

Hikmet Yurdu, Yıl: 3, C:3, S: 6, Temmuz-Aralık 2010, ss. 107 - 121

Bolaman Çayı Havzasının Doğal Afet Kaynakları

Yrd. Doç. Dr. İskender DÖLEK
Muş Alparslan Üniversitesi Eğitim Fakültesi
isdolek@hotmail.com

Özet

Doğal afetlerin maddi manevi zararlarının üst düzeyde yaşandığı ülkemizde; zararların azaltılabilmesi için afetin tanınması, afete neden olan faktörlerin açıklanması, sonrasında yapılacak işlerin belirlenmesi gerekir. Bu tür çalışmalar daha sonrasında yapılacak çalışmalara veri tabanı oluşturmak açısından da önemlidir.

Ekonomik çeşitliliğin az, ekonomik olanakların sınırlı olduğu Bolaman Çayı Havzasında en küçük bir toprak parçası dahi tarım alanı olarak değerlendirilmeye çalışılmaktadır. Bu nedenlerden dolayı havzada gerek yerleşim alanlarının seçiminde gerekse doğal ortama yapılan müdahalelerde doğal özelliklerden çok ekonomik özellikler belirleyici olmaktadır. Bu durum doğal ortam ve insan arasındaki hassas dengenin bozulmasına, doğal olayların afet karakteri kazanmasına neden olmaktadır.

Çalışma sahası olarak seçilen Bolaman Çayı Havzasında kıyının yoğun bir şekilde nüfuslanması, havzanın büyük bir bölümünde dağınık yerleşme özelliklerinin görülmesi doğa olaylarının insan ve insana ait maddi yapılarla etkileşimini kaçınılmaz kılmaktadır.

Bu çalışma kapsamında Bolaman Çayı Havzasında dönem dönem afet karakteri kazanmış; deprem, sel ve taşkınlarla kütle hareketleri incelenmiş, bu doğa olaylarının yerleşim alanlarına etkileri ve risk boyutu tartışılmıştır.

Abstract

National Disaster Sources of Bolaman River Catchment Area

In our country, where the effects and harms of natural disasters are experienced remarkably, it is necessary to define the disasters, explain the factors causing to natural disasters and determine the precaution measurements aftermaths of the disasters. These kinds of studies are important in aspect of constituting a database for future studies.

In Bolaman Stream Basin, where economic possibilities and activities are limited, even a small part of land area are tried to use for agricultural practices. Because of aforementioned

situation; whether in the selection of residential areas in the basin or the interventions over the natural environment, the natural features of the basin gain importance rather than economic features of it. This situation contributes to the deterioration of the balance between the nature and the human being and aid to natural phenomena to undergo natural disasters.

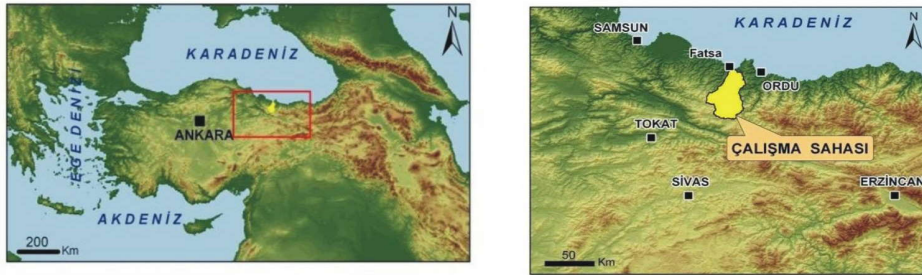
The over population of shores of Bolaman Stream Basin, where was selected as study area, and distorted urbanization in a great part of the basin render natural phenomena to be effective on human beings and structures.

In framework of this study, the effects and risks of natural phenomena, which are floods, earthquakes and overflowing, occurred intermittently and are defined as disasters, over urban areas in Bolaman Stream Basin were studied.

Giriş

Doğal afet olarak nitelendirilen doğa olayları, genelde doğanın iç dengelerinin yeniden düzenlenmesine yönelik döngünün doğal sonuçları olup, insan topluluklarının bu döngüden zarar görmesi durumunda doğal afet olarak adlandırılmaktadırlar (Kılıçer, 2000). Farklı nedenlerden dolayı hızla artan nüfusla birlikte insan ve yaşadığı doğal ortam arasındaki ilişki daha hassas bir duruma gelir.

Çalışma sahası olarak seçilen Bolaman Çayı Havzası(41° 'N - 37° - 38 ° E) Karadeniz bölgesinde, Orta Karadeniz bölümünde yer alır (Şekil 1). Ordu ili sınırları içerisindedir. 1339,5 km² lik bir alana sahiptir. Batı'sında yer alan Samsun iline yaklaşık 73 kilometre, doğusunda yer alan Ordu iline 55 kilometre, güneyinde yer alan Reşadiye'ye ise yaklaşık olarak 102 kilometre uzaktadır.



Şekil:1 Çalışma Sahasının Yeri Ve Konumu

Kıyıda itibaren birkaç sıra halinde yükselen dağlar nüfusun dar bir kıyı şeridine sıkışmasına, tarım alanlarının da sınırlanmasına neden olmuştur. Ekonomik çeşitliliğin az ve sınırlı olduğu bölgede tarım arazilerinin önemi bir kat daha artmaktadır. Bu durum ortam insan ilişkisinde doğal özelliklerin çok da dikkate alınmadığını, ortam insan ilişkilerinde ekonomik özelliklerin yönlendirici olduğunu düşündürmektedir. Tarım alanları arazi yeteneğine, ürün uygunlu ğuna bakılmadan işlenmektedir. Ormanlık sahalar fındık bahçelerine dönüştürülmüştür. Ekonomik değeri yüksek olan fındık her yükselti kademesinde, her arazi parçasında yetiştirilmeye çalışılmaktadır. Bu durum insan ve doğal ortam arasında bir uyumsuzluğun yaşanmasına, bazı doğal olayların afete dönüşmesine zemin hazırlamaktadır.

Türkiye’de yaşanan doğal afetler içerisinde en fazla can ve mal kaybı depremlerle yaşanmaktadır. Zira ülkemizde yaşanan doğal afetlerin % 53 ten fazlası depremlere aittir. Heyelanlar %18, sel ve taşkınlar %14, kaya düşmesi %9, çığ düşmesi ise % 9’luk bir orana sahiptir (Tablo 1).

Çalışma sahasına ait afet tarihleri incelendiğinde depremlere göre sel ve taşkınların çalışma sahası üzerinde daha kısa zaman aralıkları ile etkili olduğu görülür. Sel ve taşkınlar bazen birbirini takip eden yıllarda, bazen de daha uzun bir zaman aralığında tekrarlamaktadır.

Tablo 1: 1959–1994 Yılları Arasında Türkiye’de Afetlerin Yol Açtığı Ekonomik Kayıpların Oranı (Tabban 2000).

Afetin Türü	Toplam ekonomik kayıp içerisindeki oranı %	(%)
Deprem	65.40	53
Sel ve taşkın	15.30	14
Heyelan	10.80	18
Kaya düşmesi	7.20	9
Çığ Düşmesi	0.20	1
Diğer	1.10	5

Çalışma sahası için sel ve taşkınlar dışında kütle hareketleri de önemli sorunlardan biridir. Özellikle heyelan ve kaya düşmeleri yerleşim alanları ve ulaşım için ciddi bir tehdittir.

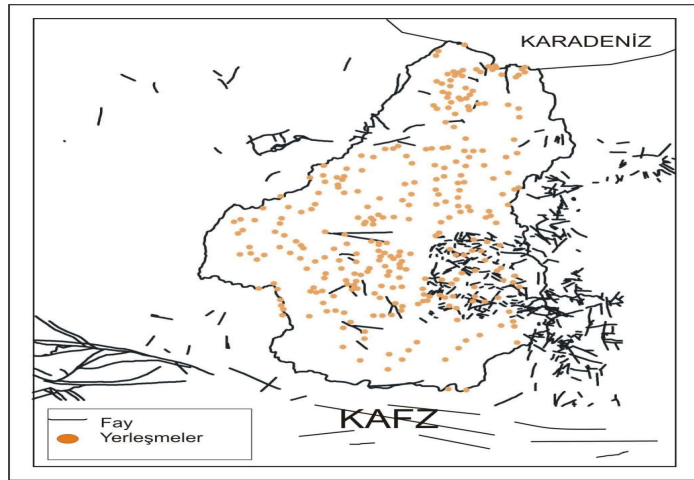
A. Doğal Afet Kaynakları

1. Depremler

Depremler farklı nedenlere bağlı olarak yer kabuğunda meydana gelen sarsıntılardır. Depreme neden olan değişik faktörler olsa da fay hatları boyunca görülen tektonik hareketler en önemli ve en yaygın deprem nedenidir. Bu çalışma kapsamı içerisinde deprem başlığı altında özellikle fay hatlarına bağlı meydana gelebilecek tektonik depremler tartışılacaktır.

Çalışma sahası içerisinde çok sayıda farklı özelliklerde faylar bulunmaktadır (Şekil 2). Ancak bunların büyük deprem üretme olasılıkları yoktur. Bu fayların Kuaterner'deki aktivitesine ilişkin jeolojik bulgulara da rastlanmamıştır. Bu tektonik hatlar, paleotektonik döneme ait eski faylardır (Ateş ve Kecer 2004).

Araştırma alanında yüzey yırtılmasıyla sonuçlanabilecek ve deprem üretme potansiyeli taşıyan diri fay bulunmamasına karşın, sahanın güneyinde, ülkemizin en önemli deprem zonlarından biri olan Kuzey Anadolu Fayı yer almaktadır.



Şekil:2 Bolaman Çayı Havzası ve yakın çevresinde yer alan faylar

Çalışma Sahası ve Çevresinin Depremselliği

Çalışma sahasının güneyinde yer alan Kuzey Anadolu Fayı Zonu (KAFZ) üzerinde, tarihsel dönemlerde ve 20. Yüzyıl'da can ve mal kaybına neden olan büyük yıkıcı depremler meydana gelmiştir.

Kuzey Anadolu Fay zonunun araştırma alanına en yakın bölümü Suşehri, Koyulhisar, Reşadiye ilçelerinden geçerek, Nixsar yönünde uzanan kesimdir. Bu fayın Reşadiye-Koyulhisar arasındaki bölümü, Fatsa'ya kıyından itibaren uzaklığı yaklaşık 100 km kadardır. Sahanın güney sınırına uzaklığı ise yaklaşık 7–8 km'dir.

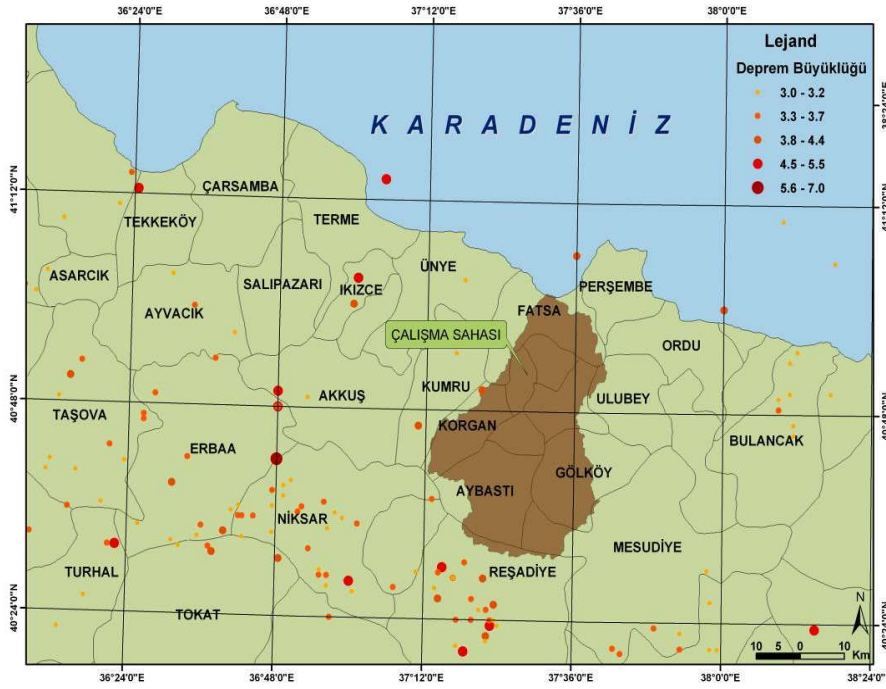
Tarihsel kayıtlar ve paleosismolojik bulgulardan elde edilen sonuçlar, KAFZ üzerindeki magnitüdü 7 den büyük depremlerin yaklaşık 250–300 yıllık aralıklarla tekrarlanmakta olduğunu göstermektedir (Okumura ve diğerleri, 1994; Toda ve diğerleri, 2001; Emre ve diğerleri, 2001; Ateş ve diğerleri 2004). KAFZ üzerinde 20. Yüzyılda meydana gelen her deprem, batısındaki bitişik segmenti, tetikleyerek yeni bir depremin oluşmasını sağlamıştır (Barka, 1996; Parson ve diğerleri, 2000). 200-250 yıllık ortalama tekrarlanma zaman aralığı açısından ele alındığında, KAFZ'nin araştırma alanına yakın olan bölümleri üzerinde 150-200 yıl sonra yıkıcı büyük depremlerin olma olasılığı olduğu söylenebilir. Gelecekte büyüklüğü $M_w=7$ ve üzerinde olan depremlerin olması durumunda, çalışma sahası içerisinde kalan faya yakın olan ilçe ve kırsal yerleşim alanları şüphesiz bu durumdan etkilenecektir. 1939 Erzincan depreminde sahilde yer alan 21 bina tamamen yıkılırken, 40 binada da ciddi hasarlar oluşmuştur. Birçok binada ise hafif hasarlar gözlenmiştir. Yalnız bu hasar tamamen Erzincan depreminde meydana gelen sarsıntılarla ilgili değildir. Yerel faylardaki aktivite de hasarın boyutlarını artırmıştır (Tabban 2000).

Tablo:1 Bolaman havzası ve yakın çevresinde meydana gelen depremler (Tabban 2000).

Tarih	Magnitüd
24.01.1916	4,3 Akkuş ve çevresinde ciddi hasarlara neden olmuştur
16.03.1927	4,3 Sahil şeridinde hissedilmiştir.
26.12.1939	7 Bütün havzada hissedilmiştir.

23.08.1940	4,3	Bütün havzada hissedilmiştir.
03.01.1943	4,3	Bütün havzada hissedilmiştir.

KAFZ'ında gelecekte yıkıcı büyük depremin olması durumunda, genç çökeller üzerindeki yapıların etkilenme olasılığından sözedilebilir. Ayrıca eski ve aktif heyelanlar üzerinde yer alan yerleşimlerde, heyelan kütesinin zayıf zemin özellikleri göstermesi veya yeniden aktivite kazanmasına bağlı olarak yapısal hasarlar da meydana gelebilir. Arazi çalışmaları sırasında Aybastı çevresindeki bazı heyelanların 1940'lı yıllardaki depremlerde aktivite kazandığı, Cimili heyelanın da bu dönemde meydana geldiği yörede yaşayanlarca ifade edilmiştir.



Şekil: 3 Bolaman Çayı havzası ve yakın çevresinin deprem haritası

2. Sel ve Taşkınlar

Çalışma sahası içerisinde kayıtlara geçen en eski sel ve taşkın 1959'da yaşanmıştır. 1967, 1971, 1972, 1973, 1974, 1977, 1979, 1983, 1988 (Tablo 2) 2006, 2007 yılları kayıtlara geçen diğer sel ve taşkınların yaşandığı tarihlerdir. Bu sel ve taşkınlar sonucunda önemli miktarda maddi

kayıplar meydana geldiği gibi altı yurttaşımızda hayatını kaybetmiştir (Tablo 2).

30 Haziran 2006 ve 15 Temmuz 2007 de da yaşanan sel sonucunda sahil yolu saatlerce ulaşımına kapanmıştır. Toprak ve ya stabilize köy yolları tahrip olmuştur (Foto1, 2, 3). Yerleşim alanlarının içme suyu ve kanalizasyon şebekeleri zarar görmüştür (Foto 4, 5, 6). Cadde ve sokaklar selle taşınan çamur örtüsüyle kaplanmıştır. Birçok işyerinde farklı boyutlarda maddi zarar meydana gelmiştir (Foto 7, 8).



Foto:1 30 Haziran 2006 da yaşanan selde sahil yolu sular altında kalmış, şehirler arası araç trafiği aksamıştır.



Foto:2 Selle birlikte tahrip olan stabilize köy yolları.



Foto :3 15 Temmuz 2007 de yaşanan sel sonucunda Fatsa Korgan karayolu tahrip olmuştur.



Foto:4-5 Selle birlikte şehir içindeki yollar ve içme suyu şebekesi da zarar görmüştür.



Foto:6 Selle birlikte caddeler yoğun bir şekilde çamurla kaplanırken. Selle birlikte birçok araç sürüklenmiş ve zarar görmüştür.



Foto: 7,8,9 Sel ve taşkınlarla çok sayıda ev ve işyeri zarar görmüştür. Sel ve taşkınlarla meydana gelen heyelanlar sonucunda tahrip olan bitki örtüsü denize taşınmıştır. Denizden toplanan bitki kalıntıları kışık yakacak olarak yöre insanı tarafından kullanılmaktadır.

Tablo: 2 İnceleme sahası içerisinde meydana gelen sel ve taşkınlar (Filiz ve diğerleri 2006'dan yararlanılarak hazırlanmıştır).

Tarih	Taşkın Yeri	Taşkını Yapan Akarsu	Can Kaybı	Taşkın Sahası	Maddi Zarar (Ytl)
25.08.1959	Ünye, Fatsa, Keşap	Köprübaşı, Lahna, Ceviz, Curi, Akçay, Elekçi, Bolaman, Ilıca, Keşap	-	-	3.303.028
05.07.1967	Ordu, Fatsa, Bulancak,	Melet, Civil, Bolaman, Ilıca, Pazarsuyu, İncüvez, Bulancak D.	6	-	1.539.327
17.07.1967	Fatsa	Elekçi, Şehiriçi D	-	-	237.066
17.07.1971	Fatsa	Ilıca, Çalışlar, Yalıköy,Şehiriçi D	-	1256	1.346.226
22.06.1972	Şehiriçi, Akçatepe köyleri	Melet I. Bolaman,Turna Suyu	-	4384	843.551
14.06.1973	Fatsa, Karakuş	Bolaman, Elekçi, Karakuş D	-	3610	6.804.957
06.06.1974	Fatsa	Bolaman, Elekçi Deresi	-	-	677.823
19.05.1977	Gölköy, fındıklı,	Melet, Gölköy Ç	-	1146	214.055
03.01.1979	Aybastı	Aybastı Ç.	-	24	40.647
21.07.1983	Fatsa	Şerefiye, Pongurt D.	-	100	423.524
01.07.1988	Fatsa ve civarı	Elekçi, Şerefiye, Kurtuluş D.	-	193	2.083.502

Sel ve Taşkınlara Neden Olan Faktörler

Günümüzde yanlış yer seçimleri, yanlış arazi kullanımı gibi insan aktiviteleri hidrografik kökenli afetlerin etkilerinin artmasına veya yenilerinin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Beşeri etkiler yanında inceleme sahasının jeomorfolojik, iklimatik ve jeolojik özellikleri sel ve taşkın olaylarının yaşanmasını tetikleyen faktörlerdir. İnceleme sahası içerisinde özellikle sel, ve taşkınların daha çok şiddetli sağanak yağışlardan sonra meydana gelmesi ve günlük maksimum yağışların Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında toplanması (Şekil 4) yaz mevsimini meteorolojik afetler için kritik bir devre haline getirmektedir. Yağış miktarının fazlalığı ve yağışın büyük bir bölümünün yaz mevsiminde toplanması, yine bu devrede toprağın suya doymuş olması, toprakta nem açığının olmaması, geçirimsiz ya da yarı geçirimli kayaların varlığı, yüksek eğim değerleri, erozyon gibi faktörler yağışların hızla yüzeysel akışa geçmesine neden olmaktadır. Bölünmüş sahil yolu, hatalı arazi kullanımı, dere yataklarından kontrolsüz malzeme alımı (Foto10, 11) sel ve taşkınlara neden olan diğer önemli faktörlerdir.

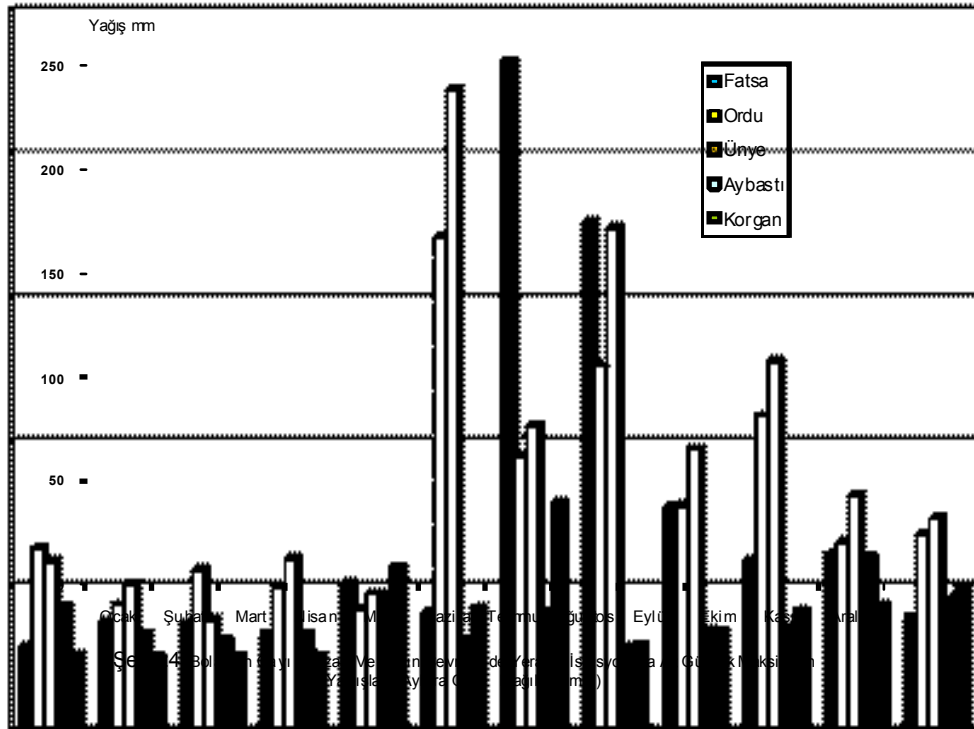




Foto: 10,11 Dere yataklarından kontrolsüz bir şekilde alınan malzeme akarsu yataklarının morfolojisini değiştirmekte ve sel ve taşkınlara neden olmaktadır.

3. Kütle hareketleri

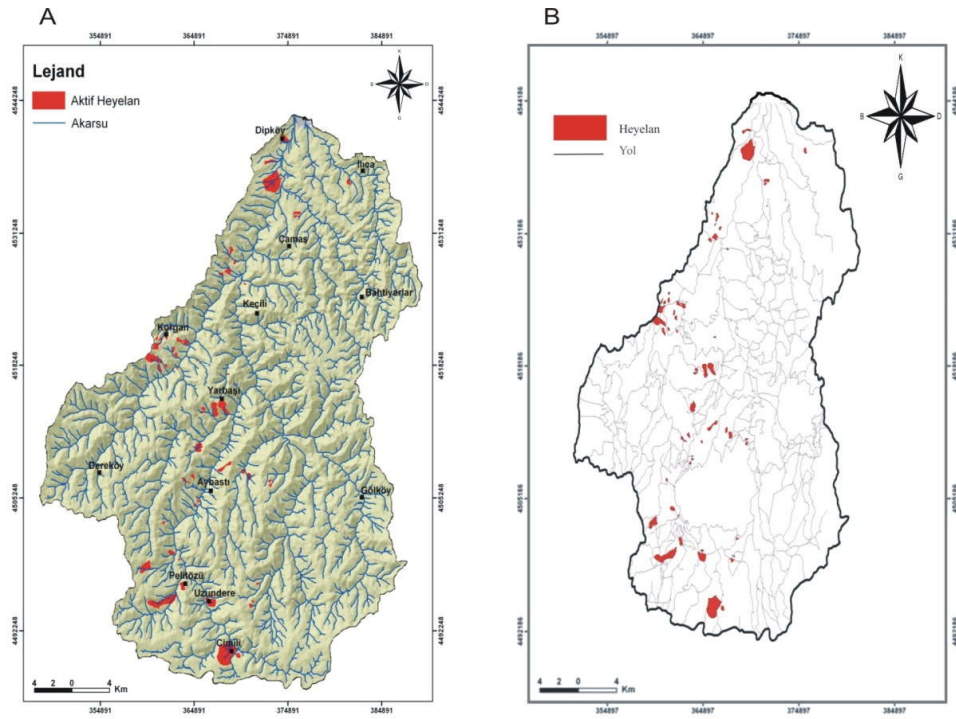
Çalışma sahası içerisinde kütle hareketleri başlığı altında heyelanlar ve kaya düşmeleri gibi doğal olaylar incelenmiştir. Heyelanlar ve kaya düşmeleri gibi doğal süreçler yerleşim alanları ve ulaşım güzergâhlarına zarar verdiği gibi ciddi bir tehdit de oluşturmaktadır. Heyelan alanları, kayan kütlelerin oluşturduğu düz morfoloji ve suyun varlığı nedeniyle genellikle yerleşim için tercih edilen alanlardır. Kütle hareketleri sonucu oluşan malzeme, ana kayanın ilksel özelliğini yitirerek oluşması nedeniyle genellikle suya doygunudur ve zayıf zemin özellikleri sunar. Çeşitli dış etken ve süreçlerin yanı sıra depremlerle yeniden aktivite kazanabilme özellikleri taşır.

Çoğu zaman can ya da mal kaybı yaşanmadığından bölgede meydana gelen heyelanlar kayıtlara geçmemektedir. Bu durum heyelanların meydana geldiği tarihin tespit edilmesini zorlaştırmaktadır.

Yerleşim alanlarının seçiminde heyelan ve heyelanın neden olduğu risk faktörlerinin belirlenmesi ayrı bir önem arz etmektedir. Birçok yerleşim alanı heyelanlı sahalarda veya bu sahaların yakınında kurulmuştur (Şekil 5A). Bu açıdan çalışma sahası içerisinde yer alan heyelanla-

rın aktif ya da inaktif olarak belirlenmesi, heyelanların haritalanması, heyelana neden olan faktörlerin tespiti de önemlidir.

Korgan yol güzergâhında yamaçlarda meydana gelen kaya düşmeleri (Foto 12) yanında, Ilıca beldesi yatılı ilköğretim okulu yakınına meydana gelen heyelan, ilköğretim okulunu tehdit etmektedir (Okulda 150'si yatılı, toplam 400 öğrenci eğitim görmektedir, Foto13). Korgan'daki aktif heyelan yerleşim alanları için çok ciddi bir tehdittir (Foto17). Heyelan içerisinden geçirilen yol dışında, heyelan içerisinde yer alan evler tehlikenin çokta uzak olmadığını göstermektedir.



Şekil: 5 (A) Bolaman Çayı Havzasındaki Heyelanlar, (B) Yollar ve Heyelanların Konumu

Kütle Hareketlerini Tetikleyen Faktörler

Heyelana neden olan temel koşullar yamacı oluşturan malzemenin özellikleri, jeolojik, jeomorfolojik, hidrojeolojik ve meteorolojik koşullar gibi tanımlanabilen ortamla ilgili faktörlerdir. (Hutchinson 1992).

Çalışma sahasının yükseklik, eğim, bakı, topografik nemlilik indeksi, akarsu aşındırma gücü indeksi, plan yamaç eğriselliği, profil ya-

maç eğriselliği gibi doğal özellikleri heyelana neden olan başlıca faktörlerdir. Ancak bu parametrelerin bir araya gelmesi sahada heyelanın meydana geleceği anlamını taşımamaktadır. Tektonik faaliyetler, şiddetli yağışlar, yol çalışmaları için yapılan hafriyatlar; heyelanı tetikleyici unsurlardır.

Çalışma sahası içerisinde yamaçların eğim değerleri gözetilmeden yapılan yollar, sonrasında yamaçlar üzerinde yoluda tehdit eden, küçük çaplı heyelanların meydana gelmesine neden olmaktadır (Foto14).

Şiddetli yağışlardan sonra çalışma sahasında heyelanlar yaşanır. Sahada yaşanan her selden sonra akarsu yataklarından ve denizden toplanan ağaçlar, ağaç parçaları, sağanak yağışlarla meydana gelen heyelanlar sonucu buldukları yerlerden uzaklaştırılan akarsuya karışan bitkilere aittir (Foto 9).

Yağışlarla heyelanlar arasındaki bağlantının kurulamaması heyelanların meydana geldikleri tarihlerin tam olarak bilinmemesinden kaynaklanmaktadır.

Özellikle kayma yüzeyinin 1 -2 m. derinlikten geçtiği sığ heyelanlar, çoğunlukla daha dik yamaçlarda meydana gelir ve hemen hemen her iklim bölgesinde gözlenebilir (Van Asch vd 1999). Aynı zamanda sığ heyelanların meydana geldiği bölgelerde zeminin su dengesi, yağış sularının sızmasıyla denetlenir (Haneberg ve Önder 1994). Bölgedeki sığ heyelanlarda 1 -2 saat arasındaki yağışlar etkilidir.

Yer kabuğunda meydana gelen tektonik hareketler ve bu hareketlere bağlı olarak oluşan sarsıntılarda heyelanı tetikleyici faktörlerden biridir. İnceleme sahasında güneye doğru gidildikçe tektonik aktivite ve depremsellik artmaktadır. Kuzey Anadolu Fayı inceleme sahasının güneyinden geçmekte sadece sahanın güneyini değil çok daha geniş bir alanı kontrol etmektedir.

İnceleme sahasının güneyinde yer alan yaklaşık 1,5 km lik bir çapa sahip olan Cimili heyelanı tektonik faaliyetlerin tetiklemesi ile gelişen heyelanlara ait bir örnektir (Foto16).

Çalışma sahası içerisinde özellikle %35' den daha büyük eğim değerleri taş ya da kaya düşmelerinin görüldüğü veya görülebileceği potansiyel tehlike gösteren yerlerdir. Kaya düşmeleri kütleli kayalar içerisinde yarık ve çatlakları takip ederek gerçekleşir. Ancak beşeri müdahalelerle yamaç stabilitesinin bozulduğu şev duraysızlıklarının olduğu yerlerde de kaya düşmeleri gerçekleşmektedir. Özellikle yol yapım çalışmalarında ya da dere yataklarından malzeme alımlarında eğim değerleri çok dikkate alınmadan, kontrolsüz malzeme çekilmesi şev stabilitesini bozmakta, bunun sonucunda duraysız yamaçlar meydana gelmektedir.



Foto:12 Korgan yolu üzerindeki kaya düşmeleri.



Foto:13 Ilıcada ilk öğretim okulu yakınındaki heyelan (Milliyet 13.11.2006)



Foto:14 Yol kenarlarında oluşan küçük heyelanlar.



Foto:15 Yarbaşı Heyelanı



Foto:16 Cimili Heyelanı



Foto:17 Korgan Heyelanı

Sonuç ve Öneriler

Gelecekte büyüklüğü $M_w=7$ ve üzerinde olan depremlerin olması durumunda, Çalışma sahası içerisinde Kuzey Anadolu Fayına yakın olan yerleşmeler şüphesiz etkilenecektir. Bu tektonik hareketlilik sonucunda eski ve aktif heyelanların tekrar aktivite kazanma olasılığı da yüksektir.

Bolaman Çayı Havzasında Hidrografik kökenli afet risk fazladır. Bolaman Çayı havzasının iklim, jeomorfolojik ve jeolojik özellikleri sel, taşkın, gibi doğal afetlerin oluşması ve onların tetiklediği kütle hareketleri için uygun koşullara sahiptir.

Havza bazında yapılan bütün beşeri müdahalelerin, etkinliklerin ve yatırımların bu potansiyel dikkate alınarak yapılması gerekir. Bolaman Çayı havzasında kıyıda uzaklaştıkça dağınık yerleşme özellikleri daha belirginleşmektedir (Şekil 17). Bu durum kütle hareketleri için daha detay ve ayrıntılı çalışmaların yapılması zorunluluğunu beraberinde getirmektedir.

Bolaman Çayı havzasın'da en yoğun nüfusa sahip yerleşim alanı olan Fatsa kentinde imar planlamasının yeniden yapılması zorunludur. Sosyal belediyecilik kavramının gözden geçirilerek, imkânlar oranında kentsel dönüşüm projeleri ile alt yapısı daha kuvvetli yerleşim alanları oluşturulmalıdır.

Korgan ilçesi kütle, hareketleri bakımında ciddi tehdit altındadır. İlçenin bir bölümü aktif heyelanlı saha üzerinde kalmaktadır. Heyelan hareket halinde ve çok da uzak olmayan bir zamanda çok ciddi zararlar yaşanması kaçınılmazdır.

Kaynakça

- AMBRASEYS, N. 1970 Publication: Tectonophysics, vol. 9, issue 2-3, pp. 143-165.
Publication Date: 03/1970.
- ATEŞ Ş, KEÇER, M.2004. Ordu İlinin Yerbilim Verileri ve Doğal Afet Özellikleri
MTA Jeoloji Etüdleri Dairesi. Ankara
- OKYAR, M, EDİGER, V, ERGİN, M. 1995. Seismic Stratigraphy Of The
Southeastern Black Sea Shelf From Hipresolution Seismic Records.
Marine Geology, 121: 213-230.

- OKUMURA, K. YOSHIOKA T. and KUSCU I., (1993)** Surface Faulting on the North Anatolian Fault in These two Millennia. U.S. **Geological Survey Open-file Report, 94-568, 143-144.**
- ORDU İLİ ARAZİ VARLIĞI 1993.** Başbakanlık Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları. Rapor no 52. Ankara
- ÖZDEMİR, M., 2006,** Bolaman Çayı Havzasının Coğrafyası Türk Tarih Kurumu Yayınları XXVII. Dizi – sayı 6 Ankara
- HANEBERG, W.C., AND .NDER, A.G., 1994.** Rapid water level fluctuations in a thin colluvium landslide west of Cincinnati, Ohio. USA Geological Survey Bulletin, 2059C, 1-16.
- HUTCHINSON, J.N., 1992.** Landslide hazard assessment. Proceedings of 6th International Symposium on the Landslides, 10-14 February 1992, Christchurch, England, D.H.Bell (ed.), Balkema, 1805-1842.
- KILIÇER, Ü. 2000** Meteorolojik Kaynaklı Doğal Afetler, Alt komisyon Raporu, Ankara, Türkiye
- TABBAN, Ahmet. 2000.** Kentlerin Jeolojisi Ve Deprem Durumu. T.M.M.O.B. Jeo.Müh.Od. Yay: 56 Ankara
- TUROĞLU, H. .2000.** Doğal ortam analizi ve düzenleme- planlama çalışmaları İstanbul Üniversitesi coğrafya dergisi. Sayı 8
- TUROĞLU, H. ÖZDEMİR, H. 2005.** Bartın'da Sel Ve Taşkınlar. Çantay Kitabevi. İstanbul
- TUROĞLU, H. .2005.** Trabzon - Sarp Arası Karadeniz Akları Doğal Ortam Özellikleri ve İnsan / KAÇED Yay. ISBN NO: 975-270-767-X
- TUROĞLU, H. .2005.** Trabzon-Sarp arası, Karadeniz sahili yolu inşaatının jeomorfolojik etkileri. Ulusal Coğrafya Kongresi Bildiri Kitabı İstanbul
- VAN ASCH vd. 1996** A View On Some Hidrological Triggering System İn Landlides, Gemorpology, no, 30
- WILSON, J.P. GALLANT, J.C. 2000.** Terrain analysis principles and applications. John Wiley and Sons, Inc., Canada.