



Orta ve Ilgaz – Kurşunlu Depresyonları Hidrografik Özelliklerine Sayısal Yaklaşım

Quantitative Approach to Hydrographic Features of Orta and Ilgaz – Kurşunlu Depressions

Mustafa Murat KÖLE¹

Geliş Tarihi: 23.08.2016 / Düzenleme Tarihi: 06.01.2017 / Kabul Tarihi: 09.01.2017

Özet

Bu çalışmada, seçili morfometrik indisler ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak; aynı su toplama alanı içerisinde yer alan iki komşu depresyona ait hidrografik özelliklerin tespit edilmesi ve havzaların birbirleri ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışma sahası olarak Türkiye'nin kuzeyinde yer alan Devrez Çayı ve yan kolları tarafından drene edilmekte olan Orta ve Ilgaz – Kurşunlu depresyonları seçilmiştir. Depresyonlara ait hidrografik özelliklerin belirlenmesi amacı ile drenaj yoğunluğu (D_d), akarsu sıklığı (F_s), yüzeysel akış uzunluğu (l_0), havza şekli (R_f), havza rölyefi (H), rölyef oranı (R_n), engebelilik oranı (R_n), akarsu derecesi (S_u), çatallanma oranı (R_b), tekstür oranı (T), hipsometrik eğri ve integral (H_i) morfometrik parametrelerinden yararlanılmıştır. Gerekli olan haritalar, altlıklar ve hesaplamalar için ArcGIS 10.0 programı kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen sayısal veriler, iki komşu depresyonda havza gelişimi üzerinde bölgedeki neotektonik aktivitenin farklı düzeylerde egemen olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Ilgaz – Kurşunlu Depresyonu, Orta Depresyonu, Morfometri, Hidrografik Özellikler, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS).

Abstract

In this study selected morphometric indices and Geographic Information Systems (GIS) are used in order to compare and determine main hydrographic features of study area which has two neighbor depressions within the same water catchment area. The study area is located North of Turkey over Devrez River. Two main tectonic depressions are selected in this study. Their names are Orta depression and Ilgaz – Kurşunlu depression which are located at Devrez River Basin. In order to determine hydrographic properties of Orta and Ilgaz – Kurşunlu basins, different morphometric indices including drainage density (D_d), stream frequency (F_s), length of overland flow (l_0), basin shape (R_f), basin relief (H), relief ratio (R_n), ruggedness number (R_n), stream order (S_u), bifurcation ratio (R_b), texture ratio (T), hypsometric curve and integral (H_i) are applied to study area. The necessary maps, layers and calculations are produced with ArcGIS 10.0. Result of this study, numerical data suggest that the depending on the neotectonic activity, evolution of two neighbor basins is occurred and still continues at different levels.

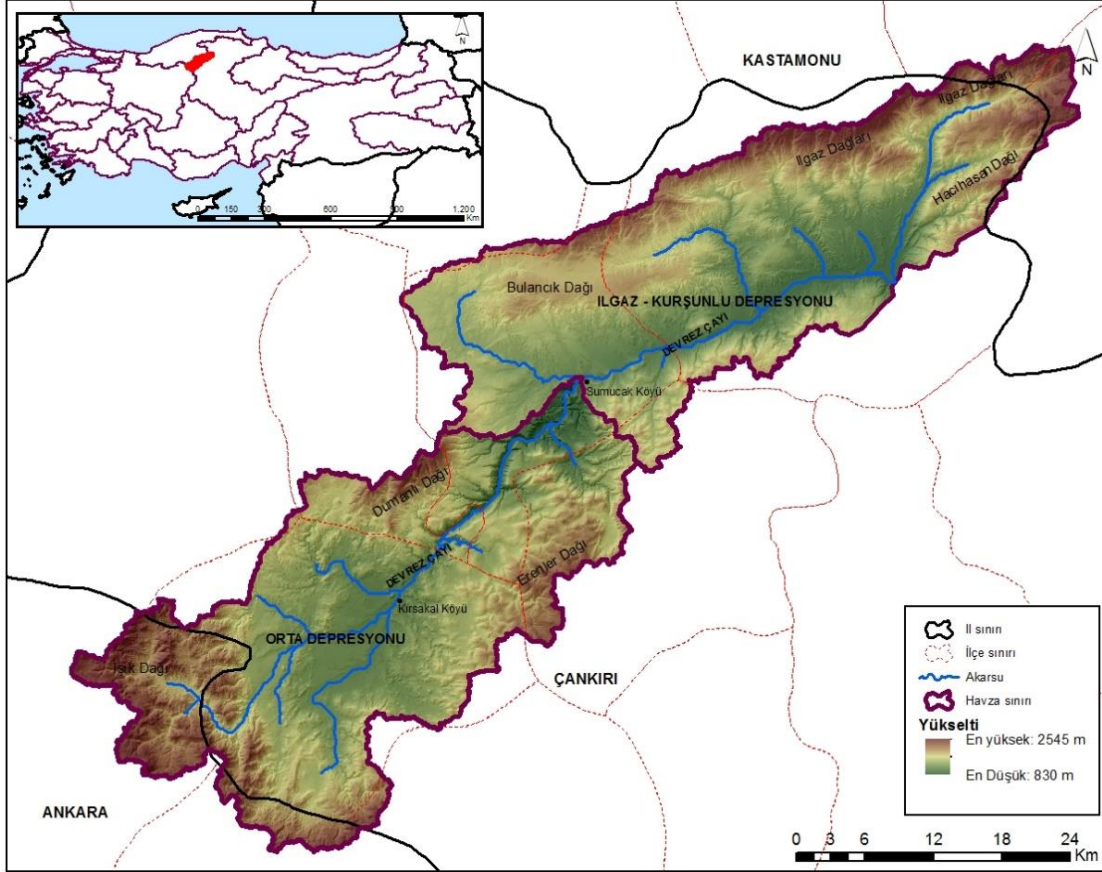
Keywords: Ilgaz – Kurşunlu Depression, Orta Depression, Morphometry, Hydrographic Features, Geographic Information Systems (GIS).

Giriş

Yeryüzü şekillerinin kantitatif olarak ölçülmesi morfometri olarak tanımlanmaktadır (Keller ve Pinter 2002:121). Bir akarsu havzasının şekli esas itibari ile akarsuyun kurulduğu sahanın morfolojik özelliklerine bağlıdır (Atalay, 1986:139). Akarsulara ait su toplama alanları, kendi içlerinde ve diğer drenaj alanları ile ölçülebilir sayısal özellikleri yardımıyla karşılaştırılabilir, birbirlerinden ayırt edilebilir veya gruplandırılabilir. Literatürde, farklı araştırmacılar tarafından, akarsu ve kurulum gösterdiği havzaya ait niceliksel analizler morfometrik indisler yardımı ile sıklıkla gerçekleştirilmektedir (Strahler, 1964:439-476; Turoğlu, 1997:355-364; Cürebal 2004:11-24; Erginal ve Cürebal 2007:203-210; Özdemir ve Bird 2009:1405-1415; Özşahin, 2010:139-154).

¹Yrd. Doç. Dr., Çankırı Karatekin Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü. Çankırı, Türkiye.
E-Posta: muratkole@karatekin.edu.tr

Bu çalışma, akarsu su toplama alanı içerisinde yer alan iki komşu depresyona ait hidrografik özelliklerin, morfometrik indisler kullanılarak karşılaştırılması olarak incelenmesini ele almaktadır. Bu kapsamda, Devrez Çayı Havzası üzerinde yer alan Orta ve Ilgaz – Kurşunlu depresyonları örneklem olarak seçilmiştir (Şekil 1).



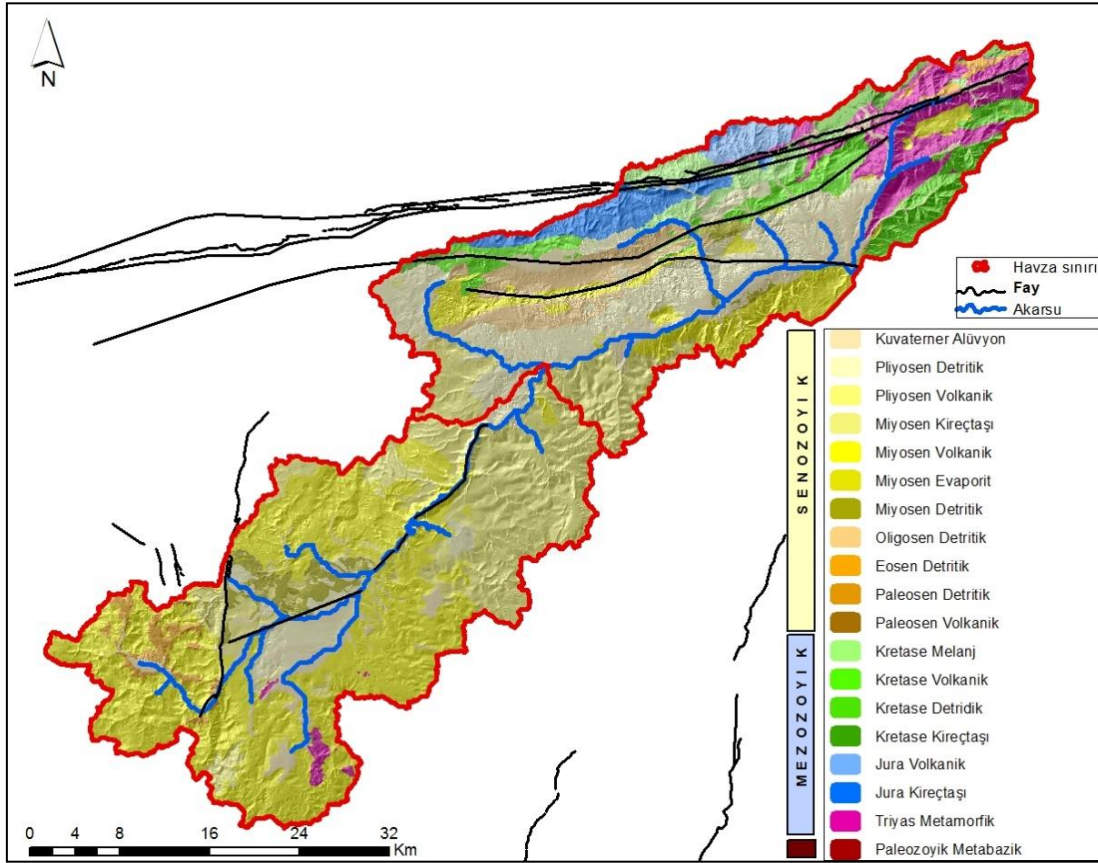
Şekil 1. Çalışma sahası yer bulduru haritası.

Ankara, Çankırı ve Kastamonu il sınırları içerisinde yer alan çalışma sahası, Devrez Çayı ve yan kolları tarafından drene edilen 1.800 km² alanı kapsamaktadır. 104 km uzunluğunda, uzunluğuna kıyasla oldukça dar ve oluk şeklinde geometriye sahip olan çalışma bölgesi, iki komşu depresyondan oluşmaktadır. Bu depresyonlar membadan mansaba doğru sırası ile Orta ve Ilgaz – Kurşunlu depresyonlarıdır.

Çalışma sahası, Avrasya levhası ve Anadolu levhası sınırları boyunca gelişen makaslama hareket mekanizmasının etkisi altındadır. Anadolu levhası, Geç Miyosen'den günümüze Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu Fay Zonları boyunca, Doğu Akdeniz'in kolayca dalan okyanusal litosferi üzerinde batıya doğru hareket etmektedir (McKenzie, 1972:158; Şengör vd., 1985:227). Söz konusu hareketlilik ve beraberinde gelişen fay sistemleri, çalışma sahasının morfolojik evrimi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Sismik açıdan son derece hareketli olan çalışma sahası, tipik olarak tektonik kökenli bir havza geometrisi sunmaktadır.

Çalışma sahasında en yüksek bölüm, Ilgaz – Kurşunlu depresyonu kuzeyinde havzayı sınırlayan Ilgaz Dağları (2.587 m) ve Bulancık Dağı (1.961 m) tarafından oluşturulan kuşaktır (Şekil 1). Genel olarak çalışma sahasında, kuzeyden güneye yükseklik azalmakta ve doğudan batıya yükseklik artmaktadır. Orta depresyonunun ve çalışma sahasının batı sınırını Işık Dağı (2.034 m), Ilgaz – Kurşunlu depresyonunun ve çalışma sahasının doğu sınırını ise Hacıhasan Dağı (1.782 m) oluşturmaktadır.

Paleozoyik temelli arazi üzerine gelen, Mezozoyik ve Senozoyik zamanlarına ait örtü tabakaları üzerinde gelişmekte olan çalışma sahasında; Kuvaterner'e ait alüvyonlar akarsu yatağı etrafında yer alan görece alçak arazilerde geniş bir yayılım göstermektedir (Şekil 2). Çalışma sahası kuzeyinde, faylarla işlenmiş ve oldukça geniş bir Neojen arazi yayılım göstermektedir (Şekil 2). Depresyonların güneyinde ise Neojen arazi çok dar bir alanda yer almakta, daha eski yaşlı şistli, ofiyolitik ve volkanik formasyonlar yayılım göstermektedir (Akkuş, 1980:59).



Şekil 2. Çalışma sahası jeoloji ve fay haritası.

Akkuş (1980:87); çalışma sahasında akarsuyun farklı çığırlarında gelişen boğazların genel olarak epijenik (sürempoze) sınıfında yer alan inkonsekant boğazlar olduğu belirtmiştir. Tchihatcheff (1867:623-627), Tokay (1973:26), Akkuş (1980:90) ve Dhont vd., (1998:221-223) gerçekleştirdikleri farklı çalışmalarda, Devrez Çayı vadi gelişiminin bölgedeki faylar ile yakından ilişkili olduğunu açıklamışlardır.

Amaç ve Yöntem

Çalışmanın amacı; aynı akarsuya ait su toplama alanı içerisinde, komşu depresyonlarda gelişen alt havzalara ait hidrografik özelliklerin sayısal yöntemler kullanılarak karşılaştırılmasıdır. Bu amaçla, Devrez Çayı temel alınarak akarsuyun orta çığırında yer alan İlgaz – Kurşunlu depresyonu ve yukarı çığırında yer alan Orta depresyonu örneklem olarak seçilmiştir. Alt havza sınırları, Akkuş (1980) tarafından açıklanan depresyon sınırları referans alınarak, su bölüm çizgilerinden itibaren oluşturulmuştur.

Çalışma genelinde ana veri kaynağı olarak Sayısal Yükseklik Modeli (SYM) ile birlikte çalışma bölgesine ait topografya ve jeoloji haritaları kullanılmıştır. SYM verileri 1/25.000 ölçekli topografya haritalarının 10 m izohips aralığında sayısallaştırılması ile elde edilmiştir. Seçili indislerin hesaplanması, gerekli analizlere ait nümerik değerlerin elde edilmesi, ihtiyaç duyulan altlıkların ve haritaların üretilmesi için Arcgis 10.0 programı kullanılmıştır.

Bu çalışmada; Strahler yöntemi temel alınarak akarsu dereceleri belirlenmiş, hidrografik özelliklerin karşılaştırılması için çizgisel, alansal ve yüksekliğe bağlı seçili morfometrik indislerden (Tablo 1) faydalanılmış ve hipsometrik analiz yapılmıştır.

Tablo 1. Seçili morfometrik indisler.

İndis	Matematiksel eşitlik	Kaynak
Alansal Morfometri Parametreleri		
Drenaj Yoğunluğu (D _d)	$D_d = \frac{\Sigma L}{A}$ ΣL = Toplam drenaj uzunluğu (Akarsu uzunluğu) A = Havza alanı	Horton (1945:283)
Akarsu Sıklığı (F _s)	$F_s = \frac{N_u}{A}$ N _u = Akarsu dizi sayısı A = Havza alanı	Horton (1945:285)
Yüzeysel Akış Uzunluğu (I ₀)	$I_0 = \frac{A}{2L_u}$ L _u = Akarsu uzunluğu A = Havza alanı	Horton (1945:284)
Havza Şekli (R _f)	$R_f = \frac{A}{L_b^2}$ A = Havza alanı L _b = Havza uzunluğu	Horton (1932:351)
Rölyefsel Morfometri Parametreleri		
Havza Rölyefi (H)	H = H _{maks} - z H _{maks} = Havzanın en yüksek noktasına ait yükseklik değeri z = Havza ağızı yükseklik değeri	Strahler (1952:1119)
Rölyef Oranı (R _h)	$R_h = \frac{H}{L}$ H = Havza Rölyefi L = Ana akarsuya paralel maksimum havza uzunluğu	Schumm (1956:612)
Engebelilik Oranı (R _n)	$R_n = D_d \times H$ D _d = Drenaj yoğunluğu H = Havza rölyefi	Melton (1957)
Çizgisel Morfometri Parametreleri		
Akarsu Derecesi (S _u)	Hiyerarşik sıralama	Strahler (1952:1120)
Akarsu Dizi Sayısı (N _u)	$N_u = N_1 + N_2 + \dots + N_n$ N _u = "u" derece akarsu dizi sayısı	Horton (1945:291)
Akarsu Uzunluğu (L _u)	$L_u = L_1 + L_2 + \dots + L_n$ L _u = "u" derece akarsu kol uzunluğu	Horton (1945:291)
Uzunluk Oranı (R _L)	$R_L = \frac{L_u}{L_{u+1}}$ L _u = Akarsu uzunluğu L _{u+1} = Bir sonraki dizi akarsu kol uzunluğu	Horton (1945:295)
Çatallanma Oranı (R _b)	$R_b = \frac{N_u}{N_{u+1}}$ N _u = Akarsu dizi sayısı N _{u+1} = Bir sonraki dizi sayısı	Horton (1945:286)
Tekstür Oranı (T)	$T = N_1 \times \left(\frac{1}{P}\right)$ N ₁ = Birinci derece dizilerin toplam sayısı P = Havzanın çevre uzunluğu	Strahler (1957:916)

Strahler yöntemine göre, akarsu ağı üzerinde akışa sahip en dışta yer alan yan kol birinci dizi (seri) olarak tanımlanmaktadır (Strahler, 1952:1120). İki adet aynı seviye dizinin birleşmesi ile bir üst dizi oluşmaktadır. Söz

konusu yöntemde büyük bir dizi kendisinden daha küçük bir dizi ile birleşirse dizi değerinde bir artış olmamaktadır (Özdemir, 2011:459). Çalışmada, söz konusu yöntem kullanılarak, gelişen hiyerarşik sıralamaya göre akarsu dizileri belirlenmiştir.

Çalışmada; alansal morfometriyi yansıtan drenaj yoğunluğu (D_d), akarsu sıklığı (F_s), yüzeysel akış uzunluğu (l_0) ve havza şekli (R_f); yüksekliğe bağlı morfometriyi yansıtan havza rölyefi (H), rölyef oranı (R_h) ve engebelilik oranı (R_n) ile çizgisel morfometriyi yansıtan akarsu derecesi (S_u), uzunluk oranı (R_L), çatallanma oranı (R_b) ve tekstür oranı (T) indislerinden faydalanılmıştır. İndislere ait hesaplamalar için Tablo 1’de verilen matematiksel eşitlikler kullanılmıştır.

Hipsometrik eğri; havzaya ait - yükseklik alan ilişkisi hakkında bilgi vermektedir (Langbein, 1947:40). Hipsometrik eğriyi, yeryüzünde bir alanın içinde yer alan yüksekliklerin dağılımı olarak ifade etmektedir. Eğri rölatif yükseklik değerinin, rölatif alan üzerine iz düşürülmesi ile elde edilir (Strahler, 1952:1120). Boyutsuz olan, hipsometrik eğri yardımı ile havzaların farklı büyüklük ve yükseklik özellikleri ortadan kaldırılır ve normalize edilir (Strahler, 1952:1122). Hipsometrik analiz kapsamında, depresyonların bulunduğu havzalara ait hipsometrik eğriler çizilerek hipsometrik integral değerleri hesaplanmıştır. Hipsometrik integral (H_i); hipsometrik eğri altında kalan alan olarak tanımlanmaktadır (Strahler, 1952:1121). Hipsometrik integral aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanmaktadır.

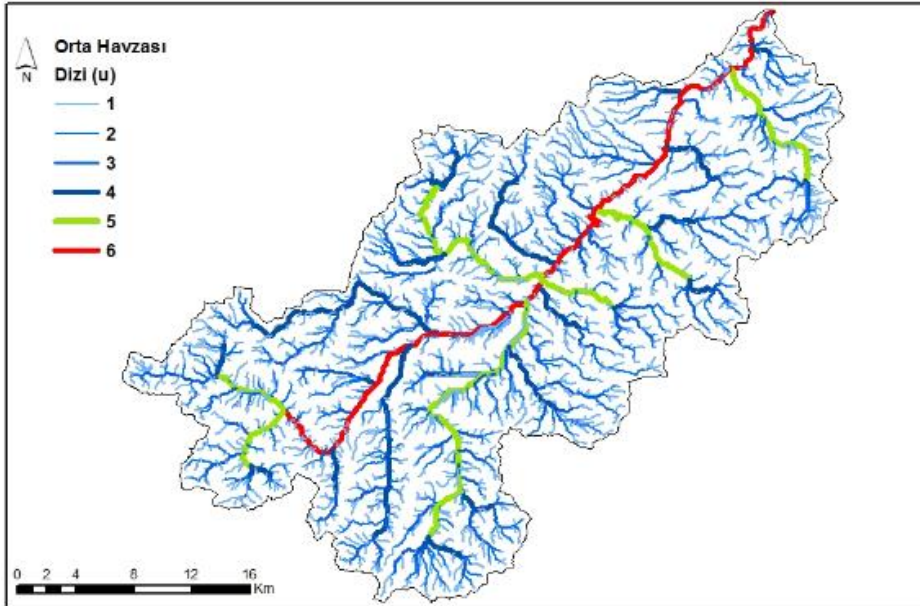
$$H_i = \frac{\bar{h} - h_{min}}{h_{max} - h_{min}} \quad [1]$$

[1] Numaralı eşitlikte; “ H_i ” hipsometrik integrali, “ h_{max} ” maksimum yükseklik değerini, “ h_{min} ” minimum yükseklik değerini ve “ \bar{h} ” ortalama yükseltiyi ifade etmektedir.

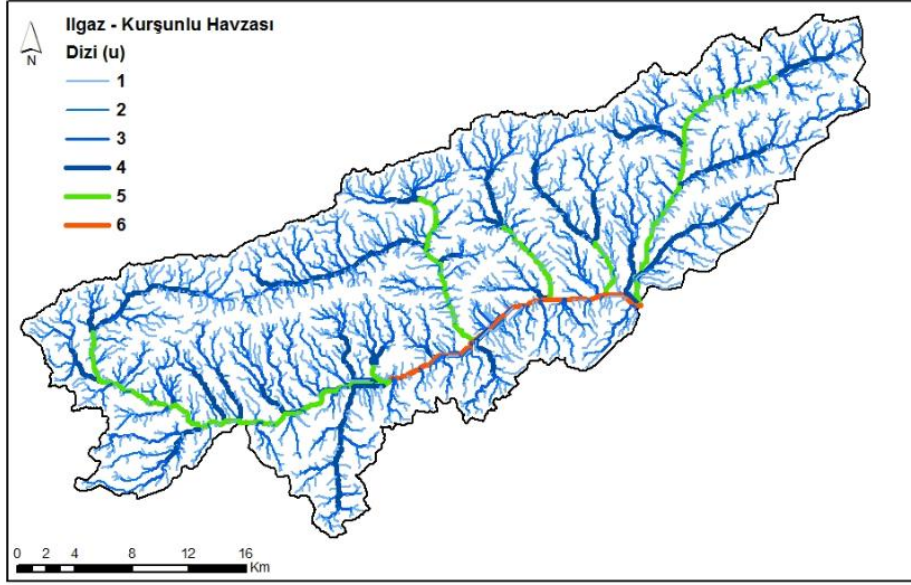
Bulgular

Orta Havzası drenaj alanı büyüklüğü yaklaşık 909 km²’dir. Ilgaz – Kurşunlu Havzası drenaj alanı büyüklüğü ise 891 km²’dir. Her iki havzasının su toplama alanlarının büyüklükleri birbirlerine çok yakındır.

1/25.000 ölçekli topografya haritalarının 10 m izohips aralığında sayısallaştırılması ile elde edilen SYM verilerinden itibaren Strahler yöntemi kullanılarak Orta ve Ilgaz – Kurşunlu depresyonlarının yer aldığı havzalar için akarsu dizileri belirlenmiştir (Şekil 3 ve Şekil 4). Dizilerden itibaren söz konusu havzalara ait çizgisel morfometrik parametreler hesaplanmıştır (Tablo 2).



Şekil 3. Strahler yöntemine göre Orta Havzası akarsu dizileri.



Şekil 4. Strahler yöntemine göre Ilgaz Kurşunlu Havzası akarsu dizileri.

Her iki havzada altı diziden oluşmaktadır. Ilgaz – Kurşunlu Havzası'na ait toplam akarsu kol uzunluğu, Orta Havzası'na ait toplam akarsu kol uzunluğundan daha büyüktür. Bu durum, 6. dizi hariç tüm akarsu dizileri karşılaştırıldığında geçerlidir. Birinci diziyi oluşturan kollar yüksekliğin fazla olduğu alanlarda yoğunlaşmaktadır. Orta Havzası'nda 1. diziyi oluşturan toplam kol sayısı Ilgaz – Kurşunlu Havzası'nda 1. diziyi oluşturan toplam kol sayısından daha fazla iken, kolların toplam uzunluğu daha kısadır. Orta Havzası'nda 6. diziyi oluşturan akarsu kol uzunluğu, Ilgaz – Kurşunlu Havzası'nda aynı diziyi oluşturan kol uzunluğundan 2,66 kat daha fazladır.

Tablo 2. Orta ve Ilgaz – Kurşunlu havzalarına ait çizgisel morfometrik parametreler.

	Akarsu Derecesi (S_u)	Akarsu dizi sayısı (N_u)	Akarsu uzunluğu (km) (L_u)	Uzunluk oranı (R_l)	Çatallanma oranı (R_b)
Ilgaz - Kurşunlu Havzası	1	5.700	1.058,32	1,95	13,83
	2	412	543,69	2,17	3,65
	3	113	250,94	1,84	3,65
	4	31	136,50	1,66	5,17
	5	6	82,24	3,76	6,00
	6	1	21,86		
Orta Havzası	1	6.607	1.023,28	2,08	16,73
	2	395	492,46	2,02	3,66
	3	108	243,68	2,24	3,72
	4	29	108,58	1,32	4,14
	5	7	81,99	1,41	7,00
	6	1	58,13		

Havzalara ait çatallanma oranları incelendiğinde, diziler arası oranların birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Çatallanma oranları geometrik ortalamaya uyum göstermemektedir. Çatallanma oranında en büyük anomali 1. ve 2. diziler arasında gerçekleşmiştir. Söz konusu diziler arasında çatallanma oranı Orta Havzası'nda 16,73 ve Ilgaz – Kurşunlu Havzası'nda 13,83 olarak hesaplanmıştır.

Orta Havzası'na ait uzunluk oranı ortalaması 1,82 olarak hesaplanmıştır (Tablo 2). Benzer şekilde, Ilgaz – Kurşunlu Havzası'na ait uzunluk oranı ortalaması 2,27'dir (Tablo 2). Orta Havzası drenaj alanı, Kurşunlu – Ilgaz Havzası'na oranla görece daha büyük olmasına karşın uzunluk oranı ortalaması daha düşüktür.

Birim alandaki akarsu uzunluğunun göstergesi olan ve aynı zamanda akarsu ağının gelişmesi için etkili olan faktörlerin belirlenmesini sağlayan drenaj yoğunluğu; Orta Havzası için 2,21 ve Ilgaz – Kurşunlu Havzası için 2,35 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3). Akarsu ağı tarafından havzaya ait parçalanma derecesini ifade eden drenaj yoğunluğu, her iki havzada da birbirlerine çok yakın ve görece küçük değerler taşımaktadır.

Birim alana düşen akarsu yatak (kanal) sayısı bir havzanın akarsu sıklığını ifade etmektedir. Akarsu sıklıkları, Orta Havzası için 11,50 ve Ilgaz – Kurşunlu Havzası için 10,23 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3). Orta Havzası, Ilgaz – Kurşunlu Havzası'na oranla daha sık bir drenaj ağı ile drene edilmektedir.

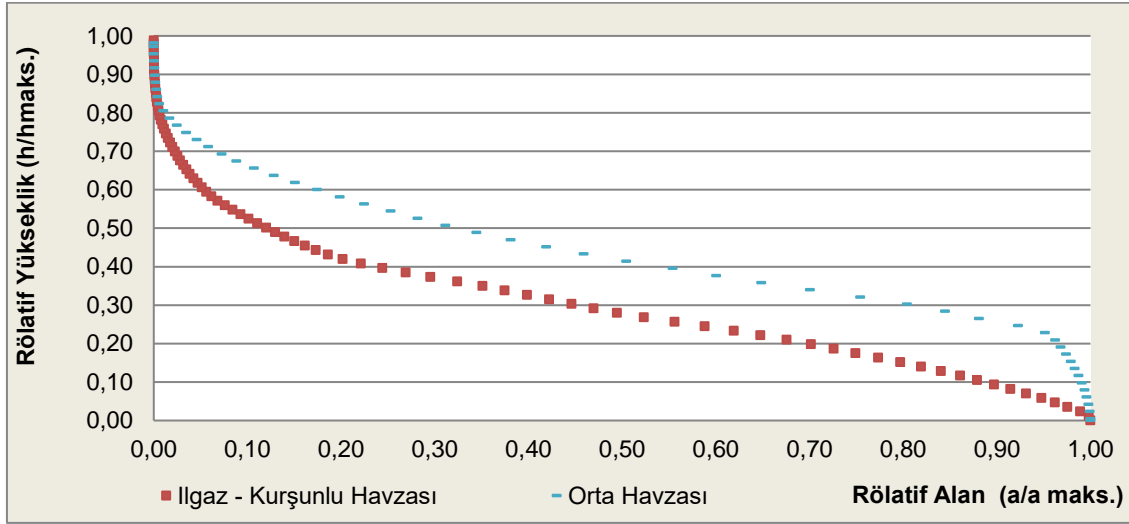
Havza alanının maksimum havza uzunluğu karesine oranı olarak tanımlanan havza şekli indisi; Orta Havzası için 0,44 ve Ilgaz – Kurşunlu havzası için 0,22 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3).

Yüzeysel akış uzunluğu, çalışma sahasında yer alan komşu havzalar için birbirlerine çok yakın değerlerdedir. Söz konusu indis; Orta Havzası için 0,23 ve Ilgaz - Kurşunlu Havzası için 0,21 olarak hesaplanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3. Orta ve Ilgaz – Kurşunlu havzalarına ait alana ve yüksekliğe bağlı morfometrik parametreler.

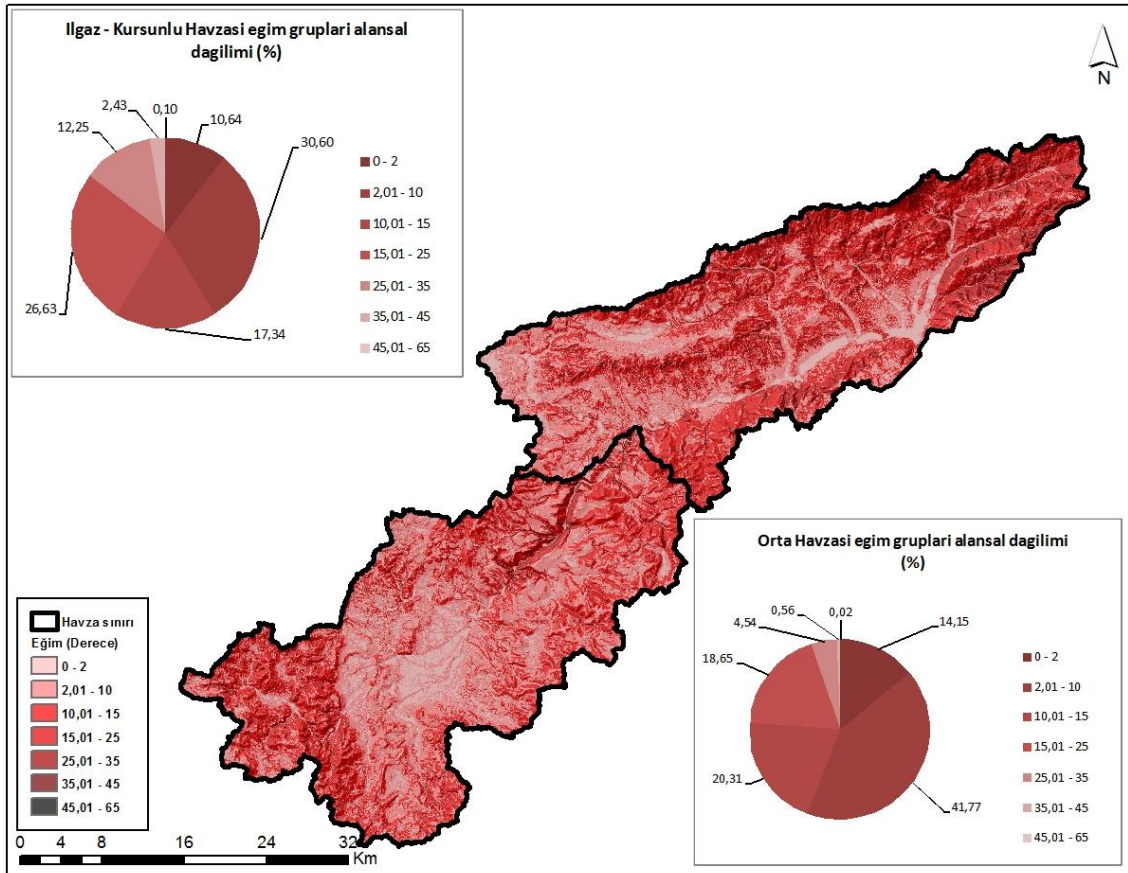
	Orta Havzası	Ilgaz Kurşunlu Havzası	Birim
Tekstür Oranı (T)	47,93	41,99	adt/km
Drenaj Yoğunluğu (D_d)	2,21	2,35	1/km ²
Akarsu Sıklığı (F_s)	11,50	10,23	adt/km ²
Havza Şekli (R_f)	0,44	0,22	birimsiz
Yüzeysel Akış Uzunluğu (I_o)	0,23	0,21	km ²
Havza Rölyefi (H)	1.080,00	1.715,00	m
Rölyef Oranı (R_h)	0,03	0,06	birimsiz
Engebelilik Değeri (R_n)	2,39	4,03	1/km

Ilgaz – Kurşunlu Havzası'na ait hipsometrik eğri geometrisi görece içbükeydir (Şekil 5). Havzaya ait hipsometrik integral değeri 0,29 olarak hesaplanmıştır. Orta Havzasına ait hipsometrik eğri geometrisi ise Ilgaz – Kurşunlu Havzasına oranla dışbükeydir (Şekil 5). Havzaya ait hipsometrik integral değeri 0,44 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 5. Orta ve Ilgaz – Kurşunlu Havzalarına ait hipsometrik eğriler.

Çalışma bölgesinde, ana akarsu yatağı boyunca eğim değerleri oldukça düşüktür (Şekil 6). Dantritik – paralel ve dantritik drenaj sistemlerinin hâkim olduğu söz konusu havzalarda, ana yatağa karışan tali kolların eğimleri görece daha yüksektir. Orta Havzası alansal olarak % 55,92 oranında 10° ve daha düşük eğim değerine sahiptir. Ilgaz – Kurşunlu Havzası'nda ise 10° ve daha düşük eğim değerine sahip morfoloji, havza alanının % 41,23'ünü oluşturmaktadır. Orta Havzası'nda özellikle Işık Dağı eteklerinde yatak eğimi oldukça artmaktadır. Benzer şekilde Ilgaz – Kurşunlu Havzası'nı kuzeyden sınırlayan Ilgaz Dağları ve güneyden Sınırlayan Köroğlu Dağları yüksek vadi yamacı eğim değerlerine sahiptir. Söz konusu yükseltilerden itibaren gelişen yan kollar, yüksek yatak eğimi değerlerine sahiptir (Şekil 6).



Şekil 6. Çalışma bölgesi eğim haritası ve eğim gruplarının alansal dağılımları.

Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışma, aynı akarsuya ait su toplama alanı içerisinde yer alan komşu depresyonlarda ki alt havzaların hidrografik özelliklerinin sayısal yöntemler kullanılarak karşılaştırılması amacı ile gerçekleştirilmiştir. Örneklem olarak Devrez Çayı tarafından drene edilen Orta ve Ilgaz – Kurşunlu depresyonları seçilmiştir.

Sthrahler yöntemine göre, Orta ve Ilgaz – Kurşunlu havzalarında 1. diziyi oluşturan kolların sayısı diğer dizileri oluşturan kolların sayısına oranla çok yüksektir. Genel olarak 1. diziyi oluşturan kolların sayısının bu şekilde yüksek olması, özellikle yükseltinin fazla olduğu alanlarda sel yarıntılarının ne derece etkin olduğunun bir göstergesi olarak yorumlanabilir. Yükseltinin fazla olduğu alanlarda, kısa fakat çok sayıda kolun gelişmesi aynı zamanda bu bölgelerin çoğunlukla volkanik formasyonlardan oluşması ile de örtüşmektedir. Volkanik formasyonlarda geçirimliliğin azalması kol sayısındaki artışı tetiklemektedir. Bu savı çatallanma oranları da desteklemektedir. Özellikle ilk iki dizi arasındaki çatallaşma oranı, 1. diziyi ait akarsu kol sayılarının 2. diziyi oranla çok fazla olması nedeni ile yüksek çıkmaktadır.

Drenaj yoğunluğu üzerinde temel olarak üç faktör etkindir (Atalay, 1986:124). Bunlar havzayı oluşturan ana materyalin özellikleri, yağış sularının sızmasını etkileyen faktörler ve havza vejetasyonudur. Çalışma sahasını oluşturan Orta ve Ilgaz – Kurşunlu havzalarında drenaj yoğunluğu değerleri düşük ve birbirine yakın çıkmıştır. Her iki havza genelinde, gür, gelişmiş bir vejetasyon yayılım göstermez. Genel itibari ile antropojen step her iki havzada da geniş yer tutmaktadır (Akkuş, 1980:50). Orman bitki toplulukları özellikle havzaları sınırlayan dağlar üzerinde gelişmiştir (Akkuş, 1980:50). Drenaj alanları birbirine çok yakın olan depresyonlarda, vejetasyon özelliklerinin büyük farklılık göstermemesine rağmen, havzalar arasında drenaj yoğunluğu farklıdır. Bu durumun iki nedene bağlı olduğu düşünülmektedir. Bunlardan ilki ana malzeme özelliğidir. Özellikle volkanik formasyonların yer aldığı yerlerde; sert volkanik kayalar aşınmaya karşı yüksek direnç ve düşük permeabilite (geçirgenlik) göstermektedirler. Volkanik kayaların bulunduğu formasyonlarda, 1.dizi kol sayısındaki artış görece düşük drenaj yoğunluğuna neden olmaktadır. Benzer olarak pekişmemiş sedimanter çökeller ile kumtaşı, kireçtaşı vb. sedimenter kayaların yoğun olduğu formasyonlarda; yüksek permeabilite ve düşük aşınma direncine bağlı olarak gelişen 1.dizi kol sayısındaki artış benzer şekilde düşük drenaj yoğunluğuna neden olmaktadır. Diğer neden ise rölyef ve buna bağlı gelişen eğim değeridir. Çalışma sahasında yer alan ana malzeme özellikleri, dağılımları ve eğim değerleri yukarıda yer alan savı desteklemektedir. Çalışma bölgesinde görece daha yüksek yamaç eğimlerine sahip olan Ilgaz – Kurşunlu Havzası, daha düşük sayıda fakat toplamda yüksek uzunluk oranı ile görece daha yüksek drenaj yoğunluğuna sahiptir. Sonuç olarak sadece drenaj yoğunluklarına göre havzalar karşılaştırıldığında, Ilgaz – Kurşunlu Havzası'nın yüzeysel akışa geçme ve suyu iletme kapasitesi Orta Havzası'na oranla % 6 daha fazladır.

Ilgaz – Kurşunlu Havzası, birim alanda 2,35 yoğunluğunda akarsu şebekesi ile drene edilmekte ve bu drenajı birim alanda 10,23 yatak sıklığı ile gerçekleştirmektedir. Orta Havzası ise birim alanda 2,21 yoğunluğunda akarsu şebekesi ile drene edilmekte ve bu drenajı birim alanda 11,50 yatak sıklığı ile gerçekleştirmektedir. Ilgaz – Kurşunlu Havzası'na ait akarsu uzunluğu Orta Havzası'na ait akarsu uzunluğundan % 4 daha fazladır. Akarsu sıklıklarına göre havzalar karşılaştırıldığında, Orta Havzası'nda birim alan düşen yatak (kanal) sayısı Ilgaz – Kurşunlu Havzası'na oranla % 12 daha yüksektir. Akarsu sıklığının Orta Havzası'nda yüksek olması; engebelilik oranının düşük ve akarsu dizin sayısının yüksek olması ile paralellik göstermektedir.

Sonuç olarak Ilgaz – Kurşunlu Havzası, birim alana düşen daha yüksek yoğunlukta drenaj ağı ile daha düşük akarsu sıklığı ve yüksek akarsu uzunluğu ile drene edilmektedir.

Orta Havzası'na ait havza şekli oranı, Ilgaz – Kurşunlu Havzası'nın iki katıdır. Benzer şekilde Orta Havzası tekstür oranı Ilgaz – Kurşunlu Havzası'ndan daha yüksektir. Şekil oranı ve tekstür oranı havzaların geometrisi (dairesel veya uzunlamasına) hakkında bilgi vermektedir (Özdemir, 2011:461,464). Söz konusu oranlar, Orta Havzası'nın Ilgaz – Kurşunlu Havzası'na oranla daha dairesel bir geometriye sahip olduğunu ifade etmektedir. Havzalara ait uzunluk oranları da bu savı desteklemektedir.

Ilgaz – Kurşunlu Havzası genel itibari ile daha dik yamaçlara sahiptir. Orta Havzası'na göre yamaçlarda şekillenen yan kolların eğimleri daha fazladır. Ilgaz – Kurşunlu Havzası'na ait havza rölyefi, engebelilik ve rölyef oranlarına ait değerlerde Orta Havzası'na göre daha yüksektir. Söz konusu durum Ilgaz – Kurşunlu Havzası'nda yarılanın daha fazla olduğunu işaret etmektedir.

Ilgaz – Kurşunlu Havzasına ait hipsometrik eğri, havzanın Devrez Çayı ve yan kolları tarafından yüksek oranda aşındırıldığı ve/veya görece olarak gençlik evresinin sonunda olduğunu işaret etmektedir. Başka bir ifade ile eğri geometrisi ve buna bağlı olan H_i indisin düşük değere sahip olması; topografyanın oldukça aşındırılmış olması ve bölgenin doğu – batı yönünde uzanan faylar tarafından parçalanmış olması ile uyum göstermektedir.

Orta Havzası hipsometrik eğrisindeki dışbükeylik incelendiğinde, özellikle Pliyosen – Miyosen volkanik arazi üzerinde akan kesimlerinin oldukça genç bir morfolojiye sahip olduğu anlaşılmaktadır. 0,44 olan H_i indis değeri, havzanın Devrez Çayı tarafından tam olarak aşındırılmadığı ve/veya aşındırma oranından daha yüksek seviyede yükseldiği, görece olarak genç olduğu ve denüdasyonun devam edeceğini açıklamaktadır. Havzaya ait hipsometrik eğri geometrisi de bu savı desteklemektedir.

Çalışma sonucunda elde edilen sayısal veriler, iki komşu depresyonda havza gelişimleri üzerinde bölgedeki neotektonik aktivitenin farklı düzeylerde egemen olduğunu göstermektedir. Neotektonik aktiviteye bağlı olarak gelişen depresyonların, rölyef özelliklerinden itibaren drenaj sistemleri kuruluş ve gelişimi devam etmektedir.

Kaynakça:

- Akkuş, A. (1980). *Devrez Çayı Vadisi'nin Jeomorfolojisi*. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Yer Bilimleri Fakültesi Yayınları, Yayın No: 24.
- Atalay, İ. (1986). *Uygulamalı Hidrografiya*. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 38.
- Cürebil, İ. (2004). Madra Çayı Havzasının Hidrografik Özelliklerine Sayısal Yaklaşım. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11, 11 – 24.
- Dhont, D., Chorowicz, J., Yürür, T. ve Köse, O. (1998). Polyphased Block Tectonics Along The North Anatolian Fault in The Tosya Basin Area (Turkey). *Tectonophysics*, 289, 213 – 227.
- 4Erginal, E. ve Cürebil İ. (2007). Soldere Havzasının Jeomorfolojik Özelliklerine Morfometrik Yaklaşım: Jeomorfik İndisler ile bir Uygulama, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitü Dergisi*, 17, 203 – 210.
- Horton, R.E. (1932). Drainage Basin Characteristics. *Transactions of American Geophysics Union*, 13, 350 – 361.
- Horton, R.E. (1945). Erosional Development of Streams and Their Drainage Basins: Hydrophysical Approach to Quantitative Morphology. *Bull Geol Soc. Am.* 56, 275 – 370.
- Keller, E.A. ve Pinter, N. (2002). *Active Tectonics. Earthquakes, Uplift and Landscape*. New Jersey: Prentice Hall.
- Langbein, W.B. vd. (1947). Topographic Characteristics of Drainage Basins. United States Department of The Interior, Washington.
- McKenzie, D.P. (1972). Active Tectonics of the Mediterranean Region. *Geophysical J.R. Astron. Soc.*, 30, 109 – 185.
- Melton, M.A., (1957). *An Analysis of the Relation Among Elements of Climate, Surface Properties and Geomorphology*. New York: Department of Geology, Columbia University, Tch. Rep. No. 11.
- Özdemir, H. ve Bird, D. (2009). Evaluation of Morphometric Parameters of Drainage Networks Derived From Topographic Maps And Dem in Point of Floods. *Environmental Geology*, 56, 1405 - 1415.
- Özdemir, H. (2011). Havza Morfometrisi ve Taşkınlar. İkinci, D. (Ed.). *Fiziki Coğrafya Araştırmaları: Sistematik ve Bölgesel* içinde (507 – 526). İstanbul: Türk Coğrafya Kurumu yayınları.
- Özşahin, E. (2010). Komşu Akarsu Havzalarının Morfometrik Analizi: Sarköy ve Kocakıran Dereleri Üzerine Temel Bir Çalışma (Gönen Havzası Güney Marmara). *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20 (1), 139 – 154.
- Şengör, A.M.C., Görür, N. ve Şaroğlu, F. (1985). Strike – Slip Faulting and Related Basin Formation in Zones of Tectonic Escape: Turkey as a Case Study. Biddle, K. T. and Christie-Blick, N. (Eds). *In Strikeslip Deformation, Basin Formation and Sedimentation*, Special Publication, Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, 37, 227 – 264.
- Schumm, S.A. (1956). Evolution of Drainage Systems and Slopes in Badlands at Perth Amboy. *Geological Society of America Bulletin*. 67, 597 – 646.
- Strahler A.N. (1952). Hypsometric (area-altitude) Analysis of Erosional Topography. *Geological Society of America Bulletin*. 63, 1117 – 1142.
- Strahler A.N. (1957). Quantitative Analysis of Watershed Geomorphology. *American Geophysical Union*. 38(6), 913 – 920.
- Strahler, A.N. (1964). Quantitative Geomorphology of Drainage Basins and Channel Networks. Chow, V. T. (Eds). *In Handbook of Applied Hydrology* (439 – 476). New York: Mc Graw-Hill.
- Tokay, M. (1973). Kuzey Anadolu Fay Zonunun Gerede – İlgaz Arasındaki Kısmında Jeolojik Gözlemler. Kuzey Anadolu Fayı ve Deprem Kuşağı Sempozyumu, *Maden Tetkik Arama (MTA)*, Ankara, 12 – 29.
- Turoğlu, H. (1997). İyidere Havzasının Hidrografik Özelliklerine Sayısal Yaklaşım. *Türk Coğrafya Dergisi*, 32, 355 – 364.
- Tchihatcheff, P. (1867). *Asie Mineure: Description Physique: Geologie*. Paris: Edite par L. Gurein.

Summary

Quantitative measurement of earth shapes is defined as morphometry (Keller and Pinter 2002:121). The shape of a river basin depends primarily on the morphological characteristics of the site where the stream is formed (Atalay, 1986:139). Drainage basins of rivers can be compared with each other and can be distinguished or grouped by their numerical properties with their other drainage areas. In the literature, quantitative hydrological analyses of the basins are carried out with the morphometric indices by different researchers (Strahler, 1964:439-476; Turoğlu, 1997:355-364; Cürebal 2004:11-24; Erginal and Cürebal 2007:203-210; Özdemir and Bird 2009:1405-1415; Özşahin, 2010:139-154). In this study, selected morphometric indices and Geographic Information Systems (GIS) are used in order to compare and determine main hydrographic features of study area which has two neighbor depressions within the same water catchment area. The study area is located north of Turkey over Devrez River which is main arm of Kızılırmak River. Three main tectonic depressions are described at Devrez River Basin by Akkuş (1980:1). In this study, two neighbor depressions are selected which are named respectively Orta depression and Ilgaz – Kurşunlu depression. Selected depressions are located within the boundaries of Ankara, Çankırı and Kastamonu provinces that cover approximately 1,800 km² areas. The study area, which is 104 km long and has a rather narrow and grooved geometry compared to its length. These depressions are under the influence of the shear motion mechanism that develops along the boundaries of the Eurasian Plate and the Anatolian Plate (McKenzie, 1972:158; Şengör at al., 1985:227). Fault systems that depend on movement of plates, have a great influence on the morphological evolution of the study area. The sub basin boundaries of study area are formed from the water section line which is draw at depending on the depression boundaries described by Akkus (1980). The basin geometry of study area is typically at tectonic origin. To achieve the aim, selected morphometric parameters are used in the study. Selected morphometric parameters depend on linear, areal and relief properties of river basin. In order to determine hydrographic properties of Orta and Ilgaz – Kurşunlu basins, different morphometric indices including drainage density (D_d), stream frequency (F_s), length of overland flow (L_0), basin shape (R_f), basin relief (H), relief ratio (R_h), ruggedness number (R_n), stream order (S_w), bifurcation ratio (R_b), texture ratio (T), hypsometric curve and integral (H_i) are applied to the study area. This study has three main data source. The main data sources of this study are topographical maps, geological maps and Digital Elevation Model. Digital Elevation Model data are obtained by digitizing of 1/25.000 scale topography maps at 10 m isohips interval. ArcGis 10.0 program is used to generate the required layers and maps of study area. Consequently, some numerical values are determined for basins. As a result of this study, numerical data suggest that evolution of two neighbor basins is occurred at depending on the neotectonic activity. Their evolution continues at different levels.

