

2018

GELECEĞİN DÜNYASINDA
BİLİMSEL VE MESLEKİ
ÇALIŞMALAR



MÜHENDİSLİK VE
TEKNOLOJİ

EDİTÖRLER

DR. ERTUĞRUL ÇAM

DR. NECAATTİN BARIŞCI

DR. MURAT LÜY

DR. MUNİSE DİDEM DEMİR

DR. MEHMET GÜÇYETMEZ

DR. ÖZLEM TOPRAK

EKİN 
Basım Yayın Dağıtım

GELECEĞİN DÜNYASINDA BİLİMSEL VE MESLEKİ ÇALIŞMALAR

MÜHENDİSLİK VE TEKNOLOJİ

EDİTÖRLER

DR. ERTUĞRUL ÇAM
DR. NECAATTİN BARIŞCI
DR. MURAT LÜY
DR. MUNİSE DİDEM DEMİR
DR. MEHMET GÜÇYETMEZ
DR. ÖZLEM TOPRAK

ARALIK 2018
BURSA / TÜRKİYE

EKİN 
Basım Yayın Dağıtım

Editörler

DR. ERTUĞRUL ÇAM
DR. NECAATTİN BARIŞCI
DR. MURAT LÜY
DR. MUNİSE DİDEM DEMİR
DR. MEHMET GÜÇYETMEZ
DR. ÖZLEM TOPRAK

Birinci Baskı • © Aralık 2018 / Bursa

ISBN • 978-605-327-789-7

© copyright

All Rights Reserved

Kapak Tasarım

Sefa Ersan KAYA

Ekin Basım Yayın Dağıtım

Tel: 0224 223 04 37

Mail: info@ekinyayinevi.com

Web: www.ekinyayinevi.com

Adres: Şhreküstü Mahallesi Cumhuriyet Caddesi
Durak Sokak No:2 Osmangazi - Bursa

EKİN 
Basım Yayın Dağıtım

CBS YÖNTEMLERİ İLE OLUŞTURULAN ÇİZGİSELLİK HARİTALARININ ARAZİ BULGULARI (BURDUR- GB TÜRKİYE) İLE KIYASLANMASI

Berkant Coşkuner *, Yaşar Eren, Ramazan Demircioğlu, Rahmi Aksoy

**Konya Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Selçuklu, KONYA*

coskunerberkant@gmail.com

** Sorumlu Yazar*

1. GİRİŞ

Son yıllarda uzaktan algılama yöntemleri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) diğer bilim dallarında olduğu gibi jeolojide de kendine önemli bir yer edinmiştir. Bu yöntemler arazi çalışmalarından önce, gerçekleştirilecek araştırmalara yardımcı gözlemlerin yapılmasında ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Çizgiselliklerin belirlenmesi de CBS yöntemlerinin yapısal jeolojiye bulunduğu büyük katkılardan biridir. İlk kez W. H. Hobbs (1904) tarafından kullanılan çizgisellik terimi yeryüzü özellikleri ile belli bir uzanım gösteren sırtlar, drenaj ağları, kıyı çizgileri, formasyon sınırları gibi yapılar için kullanılmıştır. Hobbs bu yapıların kayaların gizli yapısının yeryüzündeki yansıması olduğuna inanmıştır. Daha sonraki çalışmalarda çizgisellik terimi, haritalanabilen düz ya da kıvrımlı çizgiler (O'leary, Friedman, & Pohn, 1976), jeolojik olaylar sonucu oluşan bölgesel ölçekli çizgisel yapılar (B. E. Hobbs, Means, & Williams, 1976), gibi çeşitli şekillerde tanımlanmıştır. Bu çalışmamızda ise çizgisellik terimi uydu fotoğrafları ile haritalanıp, belirlenebilen yeryüzündeki düz ya da hafif kıvrımlı çizgiler (Fossen, 2016) olarak ele alınacaktır. Yukarıda tanımlanan çizgisellik terimi arazide faylar, çatlaklar, sırtlar, vadiler veya çizgisellikler sunan yapısal elamanlar olarak gözlenmektedir.

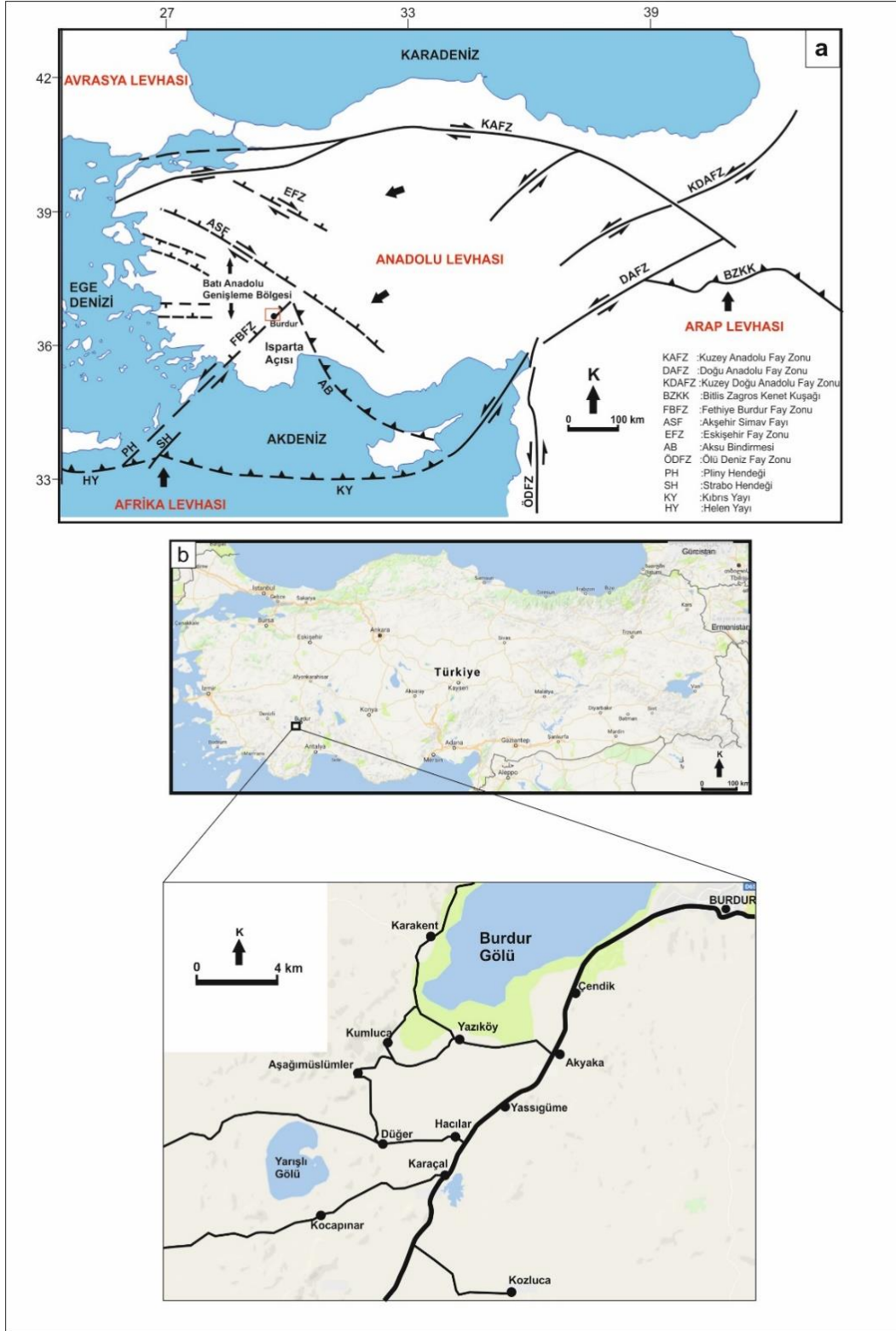
Yapacağımız çalışmamızda ise Türkiye'nin GB'sında bulunan Burdur ve Kozluca arasında kalan bölgenin çizgiselliklerinin CBS yöntemleri ile otomatik olarak belirlenmesi ve bunların arazi gözlemleri ile kıyaslanması amaçlanmıştır. Dünyanın farklı bölgelerinde bu amaçla geçmişte birçok araştırmacı, (A. Abdullah, Akhir, & Abdullah, 2010a, 2010b; S. N. Abdullah & Abdoh Ghaleeb, 2013; Alhirmizy, 2015; Gannouni & Gabtni, 2015; Muhammad & Awdal, 2012; Suzen & Toprak, 1998) farklı çalışmalar yürütmüştür. Bu çalışmamızda ise yüzey ve yer altı sularının belirlenmesi, heyelan risk bölgelerinin oluşturulması ve daha birçok alanda kullanılan Dijital Yükseklik Modelleri (DEM) kullanılacak bu görüntülerden Gölgeyi Kabartı Haritaları (GKH) oluşturulacak ve otomatik çizgisellikler elde edilecektir. Elde edilen bu çizgisellikler ise arazi gözlemleri ile kıyaslanacak ve aralarındaki ilişki ortaya konmaya çalışılacaktır.

2. İNCELEME ALANININ JEOLJİK ÖZELLİKLERİ

Batı Anadolu, sismik açıdan dünyadaki en aktif kıta içi genişleme ve riftleşmenin başlangıç aşamasını yansıtan tektonik olayların gözlemlendiği bölgelerden birini oluşturur. Bölge güneyden Helen yayı, güneydoğudan Fethiye Burdur Fay Zonu, kuzeydoğudan Eskişehir Fay Zonu ve kuzeyden Kuzey Anadolu Fayının Güney Marmara kolu tarafından sınırlanır (Aykut Barka & Reilinger, 1997) (Şekil 1a).

Fethiye – Burdur Fay Zonu, Batı Anadolu genişleme bölgesi ile Isparta Açısının batı kanadı arasındaki sınırı oluşturan bölgedeki önemli kırık hatlarından birisidir (Aykut Barka & Reilinger,


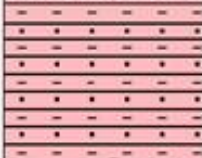

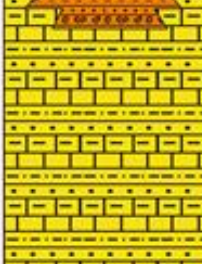
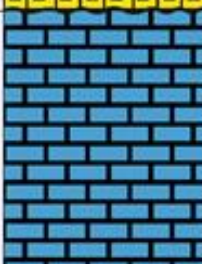
1997; A Barka, Reilinger, Şaroğlu, & Şengör, 1995). Güneyde Fethiye Körfezinden Afyon Çay'a kadar uzanan yaklaşık 310 km uzunluğundaki Fethiye – Burdur Fay Zonu (FBFZ), Güneybatı Anadolu'daki önemli fay sistemlerinden birisidir. Fay zonunun hala aktif olması bölgede yakın zamanda büyük ve yıkıcı depremlere neden olmuş bunun yanı sıra bölgenin jeomorfolojik yapısını da önemli ölçüde etkilemiştir. Bu çalışmada KD – GB uzanımlı FBFZ' nun KD ucunda bulunan Burdur – Kozluca arasındaki 30km'lik segmenti gerek arazi çalışmaları gerek CBS yöntemleri ile incelenmiştir. Bölgenin büyük bölümünde kuzeydoğu uzanımlı sırt ve vadiler, fay diklikleri, ötelenmiş ve önu kesilmiş dere yatakları ve önemli havzalar bulunmaktadır. İnceleme alanının bu jeomorfolojik yapısı bize bölgedeki çizgiselliklerin CBS yöntemleri ile belirlenmesinde kolaylık sağlamıştır (Şekil 1b).



Şekil 1:Türkiye ve yakın çevresinin neotektonik yapısı içinde Fethiye – Burdur Fay Zonu'nun konumunu gösterir harita (A Barka et al., 1995; Yağmurlu, 2000) (a), yer bulduru haritası (b)

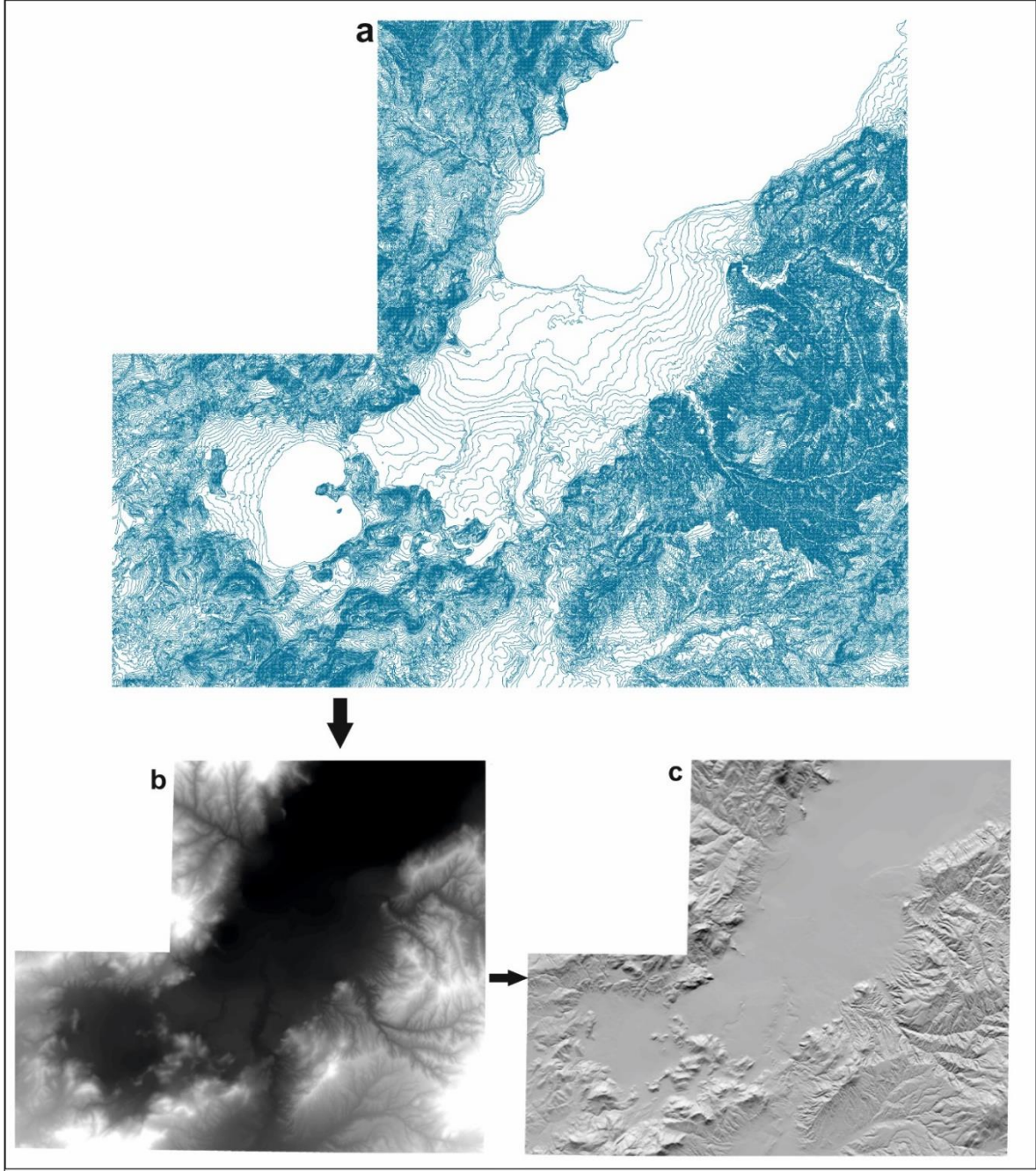
İnceleme alanındaki birimler (Aksoy & Aksarı, 2016; Alçiçek, 2001; Bozcu, Yağmurlu, & Şentürk, 2007; Erakman et al., 1982; Karaman, 1986; Şenel & Bölükbaşı, 1997; Şenel et al., 1989) birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Bölgede Triyas'tan günümüze kadar oluşmuş değişik kökenli kayalar yüzelemektedir. Likya napları olarak bilinen Jura – Kretase yaşlı ofiyolitler, ofiyolitik melanj ve kristalize kireçtaşları ile Eosen yaşlı kırıntılı kayalar bilinen en yaşlı oluşuklardır.

Bu ofiyolit melanj üzerine tektonik olarak Geç Triyas – Erken Jura yaşlı, rekristalize kireçtaşlarından yapılmış Taşkesiği formasyonu gelir. Bu birimleri açılı bir diskordansla kirli beyaz, krem, gri, grimsi sarı renkli kil, killi – kumlu kireçtaşı, marn ve kireçtaşından yapılmış, Geç Miyosen – Erken Pliyosen yaşlı Burdur formasyonu örtmektedir. Altındaki tüm birimlerden malzeme almış ve dolayısı ile hepsini açılı bir diskordans ile örten alüvyal yelpaze yığılması şeklindeki Geç Pliyosen – Erken Pleistosen yaşlı Tefenni formasyonu ile Güncel alüvyonlar en üstte bulunmaktadır (Şekil-2).

YAŞ	FORMASYON		LİTOLOJİ	AÇIKLAMALAR
	ÜYE	SİMGELER		
HOLOSEN		Qal		Zayıf tutturulmuş kil, silt, kum ve çakıl — Açılı Uyumsuzluk —
GEÇ PLİYOSEN ERKEN PLEİSTOSEN	TEFENNI	NgQl		Koyu kahve, kırmızı renkli kötü boyanmalı, matriks destekli, polijenik konglomera, çamurtaşı, kil ve silt — Açılı Uyumsuzluk —
GEÇ MİYOSEN ERKEN PLİYOSEN		BURDUR	Ngba	
	Ngb			Açık gri- kahve- beyaz renkli killi kireçtaşı, kum taşı, kireçtaşı ve silt taşı aratabakalanmalı — Açılı Uyumsuzluk —
GEÇ TRIYAS - ERKEN JURA	TAŞKESİĞİ	Tr, Jt		Bej renkli, masif, rekristalize kireçtaşı — Tektonik —
GEÇ KRETASE			KIZILCADAĞ OFİYOLİTLİ MELANJİ	Kk

Şekil 2: İnceleme alanının genelleştirilmiş tektono-stratigrafik dikme kesiti (ölçeksiz)

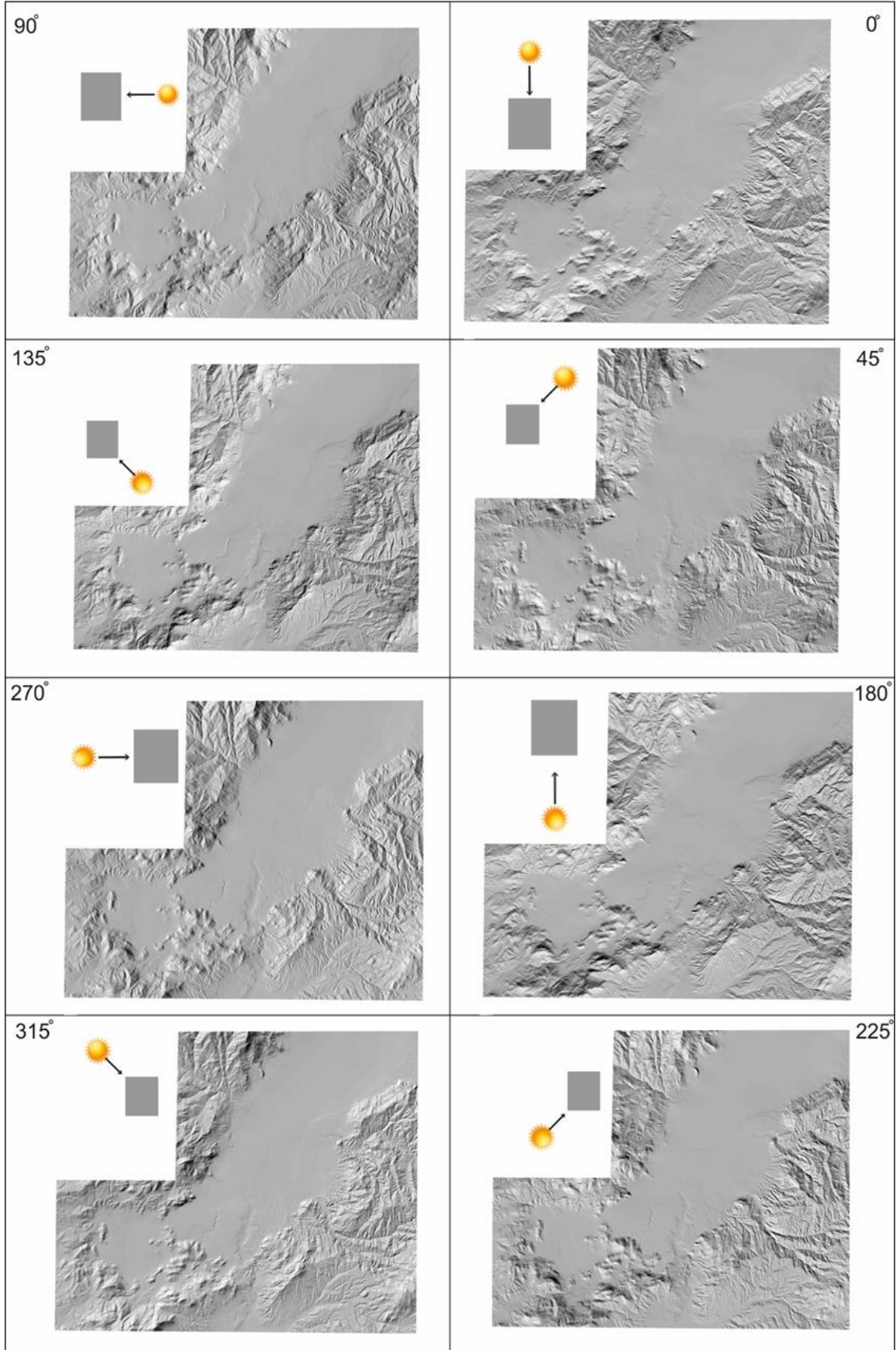
Fethiye Burdur Fay Zonu Yağmurlu, Bozcu, and Şentürk (2005) tarafından GB' dan KD' ya doğru Fethiye segmenti, Gölhisar segmenti, Tefenni segmenti ve Burdur segmenti olmak üzere 4 ayrı segmente ayrılmıştır. İnceleme alanımız ise FBFZ'nun KD ucunda yer alan Burdur segmentinde bulunmaktadır. Burdur segmentinde bulunan çalışma bölgemiz her iki taraftan KD - GB uzanımlı sol



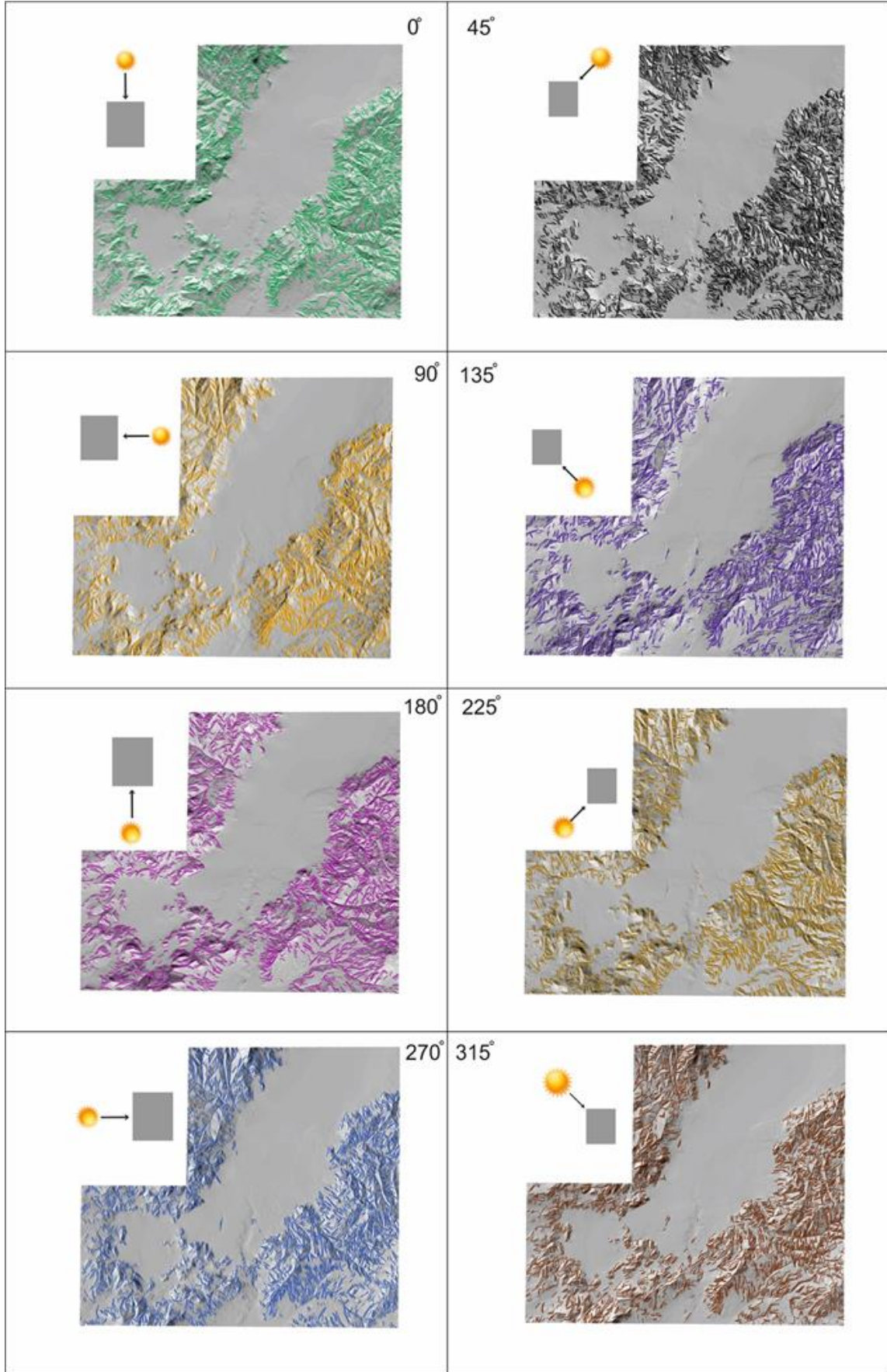
Şekil 4: İnceleme alanımızın 10m çözünürlük ile sayısallaştırılmış topografik haritası (a), bundan elde edilen Dijital Yükseklik Modeli (DEM) (b) ve Gölge Kabartı Haritası (GKH) (c)

Yapacağımız çalışma için ise sayısallaştırılan 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritamızdan üretilen Dijital Yükseklik Modellerinden 8 farklı azimut (0, 45, 90, 135, 180, 225, 270, 315) değerine sahip Gölge Kabartı Haritası üretilir (Şekil 5).

Üretilen bu görüntüler ise PCI Geomatica programının LINE modulunde S. N. Abdullah and Abdoh Ghaleb (2013) in kullandığı (RADI) Radius of filter in pixels (12), (GTHR) Threshold for edge gradient (80), (LTHR) Threshold for curve length (30), (FTHR) Threshold for line fitting error (10), (ATHR) Threshold for angular difference (30), ve (DTHR) Threshold for linking distance (15) değerleri ile analiz edilmiş ve otomatik olarak çizgisellik haritaları oluşturulmuştur (Şekil 6).



Şekil 5: Sayısallaştırılmış topoğrafik haritadan elde edilen 8 farklı azimut değerine sahip gölgeli kabartı haritasının görüntüsü

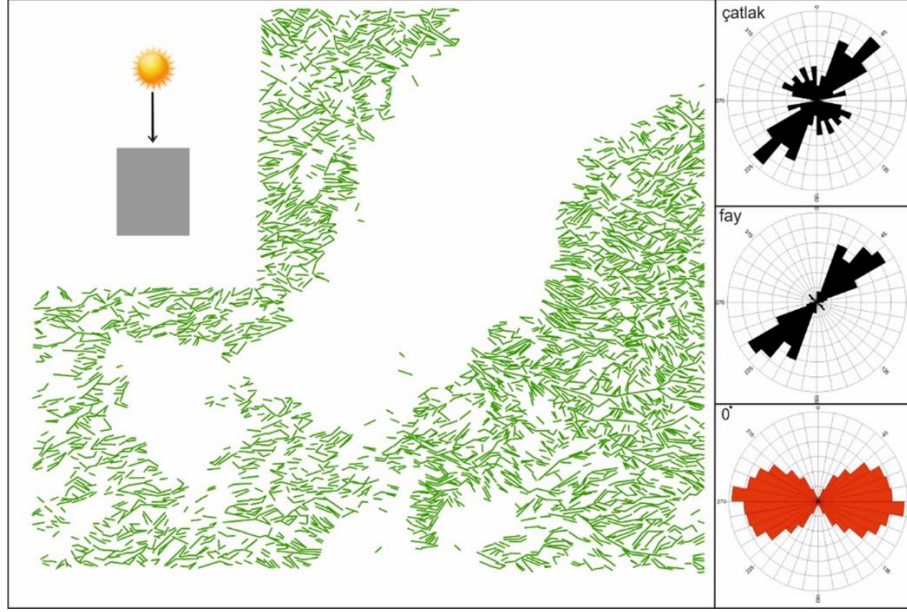


Şekil 6: 8 farklı azimut değerine sahip gölgeli kabartı harita görüntüsünden otomatik olarak elde edilen çizgisellikler

4. ANALİZ SONUÇLARI VE DEĞERLENDİRME

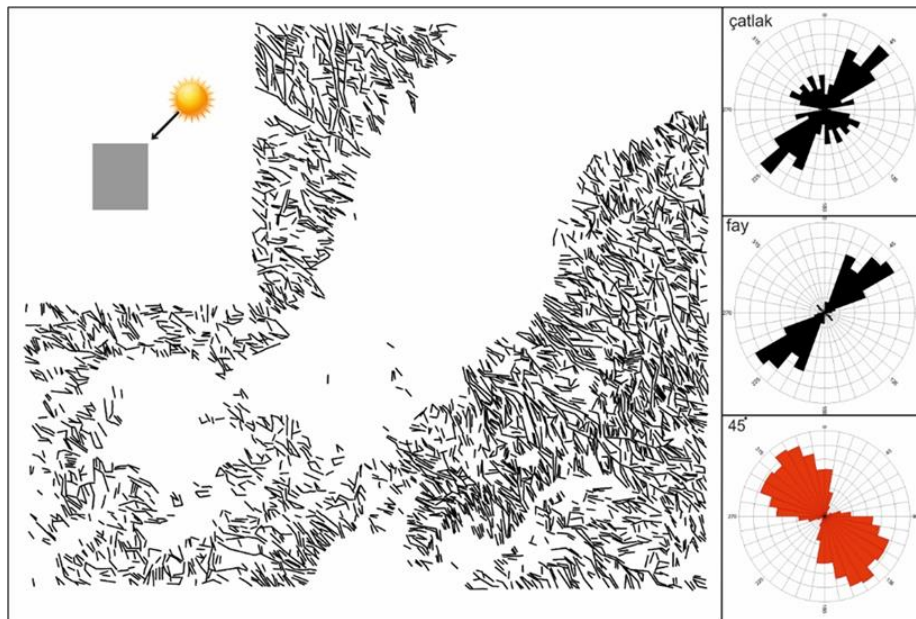
Bu çalışmada farklı azimut değerlerine sahip Gölge Kabartı Haritalarından (GKH) otomatik olarak elde edilen çizgiselliklere ait sonuçların arazi verileri ile olan ilişkisini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda CBS yöntemleri ile elde edilen bu veriler arazi çalışmalarımızdan elde ettiğimiz verilerle kıyaslanmıştır. Arazi çalışmalarımız sonucunda elde ettiğimiz fay ve çatlaklara ait gül diyagramları bize FBFZ' nin KD' sundaki inceleme alanımızda çizgiselliklerin egemen olarak KD – GB uzanımlı olduğunu göstermektedir. Elde edilen bu verilerin CBS yöntemlerinden elde edilen çizgisellikler ile ilişkisi aşağıdaki gibidir.

Azimut değerimiz 0° iken otomatik olarak oluşturulan çizgiselliklerin egemen konumu D-B yönlüdür (Şekil 7).



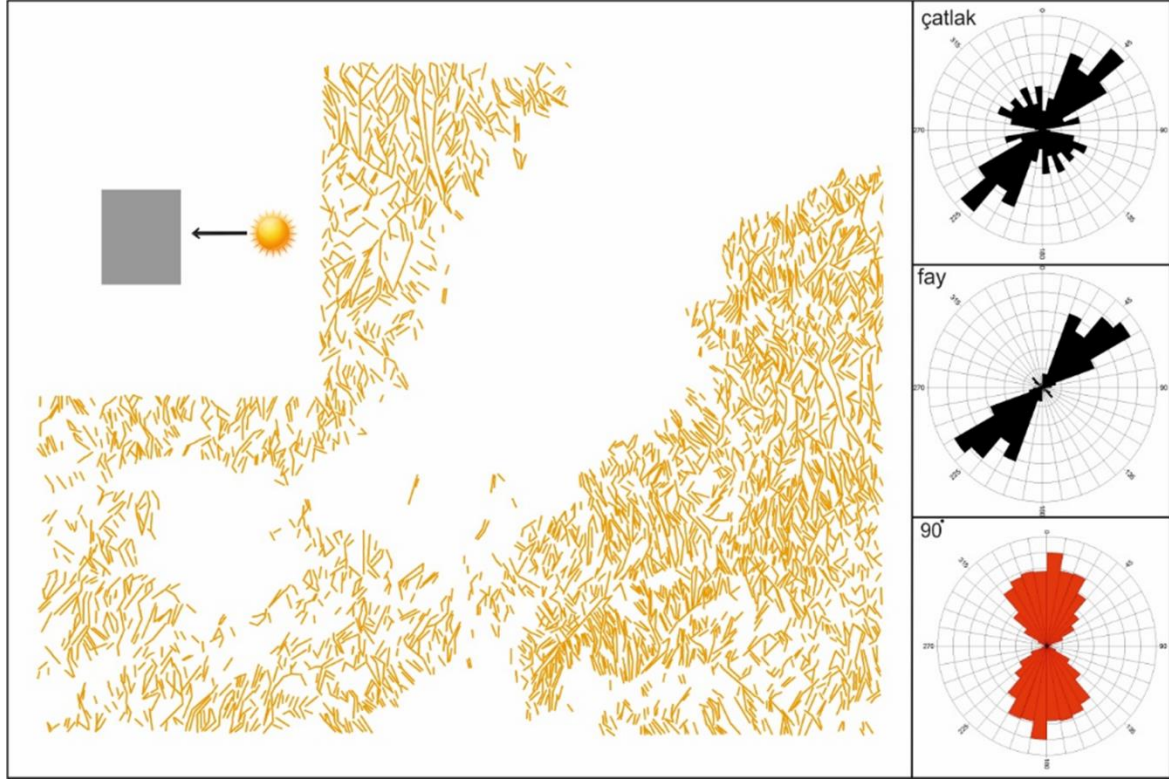
Şekil 7: 0° azimut değerinden elde edilen çizgisellikler ve bunlara ait gül diyagramı

Azimut değerimiz 45° iken otomatik olarak oluşturulan çizgiselliklerin egemen konumu KB – GD yönlüdür (Şekil 8).



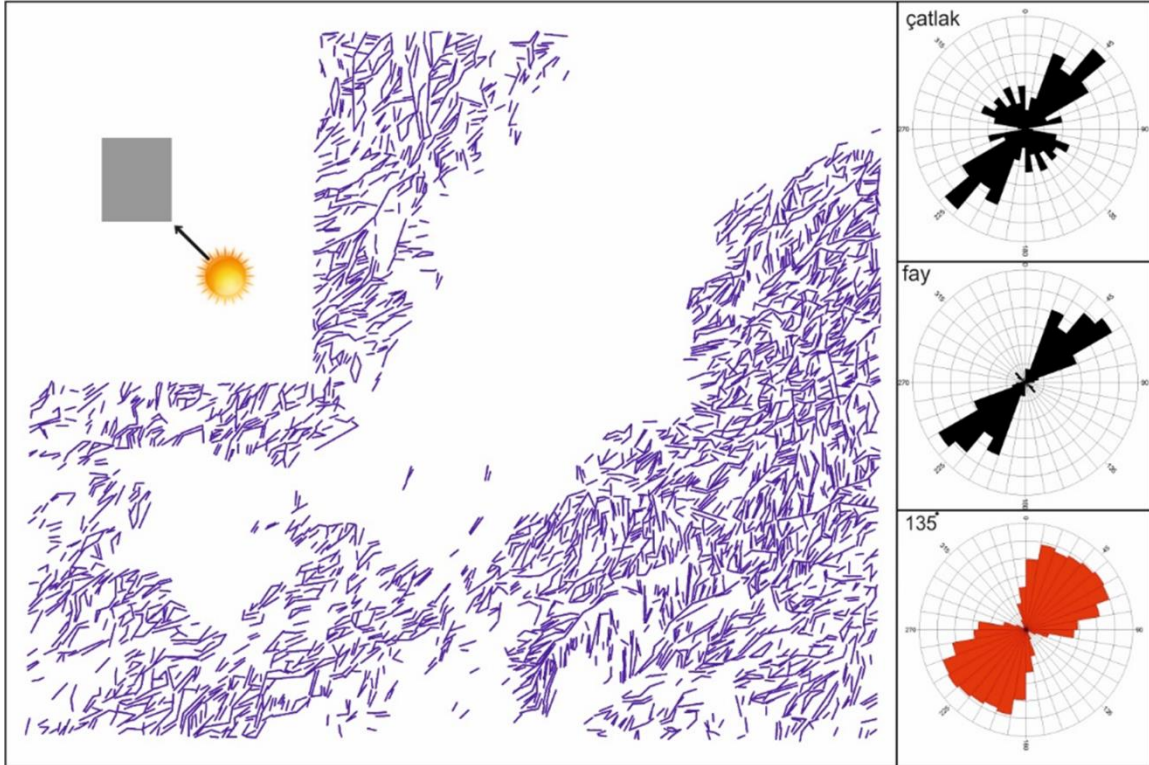
Şekil 8: 45° azimut değerinden elde edilen çizgisellikler ve bunlara ait gül diyagramı

Azimut değerimiz 90° iken otomatik olarak oluşturulan çizgiselliklerin egemen konumu K-G yönlüdür (Şekil 9).



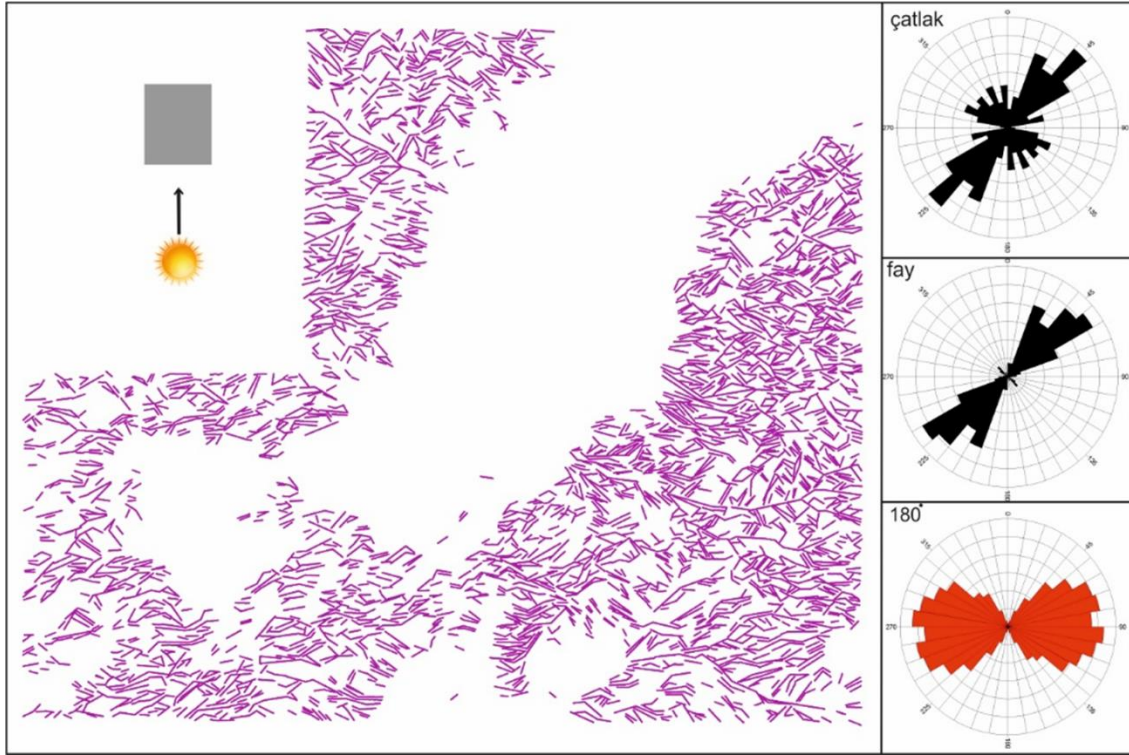
Şekil 9: 90° azimut değerinden elde edilen çizgisellikler ve bunlara ait gül diyagramı

Azimut değerimiz 135° iken otomatik olarak oluşturulan çizgiselliklerin egemen konumu KD-GB yönlüdür (Şekil 10).



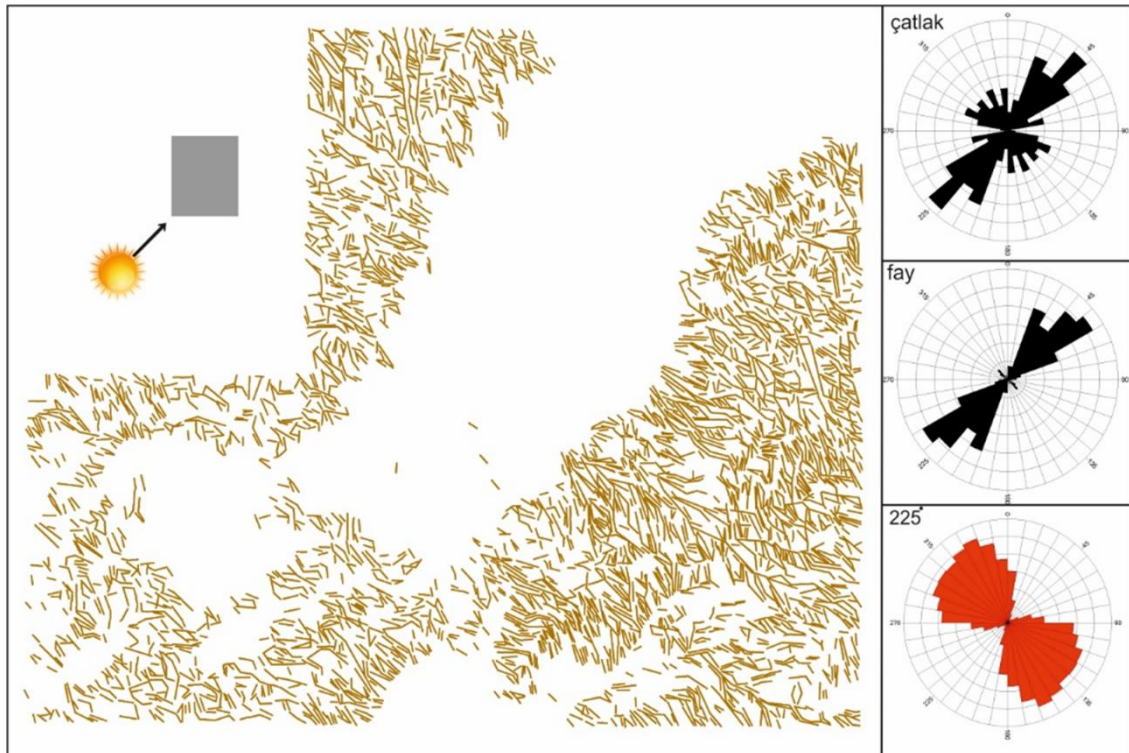
Şekil 10: 135° azimut değerinden elde edilen çizgisellikler ve bunlara ait gül diyagramı

Azimut değerimiz 180° iken otomatik olarak oluşturulan çizgiselliklerin egemen konumu D – B yönlüdür (Şekil 11).



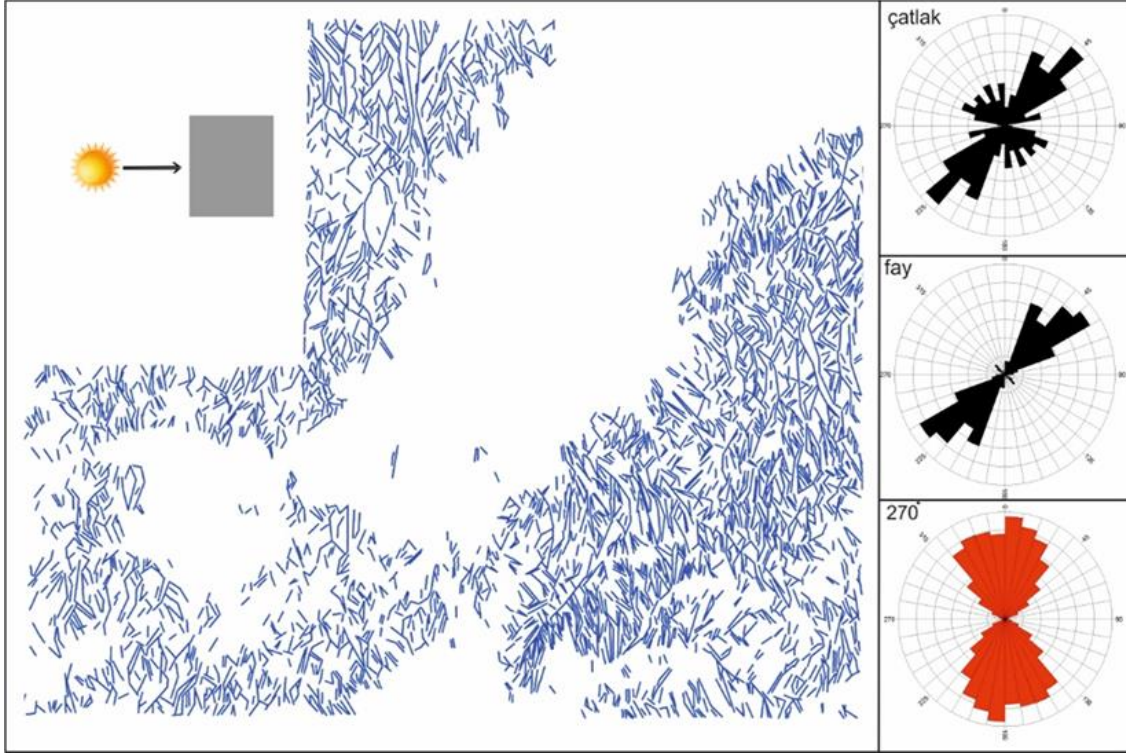
Şekil 11: 180° azimut değerinden elde edilen çizgisellikler ve bunlara ait gül diyagramı

Azimut değeri 225° iken otomatik olarak oluşturulan çizgiselliklerin egemen konumu KB – GD yönlüdür (Şekil 12).



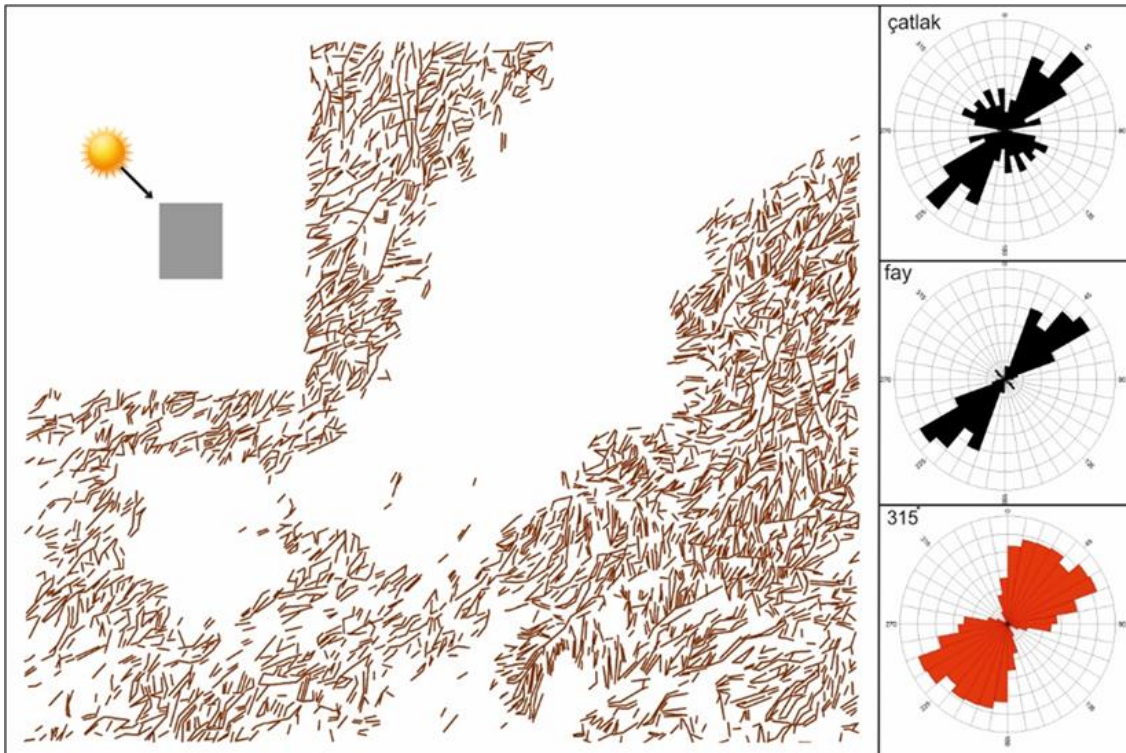
Şekil 12: 225° azimut değerinden elde edilen çizgisellikler ve bunlara ait gül diyagramı

Azimut değeri 270° iken otomatik olarak oluşturulan çizgiselliklerin egemen konumu K – G yönlüdür (Şekil 13).



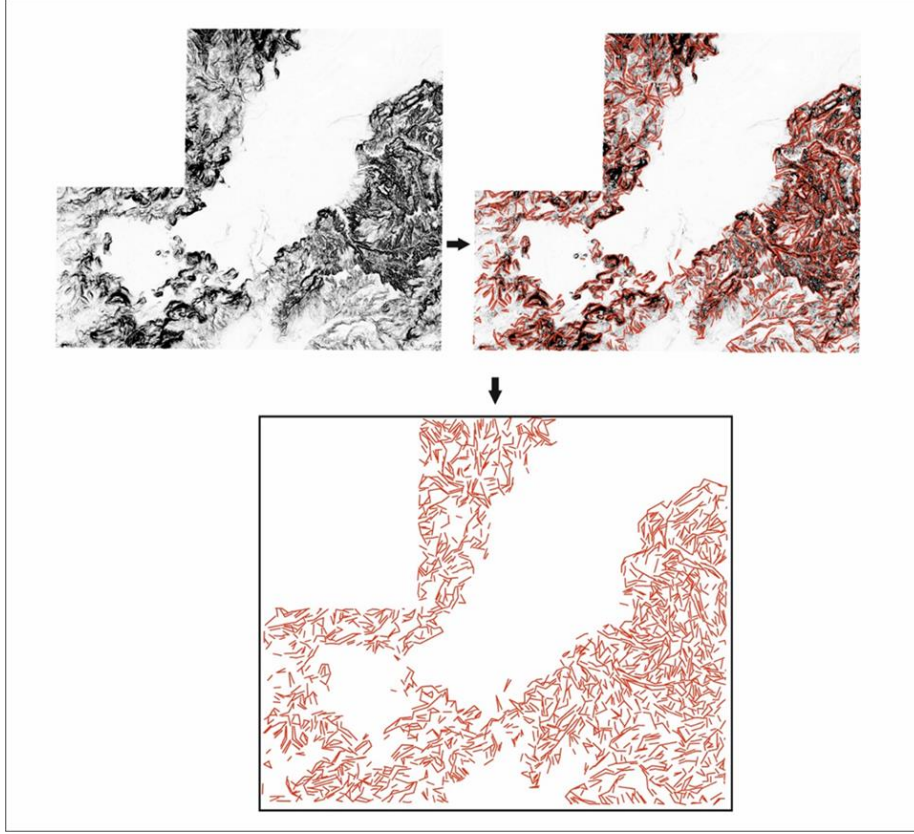
Şekil 13: 270° azimut değerinden elde edilen çizgisellikler ve bunlara ait gül diyagramı

Azimut değeri 315° iken otomatik olarak oluşturulan çizgiselliklerin egemen konumu KD – GB yönlüdür (Şekil 14).



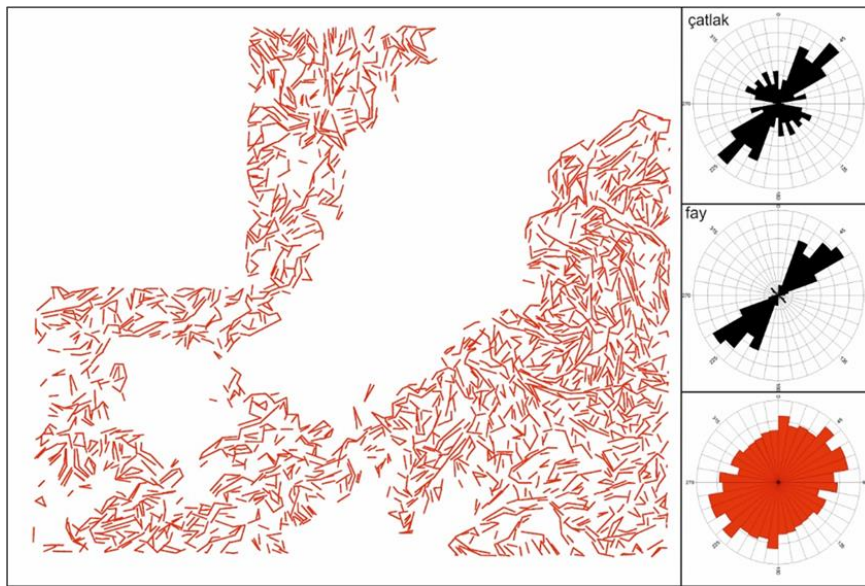
Şekil 14: 315° azimut değerinden elde edilen çizgisellikler ve bunlara ait gül diyagramı

Yukarıda görüldüğü üzere farklı azimut değerlerine göre otomatik olarak oluşturulan ve analiz edilen çizgisellikler, azimut değerlerine göre farklılık oluşturmakta genel bir yapı ortaya koymamaktadır. Azimut değerlerine göre oluşan bu farklılığı ortadan kaldırmak amacı ile elde ettiğimiz bütün Gölge Kabartı Haritaları (GKH) birleştirilip tek bir Bütünleşik Gölge Kabartı Haritası (BGKH) oluşturulmuştur (Şekil 15).



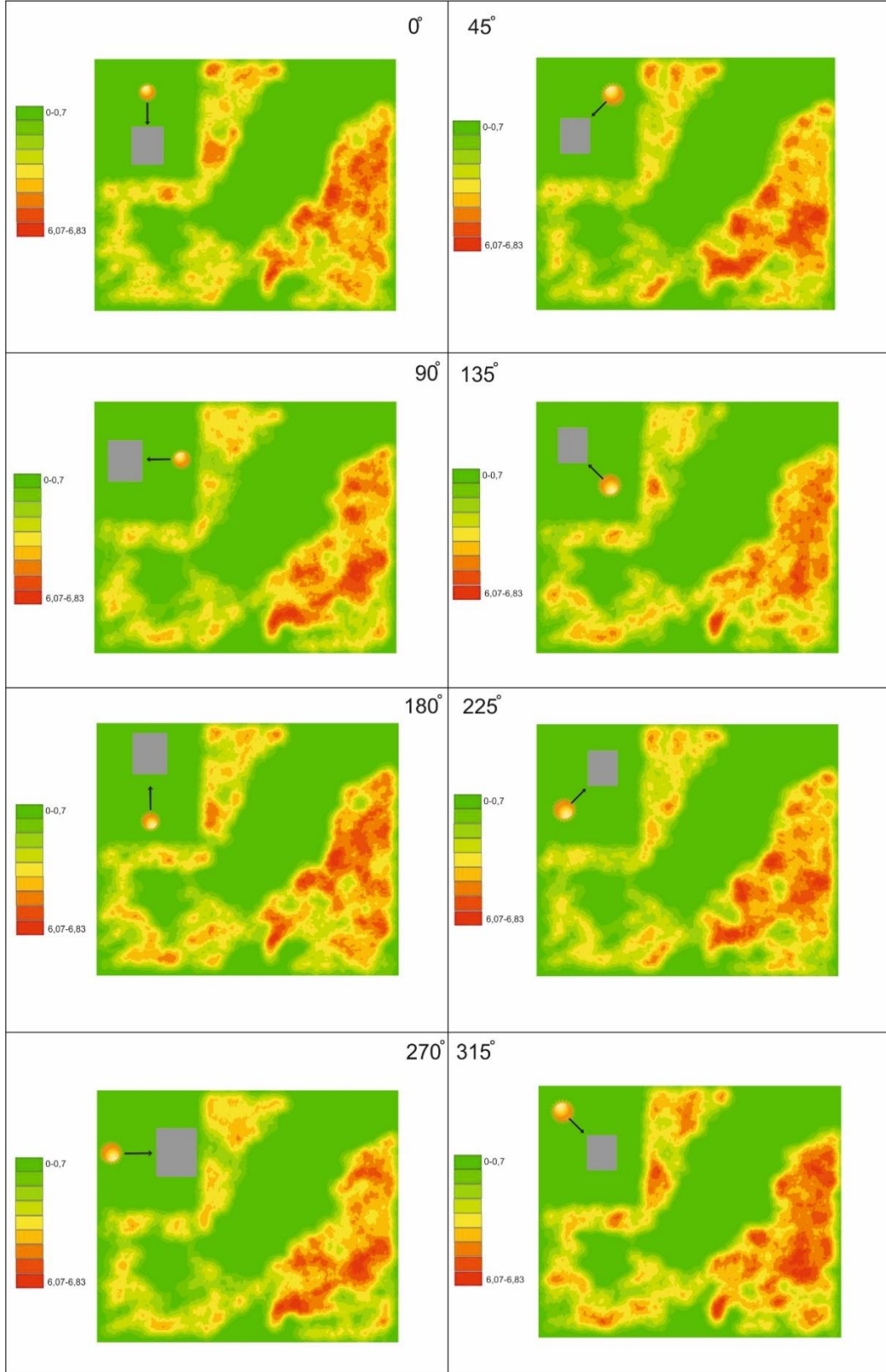
Şekil 15: Bütünleşik Gölge kabartı haritamıza ait çizgisellikler

Bu haritadan elde ettiğimiz sonuç bize bölgedeki çizgiselliklerin egemen konumunun KD – GB yönünde yoğunlaştığını göstermiştir (Şekil 16).



Şekil 16: Bütünleşik Gölge Kabartı Haritasından (BGKH) elde edilen çizgisellikler ve bunlara ait gül diyagramı

Ayrıca çalışma alanımızda oluşturulan farklı azimut değerlerine ait çizgisel yoğunluk haritaları bize çizgiselliklerin gösel çökeller olarak tanımladığımız fazla tutturulmamış, yoğun bir şekilde drenaj ağları ve vadi içeren birim içerisinde daha yoğun bir şekilde geliştiğini göstermiştir (Şekil 17).



Şekil 17: Farklı azimut değerlerine göre oluşturulan çizgisel yoğunluk haritaları

5. SONUÇLAR

Sonuç olarak araziden elde ettiğimiz veriler farklı azimut değerlerine sahip bireysel Gölge Kabartı Haritalarından (GKH) elde ettiğimiz sonuçlar ile tam bir uyum içerisinde değildir. Gölge Kabartı Haritalarından otomatik olarak elde ettiğimiz çizgisellikler genel olarak azimut değerine dik bir şekilde uzanım sunmuşlardır. Fakat farklı azimut değerlerine sahip olan bu haritalar birleştirildiğinde ortaya çıkan Bütünleşik Gölge Kabartı Haritasından (BGKH) elde ettiğimiz sonuç ise arazi gözlemleriyle uyum içerisinde. Buda bize her yönde gelişmiş kırık sistemine sahip bir alanda Gölge Kabartı Haritaları kullanılarak çizgiselliklerin iyi bir şekilde belirlenmesinde Bütünleşik Gölge Kabartı Haritalarının daha doğru sonuçlar verdiğini göstermiştir. Ayrıca 8 farklı azimut değerine sahip çizgisellik haritalarından yapılan çizgisellik yoğunluk haritalarının hepsi bize Burdur - Kozluca arasındaki bölgede çizgisel yapıların görsel çökel olarak tanımladığımız birim içerisinde daha yoğun olarak geliştiğini göstermiştir. Bunun nedeni ise görsel birimlerin hem daha fazla erozyona uğramasına hem de birimin tektonik olaylardan daha fazla etkilenmesine bağlanmıştır. FBFZ' nun KD ucundaki Burdur – Kozluca arasındaki Burdur Segmentinde bulunan çizgisellikler gerek arazi gözlemlerinde gerekse BGKH' sından elde edilen sonuçlarda egemen olarak KD-GB yönlü bir gidiş sunmaktadır.

6. KAYNAKÇA

Abdullah, A., Akhir, J. M., & Abdullah, I. (2010a). Automatic mapping of lineaments using shaded relief images derived from digital elevation model (DEMs) in the Maran–Sungi Lembing area, Malaysia. *Electronic Journal of Geotechnical Engineering*, 15, 1-9.

Abdullah, A., Akhir, J. M., & Abdullah, I. (2010b). The extraction of lineaments using slope image derived from digital elevation model: Case study of Sungai Lembing-Maran area, Malaysia. *Journal of Applied Sciences Research*, 6(11), 1745-1751.

Abdullah, S. N., & Abdoh Ghaleeb, A. (2013). Landsat ETM-7 for lineament mapping using automatic extraction technique in the SW part of Taiz Area, Yemen. *Global Journal of Human-Social Science Research*, 13(3).

Aksoy, R., & Aksarı, S. (2016). Neogene-Quaternary evolution of the Tefenni basin on the Fethiye-Burdur fault zone, SW Anatolia-Turkey. *Journal of African Earth Sciences*, 118, 137-148.

Alçıçek, M. (2001). Çameli Havzasının Sedimentolojik İncelenmesi (Geç Miyosen-Geç Pliyosen, Denizli, GB Anadolu). *Ankara Üniversitesi Fen Bil. Enst., Ankara, Doktora Tezi*.

Alhirmizy, S. (2015). Automatic Mapping of Lineaments Using Shaded Relief Images Derived from Digital Elevation Model (DEM) in Kirkuk Northeast Iraq. *International Journal of Science and Research*, 4, 2228-2233.

Barka, A., & Reilinger, R. (1997). Active tectonics of the Eastern Mediterranean region: deduced from GPS, neotectonic and seismicity data. *Annals of Geophysics*, 40(3).

Barka, A., Reilinger, R., Şaroğlu, F., & Şengör, A. (1995). The Isparta Angle: its importance in the neotectonics of the Eastern Mediterranean Region. *International Earth Sciences Colloquium on the Aegean Region*, 1, 3-17.

Bozcu, M., Yağmurlu, F., & Şentürk, M. (2007). Some neotectonic and paleoseismological features of the Fethiye-Burdur Fault Zone, SW Anatolia. *Geol Eng*, 31(1), 25-48.

Erakman, B., Meşhur, M., Gül, M., Alkan, H., Öztaş, Y., & Akpınar, M. (1982). Fethiye-Köyceğiz-Tefenni-Elmalı-Kalkan arasında kalan alanın jeolojisi. *Türkiye*, 6, 4-7.

Fossen, H. (2016). *Structural geology*: Cambridge University Press.

Gannouni, S., & Gabtni, H. (2015). Structural interpretation of lineaments by satellite image processing (Landsat TM) in the region of Zahret Medien (Northern Tunisia). *Journal of Geographic Information System*, 7(02), 119.

Geomatiga, P. (2001). PCI Geomatiga user's guide version 9.1. *Ontario. Canada: Richmond Hill.*

Hobbs, B. E., Means, W. D., & Williams, P. F. (1976). *An outline of structural geology:* Wiley.

Hobbs, W. H. (1904). Lineaments of the Atlantic border region. *Bulletin of the Geological Society of America*, 15(1), 483-506.

Karaman, M. (1986). Burdur dolayının genel stratigrafisi. *Akdeniz Üniversitesi Isparta Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 2, 23-36.

Muhammad, M. M., & Awdal, A. H. (2012). Automatic mapping of lineaments using shaded relief images derived from digital elevation model (DEM) in Erbil-Kurdistan, northeast Iraq. *Advances in Natural and Applied Sciences*, 6(2), 138-147.

O'leary, D., Friedman, J., & Pohn, H. (1976). Lineament, linear, lineation: some proposed new standards for old terms. *Geological Society of America Bulletin*, 87(10), 1463-1469.

Suzen, M., & Toprak, V. (1998). Filtering of satellite images in geological lineament analyses: an application to a fault zone in Central Turkey. *International journal of remote sensing*, 19(6), 1101-1114.

Şenel, M., & Bölükbaşı, A. (1997). Geological map of Fethiye. *M9 quadrangle*(5), 1.

Şenel, M., Selçuk, H., Bilgin, Z., Şen, A., Karaman, T., Dinçer, M., Bilgi, C. (1989). 'Çameli (Denizli)-Yeşilova (Burdur)-Elmalı (Antalya) ve Dolayının Jeolojisi. *MTA Raporu*(9429).

Yağmurlu, F. (2000). Burdur fayının sismotektonik özellikleri. *Batı Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu*, 143-151.

Yağmurlu, F., Bozcu, M., & Şentürk, M. (2005). Burdur-Fethiye Arasındaki Bölgede Burdur Fayının Sismotektonik Özellikleri: Tübitak ÇAYDAG: Proje.