	0.82	0.88	0.88	0.86	0.86	0.86	0.83	0.79	0.84	0.82	0.83	0.83	0.84	0.82	0.76	0.76	0.83



Şekil 2: İnceleme alanındaki MKİ değerlerinin dağılım haritası

Tablo 6: MKİ sınıflarının ve değerlerinin alansal dağılışı ve oranı (%)

MKİ Sınıfı	MKİ Değeri	Alan (km ²)	Oran (%)
Çok yetersiz veya kötü	0 ≤ MKİ < 0.3	-	-
Yetersiz	0.3 ≤ MKİ < 0.5	-	-
Orta	0.5 ≤ MKİ < 0.7	5.5	1.2
İyi	0.7 ≤ MKİ < 0.85	395.5	86.7
Çok iyi veya yüksek	0.85 ≤ MKİ ≤ 1	55.0	12.1
TOPLAM		456	100

İnceleme alanında MKİ sınıflarının ve değerlerinin dağılışında en etkili faktör, insan ve onun gerçekleştirdiği faaliyetlerdir. Zira MKİ yönteminin esas amacı, akarsulardaki güncel jeomorfolojik koşulların değerlendirilmesi ve bilhassa akarsu kanallarına yönelik olarak devreye sokulan antropojenik faaliyetlerin etki seviyelerinin saptanmasıdır (Rinaldi vd., 2013: 106). Bu bağlamda MKİ değerinin yapaylık veya akarsular üzerindeki beşeri müdahaleler yüzünden artacağı, tam tersi bir durumda ise azalacağı bildirilmiştir (Rinaldi vd., 2013: 105). Çok yetersiz veya kötü MKİ sınıflarının olmadığı inceleme alanında en geniş (% 86.7) mekanda iyi MKİ sınıfı yayılış gösterir (Tablo 6; Şekil 2). 1 ve 3-7 numaralı örneklem noktaları hariç sahanın her yerinde izlenen iyi grubundaki MKİ değerleri aynı zamanda insanların hidrojeomorfolojik özelliklerine etkilerinin çok yoğun olmadığı kesimlere tekabül etmektedir (Şekil 2).

İnceleme alanında en dar (% 1.2) sahayı kapsayan ve MKİ değerleri içerisinde orta sınıfta bulunan tek nokta, 1 numaralı örneklem sahasıdır (Tablo 6; Şekil 2). Bu sahada insan etkisiyle ortaya çıkan hızlandırılmış erozyon çok ciddi oranda toprak kaybına neden olmuştur. Öte yandan insanların bu alandaki erozyon konusunda herhangi bir önlem almaması durumun vahametini arttırmış ve inceleme alanındaki örneklem noktaları içerisinde en düşük değer bu sahada ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Yani bu sahada insanın neden olduğu çevresel problem yine insan tarafından çözümlenmediği için gösterge sınıflarının puanları azalmıştır. Böylece bütün bu durumlar ilgili alanda MKİ değerinin düşmesine sebebiyet vermiştir.

MKİ sınıfları bilhassa sahanın güneyindeki kıyıya yakın alanlarda dağın diğer taraflarına nazaran daha problemlili bir hal almaktadır. Zira Gaziköy'den Şarköy'e kadar olan kıyı bölgesinde MKİ değerleri artmış ve kalite çok iyi veya yüksek (% 12.1) seviyesine çıkmıştır (Tablo 6; Şekil 2). Bu durum ilgili sahalarda daha yoğun insan faaliyetlerinin hâkim olmasından kaynaklanmış olmalıdır. Gerçekten de bu yörede yerleşme faaliyetleri başta olmak üzere, turizm, tarım ve sanayi alanına yönelik birçok beşeri uygulamalar yapılmaktadır. Zaten Özşahin (2015e: 14), ilgili alanda hızlı nüfus artışı ve yanlış arazi kullanımı ile doğal şartların değiştirilmesinin jeomorfolojik gelişimi antropojenik bir süreç şekline dönüştürdüğünden bahsetmiştir. Ayrıca söz konusu olumsuz durumun sonucunda ise jeomorfoloji ile insan arasındaki ilişkinin bazı alanlarda yerşekillerinin değiştirilmesine veya düzenlenmesine kapı araladığını ve antropojenik yerşekillerinin (yapay liman ve akarsu kanalları vs.) ortaya çıkmasına neden olduğunu ifade etmiştir.

İnceleme alanında tespit edilen MKİ değerlerinin, sahanın yükselti, eğim, bakı, vadi yoğunluğu ve AKAÖ özellikleriyle yakından ilişkisi vardır. Çünkü bu temel faktörler yöntemin esasını teşkil ederler. Nitekim jeomorfolojik ve hidrolojik yaklaşımlar tarafından biçimlendirilmiş olan yöntemin yükselti, eğim, bakı ve vadi yoğunluğu gibi faktörlerle münasebetli ve insan etkinliklerini yansıtmaları hasebiyle de AKAÖ özellikleriyle ilintili olduğu zikredilmiştir (Rinaldi vd., 2013: 100). Bu açıdan inceleme alanının yükselti, eğim, bakı, vadi yoğunluğu özellikleri ve AKAÖ sınıfları ile örneklem noktaları arasındaki ilişkiler öncelikli olarak saptanmıştır (Tablo 7).

Tablo 7: Yükselti, eğim, bakı, vadi yoğunluğu ve AKAÖ sınıflarının örneklem noktaları ile arasındaki ilişki

Örneklem Noktaları	Yükselti (m)	Eğim (Yüzde)	Bakı (Yönler)	Vadi Yoğunluğu (km/km ²)	AKAÖ Sınıfları
O1	280	10.01-40 (Eğimli dik yamaç)	Güney	3.01 - 4	Çalılık
O2	20	2.01-5 (Dalgalı düzlük)	Güney	0.01 - 1	Çalılık
O3	15	5.01-10 (Az eğimli yamaç)	Güney	1.01 - 2	Tarım alanları
O4	7	10.01-40 (Eğimli dik yamaç)	Güney	1.01 - 2	Tarım alanları
O5	8	0-2 (Düzlük)	Kuzey	0.01 - 1	Yerleşim alanları
O6	6	2.01-5 (Dalgalı düzlük)	Kuzey	0.01 - 1	Bağ alanları
O7	7	5.01-10 (Az eğimli yamaç)	Güney	0.01 - 1	Bağ alanları
O8	85	10.01-40 (Eğimli dik yamaç)	Güney	2.01 - 3	Tarım alanları
O9	215	5.01-10 (Az eğimli yamaç)	Güney	3.01 - 4	Tarım alanları

O10	258	5.01-10 (Az eğimli yamaç)	Batı	3.01 - 4	Yerleşim alanları
O11	114	2.01-5 (Dalgalı düzlük)	Kuzey	0.01 - 1	Tarım alanları
O12	143	5.01-10 (Az eğimli yamaç)	Kuzey	2.01 - 3	Tarım alanları
O13	245	10.01-40 (Eğimli dik yamaç)	Güney	2.01 - 3	Çalılık
O14	218	10.01-40 (Eğimli dik yamaç)	Güney	5.01 - 5.3	Orman alanları
O15	187	10.01-40 (Eğimli dik yamaç)	Güney	2.01 - 3	Tarım alanları
O16	550	40.01-+ (Çok dik yamaç)	Güney	4.01 - 5	Orman alanları
O17	580	40.01-+ (Çok dik yamaç)	Güney	2.01 - 3	Orman alanları
O18	265	10.01-40 (Eğimli dik yamaç)	Güney	2.01 - 3	Tarım alanları



Foto 1: İnceleme alanındaki akarsulara yönelik gerçekleştirilen faaliyetler (a-b: Hızlandırılmış erozyonun görüldüğü 1 numaralı örneklem sahası, c--d-e-f: Barajlar ve Taşkın Koruma, Erozyon ve Rusubat Kontrol Tesisleri, g-h: Akarsu yatak düzenleme çalışmaları)

Daha sonra Tablo 7'deki tespiti dayanılarak söz konusu özelliklerle örneklemelerin istatistiksel anlamda ilişkisi gözden geçirilmiştir. Bu kapsamda gerçekleştirilen eşleştirilmiş örneklem t testi sonuçlarına göre inceleme alanında MKİ sınıfları ve eğim, bakı, vadi yoğunluğu ile AKAÖ arasında $p < 0.001$ düzeyinde anlamlı bir fark tespit edilmiştir (Tablo 8). Benzer ilişkiye yükselti basamaklarında rastlanmadığı için, MKİ sınıfları ve yükselti arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamsız olduğu bulunmuştur (Tablo 8). Bu sonuçlar öncelikle sahadaki MKİ değerlerinin değişiminde yükseltiden ziyade eğim, bakı, vadi yoğunluğu ve AKAÖ sınıflarının etkili olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte ilgili tespit inceleme alanındaki flüvyal süreçlere beşeri müdahalelerde yüksekliğin belirleyici olmadığına işaret etmektedir.

Tablo 8: Yükselti, eğim, bakı, vadi yoğunluğu ve AKAÖ Sınıfları arasındaki ilişkinin eşleştirilmiş örneklem t testine göre istatistiksel analiz sonuçları

Değişkenler	N	Ortalama	Std. Sapma	t	df	Sig. (2-kuyruklu)
MKİ ve Yükselti	18	2.3889	1.57700	-1.882	17	0.077
MKİ ve Eğim	18	3.3333	1.08465	-6.710	17	0.000
MKİ ve Bakı	18	4.0556	0.87260	-8.571	17	0.000
MKİ ve Vadi Yoğunluğu	18	3.7778	1.47750	-6.861	17	0.000
MKİ ve AKAÖ Sınıfları	18	4.1667	1.79050	-6.143	17	0.000

Sonuç

Ganos Dağı ve yakın çevresindeki akarsuların MKİ değerini tespit etmek amacıyla uygulanmış bu yöntem, dünyanın çeşitli sahalarında yeni denenen değişik yöntemlerden birinin Türkiye koşullarındaki tutarlılığını ve sonuçlarını göstermesi bakımından oldukça önemlidir.

Yöntemin uygulanması sonucunda, sahanın ortalama MKİ değeri 0.82 olarak tespit edilmiştir. Bu bulgu, inceleme alanının iyi sınıfında bir MKİ derecesine sahip olduğuna işaret etmektedir. İnceleme alanında MKİ sınıflarının ve değerlerinin dağılımında temel etkili faktörün, insan ve onun gerçekleştirdiği faaliyetler olduğu anlaşılmıştır. Bu bağlamda sahada en geniş (% 86.7) iyi sınıfındaki MKİ değerlerinin yayılış gösterdiği belirlenmiştir. 1 ve 3-7 numaralı örneklem noktaları hariç sahanın her yerinde izlenen iyi grubundaki MKİ değerleri aynı zamanda insanların hidrojeomorfolojik özelliklere etkilerinin çok yoğun olmadığı kesimlere karşılık gelmektedir.

Gaziköy'den Şarköy'e kadar olan kıyı bölgesinde ise MKİ değerleri çok iyi veya yüksek sınıfta kaldığı için, bu alanda yoğun insan faaliyetlerinin hâkim olduğuna kanaat edilmiştir. Gerçekten de bu yörede yerleşme faaliyetleri başta olmak üzere turizm, tarım ve sanayi alanına yönelik yapılan birçok beşeri uygulamalar, ilgili düşünceyi destekler mahiyettedir. Ayrıca inceleme alanındaki yükselti, eğim, bakı, vadi yoğunluğu ve AKAÖ özellikleri ile örneklem noktaları arasında, eşleştirilmiş örneklem t testi sonuçlarına göre yükselti hariç anlamlı bir fark vardır. Bu fark, inceleme alanında insanın akarsulara etkisinde yükseltinin pek belirleyici olmadığını gösterir.

Yöntemin uygulanmasında CBS ve UA teknikleriyle çok yararlı sonuçlar üretildiği saptanmıştır. Ayrıca elde edilen sonuçların istatistiksel olarak analiz edilmesinin de bulguların tutarlılığının ölçülmesi bakımından önemli olduğu ortaya çıkarılmıştır. Ancak MKİ sınıflarının tanımlanması Türkiye koşullarına uymamaktadır. Zira akarsu-insan etkileşimi bakımından çok iyi veya yüksek MKİ sınıfı yoğun, çok yetersiz veya kötü MKİ sınıfı ise yoğun olmayan sahalara gösterir. İlgili durum Türkçe kullanımda aslında olumsuz bir olgunun, olumluymuş gibi algılanmasına sebep olabilir. Bu yüzden yöntemin Türkiye koşullarında uygulanırken, MKİ sınıflarının artması nispetinde kötü, azalması durumunda ise iyi kategorisinde olacak şekilde (orijinal MKİ sınıflandırmasının tam tersi) düzenlenmesi, daha rahat anlaşılmasına imkân sağlayacaktır.

Netice itibarıyla MKİ yönteminin insanın doğal ortama müdahale derecesi, arazi kullanımına ve degradasyonuna olan etkileri konusunda fikir vermesi bakımından farklı sahalarda da kullanılabilir bulgular verdiği anlaşılmıştır. Bu tespiti dayanılarak hidrojeomorfolojik kökenli doğal afetler konusunda daha öncesinde çeşitli planlamalar yapılabileceği veya bazı çalışmalar için doğru adımlar atılabileceği de kavranmıştır. Ayrıca aynı yöntemin ülkemizdeki diğer akarsulara uygulanmasıyla Türkiye'nin AB'ye üyelik süreci kapsamında önemli bir merhale daha aşılmış olacaktır. Sonuç olarak, bu çalışma sayesinde Türkiye jeomorfoloji ve hidrografiye literatürüne kendi çapında yeni bir araştırma kaydı daha eklenmiştir.

Teşekkür

Bu çalışmada kullanılan yöntemin Türkçe'ye tercümesinde yaptığı kontrol ve düzeltmeler için, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Sosyal Alanlar Eğitimi öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Münür BİLGİLİ'ye teşekkür ederim.

KAYNAKÇA

- ALTIN, Bekir Necati (1992). *Işıklar (Ganos) Dağı ve çevresinin Neotektonik dönem jeomorfolojik-tektonik gelişimi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul: İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri Coğrafya Enstitüsü.
- ARI, Yılmaz (2014). "Bilim, Araştırma ve Coğrafi Araştırma", *Coğrafya Araştırma Yöntemleri* (Editörler: Yılmaz Arı - İlhan Kaya), s.: 1-17, Coğrafyacılar Derneği, Balıkesir.
- ATALAY, İbrahim (1994). *Türkiye Vegetasyon Coğrafyası*, İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- ATALAY, İbrahim (2013). *Uygulamalı Klimatoloji*, 2. Baskı, İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- BAKER, Victor, R. (1996). "Hypotheses and Geomorphological Reasoning", *The Scientific Nature of Geomorphology: Proceedings of the 27th Binghamton Symposium in Geomorphology held 27-29 September 1996*. Edited by Bruce L. Rhoads and Colin E. Thorn, p. 57-85.
- BARNES, Trevor, J. (2008). "Geography's underworld: The military-industrial complex, mathematical modelling and the quantitative revolution", *Geoforum*, V. 39, p. 3-16.
- BEECHIE, Timothy J., SEAR, David A., OLDEN, Julian D., PESS, George R., BUFFINGTON, John M., MOIR, Hamish, RONI, Philip, POLLOCK, Michael M. (2010). "Process-based Principles for Restoring River Ecosystems", *BioScience*, V. 60, p. 209-222.
- DÖNMEZ, Yusuf (1990). *Trakya'nın Bitki Coğrafyası*, Genişletilmiş İkinci Baskı, İstanbul: İ.Ü. Yayınları No: 3601, Coğrafya Enstitüsü Yayınları No: 51.
- DÖNMEZ, Yusuf, AYDINÖZÜ, Duran, BÜYÜKOĞLAN, Fatma, İBRET, Ünal (2012). "Floristik Bölgeler Açısından Trakya'nın Bitki Toplulukları", *İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü Coğrafya Dergisi*, S. 25, s. 1-13.
- EKİNCİ, Hüseyin (1990). *Türkiye Genel Toprak Haritasının Toprak Taksonomisine Göre Düzenlenebilir Olanaklarının Tekirdağ Bölgesi Örneğinde Araştırılması*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Adana: Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı.
- EL HAMDOUNI, Rachid, IRIGARAY, Clemente, FERNANDEZ, Tomas, CHACON, Jose, KELLER, A. Edward (2008). "Assessment of relative active tectonics, southwest border of Sierra Nevada (Southern Spain)", *Geomorphology*, V. 96, p.150-173.
- ELIAS, Ziyad (2015). "The Neotectonic Activity Along the Lower Khazir River by Using SRTM Image and Geomorphic Indices", *Earth Sciences*, V. 1, N. 1, p. 50-58.
- ELOSEGI, Arturo, DIEZ, Joseerra, MUTZ, Michael (2010). "Effects of hydromorphological integrity on biodiversity and functioning of river ecosystems", *Hydrobiologia*, V. 657, p. 199-215.
- ERİNÇ, Sırrı, KURTER, Ajun, EROSKAY, Okay, MATER, Barış (1985). *Batı Anadolu ve Trakya Uygulamalı Jeomorfoloji Haritası 1/500.000*. Ankara: TÜBİTAK TBAG Proje No. 593.
- GOLLEDGE, Reginald G. (2002). "The Changing Nature of Geographic Knowledge", *Annals of the Association of American Geographers*, V. 92 (1), p. 1-14.
- HOŞGÖREN, Mehmet Yıldız (2011). *Jeomorfoloji Terimleri Sözlüğü*, İstanbul: Çantay Yayınevi.
- HUGGETT, Richard John (2015). *Jeomorfolojinin Temelleri*, Üçüncü Basımdan Çeviri, Çeviri Editörü: Prof. Dr. Uğur Doğan, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- ILINCA, Virel, COMĂNESCU, Laura (2011). "Aspects Concerning Some of The Geomorphosites With Tourist Value From Vâlcea County (Romania)", *GeoJournal of Tourism and Geosites*, V. 7, p. 22-32.
- KARABULUT, Murat (2013). "Fiziki Coğrafya Tarihi ve Felsefesi", *Coğrafyacılar Derneği Yıllık Kongresi Bildiriler Kitabı* (Editörler: Yılmaz Arı - Ali Demirci), s.: 407-412, 19-21 Haziran, İstanbul.
- KARABULUT, Murat (2014). "Mekânsal İstatistik Teknikleri", *Coğrafya Araştırma Yöntemleri* (Editörler: Yılmaz Arı - İlhan Kaya), s.: 433-436, Coğrafyacılar Derneği, Balıkesir.
- KEYLOCK, Christopher J., DORLING, Danny (2004). "What kind of quantitative methods for what kind of geography?", *Area*, V. 36.4, p. 358-366.
- KOÇMAN, Asaf (1993). *Türkiye İklimi*, İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü.
- MAHMOOD, Syed Amer, GLOAGUEN, Richard (2012). "Appraisal of active tectonics in Hindu Kush: Insights from DEM derived geomorphic indices and drainage analysis", *Geoscience Frontiers*, V. 3 (4), p. 407-428.
- NEWSON, Malcolm. D., LARGE, Andrew R. G. (2006). "'Natural' rivers, 'hydromorphological quality' and river restoration: a challenging new agenda for applied fluvial geomorphology", *Earth Surface Processes and Landforms*, V. 31, p. 1606-1624.
- ÖZŞAHİN, Emre (2015a). "Ganos Dağı ve Yakın Çevresinin Tektonik Jeomorfolojisi (Tekirdağ)", *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, C. 8, S. 37, s. 398-418.
- ÖZŞAHİN, Emre (2015b). "Şarköy Deresi (Şarköy) - Bağlar Deresi (Marmara Ereğlisi) Arasındaki Marmara Denizi Akaçlama Havzasının (Tekirdağ) Jeomorfolojik Özellikleri", *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Y. 3, S. 10, s. 360-393.
- ÖZŞAHİN, Emre (2015c). "Ganos (Işıklar) Dağının Ekojeomorfolojisi (Tekirdağ)", *Researcher: Social Science Studies*, Y. 3, S. 4, s. 23-44.
- ÖZŞAHİN, Emre (2015d). "Ganos (Işıklar) Dağı ve Yakın Çevresindeki (Tekirdağ) Akarsuların Drenaj Özellikleri", *The Journal of Academic Social Science Studies (JASSS), International Journal of Social Science*, V. 35, p. 139-162.
- ÖZŞAHİN, Emre (2015e). *Şarköy Deresi (Şarköy) - Bağlar Deresi (Marmara Ereğlisi) Arasındaki Marmara Denizi Akaçlama Havzasının (Tekirdağ) Jeomorfolojik Özellikleri*, İstanbul: Akademi Titiz Yayınları.
- ÖZŞAHİN, Emre (2015g). *Işıklar (Ganos) Dağı'nın Biyojeomorfolojisi*, Coğrafya'da Yeni Yaklaşımlar, Prof. Prof. h. c. Dr. İbrahim ATALAY'ın 45. Meslek Yılına Armağan, Editör: Prof. Dr. Recep Efe, s.: 363-377, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları.
- ÖZŞAHİN, Emre, EKİNCİ, Deniz (2014). "Gönen Çayı'nın mendereslenme morfolojisi ve mendereslenmeyi etkileyen faktörler", *Türk Coğrafya Dergisi*, S. 62, s. 39-51.
- PRALONG, Jean-Pierre (2005). "A method for assessing tourist potential and use of geomorphological sites", *Géomorphologie: relief, processus, environment*, V. 3, p. 189-196.
- RINALDI, Massimo, SURIAN, Nicola, COMITI, Francesco, BUSSETTINI, Martina (2012). *Guidebook for the evaluation of stream morphological conditions by the Morphological Quality Index (MQI) Version 1.1*, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Roma.
- RINALDI, Massimo, SURIAN, Nicola, COMITI, Francesco, BUSSETTINI, Martina (2013). "A method for the assessment and analysis of the hydromorphological condition of Italian streams: The Morphological Quality Index (MQI)", *Geomorphology*, V. 180-181, p. 96-108.

- RIVAS, Victoria, CENDRERO, A., HURTADO, M., CABRAL, M., GIMENEZ, J., FORTE, L., DEL RIO, L., CANTU, M., BECKER, A. (2010). "Geomorphic consequences of urban development and mining activities; an analysis of study areas in Spain and Argentina", *Geomorphology*, V. 73, p. 185-206.
- ROWNTREE, Kate, ZIERVOGEL, Gina (1999). "Development of an Index of stream Geomorphology for the Assessment of River Health", Prepared for the River Health Programme.
- SHAMIR, Eylon, BEN-MOSHE, L., RONEN, A., GRODEK, T., ENZEL, Y., GEORGAKAKOS, K. P., MORIN, E. (2010). "Geomorphology-based index for detecting minimal flood stages in arid alluvial streams", *Hydrology and Earth System Sciences*, V. 17, p. 1021-1034.
- SMITH, Paul G. R., THEBERGE, John B. (1987). "Evaluating Natural Areas Using Multiple Criteria: Theory and Practice.", *Environmental Management*, V. 11, p. 447-460.
- STRAHLER, Arthur Newell (1980). "Systems theory in physical geography", *Physical Geography*, V. 1, p. 1-27.
- ŞENTÜRK, Kamil, SÜMENGİN, Muhsin, TERLEMEZ, İsmail, KARAKÖSE, Cengiz (1998). 1:100 000 ölçekli Açınsama Nitelikli Türkiye Jeoloji Haritaları Bandırma-D4 Paftası, Ankara: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü No: 64.
- VAUGHAN, IAN P., DIAMOND, M., GURNELL, A. M., HALL, K. A., JENKINS, A., MILNER, N. J., NAYLOR, L. A., SEAR, D. A., WOODWARD, G., ORMEROD, S. J. (2008). "Integrating ecology with hydromorphology: a priority for river science and management", *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, V. 19, p. 113-125.
- VOGEL, Richard M. (2011). "Hydromorphology", *Journal of Water Resources Planning and Management*, V. 137, p. 147-149.
- YAPRAK, Servet, ARSLAN, Ersoy (2008). "Kriging Yöntemi ve Geoit Yüksekliklerinin Enterpolasyonu", *Jeodezi, Jeoinformasyon ve Arazi Yönetimi Dergisi*, V. 98, p. 36-42.