

DOĞAL AFET KAYNAKLARI: AFET ÖNCESİNE HAZIRLIK

Tamer Y. DUMAN*

GİRİŞ

Ülkemiz deprem, heyelan, taşkın vb. doğal olaylardan kaynaklanan afetlerin sık yaşandığı bir coğrafyada yer almaktadır. Geçmişte olagelen, gelecekte de sürececek olan jeolojik kökenli doğal afetlerin nedeni dinamik süreçlerdir. Bu dinamikler insan hayatını ve değerlerini etkilemediği sürece doğa olayı, insan hayatının ve değerlerinin zarar görmesi durumunda ise afet olarak nitelendirilmektedir.

Ülkemizde 1959-1994 yılları arasında doğal afetlerden etkilenen yapı kayıpları göz önünde bulundurulduğunda ilk sırayı %53 gibi yüksek bir oranla deprem almaktadır. Bunu %27 oranla heyelan, %14 sel, %3 yangın, %1 çığ ve %2 ile diğer doğal afetler izlemektedir (İldir, 1995).

Doğal afet kaynaklarının tanınması ve etki alanlarının kestirilebilmesi doğal afetlerle mücadelenin temelini oluşturur. Başarılı bir afet yönetiminde eylem planlarına hazırlıklı olunması ve bunların bir bütünlük içerisinde kesintisiz şekilde uygulanması gerekmektedir. Afet öncesi, afet anı ve afet sonrasında oluşan bu eylem planlarının temelini afet öncesi hazırlıklar oluşturur. Etkili bir afet yönetiminde bu aşamalar kesintiye uğratılmadan ilgili kurumların koordinasyonu ile gerçekleştirilmelidir.

Afet etkisinin azaltılması konusunda yapılan tüm hazırlık çalışmaları kapsayan afet öncesi ilgili doğal afetin toplum ve çevre üzerindeki etkisini azaltmaya veya elemeye yönelik önceden yapılan tüm hazırlıklardır. Bu dönemde öncelikle afeti yaratacak diri fay, heyelan vb. kaynakların

ayrıntılı tanımlanarak alansal dağılımları, tekrarlanma aralıkları ve etki alanları belirlenerek, oluşturacakları tehlike en doğru şekilde ortaya konulması gerekir.

Afet etkisini azaltmada başarılı olabilmenin kaçınılmaz olanı afet kaynağını tanımak ve etki alanını bilmektir. Bu amaca yönelik Türkiye genelinde MTA Genel Müdürlüğü tarafından 1992 yılında yayımlanmış olan Diri Fay Haritası günümüz bilgi birikimiyle güncellenmesi ve ikinci derecede afetlere neden olan heyelanların kaynak alanlarını gösteren envanter haritalarının yapım çalışmaları sürdürülmektedir.

Bir jeolojik araştırma kurumu olan MTA Genel Müdürlüğü, temel yer bilim verilerinin ortaya konulması, yer altı kaynaklarının aranıp bulunması ve bunların ekonomiye kazandırılmasının yanı sıra, doğal afet kaynaklarının tanımlanması ve bunlara bağlı olarak meydana gelebilecek afetlerin azaltılması amacıyla afet öncesi hazırlık planlamalarında kullanılacak temel verileri de üretmektedir. 2010 Türkiye'si için ana hedeflerin başında doğal afet zararlarını en aza indirmek ve doğal afetlerle etkin bir mücadelede eylem planları üretebilmek için, jeolojik kökenli başlıca doğal afet kaynaklarının tanımlandığı, etki alanlarının ve planlama çalışmalarında gerekli parametrelerin belirlendiği birleştirilmiş doğal afet kaynakları veri tabanının oluşturulması gelmektedir.

DEPREM

MTA Genel Müdürlüğü tarafından depremlere ilişkin 1975 yılında başlatılan ve onbeş yıl süren çalışmaların sonucunda hazırlanan Türkiye Diri Fay Haritası 1992 yılında 1/1.000.000 ölçeğinde yayımlanmıştır. Ulusal ve uluslararası alanda bir çok övgü almış, ülkemizdeki deprem üreten diri fayların tamamının bir arada değerlendirildiği temel başvuru kaynağı niteliğindeki bu harita, aynı zamanda Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafın-

*Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara

dan 1996 yılında yürürlüğe konulan ve halen yürürlükte olan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası ve ilgili yönetmeliklerinin hazırlanmasında da alt yapı oluşturmuştur.

Deprem kaynağı olan diri faylar konusunda son yıllarda dünyada ve ülkemizde çok sayıda araştırma yapılması ve bilgi düzeyinin son derece artması nedeniyle yeni bilgilerle donanmış Türkiye Diri Fay Haritası'nın güncellenmesini zorunlu kılmıştır. Bu nedenle, 2004 yılından itibaren, Türkiye Diri Fay Haritası'nın günümüz ihtiyaçları doğrultusunda kırılabilir fayın uzunluğu, tekrarlanma aralığı ve oluşturabileceği depremin büyüklüğü vb. parametreleri karşılayabilecek nitelikte, eksikliklerin giderilmesine ve bilinen diri fayları daha ayrıntılı araştırmaya yönelik gerekli arazi ve büro çalışmalarına başlanmıştır. 2006 yılı sonu itibarı ile Marmara ve Ege bölgesinin Diri Fay Haritası güncellenmiş olup ilgili haritalar basım aşamasındadır. 2010 yılında ise tüm Türkiye'nin diri faylarının haritalanması tamamlanması, yeni bilgilerle donanmış Türkiye Diri Fay Haritası'nı kullanıcıların hizmetine sunulması hedeflenmektedir.

Deprem zararlarının azaltılması yönünde, deprem tehlike analizlerinde kullanılan ve temel veri tabanı niteliğinde olan Diri Fay Veri Tabanı'nın oluşturulması ve işler hale getirilmesi için gerekli hazırlıklar tamamlanma aşamasındadır. Aynı program kapsamında diri fayların harita bilgileri ve bunlara ilişkin toplanan jeolojik, jeomorfolojik veriler ve aletsel kayıt bilgilerinin kolay ve anlaşılır şekilde bütünlük olarak ilgili kurumların kullanımına sunulması amacıyla Coğrafi Bilgi Sistemi temeline dayalı Diri Fay Veri Tabanı Sistemi'nin oluşturulması da hedeflenmektedir.

Bir bölgede meydana gelebilecek bir depremin büyüklüğünün ve buna bağlı olarak verebileceği zararların tam olarak ortaya konabilmesi için fayın tipi, uzunluğu, segmentleri ile olabilecek bir depremin yaklaşık yeri, zamanı, büyüklüğü, dep-

rem dönüş / tekrarlanma aralığı, kırılma uzunluğu gibi fay parametrelerinin ortaya konması gerekmektedir. Kurumumuzda hazırlanan söz konusu diri fay bilgileri Deprem Eylem Planları'nı yönlendirecek ve kullanılabilir özelliktedir.

Kuruluşundan bu yana depremlerle ilgili jeolojik veri üretiminde bulunan MTA Genel Müdürlüğü, 1935-1975 yılları arasında daha çok deprem sonrasında saha çalışmaları yapmış 1975 yılından itibaren konu ile ilgili çalışmalar diri (aktif) faylar ve bunların deprem potansiyelinin belirlenmesine yönelik olarak sürdürmüştür. Günümüzde ise meydana gelen depremlerden hemen sonra arazi çalışmalarına başlanılmakta ve hazırlanan değerlendirme raporları en kısa zamanda hem basılı olarak, hem de internet ortamında kullanıcıların hizmetine sunulmaktadır. Bu veriler sayesinde meydana gelebilecek depremlerin bölgede var olan diğer fayları etkileyip etkilemeyeceği sağlam veriler ışığında yetkililer ve kamuoyu bilgilendirilecektir. Nitekim, 1999 İzmit depreminde elde edilen çeşitli veriler sayesinde 1999 Düzce depreminin kısa sürede meydana gelebileceği ilk kez Kurumumuz tarafından yetkililere ve kamuoyuna duyurulmuştur.

Türkiye Diri Fay Haritası'nın güncellenmesine yönelik çalışma alanlarının seçiminde bilinen tektonik bölge ve alt bölge yaklaşımı benimsenerek, batıdan doğuya doğru alansal olarak birbirini bütünleyen bir gidiş izlenmektedir (Şekil 1). Haritalanması tamamlanan alanlara ilişkin elde edilen harita bilgileri ve bulgular projenin 2010 yılında sonuçlanması beklenilmeksizin, depremle uğraşan ilgili kurum, kuruluş ve bilim camiasının kullanımına bölgesel ölçekli Diri Fay Haritaları şeklinde yayımlanarak ara sonuçların, en hızlı şekilde sunulması ilke olarak benimsenmiştir. Nitekim, aynı ilke doğrultusunda, İstanbul için büyük tehlike oluşturan Marmara Denizi'ni de içeren Kuzeybatı Anadolu'nun Diri Fay Haritası'nın basım işlemleri sürdürülmektedir.



Şekil 1- 1992 yılında basılan Türkiye Diri Fay Haritası'(Şaroğlu ve diğerleri, 1992) nın güncellenmesine yönelik çalışmaların yıllara göre dağılımı

HEYELAN

1997 yılında, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından ülkemizde meydana gelen heyelanlarla ilgili süreçlerin daha iyi anlaşılması ve ortaya konulmasını amaçlayan Türkiye Heyelan Haritası Projesi başlatılmıştır. Bu proje 1/25.000, 1/100.000 ve 1/500.000 ölçekte heyelan kaynaklı doğal afetlerde temel veri olarak kullanılabilen heyelan envanter haritaları üretilmesi hedeflenmektedir. Bu amaçla, öncelikle mevcut heyelanlar hava fotoğrafı analizi ve ayrıntılı arazi incelemeleri sonucunda 1/25.000 ölçekli topoğrafik haritalar üzerine işlenmekte, elde edilen bu temel haritalar, daha sonra sayısallaştırılarak Coğrafi Bilgi Sistemi ortamında arşivlenmektedir.

2005 yılı içerisinde İstanbul ve Zonguldak 1/500.000 ölçekli paftaların heyelan envanter haritaları yayımlanmış olup, 2007 yılı sonu itibarıyla arazi çalışmaları tamamlanarak ülke genelinde tüm heyelan envanter haritalarının basımı gerçekleştirilecektir.

Projenin bir diğer önemli amacı günümüzde meydana gelen heyelanların hangi jeolojik koşullara bağlı olarak geliştiği hakkında ilgililere çeşitli veriler sağlamaktır. Bu nedenle, meydana gelen güncel heyelanlar kısa sürede arazide incelenerek yersel oluşum koşulları belirlenmekte ve bu bilgiler gelecekte olabilecek heyelan kaynaklı afetlerin önlenmesinde veri olarak kullanılması düşünülmektedir.

Heyelanların neden olduğu doğrudan veya dolaylı kayıplar dikkate alındığında, koruyucu ve zararları indirgemeye yönelik uygulamalar, mevcut ve potansiyel kütle hareketlerinin alansal dağılım bilgisini gerektirmektedir. Bu amaçla, geleneksel yöntemler kullanılarak heyelan envanter haritaları oluşturulmasına devam edilmektedir. Ancak, gelecekte olabilecek heyelanların dağılımlarının ve zamanlarının kestirilmesi zor olduğundan bu güçlüğü aşılmasına yönelik, son teknikler kullanılarak heyelan duyarlılık analizleri gerçekleştirilmektedir.

Heyelan duyarlılık analizlerinde kullanılan sayısal arazi modellemelerinde, uzaktan algılama uydularından sağlanan verilerin kullanılabilirliğine yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Uydulardan sağlanan spektral veriler kullanılarak uluslararası yeni tekniklerin araştırılmasına yönelik projeler yürütülmektedir. Bu kapsamda 2005 yılı içerisinde gerçekleştirilen en son çalışma, güneydoğu Marmara bölgesinin heyelan duyarlılığının değerlendirilmesinde, uydulardan elde edilen sayısal arazi modellerinin ve spektral verisinin kullanılmasına yönelik uygulamalar yapılmıştır.

Ülkemizde en son 17/03/2005 tarihinde meydana gelen Kuzulu (Sivas) heyelan alanı olayın hemen sonrasında ayrıntılı çalışılmış, raporu hazırlanarak acil eylem planı önerilmiştir. Söz konusu Kuzulu (Sivas) heyelanının çevresel etkilerinin belirlenmesi amacıyla yöneliktir. Bozunmuş jeolo-

jik birimler içerisinde dairesel bir hareketle başlayan heyelan, malzemenin topuk bölgesinde, Ag-nus deresinin yan drenaj kanallarından birine ulaşmış ve son derece dik eğime sahip kanalda hızlanarak Kuzulu mahallesinin (Şekil 2a) bir bölümünü örtmüştür. Heyelan sonucunda, 21 ev (Şekil 2b, 2c) ve bir cami (Şekil 2d) toprak altında kalmış ve maalesef 15 vatandaşımız heyelandan kurtulmayı başaramayarak hayatını kaybetmiştir. Hareket eden malzemenin hızı yaklaşık olarak 6 m/sn olup, "aşırı hızlı heyelan" sınıfına girmektedir. Yaklaşık olarak heyelanın kaynak bölgesinden hareket eden malzeme 12.5 milyon m³dür. Depolanma bölgesinde biriken malzemenin miktarı ise 9.7 milyon m³ olarak hesaplanmıştır. 24/03/2005 tarihinde ise yaklaşık 5 milyon m³ malzeme yeniden kayarak Kuzulu mahallesinde 13 evin daha toprak altında kalmasına neden olmuştur.



(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 2 - Kuzulu (Sivas) heyelanı (a) kayan kütle ile üzerdenmiş Kuzulu mahallesi; (b, c) heyelandan ağır hasar almış evler; (d) heyelandan sonra yıkılan cami (Duman ve diğerleri, 2005).