

- TÜRKEŞ, M. (2001). "Hava, iklim, şiddetli hava olayları ve küresel ısınma." T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, **2000 Yılı Seminerleri, Teknik Sunumlar, Seminerler Dizisi: 1**, 187-205.
- TÜRKEŞ, M. (2007). "Türkiye'nin kuraklığa, çölleşmeye eğilimi ve iklim değişikliği açısından değerlendirilmesi" **Pankobirlik**, 18, 38-47.
- TÜRKEŞ, M. (2003). "*Spatial and Temporal Variations in Precipitation and Aridity Index Series of Turkey. In: Mediterranean Climate Variability and Trends*" Hans-Jürgen Bolle, (ed.), **Regional Climate Studies**. Springer Verlag, Heidelberg, pp. 181-213. (kitap bölümü)
- TÜRKEŞ, M. (2004). "*İklimsel ve Atmosferik Verilerin Türdeşlik ve Rasgelelik Çözümlemesi.*" **Temel İstatistik Kursu Notları**, Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- TÜRKEŞ, M. (2005). "*Rasgelelik Sınamalarının Keban İstasyonunun 1957-1992 Dönemi Sonbahar Yağışlarına Uygulanması*" **Klimatolojik/Hidrolojik Verilerin İklimsel Değişimler açısından analizi II Dersi Yayınlanmamış Ders Notları**, ÇOMÜ Fen-Edb. Fak. Coğrafya Bölümü, Çanakkale.
- TÜRKEŞ, M. - KOÇ, T. - SARIŞ, F. (2007). "Türkiye'nin yağış toplamı ve yoğunluğu dizilerindeki değişikliklerin ve eğilimlerin zamansal ve alansal çözümlemesi." **Coğrafi Bilimler Dergisi** 5, 57-74.
- TÜRKEŞ, M. - KOÇ, T. - SARIŞ, F. (2008). Spatiotemporal variability of precipitation total series over Turkey. **International Journal of Climatology**. (Submitted)

BURDUR HAVZASINDA KÜTLE HAREKETLERİ VE YARILMALARIN JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Geomorphological Features of Mass Movements and Cracks In Burdur Basin

Nurfettin KAHRAMAN *

Summary

Burdur Basin appeared as a result of post Miocene neotectonic movements which developed in Southwest Anatolia and is a pull-apart type of basin. As Burdur earthquakes in 1914 and 1971, and Tefenni earthquake in 1962 showed, seismic activity in the region has been going on.

Especially in the east part of the mentioned basin, mass movements are commonly observed in Pliocene lake deposits which are called in literature as Burdur formation and which show successions of argil, silt, sand, gravel and travertine.

Slump and landslips which develop mostly in valley slopes and fault scarps are results of tectonic and lithologic structure.

As well as there are mass movements which develop quickly and slowly in Burdur Basin, old and new types of them are common as well. These formations may turn into disaster in some parts of the basin.

Surface cracks are observed especially in the east part of the graben in which Lake Burdur is located, within limnic deposits which are roughly parallel to graben faults, at different times. These cracks have different length and width.

Mass movements and cracks which are observed in Burdur Basin usually developed outside settling regions. However, that the mentioned formations contribute significantly to the disasters such as flood, erosion is known. According to our determinations in the region, that similar events affect settling units as well in time seems to be probable.

Key words: *Burdur Basin, mass movements, landslides, tension cracks.*

Özet

Burdur Havzası, Miyosen sonrası Güneybatı Anadolu'da gelişen genç tektonik hareketlerin bir sonucu olarak ortaya çıkmış, çek-ayır tipi bir havzadır. 1914, 1971 Burdur ve 1962 Tefenni depremlerinin gösterdiği gibi, bölgede sismik aktivite devam etmektedir. Söz konusu havzanın özellikle doğu kesiminde literatürde Burdur

* Yrd. Doç.Dr., Mehmet Akif Ersoy Üniv., Eğitim Fak., Burdur.

formasyonu olarak isimlendirilen kil, silt, kum, çakıl, üste doğru traverten aralanmaları gösteren Pliyosen göl çökelleri içinde, yaygın olarak kütle hareketleri gözlenmektedir. Daha çok vadi yamaçlarında, fay dikliklerinde gelişen bu oluşumlar, tektonik ve litolojik yapının bir sonucudur.

Burdur Havzası içindeki kütle hareketlerinin hızlı ve yavaş gelişenleri olduğu gibi, bunların eski ve yeni olan tipleri de bir hayli yaygındır.

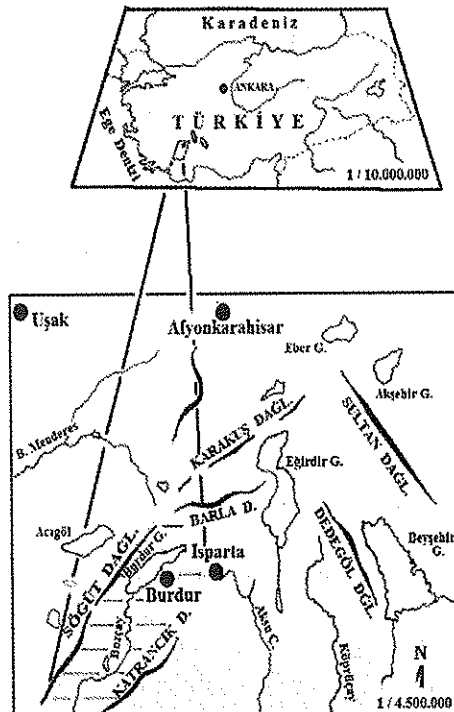
Burdur Gölü'nün yerleştiği grabenin özellikle doğu kesiminde, graben faylarına kabaca paralel konumlu, görsel dolgular içinde, tansiyon yarıklarının geliştiği izlenmektedir. Bu yarılmalar, farklı uzunluk ve genişliklere sahiptirler.

Burdur Havzası içerisinde gözlemlenen kütle hareketleri ve yarılmalar, çoğunlukla yerleşim alanları dışında gelişmişlerdir. Bununla birlikte belirtilen oluşumların sel, erozyon gibi afetlere önemli ölçüde katkı yaptıkları bilinmektedir. Bölgedeki belirlemelerimize göre, benzeri olayların zaman içerisinde yerleşim birimlerini de etkilemesi olası görünmektedir.

Anahtar kelimeler: Burdur Havzası, kütle hareketleri, heyelan, tansiyon çatlakları.

GİRİŞ

Bu çalışma, Burdur Havzası'nda meydana gelen kütle hareketlerinin jeomorfolojik özelliklerini ve bunların havza içerisindeki dağılımlarını ana hatları ile ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu dağılımın gösterilebilmesi için havza detaylı şekilde taranmış, kütle hareketlerinden özellikle heyelan ve göçmelerin konumları, 1/25.000 ölçekli topografya haritaları yardımı ile belirlenmeye çalışılmıştır.



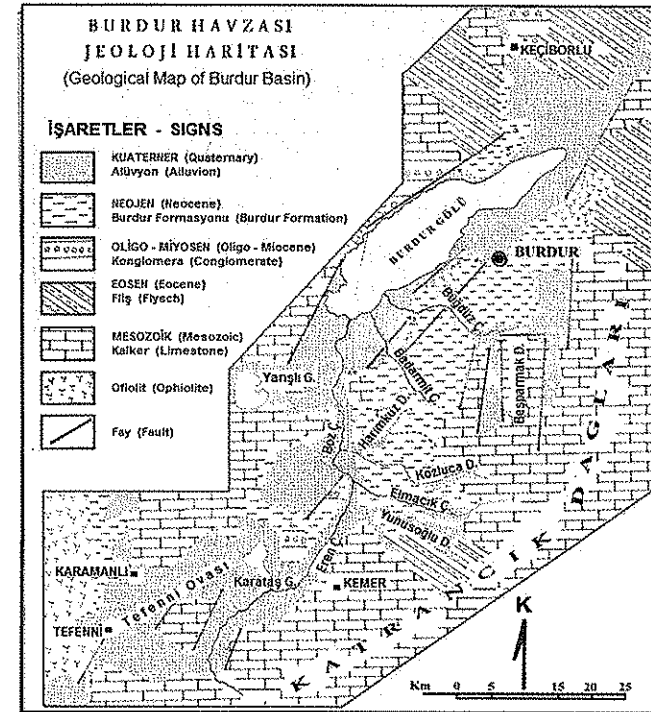
Şekil 1: Burdur Havzasının konumu

Fig.1: Location of Burdur Basin

Burdur Havzası, Akdeniz bölgesinin Antalya bölümü sınırları içerisinde kalır. Bu bölümdeki Katrancık ve Söğüt Dağları, Antalya Körfezi'nin batısında kalan diğer Batı Toros silsileleri gibi, KD-GB yönde uzanımlar gösterirler. Burdur Havzası, bu dağ sıraları arasında onlara paralel bir uzanmış gösterir (Şekil. 1).

Yaklaşık 6400 km² yüzölçümü olan Burdur Havzasında, jeomorfolojik gelişme daha çok genç tektonik hareketlerle denetlenmiştir. Havzanın yer aldığı bölgede tektonik gelişme, Koçyiğit'in (1984) değerlendirmelerine göre; eski ve yeni tektonik dönemler olarak iki alt kısma ayrılabilir. Eski tektonik dönem, üst Miyosen'e kadar sürer. Bu dönemde Güneybatı Anadolu'da nap yerleşmelerini sağlayan sıkışma rejimi egemen olmuştur.

Yeni tektonik dönem ise, üst Miyosen-günümüz aralığını içine alan devredir. Bu devrede levha içi genişleme ile birlikte sözkonusu havzada, önemli ölçüde karasal dolgulanma başlamıştır (Şekil 2).



Şekil 2: Burdur Havzasının jeoloji haritası (MTA'nın 1/500.000 ölçekli Türkiye jeoloji haritasından kısmen değiştirilerek).

Fig.2: Geologic map of Burdur Basin (By changing partly from a MTA map of 1/500.000 scale).

A. BURDUR HAVZASINDAKİ KÜTLE HAREKETLERİNİN SEBEPLERİ

Burdur Fay Zonu (BFZ) içinde yer alan, kırık hatlarının sınırladığı blokların batı kenarları, yükselmek suretiyle kabaca doğu yönde eğimlenmişlerdir (tilting). Bu durum, belirtilen blokların batı kenarlarında artan eğim değerlerine bağlı olarak, kütle hareketlerini teşvik etmiştir.

Bölgenin sismo-tektonik özelliklerinin de kütle hareketlerinin meydana gelmesine katkı yaptığı söylenebilir. Denge açısı kritik değerlere ulaşan yamaçlarda, deprem sarsıntıları da kütle hareketlerini tetikleyebilecek bir sebep olarak ortaya çıkabilmektedir. 12 Mayıs 1971 depreminde Burdur Gölü'nün güneybatısındaki Soğanlı Sivrisi yamaçlarından kopan bloklar, kaya çığları halinde yamaçlardan akmıştır.

Havzayı çevreleyen dağlık arazide eğimin dik ve dike yakın olduğu yamaçlarda kaya ve blok akmaları, kaya düşmeleri de zaman zaman meydana gelmektedir.

Burdur Havzasında kütle hareketlerinin oluşmasına yol açan bir diğer etmen, kayaların özellikleridir. Bu açıdan bölgede mevcut kayalar Mesozoyik kireçtaşları ve ofiolitik karışıma ait bazik, ultra bazik kayalar, Tersiyer fliş ve konglomeralar ile

Burdur Havzası ve yakın çevresinde yeni tektonik dönemin üst Pliyosen sonu-alt Kuaterner devresinde ise, jeomorfolojik gelişmeyi denetleyen blok-faylanma tektoniğine bağlı olarak horst-graben yapıları gelişmiştir. Bunun neticesi olarak yükselen kısımlarda aşınma, çöküntü alanlarında ise karasal çökme kuvvetlenmiştir. Burdur Havzası da bir yandan dolgular, diğer yandan tabanı çökme eğilimi gösteren sübidans özellikle bir havza olarak değerlendirilmiştir. (Atalay 1977).

Neojen göl dolgularıdır (Şekil 2). Özellikle Neojen gölsel depoları teşkil eden malzemenin önemli bir kısmının plastik özelliği yüksek kil dolgulardan, iyi tutturulmamış, gevşek kum ve çakıl seviyelerinden oluşması, kütle hareketlerini tetikleyen önemli bir sebep teşkil etmektedir. Kuvaterner'e ait dolguların kütle hareketleri bakımından fazla önemi bulunmamaktadır.

İncelenen sahada, iklim özelliklerinin kütle hareketleri üzerinde etkili olduklarını söylemek mümkündür. Burdur Havzasının iklimi Akdeniz iklimi, iç bölgelerimizin step iklimi ve bölgedeki yükseltiden kaynaklanan karasal iklim özelliklerinin bir karmaşası halindedir. Burdur Meteoroloji İstasyonu'nun 1929-1995 yılları arasındaki meteorolojik verilerine göre; yıllık yağış tutarı 427 mm civarındadır. Bu değer yıldan yıla büyük değişimler göstermektedir. Örneğin; 1969 yılı 615.2 mm iken, 1973 yılı yıllık yağış tutarı 269.2 mm olarak ölçülmüştür. Aynı istasyona göre, belirtilen yıllar arasında yıllık ortalama sıcaklık 13.1° C dir. Bu devrede ocak ayı ortalama sıcaklığı 2.5° C, temmuz ayı ise 24° C civarındadır. Bu yıllar arasında günlük en fazla sıcaklık farkı ortalama 23.2° C dir. Sıcaklık değerlerinin mevsimlere göre gerçek değerler bakımından daha büyük salınımlar yaptığı görülmektedir. Bu durum kış döneminde, özellikle yüksek kesimlerde donma ve çözülme olaylarına yol açmaktadır. Bununla birlikte dönemsel yağışların, kar erimelerinin de kütle hareketlerine değişik derecelerde katkı yaptığı söylenebilir. Burdur formasyonunun yağışlı devrelerde su ile doymuş özellikte killi, siltli seviyeleri, değişik ölçeklerde heyelan oluşumlarına yol açmaktadır (Karaman 1986-b).

Literatürde Burdur formasyonu olarak isimlendirilen ve Burdur Havzasını önemli ölçüde kaplayan göl dolgularının tektonik olarak yükselme gösterdiği kesimlerde, akarsular bu dolgular içinde derin vadiler geliştirmişlerdir. Bu vadi yamaçlarında çok sayıda heyelan olayının meydana geldiği görülmektedir. Sel karakterli akarsuların Burdur formasyonuna ait gölsel dolguları aşındırarak geliştirdiği yarıntılar arasındaki sırtların yamaçlarında da, denge açısı küçülen malzemenin akma ve kaymalar gösterdiği de izlenmektedir (Foto: 1- 2).

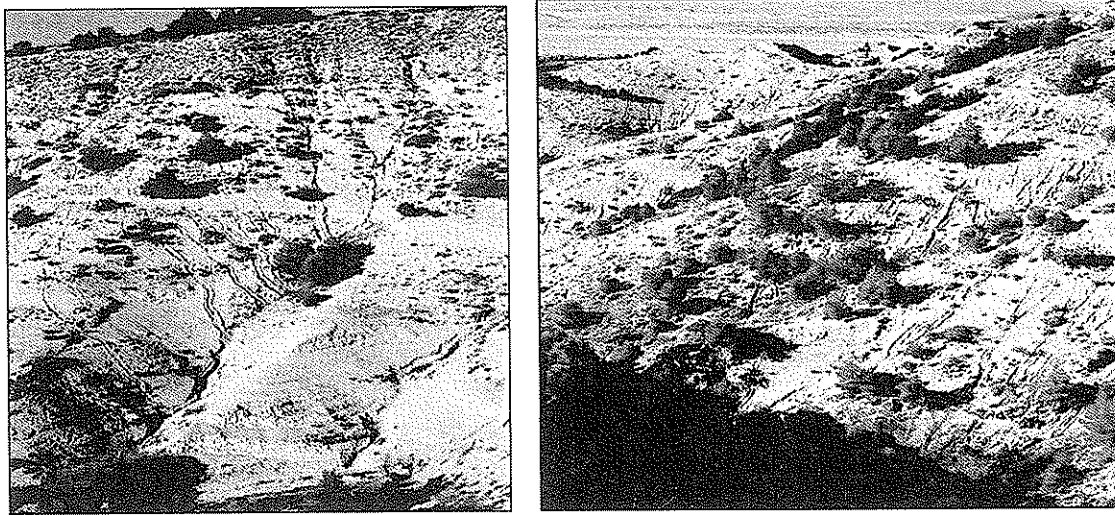


Foto 1: Yamaçlarda oluşan çamur akmalarına ait izler.
Photo 1: Traces formed on valley slopes belonging to mud flow.

Bölgede kütle hareketlerine yol açan önemli sebeplerden bir diğeri ise, yeraltısuyu ve buna bağlı su kaynaklarıdır. Özellikle fliş-kalker, kalker-ofiolit ve Neojen karasal dolgularla diğer formasyonların temas hatlarında oluşan devamlı veya geçici kaynaklar, kütle hareketlerini tetikleyici etkiler yapmaktadırlar (Foto:3-4).



Foto 2: Yamaçlarda enkaz ve toprak akmaları.
Photo 2: Debris and soil flow on slopes.



Foto 3: Kocayol Sırtı heyelanının topuk kısmında gelişen yarılmalar.
Photo 3: Radial cracks developing at the toe of landslide at Kocayol ridge.

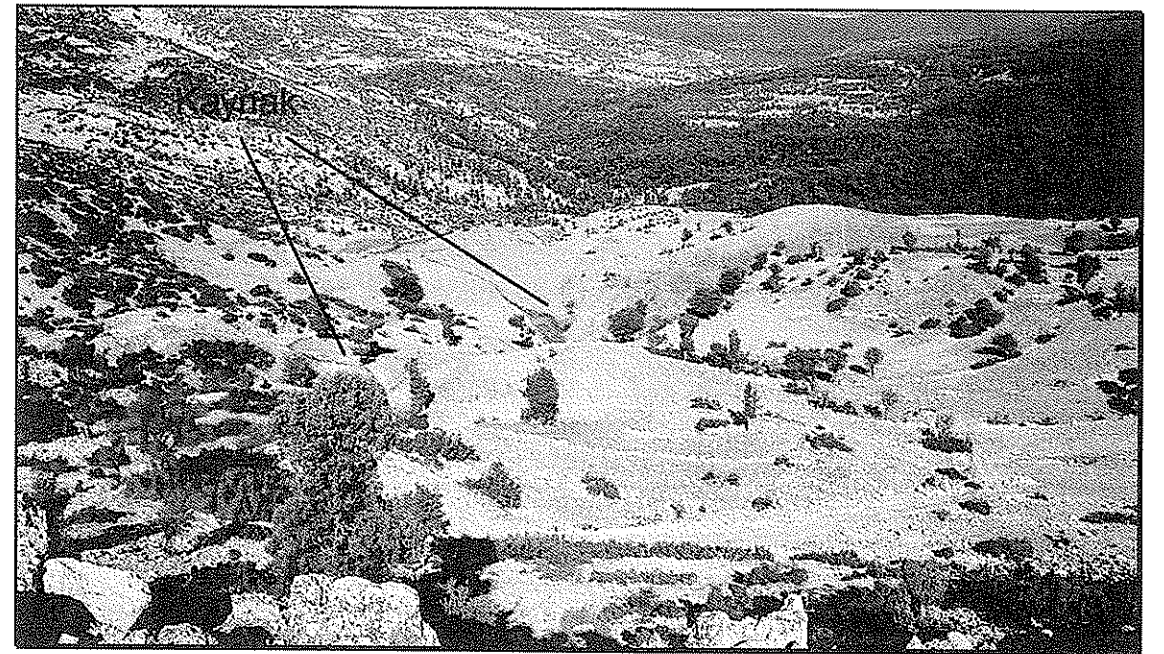


Foto 4: Tekkedere heyelanı
Photo 4: Landslide of Tekkedere.

Burdur Havzasının güneydoğu kesimi hariç tutulursa, havza tabanı ve onu çevreleyen dağ yamaçlarında bitki örtüsü seyrek. Bazı kesimlerde ise aşırı otlama, tarla açma gibi çeşitli nedenlere bağlı olarak tamamen ortadan kalkmıştır. Bu durum toprak aşınmasını hızlandırmaktadır. Erozyon bakımından Burdur Havzası ülkemizin de önde gelen sahalarındandır. Kızıroğlu ve diğ.(1995) göre havzadan Burdur Gölü'ne taşınan madde miktarı, yılda 673.450 tondur. Bitki örtüsünün zaman içinde tahrip edilmesi, kütle hareketlerinin gelişmesine de katkı sağlamıştır.

Havza içerisinde bazı kesimlerde beşeri faaliyetlere bağlı olarak da kütle hareketlerinin geliştiği gözlenmektedir. Başta yol yarmaları olmak üzere, gölet yapımı, mermer işletmeciliği gibi faaliyetlerin yürütüldüğü yerlerde yamaç eğimlerinin değiştirilmesi, yüzeye bırakılan malzemenin denge açısının bozuk olması, kütle hareketlerini oluşturan gelişmeleri teşvik etmektedir.

Burdur Havzasındaki jeomorfolojik oluşumlardan birisi de, farklı zaman aralıklarında özellikle Burdur Kuaterner havzasının taban dolgularında gözlemlenen yarılmalardır. Söz konusu tansiyon yarıklarından bazıları incelendiği üzere, 1914 ve 1971 depremleri ile ilgili olanlardır. Bununla birlikte, Burdur Gölü'nü çevreleyen alüvyal dolgulu havza tabanında, gözlemlediğimiz süre zarfında, farklı uzunluk ve genişlikler gösteren yarıklar da meydana gelmiştir.

B. BURDUR HAVZASINDAKİ KÜTLE HAREKETLERİ

Yukarıda ana hatları ile belirtilen sebeplere bağlı olarak Burdur Havzasında yaygın şekilde kütle hareketlerinin geliştiği gözlenmektedir. Özellikle heyelan oluşumlarından bazıları eski olmakla birlikte, hareketi tetikleyecek sebepler ortaya çıktığı zaman kütle hareketi tekrar gelişme gösterebilmektedir.

Yukarıda ana hatları ile belirtilen sebeplere bağlı olarak Burdur Havzasında yaygın şekilde kütle hareketlerinin geliştiği gözlenmektedir. Özellikle heyelan oluşumlarından bazıları eski olmakla birlikte, hareketi tetikleyecek sebepler ortaya çıktığı zaman kütle hareketi tekrar gelişme gösterebilmektedir.

I. Mesozoik formasyonlarda gelişen kütle hareketleri

1. Kocayol Sırtı Heyelanı

Burdur'un 12 km. güneyinde Beşparmak Dağı'nın kuzey eteklerindeki 1387 m rakımlı Kocayol Sırtı'nın doğu yamacında, yeni gelişen bir kütle hareketidir (Şekil 3). Heyelanın esas kopma yarası, yaklaşık 200 m uzunluğunda ve sırtın doruk noktalarına yakın yamaç yüzeyini, kabaca kuzey-güney doğrultuda takip etmektedir (Foto:5).

Kayma yarası, taç kısmında (sökülme yeri) ofiolit karmaşığına ait radyolaritler içinde gelişmiştir. Kayma hareketinin gerçekleştiği yamacın güneyindeki sel yarıntılarında ortaya çıkan kimyasal ayrışmaya uğramış serpantinler ve topuk kısma yakın cılız su kaynakları, eğimle birlikte, söz konusu kütle hareketini tetikleyen asıl etmenler olarak değerlendirilmiştir (Foto 2). Esas kopma yarasının (esas ayna)

oluşturduğu seviye farkı, güneyden kuzeye doğru gittikçe artmaktadır. Bu durum kaymanın kuzey tarafta başladığını ve güneye doğru geliştiğini düşündürmektedir. Kayma yarasının kuzey kesimde oluşturduğu seviye farkı, 1-1.5 m' yi bulmaktadır.

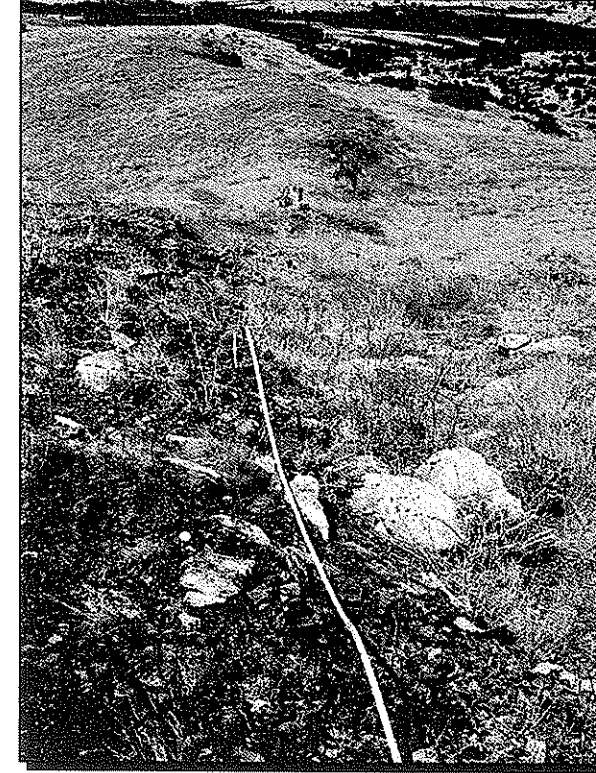


Foto 5: Kocayol Sırtı'nda gelişen heyelan yarası.

Photo 5: Crack of landslide developing at the Kocayol Ridge.

Kocayol Sırtı'nda gelişmeye başlayan heyelan, topuk kısmına doğru birtakım kayma yarıkları ile devam eder. Burada oluşan ikinci derecedeki kayma yarıklarından en geride olanın da, kayma yarasının 2 m'yi aşan bir seviye farkı yarattığı izlenmektedir. Heyelanın geliştiği yamaç yüzeyinin uzunluğu 100 m'yi geçmektedir.

Belirtilen heyelanın 30 m kadar kuzeyindeki yamaçta, suyun varlığına bağlı olarak daha küçük ölçekte, çamur akması olayının geliştiği gözlenmiştir.

2. Tekkedere vadisi yamaçlarında gelişen kütle hareketleri

Burdur Havzası ile bunun doğusundaki Bucak-Kestel polyeler grubu arasında Beşparmak (2029 m) ve Kestel (2330 m) dağları, horst halinde yükselirler. Kestel Dağı kuzey yamacındaki Tekkegözü kaynağından beslenen Tekkedere, paleodrenaja ait bir vadi oluşunu 3 km kadar kuzeybatı yönde takip eder. Daha sonra bir kapılmaya bağlı olarak, bahsi geçen dağ kütleleri arasından doğu yönde derin bir vadiyi izler ve Bağısaray (Alvarlı)-Çeltikçi polyelerine iner (Şekil 3). Tekkedere'nin orta çıkırında izlediği vadinin yamaçları, tektonik ve flüviyal süreçler yanında, kütle hareketleri ile de

biçimlenmiş görünmektedir. Kestel Dağı'nın kuzey eteklerini oluşturan sözkonusu derenin güney yamaçlarında flişler yaygındır. Su kaynaklarının da bolluğuna bağlı olarak eski göçmelerle, vadi yamaçlarında bir takım teraslar oluşmuştur. Bu göçme teraslarından biri üzerinde, Sülüklügölcük gibi küçük göl oluşumları meydana gelmiştir. Belirtilen yamaçların vadi tabanına yakın kısımlarında, fliş katmanları içinde yer yer küçük çaplı heyelanların ve toprak kaymalarının geliştiği de görülmektedir.

Tekkedere vadisinde en önemli kütle hareketi, Beşparmak Dağı'nın güneydoğu eteklerini de oluşturan yamaçta gelişen heyelan olayıdır. Buradaki heyelan, Tekkedere vadi tabanından yaklaşık 300 m yüksekte başlamıştır. Sözkonusu heyelan kütlesi, etkilediği alanda topografyanın da değişmesine yol açmıştır.

Kayma kütlelerinin orta kesimlerinde, birbirine yakın seviyede çıkan iki su kaynağı, Tekkedere heyelanına eğim değerlerinin, alt seviyelerde ortaya çıkan flişlerin yanında suyun da önemli ölçüde katkı sağladığını gösterir (Foto 4). Kayma kütlesi içinde, uygun kısımlar tarım arazisi olarak değerlendirilmektedir.

Tekkedere heyelanı, eski bir kütle hareketi olmakla birlikte taç kısmında açılan yol yarmaları yüzünden geriye doğru gelişme göstermektedir.

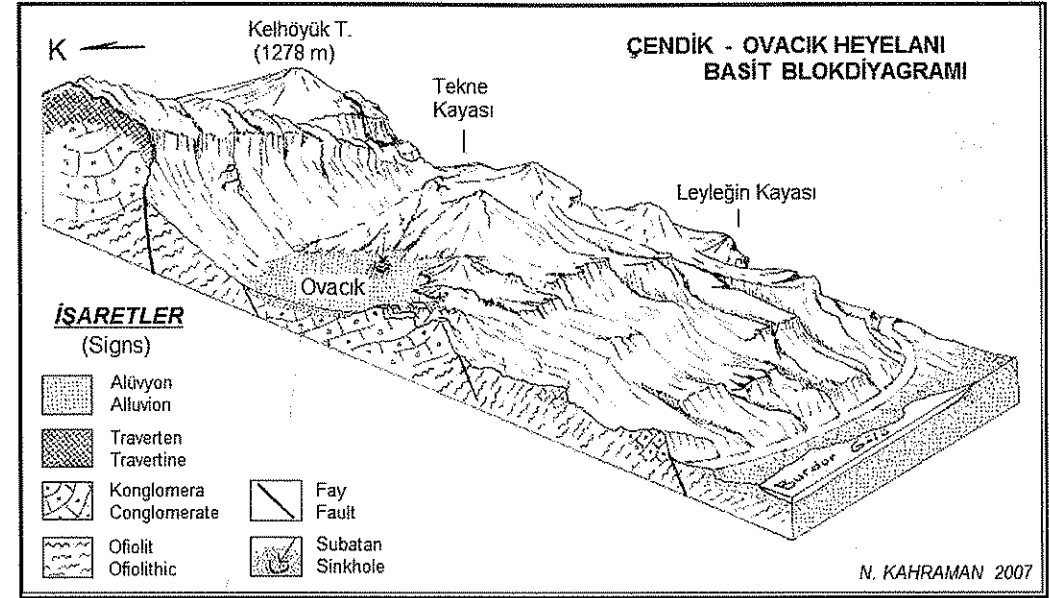
3. Ovacık heyelanı

Burdur Gölü kıyı şeridi, gölün güneydoğusunda Karaburun ile Çendik köyü arasında bir hayli daralır. Bu kesimde kıyı hattı ile gerideki graben fayları ile basamaklanmış yamaçların üst seviyeleri arasındaki yükselti farkı, 400 m' yi bulur. Fay aynası durumunda olan kısımlarda eğimler, dik ve dike yakın değerler ortaya koymaktadır. Bu durum, belirtilen sahada kütle hareketleri ile birlikte toprak erozyonunu da teşvik etmektedir.

Kıyı şeridinde en büyük daralma, Kuş Gözlem İstasyonu ile gerideki Kelhöyük Tepe (1278 m) arasındadır (Şekil 3-4). Göl seviyesi (845 m) ile bu yükselti karşılaştırılırsa burada seviye farkı, 430 m' yi geçmektedir. Bu değerler iki nokta arasındaki eğimin de %30 civarında olduğunu işaret etmektedir.

Kelhöyük Tepe'nin batı-kuzeybatı yamacında, 1250 m seviyelerinde büyük bir heyelan meydana gelmiştir. Bu büyük kayma kütlelerinin ilk olarak harekete geçtiği zaman için net bir ifade ortaya koymak zordur. Genel hatları göz önüne alındığında, eski bir kütle hareketi olduğu anlaşılmaktadır. Ovacık heyelanı olarak adlandırdığımız bu büyük kütle hareketi, güneybatıdaki Tekne Kayası ile kuzeyindeki avcı poligonu arasında, yaklaşık 2 km genişliğinde bir sahayı etkilemiştir. Kayma yarasının oluşturduğu seviye farkı, Kelhöyük Tepe kuzeydoğusunda 150 m'den fazladır. Bu kayma yarasının oluşturduğu dikliklerde, zaman zaman tali kütle hareketleri, özellikle kaya düşmeleri de meydana gelmektedir. Kayma yarası dikliğinin önünde, heyelan kütlelerinin tavanı geriye doğru çarpılmış ve Ovacık olarak adlandırılan, yaklaşık 40 hektar büyüklüğünde, hafif basık, kapalı bir çukurluk oluşmuştur. Çukurluğun tabanı tarım arazisi olarak kullanılmaktadır (Şekil 4). Ovacık heyelanı, temel arazi pozisyonundaki ofiolitik karmaşığa ait serilerle, bunlar üzerindeki Mesozoik kireçtaşlarını, Oligo-Miyosen konglomeraları ve bunların da üzerine açılal uyumsuz

olarak oturan Plio-Kuaterner traverten oluşumlarını etkilemiştir. Heyelan kütlesi üzerinde, kireçtaşı bloklarının oluşturduğu harabe şekiller (ruiniform), yer yer de doğal teraslar oluşmuştur.



Şekil 4: Çendik-Ovacık heyelanı blokdiagramı

Fig. 4: Blockdiagramme of Ovacık landslide.

Heyelan kütlelerinin etek kısmı Burdur Gölü kıyı çizgisine dayanır. Bu kıyı hattından aynı zamanda Burdur il merkezini güneydeki yerleşmelere bağlayan karayolu geçer. Karayolunun yapımı için Kuş Gözlem İstasyonu gerisinde, Ovacık heyelanının etek kısmında açılan yol yarmasında zaman zaman kaya düşmeleri de meydana gelmektedir.

4. Fığlalı heyelanı

Burdur Havzası, güneydoğudan Katrancık Dağları'nın uzantıları ile sınırlanmıştır. Belirtilen dağ sıraları bu kesimde 2000 m' yi aşan yükseltiler gösterirler. Dağlık kütlelerin doğuya bakan yamaçlarında, yaklaşık 1850-1930 m seviyelerde Fığlalı Yaylası bulunur. Bu yayla yerleşmesi ile batısında bulunan Harman Tepe (2201 m) arasındaki yamaçta, taç kısmından topuk kesimine kadar yatay uzunluğu yaklaşık 500 m' yi bulan bir heyelan gelişmiştir. Heyelanın gerisindeki esas kopma yarasının düşey atımı 80 m' yi geçmektedir. Heyelan kütlesi içinde tali göçmelere ve göçen blokların geriye doğru çarpılmasına bağlı olarak çanaklaşmalar oluşmuştur. Bu çanaklardan en büyüğü, tabanı sazlıklarla kaplı bir bataklığa dönüşmüştür (Foto 6). Bu durum buradaki kütle hareketinin karışık tip heyelan olduğunu göstermektedir. 1/25.000 ve 1/100.000 ölçekli topografya haritalarında heyelan sahası, "Çöken Arazi" olarak adlandırılmıştır. Yöre sakinlerinden elde ettiğimiz bilgilere göre, heyelan olayı 1940'lı yıllarda gerçekleşmiştir. Sözkonusu yamaçta, Mesozoik kalkerlerle onların altında bulunan Eosen flişlerin kantağında ortaya çıkan su kaynakları, bu büyük heyelanın oluşmasında

esas rolü oynamış görünmektedir. Heyelanın geliştiği yamaçta, yüzey sularının dirençsiz flişleri fazlaca aşındırması, üstte bulunan yamaç malzemesinin denge açısını küçültmüştür. Bu durum Fığlalı heyelanını tetikleyen önemli bir sebep olarak görülmüştür. Olayın meydana geldiği yamaçta ortalama eğim değeri, %30 civarındadır.



Foto 6: Fığlalı heyelanı

Photo 6: Fığlalı landslide

Fığlalı heyelanı, Burdur Havzası ile Bozova polyesinin su bölümü hattı üzerindeki Harman Tepe (2201 m) yamacında başlamış ve kuzeydoğu yönde gelişme göstermiştir. Gerideki kayma yaralarının yüzeylerinde meydana gelen enkaz ve toprak akmaları dışında, heyelan sahasında hareketin güncelleştiğini gösteren herhangi bir iz gözlemlenmemiştir.

II. Eosen flişlerde gelişen kütle hareketleri

1. Gökçebağ köyü doğusundaki yamaçlarda gelişen kütle hareketleri

Gökçebağ(Çerçin) köyü, Burdur Gölü'nün yerleştiği tektonik havzanın doğu kenarında bulunmaktadır. Köyün doğusunda ortalama % 25 eğimle yükselen ve akarsularla yarılmış yamaçlarda, Eosen flişler yaygındır (Şekil 2-3). Flişler üzerinde de yer yer Mesozoyik kireçtaşı kütleleri bulunur. Bu kireçtaşı kütleleri fiziki sebeplere bağlı olarak parçalanmaktadır. Değişik ebatlarda ufalanmış taş parçaları, Kartıntaş gibi bazı kalker kayalıklar çevresinde enkaz yığıntıları halinde yayılmışlardır. Enkaz yığıntılarından gelen değişik boyutlardaki malzeme, eğim doğrultusunda, sel yataklarını takiben akma eğilimindedir.

Gökçebağ köyü doğusundaki dağlık kütleden Burdur Kuaterner havzasına inen en önemli akarsu Değirmendere'dir. Bu derenin havzaya açıldığı kesime yakın konumdaki Sicilli ve Manastırkaya tepeleri, gerideki ana kütleden koparak vadi tabanına doğru blok kayması biçiminde yer değiştirmişlerdir. Adı geçen derenin, vadinin kuzey yamacını alttan oyarak bu gelişmeye sebep olduğu görülmektedir. Oturduğu yamacın alttan oyulması sonucu, Manastırkaya değişik büyüklükte bloklar halinde parçalanmış ve bazı bloklar dere tabanına yuvarlanmışlardır.

Gökçebağ köyü gerisindeki yamaçlarda, özellikle sel yarıntılarının geliştiği kısımlarda, toprak akmaları meydana gelmektedir. Bu yamaçlarda bitki örtüsünün çalı formasyonu halinde ve özellikle sırtlarda korunmuş olması, ağaçlandırma çalışmalarının iyi sonuç vermesi, kaya, blok akıntıları, kaya çığları, toprak akmaları gibi kütle hareketlerini önemli ölçüde engellemektedir.

Gökçebağ köyünün kuzeydoğusunda, Burdur Gölü havzasına açılan Sarı Dere'nin üst çığırının flişler içinde oluşturduğu vadi yamaçlarında çok sayıda, küçük çaplı da olsa göçme olaylarına ve sıklıkla toprak kaymalarına rastlanmaktadır (Şekil 3).

2. Burdur-Gelincik köyü - Isparta yolu çevresinde gelişen kütle hareketleri

Burdur-Isparta il merkezleri arasındaki karayolu bağlantısı, Gökçebağ ve Askeriye köyleri arasındaki Değirmendere vadisinin yamaçlarını takip ederek Gelincik köyü üzerinden Isparta'ya ulaşan dağ yolu ile de sağlanır. Bu yolun geçtiği güney yamaçlarda, Eosen flişler hakim formasyonları oluştururlar. Flişler üzerinde, Gökçebağ köyü doğusundaki yamaçlarda olduğu gibi yer yer bakiyeler halinde, Mesozoyik yaşlı kireçtaşı dekapajları bulunur. Toptaşkaya bunların en önemlisidir. Toptaşkaya çevresinde yamaçları kaplayan enkaz mantosunda, artan eğim değerlerine ve cılız su kaynaklarının varlığına bağlı olarak, küçük ölçekte heyelanlar gelişmektedir. Özellikle açılan yol yarmalarında bu olayların yoğunluk kazandığı görülmektedir.

Sözkonusu sahada kütle hareketlerinin yoğunlaşma gösterdiği kesim, Askeriye köyü ile daha doğudaki Gelincik göleti arasındaki karayolunun geçtiği vadi yamaçlarıdır (Şekil 3).

3. Kemer ilçe merkezi güneyindeki yamaçlarda oluşan heyelanlar

Burdur'un Kemer ilçesi, Katrancık Dağları'nın kuzey eteklerinde, 1150-1200 m seviyelerde uzanan aşınım yüzeyi üzerinde kurulmuştur. Bu aşınım yüzeyini güneyden sınırlandıran dağlık kütlelerin yamaçlarında, yaygın formasyonlar Eosen flişlerdir. Sözkonusu yamaçlarda küçük çaplı heyelanların meydana geldiği gözlenmiştir.

Özellikle batıdan Karaağaç Sırtı ile doğudan Akpınar Dere vadisi arasında kalan ve 1360 m eşyükselti eğrisi ile çevrelenmiş İkiçam Tepe yamaçlarında sözkonusu kütle hareketleri yoğunluk göstermektedirler. Flişlerin yaygınlık gösterdiği yamaçlarda ortalama eğim değeri, %10 civarındadır.

III. Neojen karasal dolgularda (Burdur formasyonu) gelişen kütle hareketleri

1. Askeriye Dere vadisi yamaçlarında oluşan kütle hareketleri

Askeriye Dere vadisi, Burdur il merkezinin 12 km. kadar kuzeydoğusunda Burdur Kuaterner Havzasına açılır. Sözkonusu dere, doğudaki Gölcük kalderasının batı yamaçlarından kaynaklarını alır. Günalan köyü kuzeybatısında, 50 m' yi aşan düşey atımlı bir fay hattını dar ve derin boğaz vadi oluşturarak geçer. Boğazın dik yamaçlarında, nispeten dirençsiz tüfitler içinde, tarihi çağlarda insanlar tarafından çok sayıda kaya evi oyulmuştur. Kaya evleri, yörede Tekesarayı olarak bilinir. Boğazın her

iki yamacında eğim değerlerinin fazlalığına, kısmen akarsuyun yamaçları alttan oymasına bağlı olarak kalın tüfit katmanları, bloklar halinde dere yatağına düşmektedirler. Bu durum, tarihi öneme sahip Tekesarayı kaya evlerinin de zaman içinde yok olmasına sebep olacak gibi görünmektedir.

Askeriye Dere vadisinde inşa edilen göletin güneyindeki gevşek gölsel dolgulardan oluşan yamaçlarda eğim değerleri, oldukça fazladır. Bu durum sözkonusu yamaçlarda kütle hareketlerini tetiklemektedir. Yamaçlarda toprak ve çamur akmaları oluşmakla birlikte, kütle hareketlerinin en önemlisi, göletin güneydoğusunda vadi tabanından yaklaşık 50-60 m yüksekte gerçekleşen heyelandır (Şekil 3). Bu heyelan olayı, doğu-güneydoğu yönde dalış gösteren tabaka eğimlerine göre aksi yönde gerçekleşmiştir. Burada yamaç meylinin fazlalığı, topuk seviyesinde dirençsiz katmanların sel suları ile alttan oyulması, heyelanın oluşmasını tetiklemiş görünmektedir. Heyelan kütleleri, vadi tabanına kadar inmemiş, sel yatağı içinde, yamaçta asılı kalmıştır. Sözkonusu heyelanın taç kısmı, 2008 kış döneminde, yamacında oluştuğu sırtı da içine alacak şekilde, geriye doğru gelişme göstermiştir.

2. Köy Dere vadisinde gelişen kütle hareketleri

Burdur'un kuzeydoğusunda yaklaşık 1200-1250 m seviyelerde uzanan Lengüme Düzü'nün batı kesimi, bir fay dikliğine tekabül eder. Dikliğin oluşturduğu yamaçlar Köy Dere'nin kolları tarafından parçalanmıştır. Derenin üst çıkırındaki iki büyük kol, aralarında uzun ve dar bir sırt oluşturacak şekilde, ana vadinin Burdur Kuaterner havzasına açıldığı kesimin gerisinde birleşir ve sözkonusu dereyi oluştururlar. 1150 m seviyelerde uzanan sırtın her iki kenarında tabakalı göl dolguları, bloklar halinde koparak dere yataklarına düşmektedirler. Bu keskin sırtın kenar kısımlarında gözlemlendiğimiz heyelan yarıkları, kopmaların güncel olduğunu ve devamlılık gösterdiklerini ortaya koymaktadır.

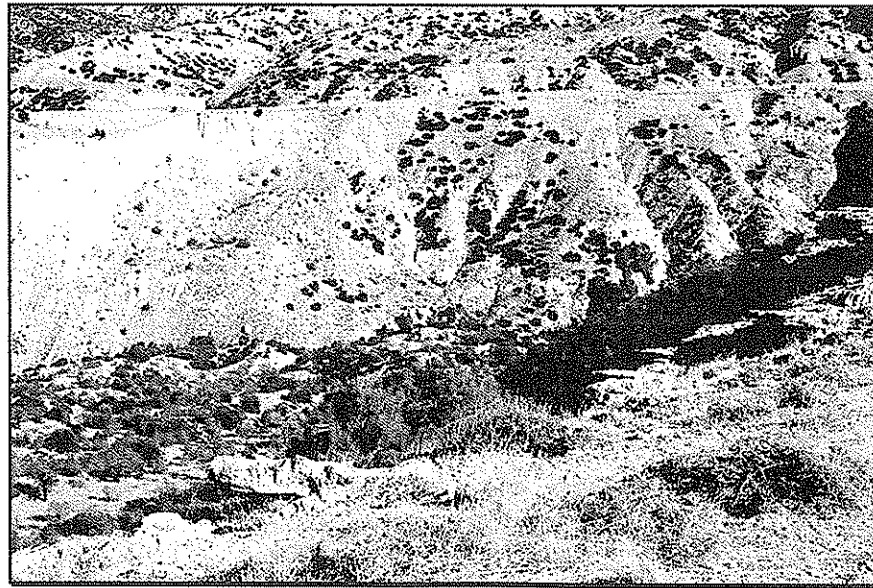


Foto 7: Köy Dere vadisinin yamaçlarında meydana gelen heyelanlar.

Photo 7: Landslides formed on slopes of Köy Dere valley.

Köy Dere'nin güney kolunun oluşturduğu derin vadinin Uzunmezar Tepe (1213 m)'ye doğru yükselen yamaçlarında, geçmişte meydana gelmiş büyük bir heyelan olayı dikkat çeker. Bu heyelan kütlelerinin taç bölgesinden topuk kısmına kadar uzunluğu 200 m'yi geçmektedir. Heyelanın geliştiği devrede kayma kütlelerinin dere yatağını tıkadığı; bu tıkanmaya büyük ihtimalle, karşı yamaçta eşzamanlı olarak gelişen heyelanın da katkı yaptığı görülmektedir (Foto: 7). Dere, gevşek göl dolgularından oluşan heyelan seddini yararak, bu kesimde dar ve derin, menderesli bir yatak geliştirmiştir. Uzunmezar Tepe yamaçlarında gelişen heyelanın vadi tabanına yakın topuk kısmı, alttan oyulmalara bağlı olarak daha yeni, tali bir heyelan olayına maruz kalmıştır.

Köy Dere'nin doğu kolunun üst çıkırını, bir kırık hattını takip eder. Fay dikliklerine tekabül eden Pirenlitepe (1218 m) ve Lengüme Düzü arasındaki yamaçlarda da daha küçük ölçekli kütle hareketleri gözlenmiştir.

3. Kurna Deresi vadisi yamaçlarında oluşan kütle hareketleri

Burdur il merkezi içinden geçen Kurna Deresi, Burdur Kuaterner havzasına açılmadan önce orta çıkırında, Pliyosen göl dolguları içinde yer yer dar ve derin boğaz özellikleri gösteren bir vadi geliştirmiştir (Şekil 3). Bu vadinin her iki yamacında, farklı ölçekte kütle hareketleri gözlemlenmiştir. Bu bakımdan en önemli oluşumlar, vadinin güneybatı yamaçlarında izlenmektedir. Burdur-Antalya karayolunun Kurna Deresi vadisine sokulduğu vadi ağzının güneyindeki yamaçların üstünde 1272 m rakımlı Seccade Tepe yer alır. Bu tepeden 1250 m eşyüksele eğrisini doğuya doğru 2 km kadar takip eden hat boyunca, eski, büyük bir heyelan yarısı dikliği dikkat çeker.

Bu eski heyelan, güneydeki Büğdüz kasabası ve şehir çöplüğüne giden karayolunun geçtiği yamaçlarda yeniden harekete geçme eğilimindedir. Dik meyiller, özellikle yol yapımı için açılan yarmalar da bu durumu kolaylaştırmaktadır. Nitekim bu kesimde daha önce açılan yol yarmaları yüzünden heyelan olmuş ve yolun geçeceği güzergah değiştirilmiştir. Belirtilen hattın doğusunda, özellikle tali vadi yamaçlarında da eski heyelan ve göçme olaylarına ait izler seçilmektedir (Şekil 3).

4. Burdur şehir merkezi çevresindeki yamaçlarda gelişen kütle hareketleri

Burdur il merkezi, kendi adını taşıyan gölün yerleştiği Kuaterner tektonik havzasının doğu kenarında kurulmuştur. Bu havzanın tabanı, kuzeydoğu-doğu ve güneybatıdan graben fayları ile parçalanmış yamaçlarla kuşatılmıştır. Pliyosen göl dolgularından oluşan bu yamaçlarda yer yer değişik büyüklüklerde, kütle hareketleri meydana gelmektedir. Özellikle ana veya tali fayların parçaladığı yamaçlarda bu olaylar daha sıklıkla meydana gelmektedir. Sel yatakları arasındaki sırtların yamaçlarında ise daha küçük çaplı da olsa, benzeri oluşumlar görülür.

Burdur'un doğusunda Dere Mahallesi'ni çevreleyen Oyuklu Tepe (1263 m) ve Kocakır Tepe (1251 m) yamaçlarında toprak kaymaları, çamur akmalarına ait oluşumlar görülmektedir (Foto 1).

Benzeri kütle hareketlerinin gözlemlendiği bir başka saha ise, Burdur'un güneyinde, Seccade Tepe'nin güney yamaçlarıdır. Bu kesimde Pliyosen göl dolguları üzerine diskordant olarak oturan, bazı kısımlarda kalınlıkları 10 m'yi aşan traverten

bantları, altta bulunan gevşek göl dolgularının aşınmasına bağlı olarak, değişik ebatta bloklar halinde koparak, kaya düşmeleri şeklinde yamaçlardan aşağılara yuvarlanmaktadır (Foto 8).

5. Sultan Dere vadi yamaçlarında gelişen kütle hareketleri

Burdur şehir merkezinin güneydoğusundaki yamaçlarda gelişen en önemli vadi oluşu Sultan Dere'dir. Söz konusu dere, güneyindeki Gökdere'nin üst çıkırını teşkil eden ve aynı adı taşıyan dere ile birlikte, Burdur Fay Zonunu oluşturan kırık hatlarından birine yerleşmiştir. İki derenin vadilerini birbirinden ayıran boyun noktası keskin bir sırt halindedir.

Sultan Dere'nin Yumru Tepe (1237m) ve güneydeki Deveboynu Tepe arasındaki batı yamaçlarında iki noktada heyelan oluşmuştur. Bu oluşumların en önemlisi, Yumru Tepe'nin doğu yamacında meydana gelen heyelandır (Şekil 3). Bu heyelanın esas kopma yarasında, taç kısım ile kayan kütlelerin baş kısmı arasındaki seviye farkı 20 m'yi geçmektedir. Heyelan kütlelerini oluşturan malzeme, vadi yamaçlarında asılı kalmıştır.

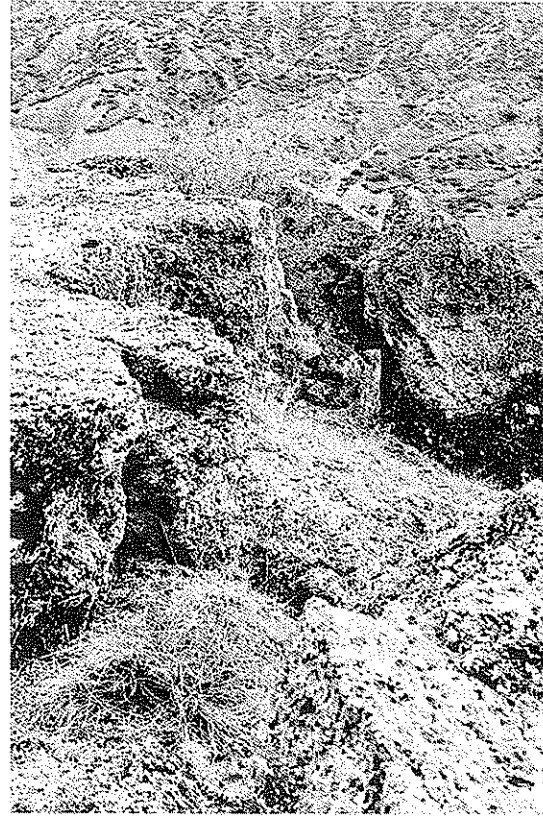


Foto 8: Traverten kornişlerinde oluşan kopmalar.

Photo 8: Break offs formed in travertine cornices.

Bu malzeme üzerinde gözlemlediğimiz enine çatlaklar, kayma kütlelerinin yamaç eğimi doğrultusunda yavaş da olsa hareket ettiğini göstermektedir.

Adı geçen tepelerin üst seviyelerinde korniş şeklinde mostralara veren travertenlerden kopan bloklar, kaya düşmeleri şeklinde vadi tabanına yuvarlanmaktadır (Foto 8).

6. Gökdere vadisi yamaçlarında meydana gelen kütle hareketleri

Burdur il merkezini güneyden çevreleyen ve 1250-1300 m yükseltiler gösteren tepelerin gerisindeki arazi, akarsu vadileri ile derin şekilde yarılmış bir plato görünümündedir. Bu plato yüzeyi, güneyindeki Büğdüz Çayı vadisine doğru alçalma gösterir. Plato sathını yaran akarsu vadilerinden en önemlisi, Çendik Bayırları doğusundaki Gökdere vadisidir (Şekil 3).

Gökdere vadisinin üst çıkırını, iki önemli koldan oluşur. Doğudaki kol, Sultandere adını alır. Her iki kolun arasındaki sırtlarda ortaya çıkan travertenlerin tabaka başları kornişler oluşturur. Bu kornişlerden kopan traverten blokları, Seccade Tepe eteklerinde olduğu gibi kaya düşmeleri ile yamaçlara yayılmışlardır. Gökdere havzasında yağışlı devrelerde çamur akımları ve toprak kayması olayları da meydana gelmektedir.

7. Büğdüz Çayı vadisindeki Tuztaşı Tepe heyelanı



Büğdüz Çayı vadisinin kuzey yamaçlarında 20-30 m taraçaları üzerinde kurulmuş, sonraları terk edilmiş Eskiköy ve Eski Büğdüz yerleşmeleri arasında, vadinin güney yamaçlarında eski, büyük bir heyelan olayının izleri takip edilir (Şekil: 3). Kayma neticesinde heyelan kütleleri, Büğdüz Çayı'nın bugünkü yatak seviyesine göre 5 - 6 m yükseklikteki eski yatak dolguları üzerine oturmuştur. Heyelanın gerçekleştiği devrede, akarsu yatağını dolduran heyelan kütleleri yüzünden Büğdüz Çayı'nın kuzey yönde ötelendiği, vadi tabanının bu kesiminde oluşmuş yatak genişlemelerinden anlaşılmaktadır (Foto 9).

Foto 9: Tuztaşı Tepe heyelanının uydu görüntüsü

Photo 9: Satellite imagery of Tuztaşı Tepe landslide.

Tuztaşı Tepe heyelanı, doğu-batı doğrultuda uzunluğu 1 km' den fazla bir sahayı etkilemiştir. En gerideki esas kopma yarası dikliğinin taze şekli ile varlığını koruyor olması, burada heyelanın zaman içinde geriye doğru geliştiğini de göstermektedir.

8. Çendik Bayırları'ndaki kütle hareketleri

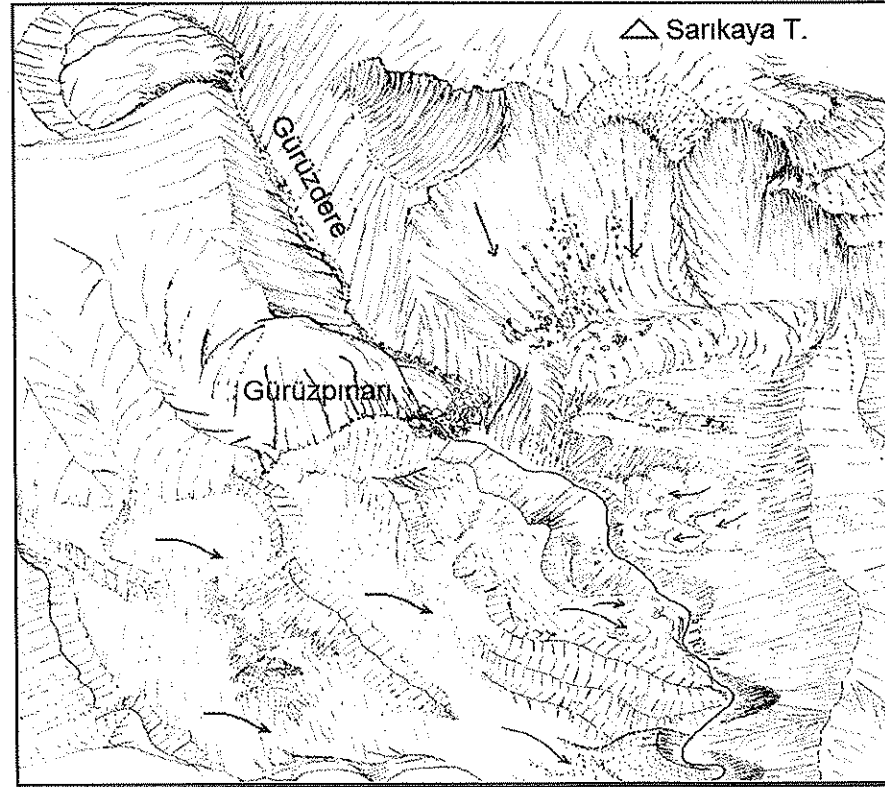
Burdur'un 7 km kadar güneyindeki Yumru (1237 m), Davulhöyük (1252 m) ve Kelhöyük (1278 m) gibi tepelerin oluşturduğu sırtın, güneydeki Büğdüz Çayı vadi tabanına doğru meyilli yamaçları, Çendik Bayırları olarak isimlendirilmiştir. Bu yamaçlarda genel eğim %20' yi geçer. Yamaçları oluşturan Pliyosen göl dolgularında tabaka eğimleri de topografya ile hemen hemen aynı değerlerde ve aynı yöndedir. Bu eğim değerine, yamaçları oluşturan gevşek kum, çakıl, jips, marn ve kil malzemenin de katılması, söz konusu yamaçlarda kütle hareketlerini tetiklemektedir.

Çendik Bayırları'nda meylin fazla olduğu yamaçlarda toprak kaymaları, yamaçları parçalayan sel yataklarında ise çamur akımları sıklıkla görülen olaylardır. Bazı eski, muhtemelen büyük göçme olayları ile eğim doğrultusunda hareket etmiş olan kütleler

üzerinde, halen tarım arazisi olarak kullanılan sahanlıklar oluşmuştur. Çendik Bayırları'nın güneydoğusunda, Kumlular Tepe önündeki sahanlığın tabanı geriye doğru fazlaca çarpılarak kapalı bir çukurluk halini almıştır. Bu kapalı çukurluğun suları kuzey kenarındaki su batandan yeraltına intikal etmektedir.

9. Gürüzdere vadisinde gelişen heyelanlar

Gürüz Dere, Bügdüz Çayı vadisinin güneyinde, ona paralel şekilde uzanan bir vadi oluşu geliştirmiştir. Söz konusu derenin aşağı çığı, Sarıkaya Tepe kuzeyinde bir fay hattını katederek Bügdüz Çayı'na katılır. Derenin bu kesimde meydana getirdiği vadi, oldukça dar ve derin, "V" şeklindedir. Vadinin Gürüzpınarı'na açıldığı kısmın güney yamaçlarında, esas kopma yarası yaklaşık 130 m civarında olan bir heyelan gelişmiştir (Foto 11). Bu heyelan olayı, belirtilen kaynağın güneyindeki Sarıkaya Tepe'nin üst seviyelerinde, kalın traverten dolgular içinde başlamış ve akan malzeme Gürüzdere tabanına dolmuştur. Heyelan kütlelerinin vadi tabanına dolduğu kısımda, nispeten kuvvetli bir fay kaynağı olan Gürüzpınarı bulunur. Kaynaktan beslenen dere, heyelan kütlelerinin etek kısmını alttan oymaktadır. Bu gelişme, heyelan kütlelerinin süpürülmesini hızlandırmaktadır. Heyelanın esas kopma yarasının (sökülme yeri) her iki tarafında eski tali kopma yaralarının varlığı, burada kütle hareketinin eski olduğunu, son hareketle heyelanın yenilendiğini göstermektedir. Esasen Sarıkaya Tepe'nin güneybatı ve Gürüzdere vadisine bakan kuzey yamaçlarında da eski heyelanlara ait izler dikkat çekmektedir.



Şekil 5: Gürüzpınarı çevresindeki kütle hareketlerinin genel görünümü
Fig. 5: General imagery of mass movements around Gürüzpınarı.

Bu kesimde bir diğer eski heyelan sahası Gürüzpınarı kaynağının kuzeyindeki blok kaymasıdır (Şekil 5). Burada belirtilen kırık hattı ile gerideki araziden kopan Pliyosen göl dolgularından oluşmuş kütle, Gürüzdere vadisine doğru az da olsa yer değiştirmiştir. Bu büyük kütlelerin üzerinde, meydana gelen harekete bağlı olarak kırılmalar ve kapalı çukurluklar oluşmuştur. Kayan bloğun Gürüzdere'ye bakan yamaçlarında alttan oyulmalara bağlı olarak tali heyelanlar oluşmaktadır (Foto 10).

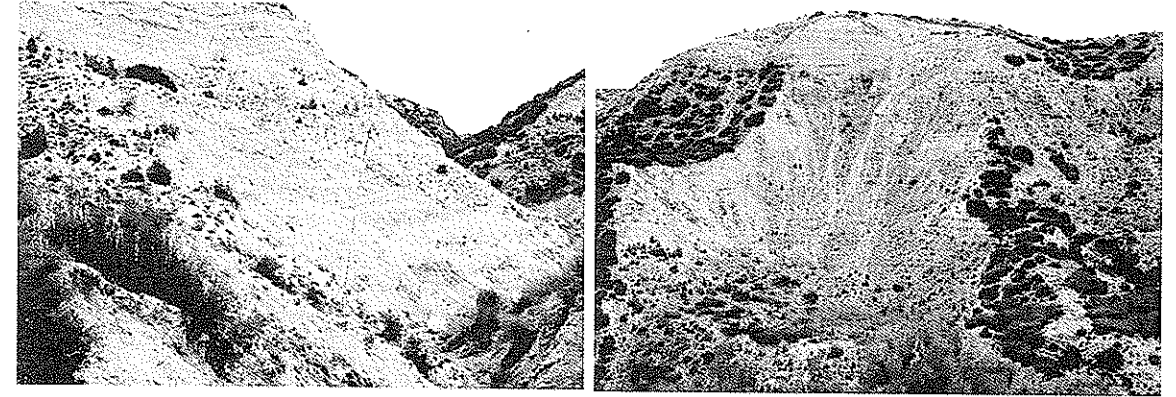


Foto 10: Gürüzdere kuzey yamaçlarında tali heyelanlar.

Foto 11: Gürüzpınarı heyelanı.

Photo 10: Secondary landslides on the North slopes of Gürüzdere valley.

Photo 11: Gürüzpınarı landslide.

Gürüzpınarı gerisinde doğu yönde uzanan Gürüzdere vadisi yamaçlarında yeni ve eski heyelan oluşumları bulunmaktadır. Bu oluşumlardan ilki, Gürüzpınarı kaynağının 250 m kadar gerisinde vadinin kuzey yamacında gelişen heyelandır. Bu kütle hareketi vadi tabanından 50-60 m yüksekte turuncu renkli, iyi tutturulmamış kumtaşı, silt aratabakalı Pliyosen göl dolguları içinde gelişmiştir. Heyelan sonucu kayan malzeme, vadi tabanını doldurarak, dere yatağının güney yönde ötelenmesine sebep olmuştur (Foto 12).

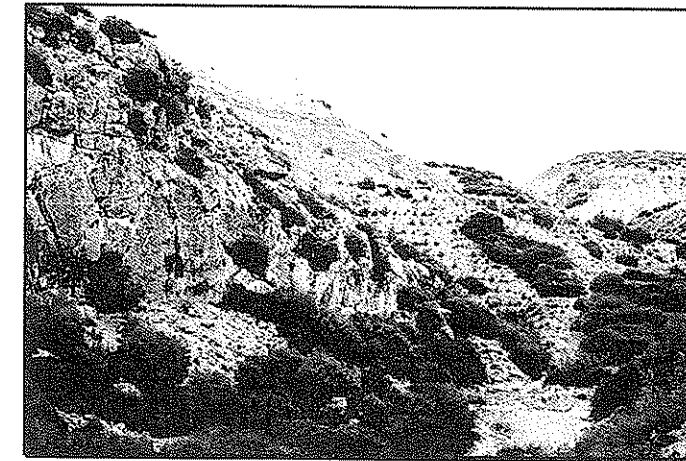


Foto 12: Gürüzdere'nin kuzey yamacındaki fay aynası ve heyelan.

Photo 12: Slickenside and landslide on the North slope of Gürüzdere.



Foto 13: Karagüney Tepe eteğinde oluşan heyelan (Gürüzdere vadisi)

Photo 13: Landslide formed at the foot of Karagüney Tepe (Gürüzdere valley).

Gürüzdere vadisinin kuzey yamacında gelişen ikinci yeni heyelan, yukarıda bahsedilen heyelan olayının 300 m kadar doğusunda Karagüney Tepe eteklerinde meydana gelen kütle hareketidir. Burada da vadi tabanından 60 m. kadar yüksekte, Pliyosen göl çökellerinden oluşan yamaçta, esas heyelan yarısı (sökülme yeri) ayça biçimli bir heyelan meydana gelmiştir (Foto 13). Heyelanın meydana gelmesinde diğer vadi yamaçlarındaki heyelanlarda olduğu gibi, dere tarafından yamacın alttan oyulması birinci derecede rol oynamıştır.

Gürüzdere vadisinde yeni kütle hareketlerine verilebilecek diğer örnekler güney yamaçta Sarıkaya Tepe'nin kuzey eteklerinde meydana gelen heyelan, toprak kaymaları ve çamur akmalarıdır. Esasen derenin güney yamaçlarında Gürüzdere heyelanı olarak isimlendirdiğimiz kütle hareketinin gerçekleştiği kesimden vadi gerilerine doğru yaklaşık 1.5 km'lik mesafe boyunca yer yer küçük çaplı heyelanların, toprak kayma ve akmalarının, kaya düşmelerinin izleri takibedilir. Söz konusu vadinin doğu yönde Gürüzpınarı'dan 2 km kadar iç kesimlerindeki güney yamaçlarında eski heyelan izleri de gözlemlenmiştir.

10. Yayla Çayı vadisindeki Göçük Mevkiinde oluşan göçmeler

Bügdüz kasabası güneyinde, Yayla Çayı vadisinin batı yamaçlarında, 1210 m eşyüksekti eğrisinin çevrelediği Göçük Mevkii ve aynı şekilde 1370 m eşyüksekti eğrisinin çevrelediği Düzen Mevkii aşınım sathı parçaları bulunur (Şekil 3). Her iki aşınım sathı parçası, tektonik hareketlerle kuzeydoğudaki Bügdüz Çayı vadi tabanına doğru blok halinde kayarak bugünkü konumlarını almışlardır. Bu aşınım sathı parçalarının doğu kenarları, Yayla Çayı ve kolları tarafından aşındırılmaktadır. Flüviyal

süreçlerle meydana gelen boşalmaya paralel olarak, her iki aşınım sathı parçasının kenar kısımları, geçmiş dönemlerde kütleler halinde göçme şeklinde kütle hareketlerine uğramışlardır. Bu eski göçmelere ait izler, taze şekilleri ile izlenmektedir (Foto 14).



Foto. 14: Yayla Çayı Vadisinde eski göçme izleri.

Photo 14: Traces of ancient landslide in Yayla Çayı valley

11. Derindere'deki sürünme ve kaymalar

Bügdüz kasabası batısındaki Derindere vadisi doğu ve batı yamaçlarındaki eğim değerlerinin farklı olmasıyla dikkati çeker. Bu durum vadinin asimetric olduğunu ortaya koymaktadır. Doğru yamaçlar daha fazla eğimlidirler. Pliyosen göl dolgularına ait tabakaların yamaç eğimine göre aksi yönde dalış göstermeleri, özellikle kaynak kesimine doğru daha çok dirençli katmanların varlığı söz konusu yamaçlarda kütle hareketlerini engelleyen etkiler yaratmaktadır.

Batı yamaçlarda özellikle vadinin üst çıkırına yakın kesimde sürünme şeklinde yavaş kütle hareketlerine ait izler gözlemlenmiştir. Derindere'nin batı yamaçlarında sürünme olayına bağlı olarak yüzeyde gelişen yarilmaların en iyi belirdiği kesim, dere tabanına yakın Karapelit Tepe eteklerindeki kütle hareketidir (Şekil 3). Burada tabandan çıkan cılız su kaynakları, kalın tabakalar teşkil eden kil dolgular ve tabaka dalışlarının eğim doğrultusunda oluşu nedeniyle yamaçta kayma yarıkları oluşmuştur. Tarım yapılan kısımlarda bu yarıklar arazi sahipleri tarafından sürülerek yok edilmeye çalışılmaktadır. Bu çalışmalara rağmen kayma yarıklarının her yıl ortaya çıkması, burada hareketin devamlılığını göstermesi bakımından dikkat çekicidir.

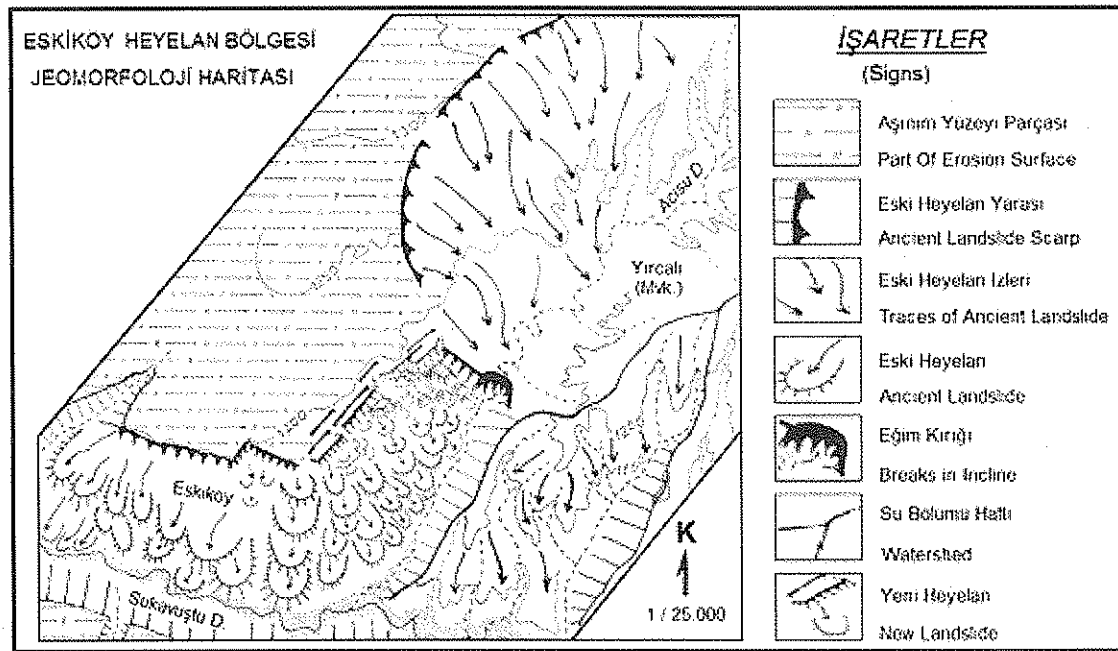
12. Arap Dere heyelanları

Badarmit Çayı'nın üst çıkırını oluşturan kollardan birisi de, Soğanlı köyünün kuzeybatısındaki Arap Dere'dir. Aşınımına karşı dirençsiz, Pliyosen göl dolguları içinde gelişmiş olan bu derenin vadi yamaçlarında eğim değerleri de oldukça fazladır. Bu eğimli yamaçlarda sık sık, değişik ölçeklerde kütle hareketleri meydana gelmektedir. Bu

kütle hareketlerinden en önemlileri derenin yan kollarından olan Çukurdere heyelanı ile daha üst çığırda gelişen heyelanlardır (Şekil 3). Çukurdere heyelanı, tabakaların dalış doğrultusunda gerçekleşmiştir. Kayan malzeme, karışık halde Çukurdere vadi tabanını doldurmuştur. Soğanlı köyü altında, Arap Dere ve yan kollarının oluşturduğu vadi yamaçlarında da kütle hareketleri, özellikle toprak ve çamur akmaları meydana gelmektedir.

13. Badarmit Çayı vadisi heyelanları

Burdur Kuaterner havzasının güney kesiminde, havzayı doğudan sınırlandıran plato sathını yaran önemli akarsu vadilerinden birisi de Badarmit Çayı'dır. Badarmit Çayı doğuda Güngörmez Dağı yamaçlarından kaynaklarını alır. Bahsi geçen akarsuyun vadi yamaçlarında yer yer önemli kütle hareketleri gözlenmektedir. Bu oluşumlardan en büyüğü Badarmit Çayı'nın orta çığırında kurulmuş olan Eskiköy çevresinde meydana gelen kütle hareketleridir. Heyelanlar, yaklaşık 4 km² ye yakın genişlikte bir alanı etkilemiştir (Şekil: 6).



Şekil 6: Eskiköy heyelan sahasının jeomorfolojik haritası.
Fig . 6: Geomorphological map of landslides area of Eskiköy.

Yöre sakinlerinden elde ettiğimiz bilgilere göre Eskiköy, 20. yüzyıl başlarında terk edilmiştir. Eskiköy'ün kurulduğu kesim, Badarmit Çayı'nın kollarından Sukavuştu ve Acısudere vadileri arasında heyelanlarla biçimlenmiş basamaklı yamaçlardır. Basamaklar eski bir göçme külesinin tavan bloklarıdır. En yüksekteki basamağın gerisinde yaklaşık 50 m' yi geçen bir kopma yarası, taze şekli ile varlığını korumaktadır. Esas kopma yarası üstte kalın traverten, altta Pliyosen göl dolguları içinde gelişmiştir.

Eskiköy'ün doğusuna doğru göçme hareketinin gençleştiği ve heyelan özelliği gösterdiği izlenir. Heyelan sahasının doğusunda, kuzeyden gelerek Sukavuştu Dere'ye katılan Acısu Dere vadisinin tabanı, bu heyelan yüzünden kesilmiş ve ön kısım çökmüştür. Çökme, vadi tabanında yaklaşık 20 m'den fazla bir seviye farkı yaratmıştır (Foto 15).

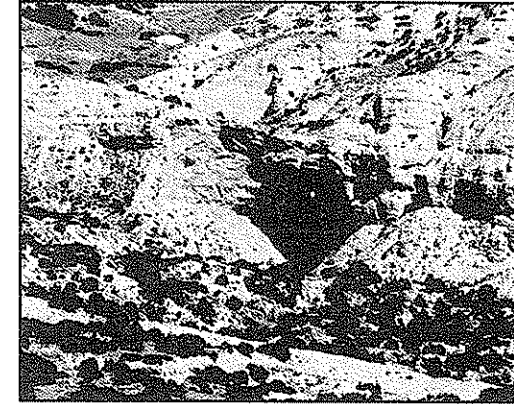


Foto 15: Acısu Dere'nin vadisi tabanında oluşan çökme.

Photo 15: Collapse formed on valley bottom of Acısu Dere.

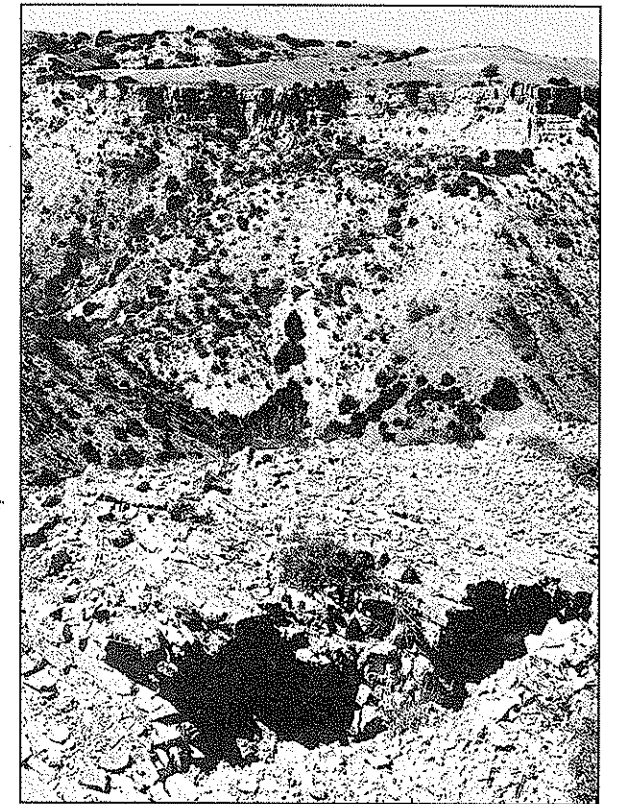


Foto 16: Karanlıkpazdere yamaçlarında heyelan yarığı(önde) ve heyelan oluşumu.

Photo 16: Crown crack(front) and landslide formation on the Karanlıkpazdere slopes.

Eskiköy'ün kuzeyinde, Sarıkaya Tepe'nin doğu yamaçlarında topografya tamamiyle eski, büyük heyelan olayları ile biçimlenmiştir (Şekil 3). Benzeri eski heyelan izlerine Eskiköy'ün daha doğusunda Olukdere'nin batı yamaçlarında da rastlanır.

Eskiköy'ün güneybatısında Sukavuştu ve Karanlıkpaz dereleri birleşerek Badarmit Çayı'nı oluştururlar. Bu birleşme noktasının gerisinde iki derenin vadileri arasındaki basık tepeler zincirinin oluşturduğu sırtın yamaçlarında, traverten katmanlarından oluşan kornişlerde, kopma yaraları ve bunlara bağlı kaya düşmeleri, yer yer heyelanlar meydana gelmektedir (Foto. 16).

Karanlıkpaz Dere'nin üst çığırını oluşturan Avşardere ve Uludere vadilerinin yamaçlarında farklı büyüklükte ve çok sayıda kütle hareketi görülür. Bunlar içinde en önemlileri, Karanlıkpazdere'nin üst çığırında Karacaören köyünün kuzeyindeki

Yarbaşı Pınarı, bu kesimin batısında Pazartepe'nin önündeki vadi yamaçları ve Kabaardıç Tepe'den (1252 m) inerek Uludere'ye kavuşan yan kolun geliştirdiği vadinin batı yamacında meydana gelmiş olanlardır (Şekil 3).

14. Kozluca Çayı vadisi Armutalanı göçmesi

Tefenni havzasının kuzeydoğu köşesinde, 1050-1100 m seviyelerde uzanan aşınım sathı üzerinde kurulu bulunan Kozluca kasabasının yaklaşık 6 km. doğusunda, Armutalan mevki bulunur. Bu kesimde Kozluca Çayı vadisine inen yamaçların eteklerinde önemli bir göçme olayı gözlemlenmiştir (Şekil 3).

Bu kütle hareketi, 400 m'yi geçen bir mesafe içinde, dört seviyede kayma yaraları ile basamaklanmış, genel özellikleri itibariyle rotasyonel bir göçme olayıdır. Göçmenin ilk gelişme gösterdiği esas kopma yarası, 60 m'yi bulan bir seviye farkı ortaya koymuştur. Bu kayma yarasının önündeki tavan bloğunun oluşturduğu satır beş dekadardan fazla bir yüzölçüme sahiptir ve güneybatı yönde hafif şekilde eğimlenmiştir. Göçen blokun önünde yer alan ikinci kayma bloğu iki parça halinde, batıdaki güneybatıya, doğudaki ise güneydoğuya doğru hafif çarpılmıştır. Güneybatı yönde eğimlenen blok üzerinde çanaklaşmalar meydana gelmiştir. Üçüncü göçme, ilk ikisine göre daha genç bir oluşumdur ve batı kesimde gerçekleşmiştir. Bu göçme olayının topuk konumunda olan en alt kısmı, Kozluca Çayı yatak tabanına dayanır. Burada, sözkonusu akarsu bir kıvrımla göçme kütleleri altına sokularak, bu kısmı alttan oymaktadır. Bu gelişme, dördüncü ve en genç olan göçme olayının gerçekleşmesini sağlamıştır.

Üçüncü ve dördüncü göçme kütlelerinin kayma yüzeyleri çok yenidir ve yüzeylerinde toprak akmaları meydana gelmektedir (Foto 17).

Kozluca Çayı vadisinin yamaçlarında eski heyelan oluşumlarına rastlanmakla birlikte bunların en önemlileri, Kozluca kasabasının doğusundaki Sivridikmentepe (1243 m) etekleri ve bu tepe ile Kozluca göleti arasında kalan Akdere vadisi

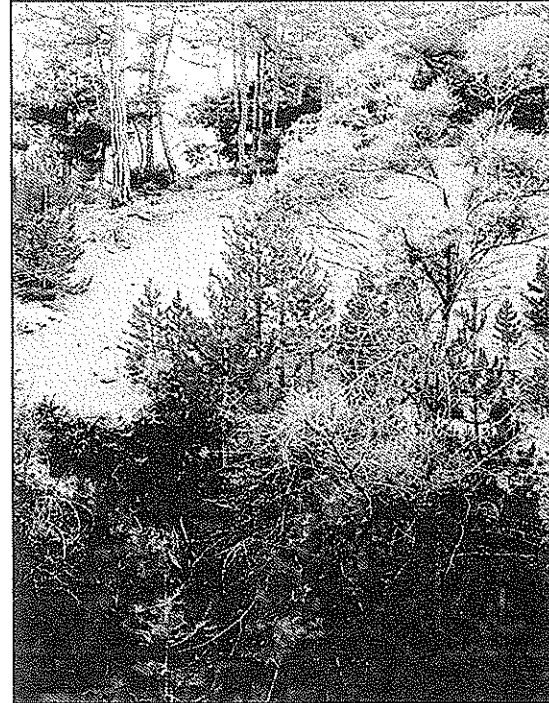


Foto 17: Armutalanı göçmesinin tali aynaları
Photo 17: Secondary scarps of Armutalanı landslide

yamaçlarında gerçekleşen kütle hareketleridir (Şekil 3). Bunlar eski oluşumlardır. Sivridikmentepe güneyinde Kozluca Çayı vadisine doğru gelişen heyelan kütleleri üzerinde, çamur ve toprak akmaları gibi tali kütle hareketleri meydana gelmektedir.

15. Etre Tepe güneybatısındaki vadi yamaçlarında oluşan heyelanlar

Etre Tepe'nin (1485 m) güneybatısında, sert eğimli yamaçlar sel yatakları ile derince yarılmışlardır. Pliyosen göl dolgularına yanal geçiş yapan delta dolguları içinde gelişen bu vadilerden olan Sazlı Dere'nin üst çıkırında Çakıltaştepe önlerinde iki heyelan olayı meydana gelmiştir (Şekil 3). Burada her iki heyelan olayının da, dik meyilli yamaçların alttan oyulmasına bağlı olarak meydana geldiği görülmektedir.

16. Elmacık-Ardıçtekte Tepe Göçmesi

Burdur'un Kemer ilçesine bağlı Elmacık köyü, Tefenni havzasının kuzeydoğu kenarında, Elmacık çayının bu havzaya açıldığı ağız kısmında kurulmuştur. Köyün güneyinde, kuzey-güney doğrultuda, Elmacık çayı vadi oluşu ile Tefenni havzası arasında Ardıçtekte, Gökmen ve Kayıyokuşu gibi yükseltileri 1100 m'yi geçen tepeler zincirinden oluşan sırtlar uzanır. Sözkonusu sırtların Elmacık çayı vadisine bakan, Kale Mevkii ile Ardıçtekte tepe arasındaki yamaçlarında yer yer göçme, heyelan ve çamur akmaları şeklinde kütle hareketleri oluşmaktadır. Burada eski göçmelere ait kütlelerin, nispi yükseltisi 60 m'yi geçen yamaçlardan Elmacık çayı vadi tabanına kadar blok kaymaları ile indikleri gözlenmiştir.

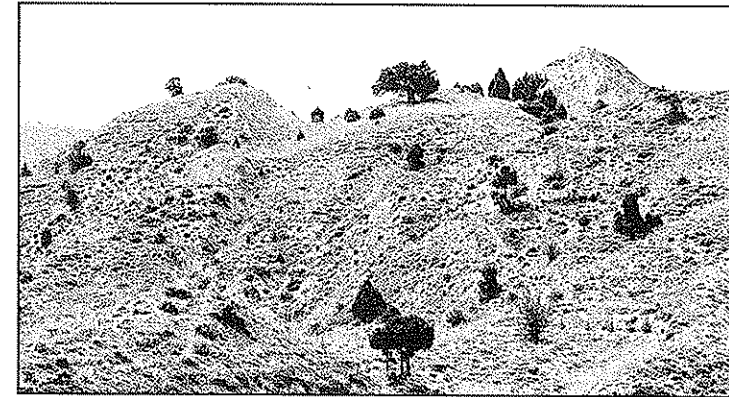


Foto 18: Elmacık köyü güneyinde Ardıçtekte Tepe heyelanı

Photo 18: Landslide of Ardıçtekte Tepe in the South of Elmacık village

Ardıçtekte Tepe'nin bulunduğu sırt ile kuzeydoğusundaki sırtın arasındaki kısım iki taraftan kırılarak dar bir hat halinde (yaklaşık 10 - 15 m) çökmüş ve iki sırt arasında küçük bir graben oluşmuştur.

Bu çöküntü oluşunun kuzeye açılan kesiminde, küçük çaplı heyelanlar ve yağış durumuna bağlı olarak çamur akmaları meydana gelmektedir (Foto. 18). Grabenin güneyindeki kenar kısımlarında ise, sel sularının battığı yarıklar oluşmuştur.

C. BURDUR HAVZASINDA YARILMALAR

Burdur Havzasının kuzeybatı kesimine yerleşmiş olan Burdur Gölü, Kuaterner'de oluşmuştur. Gölün yerleştiği tektonik çanağın tabanı, havzayı çevreleyen yüksek kesimlerden taşınan alüvyal malzeme ile dolgulanmıştır. Dolgular, gölün doğu kıyılarında alüvyal koni ve yelpazeleri halindedirler. Dolgulanmaya paralel olarak Burdur Gölü, batısındaki Söğüt Dağları'na doğru ötelenmiştir.

Bu oluşumlar Batı Anadolu'da K.Menderes, Bakırçay ve Eber havzalarında da gözlemlenmiştir (Demirtaş ve diğ.2003). Sözkonusu havzalarla Burdur Havzası arasında tektonik özellikler bakımından olduğu kadar dolgulanma süreci bakımından da benzerlikler vardır.

Burdur Gölü'nün yerleştiği Kuaterner havza tabanındaki bu alüvyal düzlüklerde, farklı zaman aralıklarında, değişik boyutlarda yarılmaların olduğu görülmektedir. Bu yarılmalardan bazıları, 1914 ve 1971 yıllarında gözlemlendiği gibi depremler neticesinde belirmektedir. Bunların yanında havzada yaklaşık son on yıllık devrede alüvyal dolgular içinde, sismik aktivitelerle ilgisi olmayan yarıklara da rastlanmıştır. Bugüne kadar tansiyonel yarılmalardan herhangi birisi Burdur şehir merkezi içinde izlenmemiş, bunlar daha çok meskun alanlar dışında ortaya çıkmışlardır.

1914 depreminde Burdur'u çevreleyen yamaçların altında kuzeydoğudaki Askeriye köyünden başlayıp, güneybatıda Karaburun'a kadar uzanan bir yarıma meydana gelmiştir (Karaman-1986-a).

1971 depreminde ise, depremin merkezi olan Yazıköy - Yarıköy civarında deprem yarıklarının olduğu kaydedilmektedir (Erinç ve diğ. 1971). Aynı depremde benzeri bir yarıma da şehir merkezinin güneybatısında, Onmazalanı Mevkiinde meydana gelmiştir. Görgü tanıkları, yarık hattının Onmazalanı ile Bağarası arasında oluştuğunu beyan etmektedirler. (Şekil 3). Yarımanın meydana geldiği kesimde, yapılaşma ve zirai faaliyetler yoğundur. Bu sebeple yarılmaya ait izler, geçen zaman içinde yok olmuştur.

Gölün yerleştiği havza tabanında gözlemlenen ikinci yarıma biçimi ise, herhangi bir sismik sarsıntı oluşmadan meydana gelen yarılmalardır. Bu şekildeki ilk yarık, Yassıgüme köyü batısında 1999 yılında gerçekleşen yarımadır. Yarıma bir dere yatağının batı kenarında meydana gelmiştir. Dere yatağı ile yarık hattı birbirine paralel bir uzanış göstermektedir. GD - KB uzanışa sahip tansiyonel yarığın uzunluğu, 500 m'yi bulmaktadır. Yarık, kuzeybatı yönde kollara ayrılarak, incelme ve sona ermektedir.

Gözlemlendiğimiz ikinci yarıma olayı, Kışla köyü batısındaki Çayır Mevkiinde 2003 yılında meydana gelmiştir. Bu oluşum, Köydere'nin yatağının güney kenarında ortaya çıkmakta ve güneybatı yönde, Burdur Kuaterner havzanın yapısal hatlarına uygun biçimde uzanmaktadır. Yarık hattının uzunluğu 150 m kadardır. Sözkonusu yarık tek hat halindedir ve yer yer genişliği 1 m' yi bulmaktadır.

Burdur Gölü havzası içinde en yeni yarıklar, 2006 yılı Kasım ayında, Burdur'un kuzeyindeki Akdere Mahallesi kuzeydoğusundaki Dombacı mevkiinde meydana gelenlerdir. Yarıklar üç hat halinde, eş zamanlı olarak gerçekleşmişlerdir. Birbirinden farklı uzunluk ve uzaklıkta oluşan üç yarıma hattında da uzanış yönü, Burdur Kuaterner Havzasının yapısal hatlarına uygundur (Şekil 3).



Foto. 19: 2006 yılında Akdere Dombacı Mevkii (A) ve Burdur Gölü kıyılarında oluşan eski yarıma izleri(B).

Photo 19: Ancient crack (B) traces formed at the Akdere Dombacı place and on the banks of Burdur Lake in 2006(A).

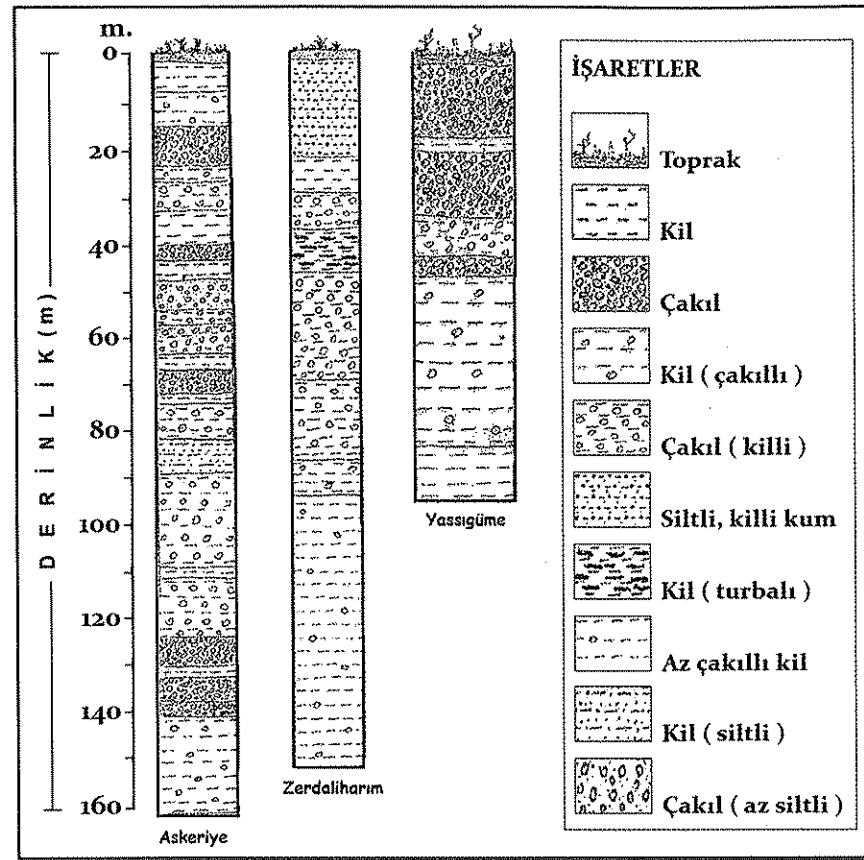
Dombacı mevkiinde ilk yarıma KD - GB yönde, yaklaşık 300 m uzunluğundadır. Oluşan yüzey çatlağı bazı kısımlarında daralmakla birlikte yer yer 1 m' yi geçen genişlikler göstermektedir (Foto 19A).

İkinci yarık, birinciye göre hafif verevine gelişmiş, KKD - GGB yönlüdür. Uzunluğu 150 m' yi geçmektedir. Yarımanın genişliği kuzeydoğuda 1 m civarında iken, güneybatıda daralmakta ve ilk yarıma hattı ile kesişmeden kaybolmaktadır.

Bu kesimde oluşan üçüncü yarıma, ikinci yarıma hattına göre 500 m kadar kuzeyde oluşmuştur. Yarık, KD - GB yönde 50 m kadar uzanmaktadır. Meydana gelen yarığın genişliği, diğer iki yarılmaya göre azdır ve en geniş yerinde 25-30 cm.yi geçmemektedir.

Üçüncü yarıma hattının 700 m kuzeybatısında, göl sahası koruma alanı içerisinde eski bir yarık daha izi belirlenmiştir. Yarık, kenarlarından kopan malzeme ile önemli ölçüde dolgulanmıştır (Foto 19B). Göl kıyı çizgisine oldukça uygun bir uzanış gösteren sözkonusu yarıma hattı, yaklaşık 200 m kadar takip edilebilmektedir.

Yassıgüme'deki yarıkları inceleyen Ertunç ve diğ.(2001), Burdur Kuaterner havzasında meydana gelen yarımların sebeplerini bir deprem habercisi olarak, tektonik gerilimlere, Demirtaş ve diğ.(2003) ise, killi birimlerin su ile teması neticesinde hacim değişmelerine bağlamaktadırlar. Yassıgüme dışındaki tansiyon yarıkları, ilk kez tarafımızdan gözlemlenmişlerdir.



Şekil 7: Burdur Gölü doğusundaki dolgulardan alınan sondaj logları.

Fig. 7: Bore logs taken from the deposits in the east of Lake Burdur.

Burdur Gölü çevresinde iyi tutturulmamış, gevşek alüvyal dolgular, geniş alanlar kaplamaktadır. Alüvyal dolgular, büyük ölçüde birikinti konileri halindedirler (Şekil 3). Bu dolgular, göl çökelleri ile yanal ve düşey geçişler gösterirler. Alüvyal dolgular, çapraz tabakalı, yer yer kum ocağı olarak işletilebilecek oranda kum ve çakıl depolarının yoğunlaştığı cepler gösterse de, daha çok kil ve siltten oluşmaktadır (Şekil 7). Bu dolguları etkileyen aktif normal faylar, Burdur Kuaterner havzasını sınırlandıran KD-GB doğrultulu ana faylar çevresinde yoğunlaşmaktadır (Karaman 1986-b).

Burdur Kuaterner havzasında gölü çevreleyen alüvyal düzlüklerde tarımsal faaliyetler yoğundur. Bu durum sulama suyu ihtiyacını arttırmaktadır. Su talebinin karşılanması için son yıllarda çok sayıda sondaj çalışması yapılmıştır. Sondajlara bağlı olarak havzayı çevreleyen yamaçların alt seviyelerinden çıkan birçok kaynak, büyük olasılıkla yeraltı su seviyesinin derine çekilmesi yüzünden kurumuştur.

Burdur Gölü su seviyesinde de çekilmeler gözlenmektedir. DSİ Burdur Şube Müdürlüğü'nce yapılan ölçümlerde, 1970 yılı Mayıs ayında 857.44 m' de olan göl seviyesinin günümüzde 845 m' nin altına düştüğü görülmektedir. Göl yüzeyindeki seviye kaybına bağlı olarak havza çevresinde yeraltı su seviyesi de alçalmaktadır. Dolguyu teşkil eden malzemenin suyla doygunlaşması veya bünyesindeki suyu kaybetmesi durumunda hacim değişiklikleri oluşmaktadır.

Burdur Kuaterner havzası dolgu yüzeylerinde gözlemlenen yarıklar, bir depreme bağlı olarak meydana gelmemişlerdir. Yöre sakinleri de yarıkların meydana geldiği tarihlerde, herhangi bir sarsıntı hissetmediklerini ifade etmektedirler. Esasen Demirtaş ve diğ.(2003) göre; herhangi bir yerde yüzeyde yarıkların oluşabilmesi için $M=6$ veya daha büyük depremlerin oluşması gerekir.

Burdur Gölü'nün yerleştiği tektonik çanak, romboidal bir havzadır (Dolmaz ve diğ. 2003). Havzayı doğu ve batıdan sınırlandıran veya verevine kesen faylar aktiftirler. Fethiye-Burdur fay zonunda GPS verileri, yanal bağıl hızın, yılda 15-20 mm olduğunu göstermektedir (İlkışık ve diğ. 2002). KB-GD yönlü çekme gerilmeleri ile kıta içi genişleme ve KD-GB gidişli faylarla sınırlanmış olan havza tabanında tektonik çökme Kuaterner boyunca devamlılık göstermiştir. Bu özellikler, havzada tektonik gerilmelere ve buna bağlı yarılımlara sebep olabilir.

D. SONUÇ

Çalışma sahasında gözlemlediğimiz kütle hareketlerinin farklı jeolojik formasyonlara göre dağılımına bakıldığında, bunların yaklaşık %70'den fazlasının Neojen karasal çökellerde, %20'ye yakınının Mesozoyik formasyonlarda, %10 civarında ise Eosen flişler içinde geliştiği izlenmektedir. Mesozoik formasyonlarda gelişen heyelanların, genelde bu formasyonların altında bulunan flişlerin alttan aşınması nedeniyle kütle hareketlerine maruz kaldıkları görülmektedir.

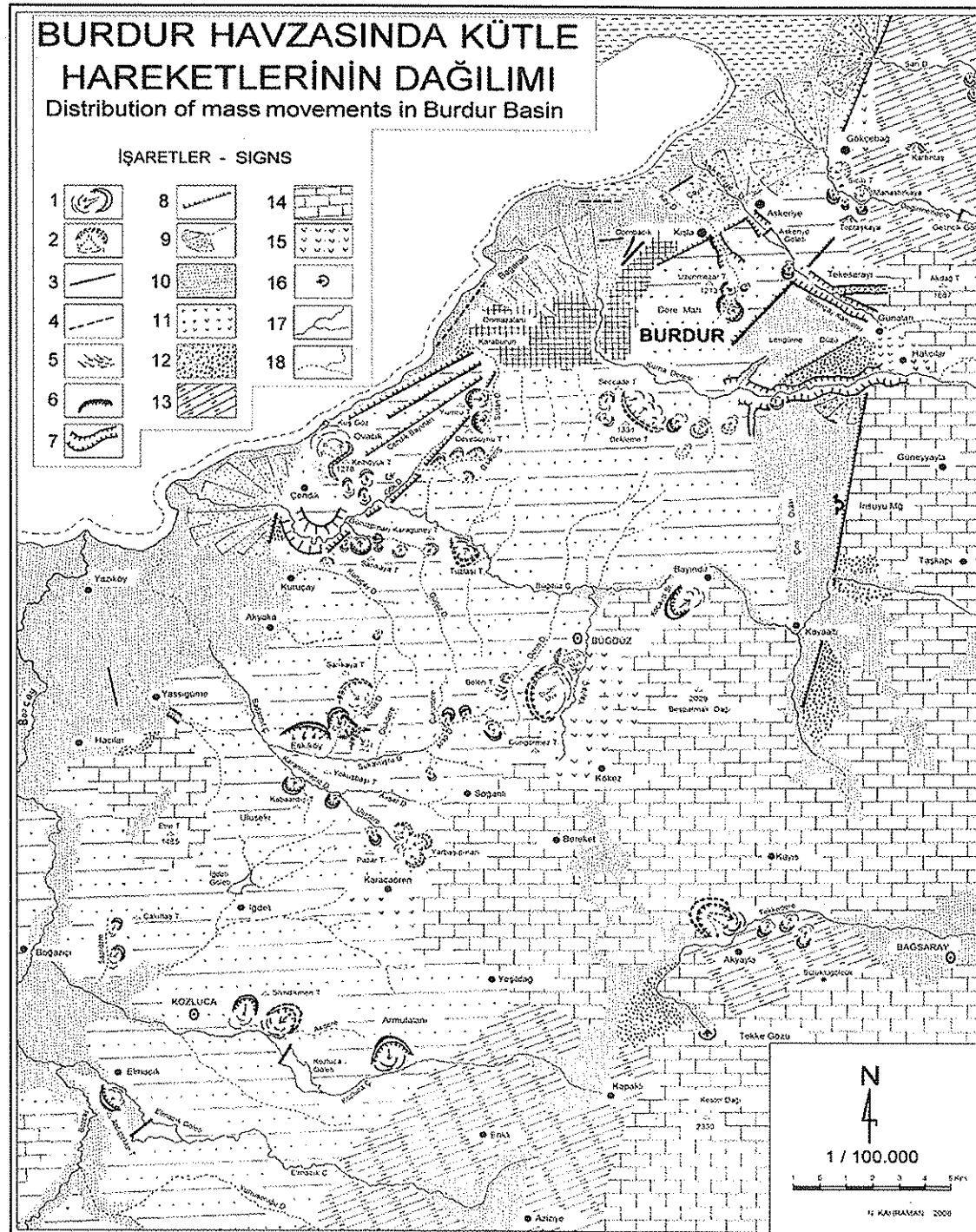
İncelemeye çalıştığımız kütle hareketlerinin tektonizma, kayaç özellikleri ve su ile ilişkili olduğu görülmüştür. Özellikle heyelanlara, aktif fay hatları ve yakın çevrelerinde daha sık rastlanması, havzada bu hareketlerle neotektonik arasındaki yakın bağı göstermektedir.

Havzada tektonik kırık hatları genelde kuzeydoğu-güneybatı doğrultuludur. Kırık hatlarında gelişen akarsu vadilerinin batı yamaçlarında, kütle hareketlerinin daha yoğun oldukları izlenir. Bu durum havzada tabaka dalışlarının daha çok doğuya doğru olmasının doğal bir sonucudur. Havzada doğu-batı doğrultulu gelişen akarsu vadilerinde ise nemliliğin fazla olmasına bağlı olarak, kütle hareketlerine kuzeye bakan yamaçlarda daha sık rastlanılmaktadır. Kütle hareketleri, vadi yamaçlarının biçimlenmesinde önemli oranda rol oynamaktadır.

Burdur Havzasında meydana gelen bazı eski heyelanların esas kopma yaralarında geriye doğru güncel gelişmeler olduğu tespit edilmiştir.

Havzada kütle hareketlerinin görünen en önemli sonuçlarından birisi, toprak erozyonunu arttırmasıdır. Bu bakımdan Burdur Havzası, Türkiye'nin de önde gelen sahalarındandır.

Burdur Kuaterner Gölü çevresindeki alüvyal dolgu yüzeylerinde gözlemlediğimiz tansiyonel yarılımların tektonizma, dolgu özellikleri ve yeraltı suyu ile ilişkili olduğu görülmektedir.



Şekil 3: Burdur Havzasında kütle hareketlerinin dağılımını gösteren harita işaretlerinin açıklamaları.

- 1 . Yeni heyelan (New landslide).
- 2 . Eski heyelan (Ancient landslide).
- 3 . Tansiyon yarıkları (Tension cracks).
- 4 . Eski tansiyon yarıkları (Ancient tension cracks).
- 5 . Sürünme (Cription).
- 6 . Çökme (Collapse).
- 7 . Derin vadiler (Deep valleys)
- 8 . Fay (Fault).
- 9 . Birikinti konisi (Alluvion fan)
- 10 . Alüvyon (Alluvion)
- 11 . Tüf (Tuf)
- 12 . Konglomera (Conglomerate).
- 13 . Fliş (Flych).
- 14 . Kalker (Limestone).
- 15 . Ofiolit (Ophiolite).
- 16 . Kaynak (Spring).
- 17 . Sürekli akarsu (Permanent stream)
- 18 . Geçici akarsu (Temporary stream)

Şekil 3: Burdur Havzasında kütle hareketlerinin dağılım haritası.

Fig. 3: Distribution map of mass movements in Burdur Basin.

Kaynaklar

- ATALAY, İ. 1977 Burdur havzası ve çevresinin jeomorfolojik gelişimi. Jeomorf. Derg. S: 6 s:93-110 ANKARA
- DEMİRTAŞ, R.-YAMAN, M.-ERAVCI, B. 2003 Batı Anadolu Bölgesinde yüzeyde gözlenen yarıklar deprem kırıkları mı? Yakın gelecekteki olası büyük bir Deprem habercisi mi? Zemin yenilmeleri mi? Örnek çalışma: Ödemiş - Kınık-Eber-Burdur. Afet İşl. Gen. Md. lüğü Deprem Araş. Dairesi Bşk.lığı Aktif Tektonik Araştırma Grubu. Ankara
- DOLMAZ, M. N.-HİSARLI, M.-ORBAY, N. 2003 Burdur havzasının bouguer gravite verileri ile yorumu(interpretation bouguer gravity data of Burdur basin). İst. Üniv.Yerbilimleri Derg. C:16 S: 1
- ERİNÇ, S.-BENER, M.-SUNGUR, K.-GÖÇMEN, K. 1971 Burdur Depremi. İst. Üniv. Yay. No: 1707 İSTANBUL
- ERTUNÇ, A.-KARAGÜZEL, R.-YAĞMURLU, F.-TÜRKER, A. E.-KESKİN, N. 2001 Burdur Belediyesi kent merkezi ve yakın çevresinin depremselliği ve yerleşime uygunluk açısından incelenmesi sonuç raporu. SDÜ Müh. Mim. Fak. (SDÜ AR-GE) İSPARTA
- İLKİŞİK, M.-OKTAY, F.Y.-EREN. R.H. 2002 Burdur (merkez) içme suyu isale hattı Göl geçişi jeolojik/jeoteknik etüd raporu. T.C. Bayındırlık ve İskan Bak. İller Ban. Gen. Müd. 5.Böl. Müd. Rapor No: 2002-299 (basılmamış).
- KARAMAN, M. E. 1986-a Burdur ili ve çevresindeki yerleşim alanlarının depremselliği. Müh. Jeolojisi Bül. No: 8 s: 23-30 İSTANBUL
- KARAMAN, M. E. 1986-b Burdur dolayının genel stratigrafisi. Akdeniz Üniv.Isparta Müh. Fak. Derg. S: 2 s:23-36 İSPARTA
- KİZİROĞLU, İ. -TURAN, L.-ERDOĞAN, A. 1995 Burdur Gölü havzasının entegre koruma ve kullanım planlaması üzerine bir araştırma. Hacettepe Üniv. Eğt. Fak. Derg. Sayı: 11 s:37-48 ANKARA
- KOÇYİĞİT, A. 1984 Güneybatı Türkiye ve yakın dolaylarında levha içi yeni tektonik gelişim. TJK Bül. C:27 s:1-16 ANKARA
- MTA Isparta J 10 Paftası Jeoloji Haritası. 1997 MTA Gen. Müd.lüğü. ANKARA.

**KOZAKLI (NEVŞEHİR) JEOTERMAL SAHASI'NDA
OLUŞAN ÖRTÜ-ÇÖKME DOLİNİ'NİN (COVER- COLLAPSE
SINKHOLE) OLUŞUMU ve SONUÇLARI BAKIMINDAN BİR
DEĞERLENDİRME**

**The Cover-Collapse Sinkhole that Occured in the Geothermal Area in
Kozaklı / Nevşehir, Central Anatolia: An Evaluation of Its Formation
and Consequences**

İbrahim KOPAR*

Özet

Örtü-Çökme Dolini, İç Anadolu Bölgesi'nin Orta Kızılırmak Bölümü'ndeki Nevşehir İline bağlı Kozaklı ilçesinde yer almaktadır. Kaplıcalar mevkiinde park olarak düzenlenen alanda 13.01.2007 tarihinde gündüz saat 17.30-18.00 saatleri arasında karstlaşmayla ilgili olarak bir çökme olayı meydana gelmiştir. Kabaca oval bir geometri gösteren dolin, çökmeyi izleyen süreçte göle dönüşmüştür. Dolinin kısa eksenini yaklaşık olarak 30 m uzun eksenini ise 40 m civarındadır. Hesaplanan yaklaşık alanı ise 1000 m² dir. Toplamda derinliği 18-19 m yi bulan dolinin çevresinde hilâl biçimli açılma çatlak ve yarıkları göze çarpmaktadır. Termal turizm nedeniyle büyük ilgi gören Kozaklı Jeotermal Sahası'nda çökmenin ilk kez karşılaşılan bir yer olayı olması ve muhtemel başka çukurlarında oluşabileceği olasılığı tedirginlik oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Jeotermal Saha, Örtü-Çökme Dolini, Dolin, Kozaklı, Nevşehir, İç Anadolu Bölgesi, Türkiye.*

Abstract

The cover-collapse sinkhole is located within the Kozaklı district of Nevşehir in the central Kızılırmak subregion of the Central Anatolia Region. On 13. 01. 2007 between 17.30 and 18.00 a sudden collapse occurred as a result of karstification in the thermal spring site. The sinkhole with a roughly elliptical shape transformed into a lake after the collapse. Its short axis is about 30 m while the long axis is about 40 m. and its approximate area is about 1000 m². There are crescent shaped splits around the sinkhole which has an estimated depth of about 18-19 m. That such an event occurred the first time and the possibility of other collapses in this area of great importance for thermal spring tourism has caused uneasiness around.

Key Words: *jeotermal Area, Cover-Collapse Sinkhole, Doline, Kozakli, Nevşehir, Central Anatolia, Turkey.*

* Yrd.Doç.Dr., Atatürk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Erzurum.