

Acımız Büyük

BU SAYIDA:

Jeoloji ve
jeofizik 2

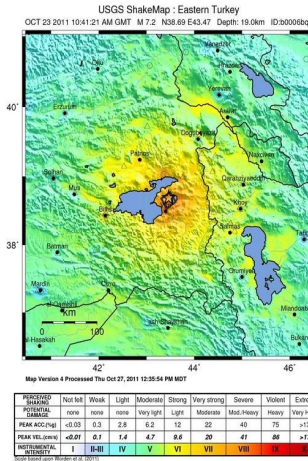
Türkiye’de
aktif tektonik
araştırmalar 2

Aktif tekto-
nik ve jeofi-
zik 3

Karstik
zonların jeo-
fizik ile belir-
lenmesi 4

Sizlere “Jeoloji ve Jeofizik” konulu ilk bültenimizde daha farklı karşılaşmayı umardık. Ama ülkemizin doğusunda Van ve çevresinde 23.Ekim.2011 tarihinde saat 13.41’de oluşan 7.2 M_w büyüklüğünde ve 25 saniye süren deprem bizlere büyük bir acı yaşattı. Bu deprem Cumhuriyet tarihi boyunca Anadolu’da oluşan büyük depremlerden biridir. Bu depremi izleyen günlerde yüzlerce artçı olmuş ve bunların içinde 5 ile 5’i aşan 13 adet deprem kayıt edilmiştir (<http://www.iris.edu/seismon/last30.html>). Bunlardan çoğu 23 Ekim (5.6, 5.2, 5.7, 5.0 ve 6.0), 24 Ekim (5.0), 25 Ekim (5.7), 27 Ekim (5.2), 29 Ekim (5.2), 8 Kasım (5.6), 9 Kasım (5.6) ve 14 Kasım (5.2)’dir. Görüldüğü gibi depremin

hemen ardından artan artçı-
lardan sonra Kasım’ın 8’inden
sonra yeni bir etkinlik gözlen-
mektedir. Bu durum halen
bölgede enerjinin boşalmadığı-
nı göstermektedir. Bölgede
aynı büyüklüklerde ve biraz
daha üstü depremlerin olma
olasılığı bulunmaktadır.



Van ve çevresindeki deprem şiddetini gösteren harita (USGS’den alınmıştır).

Aslında depremlerin olduğu bölge Türkiye’nin aktif tektonik açıdan önemli bir bölgesi olmasına karşın, ne yazık ki MTA’nin diri fay haritasında deprem etkinliğinin olduğu bölgede herhangi bir diri fay varlığı görülmektedir. Bu durum Van ve çevresi ile Hakkari arasındaki bölgenin çeşitli nedenlerden dolayı yeterince incelenemediğini ortaya koymaktadır. Ayrıca 7.2 büyüklüğünde ve ardından oluşan çok sayıda deprem bu bölgenin ivedi olarak jeolojik ve jeofizik yönden incelenmesini, bölgedeki diri fayların ortaya çıkarılmasının gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Ne yazık ki bu depremde 650’nin üstünde ölü ve binlerce yaralı ile Van ve çevresi önemli bir afet bölgesi durumuna gelmiştir. Doğal olarak en dikkat çekici konulardan biri de bölgedeki yapıların kalite sorunları ve bu tür depremlere uygun olarak yapılmamış olmasıdır.

Türkiye’de aktif tektonik araştırmalar

Türkiye tektonik anlamda dünyanın en etkin bölgelerinden birisinde bulunmaktadır. Bölge Afrika ve Arap levhasının büyük etkisi altındadır ve bu etki Türkiye’yi depremselliği yüksek yerlerden biri durumuna getirmektedir. Aslında jeotermal, maden kaynakları, yeraltı suları gibi birçok anlamda yararlı olan bu etkinlik deprem anlamında

olumsuz bir anlam taşımaktadır. Bu olumsuzluğu gidermenin önemli bir yolu da bu zonların ayrıntılı biçimde araştırılması ve haritalanmasıdır. Bu konuda Türkiye’de aktif tektonik üzerine ilk araştırmalar merhum Prof. Dr. Aykut Barka tarafından başlatılmış ve ATAG adındaki ilk çalışmada 1997 yılında merhum Barka tarafından İstan-

bul Teknik Üniversitesinde düzenlenmiştir. Başladığı yıldan beri aralıksız 15 yıldır düzenlenen ATAG çalıştaylarının 15’cisi bu yıl 19-22 Ekim 2011 tarihleri arasında Çukurova Üniversitesinin düzenleyiciliğinde gerçekleştirilmiştir.

Jeoloji ve jeofizik

Bu bülten ile bundan sonraki süreçte jeoloji ile jeofizik birlikteliğini ve jeofizik yöntemlerin doğru kullanımının jeolojik yorumu ne derece önemli etkilediği ve doğru sonuca ancak bu birliktelik sonucunda ulaşılabileceği üzerinde bilgiler vermeye çalışacağız. Doğal olarak jeoloji bir temel bilimdir ve yer bilimlerinin ana omurgasını oluşturur. Ancak fiziğin yer bilimlerine uygulanması ile ortaya çıkan jeofizik hiç kuşkusuz ki jeolojinin gelişimine önemli bir ivme sağlamıştır. Özellikle jeolojik gözlemlerle ile saptanma olanağı olmayan yerkürenin tüm bileşenleri ve özellikle de kabuktaki değişimler jeofizik bilgiler sayesinde daha ayrıntılı olarak saptanabilmektedir. Son yüz yıl içinde insan etkinliğinin yeryüzünde

küresel anlamdaki etkisi özellikle yüzeye yakın jeolojik özelliklerin yani sığ ortamların (0 ile 100 m arası) ayrıntılı olarak bilinmesini zorunlu duruma getirmiştir. Bu zorunluluk sığ jeofiziksel tekniklerin gelişmesini sağlamış ve yeraltı özelliklerinin jeofizik yöntemler yardımıyla ayrıntılı biçimde incelenbilmesine olanak tanımaktadır. Özellikle sığ jeolojik yapıların belirlenmesi, heyelan, yeraltısuyu, sığ maden yatakları, fayların saptanması, taşocağı ve mermer araştırmaları, zemin çalışmaları, karstik yapıların belirlenmesi gibi birçok jeolojik olgunun sağlıklı biçimde belirlenebilmesi ancak günümüzde jeofizik sayesinde olası olabilmektedir.

Aktif Tektonik Araştırmalar
Grubunun 15. çalışmayı 19—22 Ekim 2011 tarihlerinde Adana'da yapıldı.

Türkiye'de

Aktif tektonik araştırmalar

Son 20 yıl içinde Türkiye'de yapılan aktif tektonik çalışmalarla önemli birçok fay zonu ayrıntılı biçimde incelenmeye başlamıştır. Doğal olarak çalışmaların çoğunluğu Kuzey ve Doğu Anadolu Fay zonları ile Ege bölgesindeki aktif tektonik çalışmalarıdır. Bu çalışmalar sırasında; neotektonik, diri fay haritalaması, jeofizik, arkeosismoloji ve tarihsel depremler, sismoloji, paleosismoloji, uzaktan algılama ve aktif tektonikte mühendislik uygulamalar üzerine araştırmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar bilinmeyen birçok fay zonunu ortaya çıkarmakla birlikte onların karakteristikleri üzerine de önemli veriler elde edilmesini sağlamaktadır. Ancak bu konuda araştırmacı sayısının azlığı, ülkede bu konunun yeterince önemsenmemesi, bilimsel araştırmalara verilen desteklerin yetersiz oluşu ve yaşadığımız coğrafyanın çok büyük olması gibi nedenlerden dolayı araştırmalar Tüm Türkiye'yi kapsayacak niteliğe ulaşmamıştır.

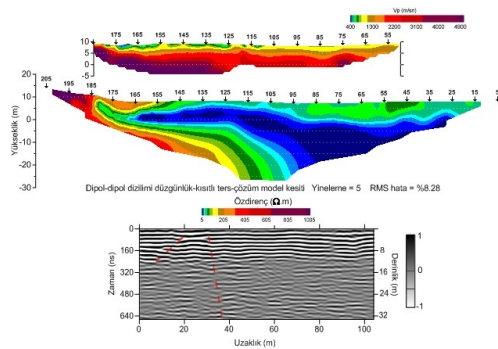
Özellikle son ATAG çalıştayında sunulan birçok nitelikli bildiri olması ve Türkiye'nin önemli bir bölümünde yapılan çalışmalar tartışılmasına karşın, ne yazık ki bir gün sonra Van'da ortaya çıkan 7.2'lik ana şokun olduğu alan hakkında herhangi bir verinin olmaması ve bu bölge hakkındaki bilinmezlik, halen Türkiye'de aktif tektonik anlamda yapılması gereken çok şeyin olduğunu ortaya koyan acı bir gerçektir. Bu nedenle, ülkede diri fay haritalamada ve neotektonik çalışmalarda yapılacak birçok şeyin olduğu bu depremle daha açık biçimde ortaya çıkmıştır. Özellikle bu çalışmalarda jeofizik yöntemlerin önemi ve yüzey üzerinden gözlenmeyen aktif tektonik zonların bu yöntemler yardımıyla belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Toplantıda bildiri sunumu ile katılan **GEOİM** ülkemizde aktif tektonik ve jeofizik konularında yapılacak çalışmaları ve yenilikleri izleme-yi hedeflerinden biri olarak belirlemiştir.

Aktif tektonik ve jeofizik

Jeofiziğin aktif tektonik araştırmalardaki uygulamaları 1990'lı yıllarla birlikte görülmeye başlamıştır. Ancak teknolojik gelişmeler ve cihazların duyarlılıklarındaki artışlar son on yılda daha fazla uygulanmasına yol açmıştır. Özellikle sığ jeofizik tekniklerde tomografik yaklaşımların gelişmesi ve yaygın kullanıma başlaması ile birlikte de aktif tektonikteki uygulamaları gelişmeye başlamıştır. Sığ jeofizik yöntemler genelde yüzeye yakın jeolojik özelliklerin belirlenmesinde önemli katkılar sağlamaktadır. Ancak son yıllarda bu yöntemlerin tümleşik olarak kullanılması ile yorumlamada önemli gelişmeler ortaya çıkmış ve yeraltının fiziksel özellikleri ve yapısal özellikleri hakkında daha ayrıntılı sonuçların elde edilebilmesi olanaklı olmuştur. Aktif tektonikte genelde faylanma mekanizması ve faylanma oluşturan zonların fiziksel özellikleri ile bu zonlardaki deprem oluşlarının dönerselliği önem taşımaktadır. Özellikle Holosen dönem içinde oluşan birçok aktif faylanmanın yüzeyde oluşturduğu izler hem zaman içinde yitmekte hem de insan etkinliğinin yoğunluğu dolayısı ile kısa bir süre içinde ortadan kalkmaktadır. Daha doğrusu yüzeyden görülmeyen bir aktif fay zonu yüzey verileri yetersiz ise belirlenememektedir. Bu durum kentler ve insanların yaşam alanları için önemli bir sorundur ve doğrudan insan yaşamını etkilemektedir. Bunun son örneği ne yazık ki 23 Ekim tarihinde 7.2 M_w ana şoku ile bir anda ortaya çıkan ve ardından binlerce depremin meydana geldiği Van ve çevresindeki deprem etkinliğidir. Bu bölge şu ana değin deprem üretimi anlamında veri eksikliği nedeniyle önemli bir zon olarak görülmemekteydi. Ama sonucunu tüm Türkiye Van'daki büyük afet ile 20 günden bu yana izlemektedir. Bu noktada jeofizik araştırmaların bu zonların belirlenmesindeki önemi ortaya çıkmaktadır. Aktif fay zonlarının araştırılmasında hemen hemen tüm uygulamalı araştırma teknikleri kullanılmaktadır. Ancak özellikle tomografik yaklaşımlar ve jeoradar gibi yüksek ayrımlı jeofizik tekniklerin önemi ise yadsınamaz. Bu tekniklerin tümleşik kullanımı ile yeraltının tüm fiziksel değişimleri belirlenebilmekte ve böylece ayrıntılı yorumları yapılabilmektedir.

Aşağıdaki şekilde bir aktif fay zonu üzerinde yapılmış resistivite, sismik kırılma ve jeoradar çalışmasının aynı hat üzerindeki sonuçları verilmektedir. Şekilden de açıkça görülebileceği gibi, fayın konumu, eğimi, fay zonu ve çevresindeki birimlerin elektriksel ve elektromanyetik özellikleri ile sismik hızlarındaki değişim yardımıyla fay zonu tanımlanabilmektedir. Aşağıdaki fay örneğinde sismik hızlarda fay ve çevresinde ani değişimler görülmektedir. Ayrıca aynı yerlerde elektriksel resistivite değerlerinde de önemli değişimler ortaya çıkmaktadır. Sismik kırılma tomografisinin hızlarında yüzeyden yaklaşık 15 m derine doğru bir artış görülmekte ve hız değerleri 500 m/s'den 4000 m/s'ye kadar artmaktadır. Aynı yerin resistivite tomografisinde yüzeyde 5m kalınlığında yaklaşık 100 Ωm olan değer sonraki 5 m'lik kalınlıkta hızla düşmekte ve 10 m derinlikten sonra tekrar artmaktadır. Bu durum bire bir olmamakla birlikte sonuçlar arasındaki uyumu göstermektedir. Yüksek ayrımlı jeoradar sonuçlarında ise faylanmanın ve yüzeydeki değişimin olduğu yerlerde değerlerinde ani değişimler ve polarite terslenmeleri görülmektedir. Bu durum aktif tektonik amaçlı fay araştırmalarında fayın yerini gösteren ve sıkça karşılaşılan bir durumdur. Böylece üç farklı yöntemin sonucuna göre buradaki fayın fiziksel özellikleri tanımlanabilmektedir. Ancak doğru sonuç ve durumun test edilmesi ancak burada yapılacak paleosismolojik amaçlı bir hendek çalışması ile doğrulanabilecektir. Açılacak bir hendekte jeofizikte elde edilen sonuçların denetlenmesi ve yorumun daha açık hale gelmesi olanaklı olacaktır. Böylece jeofizik ile fayın lokasyonu, biçimi ve diğer özelliklerinin yanı sıra faydaki deprem tekrarlama aralıkları, aktivitenin yaşı ve dönersel etkinlikleri gibi birçok yararlı veri bu çok disiplinli yaklaşım ile elde edilebilecektir.

Aktif tektonikte yeni açılım: Jeofizik incelemeler



Geoim
Geoim.net

**GEOİM MÜHENDİSLİK, MÜŞAVİRLİK,
DANIŞMANLIK, YAZILIM VE İNŞAAT
SAN. VE TİC. LTD.ŞTİ.**

Metal İşleri Sanayi Sitesi 4.cadde
No:29 Kısıkköy/ Menderes- İzmir

Telefon: 0 (530) 263 68 58

E-posta: info@geoim.net

URL: www.geoim.net

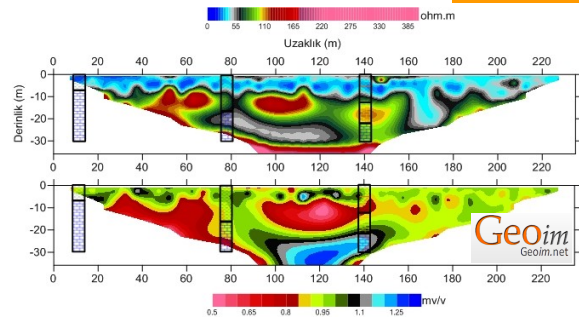
Karstik araştırmalar ve jeofizik

Karstik sorunlar özellikle kentleşme ve sanayileşmenin olduğu alanlarda önem taşıyan yer altı sorunlarından biridir. Bu tür yerlerde karst ortamındaki bozunma yeraltındaki kayaların fiziksel yapılarında ve bunların dayanımlarında önemli değişimlere neden olur. Bu nedenle karstik özellikli yeraltı yapıları sıg jeofizik araştırmaların önemli hedeflerinden biridir. Özellikle bu tür alanların olduğu yerlerde yapılması planlanan büyük mühendislik yapıların inşasında ya da sonrasında önemli sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Örneğin barajlardaki göldeki suyun kaçışı, büyük sanayi tesisleri ile kentsel alanlardaki çok katlı yapılarda oturma sorunları gibi birçok olumsuz etki ortaya çıkabilmektedir. Bu nedenle bu tür zonların sıg jeofizik yöntemler yardımıyla ayrıntılı olarak incelenmesi ve yeraltındaki karstik zonların belirlenmesi jeolojik ve jeoteknik araştırmalarda önem taşıyan bir olgudur. Özellikle elektrik resistivite ve IP (indüklem polarizasyon) yöntemlerinin birlikte kullanımı ve bunların tomografik olarak irdelenmesi bu tür zonların saptanmasında kullanılan en etkili jeofizik yöntemlerdir. Özellikle karstik oluşumların konumu, derinliği, büyüklüğü, sıvı içeriği ya da boşluklu olması gibi önemli tanımlamaların yanı sıra bozunan kalkerli kayaların yeraltındaki dağılımını ortaya çıkarmada da önem taşıyan bir ortak yorumlama çalışmasıdır.

GEOİM tarafından yapılan böylesi bir çalışmadan elde edilen ERT ve IPT kesitleri aşağıda

verilmiştir. Kesitlerden de görülebildiği gibi, özellikle ERT kesitinde karstik bozunma sonucu kalıkerli kayadaki değişimler açıkça görülmektedir. Özellikle düşük resistiviteye sahip bu bozunmuş zonlar alanda yapılmış olan sondajlarla da doğrulanmıştır. Ayrıca aynı hattın IPT kesitinde ortamdaki kil içeriğinin fazlalığından kaynaklandığı düşünölen membran polarizasyonunun etkisi mavi tonlarla renklendirilmiş bölümde açıkça görölmektedir. Sonuç olarak böylesi bir jeolojik ortamda sunulan yöntemlerin kombine kullanımının yeraltının modellenmesinde ve yorumlanmasındaki önemi açıkça ortaya konulmuştur.

Bir sanayi bölgesindeki karstik yer altı yapılarını araştırdık.



Karstik bir alanda yaptığımız iki boyutlu ERT ve IPT tomografi kesitleri.