

Bildiri Özleri Kitabı

**ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK MİMARLIK FAKÜLTESİ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**



**AKTİF TEKTONİK ARAŞTIRMA GRUBU
ATAG 13. ÇALIŞTAYI
08-11 Ekim 2009, ÇANAKKALE**



<http://atag13.comu.edu.tr>
atag13@comu.edu.tr



TMMOB
JEOLOJİ MÜHENDİSLERİ CEVASI



TÜBİTAK

Aktif Tektonik Araştırma Grubu 13. Çalıştayı

ATAG 13
08-11 Ekim 2009

Bildiri Özleri Kitabı

<http://atag13.comu.edu.tr>
atag13@comu.edu.tr

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Mühendislik Mimarlık Fakültesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü
Terzioğlu Yerleşkesi
17020, ÇANAKKALE

ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ
TERZİOĞLU YERLEŞKESİ
M.O. KORFMANN TROIA KÜLTÜR MERKEZİ

ÖNSÖZ

Bilindiği gibi, bu yıl onüçüncüsü yapılacak olan Aktif Tektonik Araştırma Grubu (ATAG) Çalıştayı'nın ilki, merhum Prof. Dr. Aykut BARKA önderliğinde 1997 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi'nde yapılmıştı. Yaşamı boyunca jeolojiye ve özel olarak aktif tektonik ve depremsellik konularına büyük emek vermiş olan Prof. Dr. Aykut BARKA'nın aramızdan ayrılmasından sonra da bu bilimsel toplantılar meslektaşları tarafından aksatılmadan sürdürülmektedir. Başlangıcından bugüne kadar ulusal çapta yüklediği görevi başarıyla sürdüren bu oluşum, bilhassa ülkemizde yapılan aktif tektonik araştırmalarının günün bilgi düzeyinde tartışılmasını sağlamıştır. Bugün gelinen noktada artık ülkemizde yapılmakta olan aktif tektonik çalışmalarının daha çok teknolojik katkı ve fayda sağlaması ve uygulamalı bilimlerle daha çok işbirliği içinde olması gereklidir. Temel bilim olarak jeoloji ve özelde aktif tektonik araştırmalarının mühendislik disiplinleriyle işbirliği gereksinimi 1999 depremlerinden sonra daha da anlaşılmalı olmalıdır. Nitekim, bu interdisipliner çalışmaları ülkemizde en iyi başaran yerbilimcilerden biri rahmetli Aykut BARKA idi. Kendisi bir yandan ülkemizdeki aktif fayların temel jeolojik niteliklerini ve Dünyadaki benzerleriyle kıyaslamasını yaparken bir yandan da bunların boru hatları, otoyol, tünel vb mühendislik yapıları üzerindeki olası etkileri üzerine önemli araştırmalar yapmıştır. Böylece, aktif tektonik çalışmalar, yavaş da olsa günden güne interdisipliner araştırmalara dönüşmektedir.

ATAG 13. Çalıştayı bu yıl 08-11 Ekim 2009 tarihleri arasında Çanakkale'de Jeoloji Mühendisliği Bölümü tarafından düzenlenmektedir. Düzenlenen bu çalıştayda 48 sözlü ve 10 poster olmak üzere toplam 58 bildiri sunulacaktır. Ülkemizin çeşitli üniversitelerinden ve yerbilimleriyle ilgili değişik kuruluşlarından gelerek ATAG 13. Çalıştayı'nın gerçekleştirilmesine bilimsel destek sağlayan bütün katılımcıları Çanakkale'de görmekten büyük bir mutluluk duyduğumuzu belirtirken, teşekkürü de bir borç biliriz. Ayrıca çalıştayın düzenlenmesinde her türlü katkı ve yardımları esirgemeyen Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Rektörlüğü'ne, TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası'na ve TÜBİTAK'a Düzenleme Kurulu adına teşekkür ederim.

ATAG 13. Çalıştayı Düzenleme Kurulu Adına
Prof. Dr. Erdinç YİĞİTBAŞ

Onursal Başkan

Prof. Dr. Ali AKDEMİR
Prof. Dr. Salih Zeki TUTKUN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Rektörü
Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dekan

Düzenleme Kurulu

Erdiñç YİĞİTBAŞ (Başkan)	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
Süha ÖZDEN (Sekreter)	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
Alper BABA	<i>İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü</i>
Mustafa BOZCU	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
Sevinç KAPAN YEŞİLYURT	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
Ayten ÇALIK	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
Ayşe BOZCU	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
Gülbin GÜRDAL	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
Öznur KARACA	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
M. Celal TUNUSLUOĞLU	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
Özkan ATEŞ (Sekreter Yardımcısı)	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
Mustafa AVCIOĞLU (Sekreter Yardımcısı)	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
Deniz ŞANLIYÜKSEL	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
Can ERTEKİN	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
İ. Onur TUNÇ	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
Oya TÜRKDÖNMEZ	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
Fırat ŞENGÜN	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>

Bilimsel Kurul

H. Serdar AKYÜZ	<i>İstanbul Teknik Üniversitesi</i>
Erhan ALTUNEL	<i>Eskişehir Osmangazi Üniversitesi</i>
Erdin BOZKURT	<i>Orta Doğu Teknik Üniversitesi</i>
Mahmut G. DRAHOR	<i>Dokuz Eylül Üniversitesi</i>
Ömer EMRE	<i>Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü</i>
Semih ERGİNTAV	<i>TÜBİTAK-Marmara Araştırma Merkezi</i>
Ergun GÖKTEN	<i>Ankara Üniversitesi</i>
Halil GÜRSOY	<i>Cumhuriyet Üniversitesi</i>
Doğan KALAFAT	<i>Boğaziçi Üniversitesi-KRDAE</i>
Ali KOÇYİĞİT	<i>Orta Doğu Teknik Üniversitesi</i>
Hasan SÖZBİLİR	<i>Dokuz Eylül Üniversitesi</i>
Fuat ŞAROĞLU	<i>MAGTUR</i>
Orhan TATAR	<i>Cumhuriyet Üniversitesi</i>

Editörler (Yayın Kurulu)

Süha ÖZDEN	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
Özkan ATEŞ	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>
Mustafa AVCIOĞLU	<i>Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi</i>

İçindekiler (İlk yazarın Soyadına göre düzenlenmiştir)

	Sayfa
Çalıştay Programı	VIII- XIII
Finike Körfezi ve Yakın Çevresindeki Tarihsel Depremler ve Bölgeye Etkileri <i>G. Akan ve E. Karaman</i>	1
Türkiye'deki Aktif Normal Faylar Üzerinde Başlatılan İlk Kozmojenik Yaşlandırma Çalışmaları <i>N. Akçar, Ç. Özkaymak, S. Ivy-Ochs, H. Sözbilir, Ö. Sümer, V. Alfimov, B. Uzel ve C. Schlichter</i>	2
İzmir Metropolü ile Aliğa ve Menemen İlçelerinde Güvenli Yapı Tasarımı İçin Zeminin Sismik Davranışlarının Modellenmesi TÜBİTAK 105G159 Nolu 1007 Projesi Kapsamında Kuvvetli Yer İstasyonu Zeminlerinde Yapılan Uygulamalı Jeofizik Çalışmaları <i>Ö. Akdemir, Z. Akçığ, R. Pınar, B. Tüzel, M. Akgün, O. Pamukçu, Ş. Özyalın, P. Sındırgı, T. Gönenç, A. Tuncel, M. Mirzaoğlu, M. Beyhan, T. Uran ve R. Ulusay</i>	4
İzmir Metropolü ile Aliğa ve Menemen İlçelerinde Güvenli Yapı Tasarımı İçin Zeminin Sismik Davranışlarının Modellenmesi Projesi Kapsamında Yapılacak Uygulamalı Jeofizik Çalışmalar <i>M. Akgün, Z. Akçığ, B. Tüzel, O. Pamukçu, Ş. Özyalın, Ö. Akdemir, P. Sındırgı, T. Gönenç, A. Tuncel, M. Mirzaoğlu, M. Beyhan, T. Uran ve R. Ulusay</i>	5
Sonlu Elemanlar ile Anadolu'nun İçsel Deformasyonunun İncelenmesi: İlk Sonuçlar <i>A.M. Akoğlu, Z. Çakır, S. Ergintav, R. Saatçılar, S. İnan ve R. Çakmak</i>	6
9 Ağustos 1912 Mürefte Depremi (Ms=7.3) Yüzey Kırığı ve Atım Özellikleri <i>M.E. Aksoy, M. Meghraoui, M. Ferry, Z. Çakır, S. Akyyüz ve E. Altunel</i>	7
Çanakkale Boğazı'ndaki Denizel Taraçaların Çökeltme Nitelikleri ve Mutlak Yaşları <i>M. Arıcıoğlu, A.E. Erginal, N.G. Kıyak ve E. Yiğitbaş</i>	8
Gemlik ve Manyas (2006) Depremlerinin Kaynak Karakteristikleri <i>F.N. Bekler, N.M. Özel ve G. Birgören Tanrıcan</i>	9
Doğu Anadolu Fayı'nın Güney Kesiminde Jeokimyasal Parametreler ile Depremler Arasındaki İlişkinin Araştırılması <i>M.N. Bodur, A. Koş, G. Darbaş, M. Ezer, S. İnan ve S. Ergintav</i>	10
İkincil Faylar Üzerinde Meydana Gelen Depremlere Bir Örnek: 21 Şubat 2007 Sivrice-Elazığ Depremi (Mw=6.0) <i>Z. Çakır, E. Çetin, M. Meghraoui, A.M. Akoğlu, O. Tan ve S. Ergintav</i>	11
1 Ekim 1995 Dinar (Afyon) Depremi (Ms=6.1) Faylanma Parametrelerinin InSAR ve Sismoloji Verileriyle Belirlenmesi <i>E. Çetin, M.C. Tapırdamaz, Z. Çakır, A.M. Akoğlu, S. Ergintav ve O. Tan</i>	12
İzmit-Düzce Arasında KAF ın Kuzey Kolu Üzerinde Uzun Dönem Yer Değiştirmeler <i>A. Dikbaş ve H.S. Akyyüz</i>	13
Doğu Marmara Bölgesinin Son 2000 Yıllık Deprem Tarihçesi <i>A. Dikbaş, H.S. Akyyüz, C. Zaba, P. Gutsuz, M. Meghraoui, T. Sançar, V. Karabacak ve M.E. Aksoy</i>	14
Edremit Körfezinin Tektonik Açılma Modeli Bağlamındaki Aktif Faylarına Derin Sismik Yansıma Kesitleri İle Yaklaşım <i>B. Doğan, C. Kurtuluş, F. Sertçelik, M. Canbay ve H.M. Küçük</i>	15

Samandağ (Hatay) Kıyı Kuşağında Deniz Seviyesi Değişiminin İzleri ve Aktif Tektonik İle İlişkisi, Doğu Akdeniz, Türkiye <i>U. Doğan ve A. Kocyiğit</i>	16
İzmir Körfezi ve Güneyinde Yapılan Kara ve Deniz Jeofiziği Çalışmalarının Tümüleşik Sonuçları <i>M.G. Drabor, G. Çiğfi, D. Dondurur, M.A. Berge, T. Güngör, M. Utku, T.Ö. Kurtulmuş ve S. Coşkan</i>	17
İzmir ve Yakın Çevresi Tarihsel Depremlerine Yeni Bir Bakış: Tarihsel Kayıtlar ve Jeofizik Çalışmaların İlişkilendirilmesi <i>M.G. Drabor, D. Dondurur ve M.A. Berge</i>	18
Büyükçekme-Küçükçekmece Arası Kıta Sahaneliğinin Araştırılması ve Karadaki Fay Sistemleri ve Heyelanlarla İlişkilendirilmesi <i>S. Ergintav, V. Ediger, E. Demirbağ, A. Cankurtaranlar, A. Dikbaş, S. İnan, R. Saatçılar ve M. Bas</i>	20
Amasya ve Çevresinin Deprem Tehlikesinin Belirlenmesi <i>M.K. Erturaç ve O. Tüysüz</i>	21
Malatya Baseninin (GD Türkiye) Neotektonik Özellikleri ve Evrimi <i>E. Gökten, T. Ayyıldız, M. Önal, E. Tekin ve B. Varol</i>	22
Eskişehir Fayının Kinematik Evrimi, KB Türkiye <i>E. Gündoğdu ve S. Özden</i>	23
Yeni Bir Genişleme Yapısı: Akgöl (Afyon-Burdur) Güncel Grabeni ve Onun Yenitektonik-Sismik Özellikleri <i>Ş. Gürboğa ve A. Kocyiğit</i>	24
Sığacık Körfezi (İzmir) ve Çevresinin Denizaltı Aktif Tektoniğinin Çok Kanallı Sismik ve CHIRP Yöntemleriyle Araştırılması <i>S. Gürçay, G. Çiğfi, D. Dondurur ve H. Sarıtaş</i>	25
Büyük Menderes Grabeni ve Çevresinin Neotektonik Özellikleri <i>Ö.F. Gürer, N. Sarıca-Filoreau, M. Özburan, E. Sanğu ve B. Doğan</i>	26
Sığ Yapı Temelleri Tabanında Deprem Etkisinden Meydana Gelen Gerilme ve Deformasyon Artışının Belirlenmesinin Önemine Dair Bir Araştırma Çalışması <i>T. İsmailov ve E. Totiç</i>	27
Eş Zamanlı Deniz Dibi Gözlemlerine Bir Örnek: Marmara Denizi, Deniz Dibi Gözlemevi (MDDG) <i>D. Kalafat, C. Gürbüç, M. Yılmazzer, K. Kekovalı, Z. Öğültü, Y. Güneş, M. Kara ve M. Suvarıklı</i>	28
Tuz Gölü ve Civarının Sismotektonik Özelliklerinin İncelenmesi <i>D. Kalafat, Z. Öğültü, Y. Güneş, K. Kekovalı, M. Yılmazzer, M. Kara, K. Kılıç, P. Deniz, M. Çomoğlu, M. Berberoğlu, A. Berberoğlu, S. Altuncu Poyraz, F.N. Bekler, A. Küsmezer, H. Gümüş, D. Kepekçi, M. Gül, R. Polat, Ö. Çok, M.F. Öcal, E. Görgün ve L. Gülen</i>	29
İstanbul'un Avrupa Yakası Altındaki Sediman Kalınlığının Mikrotremor Ölçümleriyle Değerlendirilmesi <i>S. Karabulut ve O. Özel</i>	30
Doğu Anadolu Fayı Üzerinde 2004-2008 Yılları Arasında Meydana Gelen M=>4.0 Depremlere Ait Kayma Vektörlerinin GPS Vektörleriyle Karşılaştırılması <i>R.F. Kartal, T.F. Kadirioglu, H. Albayrak, R. Çakmak ve S. Ergintav</i>	31

Biga ve Gelibolu Yarımadaı'nın Depremselliği ve Deprem Kaynakları <i>A. Koçyiğit</i>	32
Plaka İçi Genişlemeli Deformasyon: Isparta Açısı'nda Mozayik Yapısı, GB Türkiye <i>A. Koçyiğit</i>	33
Tektonik Fiziksel Modelleme Laboratuvarı ve İlk Denemeler- Sakarya Üniversitesi Projesi <i>M.D. Köksal, C. Bayat, M. İlhan, M.C. Yek ve C.E. İcik</i>	34
Tuzgölu Fay Zonu'nun Neotektonik Dönem Özellikleri ve Paleosismolojisi: Proje Tanıtımı <i>A. Kürçer, E. Gökten, Y. Çiftçi, Y.K. Kadioğlu ve S. Kadioğlu</i>	36
ELER® Yazılımıyla Yakın Geçmişte Türkiye'de Meydana Gelen Depremlerin Tahmini Yer Sarsıntısı Haritalarının Oluşturulması <i>M.F. Öcal, D. Kalafat, M.B. Demircioğlu, M. Erdik, U. Hancılar, Y. Kamer, K. Sesetyan, C. Tüzün, C. Yenidoğan ve A.C. Zülfişkar</i>	38
Doğu Anadolu Depremlerinin Sismotektonik Açidan Değerlendirilmesi <i>G. Örgülu</i>	39
Kütahya ve Çevresinin Neotektonik Özellikleri <i>M. Özhüran ve Ö.F. Gürer</i>	40
Dinamik (Deprem) Yamaç Stabilité Analizi: Gürpınar (İstanbul) Örneği <i>F. Özeş, E. Erol, F. Saraçoğlu ve M. Haliloğlu</i>	41
Yalova Kenti'ndeki Deprem Hasarı Üzerine Geoteknik ve Sismolojik Düşünceler <i>F. Özeş, S. Karabulut, O. Özel, C. Cıcen, D. Keşekçi, T. Özeş ve H. Zarf</i>	42
Fethiye-Burdur Fayı Boyunca Çameli Havzasındaki Geç Senozoyik Yaşlı Gerilme Durumları, GB Türkiye <i>S. Özden, S. Över, A. Pınar, H. Yılmaz, U.C. Ünlügenç ve Z. Kamacı</i>	43
Manisa Fay Zonu'nun Tektonik Jeomorfolojisi; Spil Dağı (Manisa) Yükselimini Belgeleyen Jeolojik Veriler, Morfometrik İndisler ve Jeomorfolojik Göstergeler <i>C. Özkaymak ve H. Sözbilir</i>	44
İzmir Metropolü ile Aliağa ve Menemen İlçelerinde Güvenli Yapı Tasarımı İçin Zeminin Sismik Davranışlarının Modellenmesi Projesi Kapsamında Menemen Bölgesine Ait Mikrotremör Çalışmaları <i>Ş. Özyalın, M. Akđün, Z. Akçığ, B. Tuşel, M. Mirzaoğlu, D. Şabinbaz, Ö. Akdemir, M. Beyhan ve O. Özel</i>	45
TÜRDEP Projesi Çerçevesinde 2006-2009 Yılları Arasında Marmara Bölgesi'nde Kaydedilen Depremlerin Fay Düzlemi Çözümlerinin İncelenmesi <i>Z. Pabuşcu, O. Tan, S. Ergintav, S. İnan ve H. Eyidoğan</i>	46
İzmir Güneyindeki Aktif Fayların Mikrogravite ve GPS Yöntemleriyle Araştırılması Projesi <i>O. Pamukçu, T. Gönenç, A. Yurdakul, M. Şalk, P. Sındırđı, Ö. Akdemir, İ. Kaftan ve H. Sözbilir</i>	47
Hidden Earthquakes in the Gölcük-Kavaklı, Yenice-Gönen and Troy Faults, Palaeoseismological and Archaeoseismological Approach <i>S. Pavlıdes, S.Z. Tutkun, A. Chatzıpetros, A. Michailidon, S. Sboras, G. Syrides, S. Valkaniotis, K. Vouvalıdis, A. Zervopoulou, B. Doğan, V. Özaksoy, A. Kürçer, S. Özden, Ö. Ateş, E.U. Ulugergerli, T. Bekler, Y.L. Ekinci, A. Demirci, E. Şengül, Ş. Elbek, E. Gündoğdu and K. Köse</i>	48

25 Ocak 2005 Hakkari-Sütlüce Depremi Fay Mekanizması Çözümlerinin Saha Verileriyle Karşılaştırılması <i>M.A. Şengül, S. Altuncu Poyraz, A. Özvan, M. Tapan ve D. Kalafat</i>	50
Transfer Zonlarının Jeolojik Evrimi ve Bu Zonların Batı Anadolu'daki K-G Genişleme Tektoniğine Katkısı: İzmir-Balıkesir Transfer Zonu <i>H. Sözbilir, N. Kaymakçı, C.G. Langereis, B. Uzel, Ç. Özkeymak, M. Özkaptan ve E. Gülyüz</i>	51
Paleotektonik Dönem Yapılarının Neotektonik Dönemde Yeniden Aktif Hale Geçtiğine Dair Veriler: Büyük Menderes Grabeni <i>Ö. Sümer, H. Sözbilir, U. İnci, C. Yılmaz ve Ö. Öztürk</i>	52
Yüksek Çözünürlükte Mikro-Deprem Gözlemleri ve Fayların Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi <i>O. Tan, S. Ergintav, Z. Papuçcu, A. Yörüke, S. İnan ve T. Akçül</i>	53
Türkiye Arkeomanyetizma Veri Kataloğu: İlk Sonuçlar <i>M.C. Tapırdamaz</i>	54
Denizli Baseni Deprem Aktivitesinin Bölge Tektoniği İle İlişkisinin Araştırılması <i>M.C. Tapırdamaz, O. Tan, S. Ergintav, A. Yörüke, Z. Papuçcu, S. İnan, Y. İravul, B. Tüzcel, A., Karaaslan, F. Sevim, C. Açıkgöz, A. Tarancıoğlu, E. Tan, C. Göknil, T. Kılıç, S. Zünbül, S. Karakısa ve M. Kaplan</i>	55
Silivri-Avcılar Bölgesi'nin Mikrotremör Yöntemleri İle Zemin Sınıflaması <i>A. Tarancıoğlu, M.C. Tapırdamaz, A. Karaaslan, S. Çetin Özalaybey, E. Zor, S. Özalaybey, M. Ergin ve S. Ergintav</i>	56
Erzincan Havzasının Gelişiminin Paleomanyetik Yöntemlerle İncelenmesi <i>O. Tatar, Z. Akpınar, H. Gürsoy, J.D.A. Piper, F. Koçbulut, B.L. Mesci ve A. Polat</i>	57
İstanbul-Şişli-Ayazağa'da Deprem Tehlikesini Değerlendiren Zemin-Yapı Tepkisinin Spektral Modeli <i>S. Tomur</i>	58
Marmara Denizi'nde Kuzey Anadolu Fayı'nın Geç Pleyistosen-Holosen Tektoniği <i>G. Uçarkuş, R. Armijo, Z. Çakır, B. Mercier de Lepinay ve B. Meyer</i>	60
Çiçekli Köyü (İzmir Kuzeyi) ve Çevresinin Neotektoniği: Birbirini İzleyen Miyosen Sonrası Sıkışma ve Genişleme Fazlarına Ait Yapısal Veriler <i>B. Uzel, H. Sözbilir ve Ç. Özkeymak</i>	61
Paleosismoloji Çalışmalarında Kullanılan GPR Yöntemindeki Gelişmeler <i>C.Ç. Yalçın, E. Altunel, S. Akçül, V. Karabacak, M. Megraoui, M. Bano ve Ö. Yönlü</i>	62
Cybra Antik Kentini Etkilemiş Tarihsel Depremlerin OS� Yöntemi ile Yaşlandırılması <i>Ö. Yönlü, V. Karabacak, N.G. Kıyak, S. Altınok, E. Altunel ve Ş. Özüdoğru</i>	63
Yazar İndeksi	64

Aktif Tektonik Araştırma Grubu (ATAG) 13. Çalıştay Programı
08 Ekim 2009

09.00–09.30	KAYIT
09.30–11.00	AÇILIŞ PROGRAMI
11.00–11.50	Açılış Konuşması Biga ve Gelibolu Yarımadalarının Depremselliği ve Deprem Kaynakları A. Koçyiğit, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara
12.00–13.00	Öğle Yemeği Arası
	1. Oturum Oturum Başkanı Prof. Dr. Ergun GÖKTEN
13.00-13.40	Çalıştay Dersi Tektonik Olarak Aktif Olan Bölgelerde Bulunan Arkeolojik Kalıntıların Yerbilimciler için Önemi E. Altunel, Osman Gazi Üniversitesi, Eskişehir
13.40-14.00	Cibyra Antik Kentini Etkilemiş Tarihsel Depremlerin OSL Yöntemi İle Yaşlandırılması Ö. Yönlü, V. Karabacak, N.G. Kıyak, S. Altınok, E. Altunel, Ş. Özüdoğru
14.00-14.20	Paleosismoloji Çalışmalarında Kullanılan GPR Yöntemindeki Gelişmeler C. Ç. Yalçınar, E. Altunel, S. Akyüz, V. Karabacak, M. Megraoui, M. Bano, Ö. Yönlü
14.20-14.40	Türkiye'deki Aktif Normal Faylar Üzerinde Başlatılan İlk Kozmojenik Yaşlandırma Çalışmaları N. Akçar, Ç. Özkaymak, S. Ivy-Ochs, H. Sözbilir, Ö. Sümer, V. Alfimov, B. Uzel, C. Schlüchter
14.40-15.00	Çanakkale Boğazı'ndaki Denizel Taraçaların Çökme Nitelikleri Ve Mutlak Yaşları M. Avcıoğlu, A. E. Erginal, N.G. Kıyak, E. Yiğitbaş
15.00-15.20	Türkiye Arkeomanyetizma Veri Kataloğu: İlk Sonuçlar M. C. Tapırdamaz
	POSTER TARTIŞMA SAATİ: 08 Ekim 2009, 15.20-16.00
	2. Oturum Oturum Başkanı Dr. Fuat ŞAROĞLU
16.00-16.20	Erzincan Havzasının Gelişiminin Paleomanyetik Yöntemlerle İncelenmesi O. Tatar, Z. Akpınar, H. Gürsoy, J.D.A. Piper, F. Koçbulut, B.L. Mesci ve A. Polat
16.20-16.40	Malatya Baseninin (GD Türkiye) Neotektonik Özellikleri Ve Evrimi E. Gökten, T. Ayyıldız, M. Önal, E. Tekin, B. Varol
16.40-17.00	İkincil Faylar Üzerinde Meydana Gelen Depremlere Bir Örnek: 21 Şubat 2007 Sivrice-Elazığ Depremi (Mw=6.0) Z. Çakır, E. Çetin, M. Meghraoui, A. M. Akoğlu, O. Tan, S. Ergintav

17.00-17.20	Doğu Anadolu Fayının Güney Kesiminde Jeokimyasal Parametreler İle Depremler Arasındaki İlişkinin Araştırılması M. N. Bodur, A. Kop, G. Darbaş, M. Ezer, S. İnan, Semih Ergintav
17.20-17.40	Doğu Anadolu Fayı Üzerinde 2004-2008 Yılları Arasında Meydana Gelen M => 4.0 Depremlere Ait Kayma Vektörlerinin GPS Vektörleriyle Karşılaştırılması R. F. Kartal, T.F. Kadıroğlu, H. Albayrak, R. Çakmak, S. Ergintav
17.40-18.00	Samandağ (Hatay) kıyı kuşağında deniz seviyesi değişiminin izleri ve aktif tektonik ile ilişkisi, Doğu Akdeniz, Türkiye U. Doğan, A. Koçyiğit
18.00-18.20	Fethiye-Burdur Fayı Boyunca Çameli Havzasındaki Geç Senozoyik Yaşlı Gerilme Durumları, GB Türkiye S Özden, S. Över, A. Pınar, H. Yılmaz, U. C. Ünlügenç, Z. Kamacı
19.00-21.00	Açılış Kokteyli

POSTER SUNULARI (Çalıştay süresince asılı kalacaktır)
Poster Tartışma Saati: 08 Ekim 2009, 15.20-16.00

P.01	Silivri-Avcılar Bölgesi'nin Mikrotremör Yöntemleri İle Zemin Sınıflaması A. Tarancıoğlu, M. C. Tapırdamaz, A. Karaaslan, S. Ç. Özalaybey, E. Zor, S. Özalaybey, M. Ergin, S. Ergintav
P.02	Finike Körfezi ve Yakın Çevresindeki Tarihsel Depremler ve Bölgeye Etkileri G. Akan, E. Karaman
P.03	Gemlik Ve Manyas (2006) Depremlerinin Kaynak Karakteristikleri F. N. Bekler, N. M. Özel, G. B. Tanırcan
P.04	25 Ocak 2005 Hakkari-Sütlüce Depremi Fay Mekanizması Çözümlerinin Saha Verileriyle Karşılaştırılması M. A. Şengül, S. Altuncu Poyraz, A. Özvan, M. Tapan, D. Kalafat
P.05	İzmir Metropolü İle Aliğa Ve Menemen İlçelerinde Güvenli Yapı Tasarımı İçin Zeminin Sismik Davranışlarının Modellenmesi: Tübitak 105g159 Nolu 1007 Projesi Kapsamında Kuvvetli Yer İstasyonu Zeminlerinde Yapılan Uygulamalı Jeofizik Çalışmaları Ö. Akdemir, Z. Akçığ, R. Pınar, B. Tüzel, M. Akgün-O. Pamukcu, Ş. Özyalın, P. Sındırgı, T. Gönenç, A. Tuncel, M. Mirzaoğlu, M. Beyhan, T. Uran, R. Ulusay
P.06	İzmir Metropolü İle Aliğa Ve Menemen İlçelerinde Güvenli Yapı Tasarımı İçin Zeminin Sismik Davranışlarının Modellenmesi Projesi Kapsamında Yapılacak Uygulamalı Jeofizik Çalışmalar M. Akgün, Z. Akçığ, B. Tüzel, O. Pamukcu, Ş. Özyalın, Ö. Akdemir, P. Sındırgı, T. Gönenç, A. Tuncel, M. Mirzaoğlu, M. Beyhan, T. Uran, R. Ulusay
P.07	İzmir Güneyindeki Aktif Fayların Mikrogravite ve GPS Yöntemleriyle Araştırılması Projesi O. Pamukcu, T. Gönenç, A. Yurdakul, M. Şalk, P. Sındırgı, Ö. Akdemir, İ. Kaftan, H. Sözbilir
P.08	İzmir Metropolü ile Aliğa ve Menemen İlçelerinde Güvenli Yapı Tasarımı İçin Zeminin Sismik Davranışlarının Modellenmesi Projesi Kapsamında Menemen Bölgesine Ait Mikrotremör Çalışmaları Ş. Özyalın, M. Akgün, Z. Akçığ, B. Tuzel, M. Mirzaoğlu, D. Şahinbaz, Ö. Akdemir, M. Beyhan ve O. Özel
P.09	ELER®Yazılımıyla Yakın Geçmişte Türkiye'de Meydana Gelen Depremlerin Tahmini Yer Sarsıntısı Haritalarının Oluşturulması M.F. Öcal, D. Kalafat, M. B. Demircioğlu, M. Erdik, U. Hancılar, Y. Kamer, K. Sesetyan, C. Tuzun, C. Yenidogan, A.C. Zulfikar
P.10	Doğu Anadolu Depremlerinin Sismotektonik Açından Değerlendirilmesi G. Örgülü

Aktif Tektonik Araştırma Grubu (ATAG-13) 13. Çalıştay Programı
09 Ekim 2009

1. Oturum Oturum Başkanı Prof. Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ	
08.40-09.20	Hidden Earthquakes in the Gölcük - Kavaklı, Yenice-Gönen And Troy Faults, Palaeoseismological And Archaeoseismological Approach. S. Pavlides, S. Z. Tutkun, A. Chatzipetros, A. Michailidou, S. Sboras, G. Syrides, S. Valkaniotis, K. Vouvalidis, A. Zervopoulou, B. Doğan, V. Özaksoy, A. Kürçer, S. Özden, Ö. Ateş, E. Ulugergerli, T. Bekler, Y. L. Ekinci, A. Demirci, E. Şengül, Ş. Elbek, E. Gündoğdu, K. Köse
09.20-09.40	İzmit-Düzce Arasında KAF'nın Kuzey Kolu Üzerinde Uzun Dönem Yer Değiştirmeler A. Dikbaş, H. S. Akyüz
09.40-10.00	9 Ağustos 1912 Mürefte Depremi ($M_s=7.3$) Yüzey Kırığı ve Atım Özellikleri M.E. Aksoy, M. Meghraoui, M. Ferry, Z. Çakır, S. Akyüz, E. Altunel
10.00-10.20	Marmara Denizi'nde Kuzey Anadolu Fayı'nın Geç Pleistosen-Holosen Tektoniği G. Uçarkuş, R. Armijo, Z. Çakır, B. Mercier de Lepinay, B. Meyer
Çay-Kahve Molası	
2. Oturum Oturum Başkanı Prof. Dr. Erkan KARAMAN	
10.40-11.00	Eş Zamanlı Deniz Dibi Gözlemlerine Bir Örnek : Marmara Denizi, Deniz Dibi Gözlemevi (MDDG) D. Kalafat, C. Gürbüz, M. Yılmaz, K. Kekovalı, Z. Ögütçü, Y. Güneş, M. Kara, M. Suvarıklı
11.00-11.20	Doğu Marmara Bölgesinin Son 2000 Yıllık Deprem Tarihçesi A. Dikbaş, H. S. Akyüz, C. Zabcı, P. Gutsuz, M. Meghraoui, T. Sançar, V. Karabacak, M. E. Aksoy
11.20-11.40	Yüksek Çözünürlükte Mikro-Deprem Gözlemleri ve Fayların Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi O. Tan, S. Ergintav, S., Z. Papuççu, A. Yörük, S. İnan, T. Akgül
11.40-12.00	Türdep Projesi Çerçevesinde 2006-2009 Yılları Arasında Marmara Bölgesi'nde Kaydedilen Depremlerin Fay Düzlemi Çözümlerinin İncelenmesi Z. Pabuççu, O. Tan, S. Ergintav, S. İnan, H. Eyidoğan
12.00-13.00	Öğle Yemeği Arası
3. Oturum Oturum Başkanı Prof. Dr. Ali KOÇYIĞIT	
13.00-13.20	Büyük Menderes Grabeni Ve Çevresinin Neotektonik Özellikleri Ö. F. Gürer, N. Sarıca-Filoreau, M. Özbüran, E. Sanğu, B. Doğan
13.20-13.40	Paleotektonik Dönem Yapılarının Neotektonik Dönemde Yeniden Aktif Hale Geçtiğine Dair Veriler: Büyük Menderes Grabeni Ö. Sümer, H. Sözbilir, U. İnci, C. Yılmaz, Ö. Öztürk

13.40-14.00	Transfer Zonlarının Jeolojik Evrimi Ve Bu Zonların Batı Anadolu'daki K-G Genişleme Tektoniğine Katkısı: İzmir-Balıkesir Transfer Zonu H. Sözbilir, N. Kaymakçı, C. G. Langereis, B. Uzel, Ç. Özkaymak, M. Özkaptan, E. Gülyüz
14.00-14.20	Çiçekli Köyü (İzmir Kuzeyi) Ve Çevresinin Neotektoniği: Birbirini İzleyen Miyosen Sonrası Sıkışma Ve Genişleme Fazlarına Ait Veriler B. Uzel, H. Sözbilir, Ç. Özkaymak
14.20-14.40	Şığacık Körfezi (İzmir) Ve Çevresinin Deniz Altı Aktif Tektoniğinin Çok Kanallı Sismik ve CHIRP Yöntemleriyle Araştırılması S. Gürçay, G. Çifçi, D. Dondurur, H. Sarıtaş
14.40-15.00	İzmir Körfezi Ve Güneyinde Yapılan Kara Ve Deniz Jeofiziği Çalışmalarının Tümlüşük Sonuçları M. G. Drahor, G. Çifçi, D. Dondurur, M. A. Berge, T. Güngör, M. Utku, T. Ö. Kurtuluş, S. Coşkun
15.00-15.20	İzmir Ve Yakın Çevresi Tarihsel Depremlerine Yeni Bir Bakış: Tarihsel Kayıtlar Ve Jeofizik Çalışmaların İlişkilendirilmesi M. G. Drahor, D. Dondurur, M. A. Berge
15.20-15.40	Edremit Körfezinin Tektonik Açılma Modeli Bağlamındaki Aktif Faylarına Derin Sismik Yansıma Kesitleri İle Yaklaşım B. Doğan, C. Kurtuluş, F. Sertçelik, M. Canbay, H. M. Küçük
Çay-Kahve Molası	
4. Oturum	
Oturum Başkanı Prof. Dr. Mahmut G. DRAHOR	
16.00-16.20	Büyükçekmece-Küçükçekmece Arası Kıta Sahaneliğinin Araştırılması Ve Karadaki Fay Sistemleri Ve Heyelanlarla İlişkilendirilmesi S. Ergintav, V. Ediger, E. Demirbag, A. Cankurtaranlar, A. Dikbaş, S. İnan, R. Saatçılar, M. Bas
16.20-16.40	Şığ Yapı Temelleri Tabanında Deprem Etkisinden Meydana Gelen Gerilme Ve Deformasyon Artışının Belirlenmesinin Önemine Dair Bir Araştırma Çalışması T. İsmailov, E. Totiç
16.40-17.00	Dinamik (Deprem) Yamaç Stabilite Analizi: Gürpınar (İstanbul) Örneği F. Ozcep, E. Erol, F. Saraçoğlu, M. Haliloğlu
17.00-17.20	Yalova Kenti'ndeki Deprem Hasarı Üzerine Geoteknik ve Sismolojik Düşünceler F. Ozcep, S. Karabulut, O. Özel, C. Cicen, D. Kepekci, T. Ozcep, H. Zarif
17.20-17.40	İstanbul'un Avrupa Yakası Altındaki Sediman Kalınlığının Mikrotremor Ölçümleriyle Değerlendirilmesi S. Karabulut, O. Özel
17.40-18.00	İstanbul-Şişli-Ayazağa'da Deprem Tehlikesini Değerlendiren Zemin-Yapı Tepkisinin Spektral Modeli S. Tomur
18.00-18.20	Amasya Ve Çevresinin Deprem Tehlikesinin Belirlenmesi M. K. Erturaç, O. Tüysüz

18.20-18.40	Sonlu Elemanlar ile Anadolu'nun İçsel Deformasyonunun İncelenmesi: İlk Sonuçlar A.M. Akoğlu, Z. Çakır, S. Ergintav, R. Saatçılar, S. İnan ve R. Çakmak
18.40-19.00	Tektonik Fiziksel Modelleme Laboratuvarı ve İlk Denemeler –Sakarya Üniversitesi Projesi M. D. Köksal, C. Bayat, M. İlhan, M. C. Yek, C. E. İcık
19.30-21.00	Akşam Yemeği

Aktif Tektonik Araştırma Grubu (ATAG-13) 13. Çalıştay Programı
10 Ekim 2009

Sabah Oturumu Oturum Başkanı Prof. Dr. Orhan TATAR	
09.00-09.20	Plaka İçi Genişlemeli Deformasyon: Isparta Açısı'nda Mozaik Yapısı, GB Türkiye A. Koçyiğit
09.20-09.40	Manisa Fay Zonu'nun Tektonik Jeomorfolojisi; Spil Dağı (Manisa) Yükselimi Belgeleyen Jeolojik Veriler, Morfometrik İndisler Ve Jeomorfolojik Göstergeler Ç. Özkaymak, H. Sözbilir
09.40-10.00	Denizli Baseni Deprem Aktivitesinin Bölge Tektoniği İle İlişkisinin Araştırılması M.C. Tapırdamaz, O. Tan, S. Ergintav, A. Yörük, Z. Papuccu, S. İnan, Y. İravul, B. Tüzel, A., Karaaslan, F. Sevim, C. Açıkgöz, A. Tarancıoğlu, E. Tan, C. Göknil, T. Kılıç, S. Zünbül, S. Karakısa, M.Kaplan
10.00-10.20	Yeni Bir Genişleme Yapısı: Akgöl (Afyon-Burdur) Güncel Grabeni ve onun yenitektonik-Sismik Özellikleri Ş. Gürboğa, A. Koçyiğit
10.20-10.40	1 Ekim 1995 Dinar (Afyon) Depremi ($M_s=6.1$) Faylanma Parametrelerinin İnsar ve Sismoloji Verileriyle Belirlenmesi E. Çetin, M. C. Tapırdamaz, Z. Çakır, A. M. Akoğlu, S. Ergintav, O.Tan
10.40-11.00	Kütahya ve Çevresinin Neotektonik Özellikleri M. Özburan, Ö.F. Gürer
11.00-11.20	Eskişehir Fayının Kinematik Evrimi, KB Türkiye E. Gündoğdu, S. Özden
11.20-11.40	Tuzgölü Fay Zonu'nun Neotektonik Dönem Özellikleri Ve Paleosismolojisi: Proje Tanıtımı A. Kürçer, E. Gökten, Y. Çiftçi, Y. K. Kadioğlu, S. Kadioğlu
11.40-12.00	Tuz Gölü Ve Civarının Sismotektonik Özelliklerinin İncelenmesi D. Kalafat, Z. Ögütçü, Y. Güneş, K. Kekovalı, M. Yilmazer, M. Kara, K. Kılıç, P. Deniz, M. Çomoğlu, M. Berberoğlu, A. Berberoğlu, S. A. Poyraz, F. N. Bekler, A. Küsmezer, H. Gümüş, D. Kepekçi, M. Gül, R. Polat, Ö. Çok, M. F. Öcal, G. Ethem, L. Gülen
12.00-12.30	Değerlendirme Toplantısı-Ödül Töreni (Başkan: Prof. Dr. Erdinç YİĞİTBAŞ)
12.30-13.30	Öğle Yemeği
13.30-18.00	Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı Gezisi
20.00	Akşam Yemeği
09.00-17.00	11 Ekim 2009 Biga Yarımadası ve Troia Milli Parkı Gezisi

Finike Körfezi ve Yakın Çevresindeki Tarihsel Depremler ve Bölgeye Etkileri

G. Akan ve E. Karaman

*Akdeniz Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Antalya
gulsenakan@akdeniz.edu.tr*

Finike Körfezi ve yakın çevresi, iklimsel ve tarımsal özellikleri dolayısıyla günümüzde olduğu gibi geçmişte de insan yaşamına elverişli bir ortam olması nedeniyle birçok medeniyete ev sahipliği yapmıştır. Bölge çok eski zamanlardan beri değişik büyüklüklerdeki depremlerden etkilenmiş olup, halen günümüzde de 1. derece deprem bölgesi kapsamında bulunmaktadır. Finike ve çevresindeki antik kentlerde ve yapıların büyük çoğunluğunda bu depremlerin izlerini rahatlıkla görmek mümkündür.

Bölgedeki depremleri oluşturan nedenlerin başlıcaları arasında şunlar sayılabilir: Ege Hendeği-Kıbrıs Yayı boyunca Afrika-Avrasya yakınlaşmasından doğan gerilmelerin bölgeye etkisi; Isparta Açısı'nın batı kenarı boyunca Anadolu Levhası'nın güneybatıya hareketi ve Fethiye-Burdur arasındaki fay zonu boyunca oluşan sismik hareketler ile Finike Körfezi yakın çevresindeki diğer yersel kırık hatları ve deprem odakları.

Bölge ve yakın çevresinde bilinen tarihsel depremlerin en eskisi Likya'nın büyük bir bölümünü sular altında bırakan MS: 60-68 tarihli depremdir. Daha sonraki yıllarda bölgeyi etkileyen ve hasar oluşturan gerek kara gerekse Akdeniz içlerinde meydana gelen depremler kronolojik olarak şöyle sıralanabilir: MS: 141 depremi (M:8), MS 529-530 Myra (Demre) depremi, 7. yüzyılda Myra'da meydana gelen ve Antalya'nın batık kentlerinin güncel şekillenmesinde en büyük katkısı yapan iki büyük deprem, 1489 Rodos depremi, 1492 İstanköy (Cos) depremi, Anadolu güney kıyı şeridinde tsunami oluşturan 1741 Rodos depremi, 1926 Meis depremi (M:6,9), 1926 Rodos depremi (M:7,7), 1975 Kumluca depremi (M:5,9). Bu depremlerin bir kısmında tsunami olaylarının yaşandığına ait çok sayıda izler kayıtlardan bilinmektedir. Bölgedeki jeolojik yapılarda ve antik kent yapı ve duvarlarında gözlenen deformasyonlar ve denize yakın bazı kentlerin (Myra, Kekova, Limyra, Phaselis vb.) sular içindeki kalıntıları depremlerin geçmişte de etkili olduğunun önemli kanıtlarıdır. Tarihsel dönemlerde süregelen depremlerle başedemeyen bölge halkının ise, özellikle 7. yüzyıldan sonra bölgeyi yavaş yavaş terk ettiği bilinmektedir.

Günümüzde Rhodiapolis ve Gagai gibi antik kentlerde jeoarkeolojik çalışmalar halen sürdürülmektedir. Diğer yandan Likya Bölgesi'nin Helenistik ve Roma Dönemi'nin önemli bir metropolü olan Demre'de de Akdeniz Üniversitesi tarafından bu yıl çalışmalara yeni başlanılmıştır. Önemli bir bölümü toprak altında gömülü olan bu kentin ortaya çıkarılmasını hedefleyen arkeoloji kazı ekibiyle birlikte eş zamanlı olarak jeolojik-aktif tektonik araştırmaların yapılması planlanmıştır. Belirtilen bölgedeki tarihsel depremlerin incelenmesi ve değerlendirilmesi suretiyle, günümüzde ve gelecekte Finike Körfezi ve yakın çevresinin depremselliğine ilişkin önemli bilgilerin elde edilmesi amaçlanmaktadır.

Türkiye'deki Aktif Normal Faylar Üzerinde Başlatılan İlk Kozmojenik Yaşlandırma Çalışmaları

N. Akçar¹, Ç. Özkaymak², S. Ivy-Ochs^{3,4}, H. Sözbilir², Ö. Sümer²,
V. Alfimov³, B. Uzel² ve C. Schlüchter¹

¹Jeoloji Enstitüsü, Bern Üniversitesi, 3012 Bern, İsviçre

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi 35160 Buca-İzmir

³Parçacık Fizik Enstitüsü, ETH Hönggerberg, 8093 Zürih, İsviçre

⁴Coğrafya Bölümü, Zürih Üniversitesi, 8057 Zürih, İsviçre

akcar@geo.unibe.ch

Son yıllarda, organik madde gereksinimi olmaksızın güvenilir olarak ve düşük hata payı ile yaşlandırmanın yapılabildiği kozmojenik yaş tayin yöntemi yerbilimlerinde yaygın biçimde uygulanmaya başlanmıştır. Bu yöntem paleosismoloji çalışmalarında kullanılan diğer yaşlandırma yöntemlerine alternatif olarak da kullanılabilir. Herhangi bir yüzeyin ne kadar müddetle kozmik ışın akısına maruz kaldığının belirlenmesinde kullanılan kozmojenik yaş tayin yönteminin temel ilkesi oldukça basittir. Mostralanmış herhangi bir kaya yüzeyine nüfuz eden kozmik ışınlar, mineral atomlarında nükleer reaksiyonlara neden olurlar. Bu reaksiyonların sonucunda kozmojenik radyonüklidler oluşur (Ivy-Ochs vd., 1995). Radyonüklid miktarı, hızlandırılmış kütle spektrometri (Accelerator Mass Spectrometry - AMS) metodu ile ölçüldüğü takdirde, yüzeyin kozmojenik ışın akısına maruz kaldığı zamanın hesaplanmasında kullanılır. ¹⁰Be, ²⁶Al ve ³⁶Cl izotoplarının ve ³He ve ²¹Ne duraylı izotoplarının yarı yaşam süreleri kullanılarak, farklı bir çok kayaç türünün, 100 ila 5 milyon sene arasında, kozmojenik yaş tayinleri yapılabilmektedir. Geliştirildiği günden itibaren gerek numune hazırlamada gerekse analizlerle kaydedilen gelişmeler, yanılğı payı çok az bu yöntemin güvenilirliğini belirgin bir biçimde yükseltmiştir (Gosse ve Phillips, 2001). Dünya'da bu metodun en çok kullanıldığı alan, vadi buzullarının (Akçar vd., 2007) ve kıta içi buzullarından (Briner vd., 2006) elde edilen Kuvaterner küresel buz hacmi değişimlerinin belirlenmesidir. Bunun yanı sıra, kozmojenik izotoplar; volkan patlamalarının (Licciardi vd., 1999) ve paleosismik olayların (Benedetti vd., 2003) yaşlandırılmasında, yüzey ve/veya anakaya yükselme (Ritz vd., 2006) oranlarının belirlenmesinde ve jeoarkeoloji uygulamalarında da (Akçar vd., 2008) kullanılmaktadır.

Türkiye'deki normal faylar üzerinde başlatılan ilk kozmojenik yaşlandırma amaçlı olan bu çalışmada, örnekleme çalışmaları 2008 yılında Manisa Fay Zonu'nun batı segmentleri üzerindeki iki fay yüzeyinde gerçekleştirilmiştir. Kozmojenik yaş amaçlı diğer örnekleme çalışması 2009 yılında Söke-Milet havzasının batı kenarı üzerindeki aktif fay yüzeylerinde yapılmıştır. Bu fay yüzeyleri kayma yönüne dik doğrultuda uzanan ve farklı renkler sunan bozunma bantlarıyla karakteristiktir. Örnekleme kayma yönüne paralel doğrultuda olacak şekilde yapılmıştır. Manisa Fay Zonu'ndan toplanan örnekler kozmojenik yaş tayinleri için Bern Üniversitesi, Jeoloji Enstitüsü, Kozmojenik Numune Hazırlama Laboratuvarı'nda hazırlanmakta ve numunelerin AMS ölçümleri ise ETH Zürih Partikül Fizik Enstitüsü'nde gerçekleştirilmektedir. Bu çalışmalar DEÜ-BAP-2006.KB.FEN.008 DEÜ-BAP-2007.KB.FEN.047 no lu projeler kapsamında desteklenmektedir.

Kaynakça

Akçar, N., Yavuz, V., Ivy-Ochs, S., Kubik, P.W., Vardar, M. & Schlüchter, C., 2007. Cosmogenic exposure dating of snow-avalanche ridges from Eastern Black Sea Mountains, NE Turkey. *Quaternary International* 167-168, 4-11ç

Akçar, N., Ivy-Ochs, S., Schlüchter, Ch., 2008. Application of in-situ produced terrestrial cosmogenic nuclides to archaeology: A schematic review. *Quaternary Science Journal* 57, 226-238

Benedetti L., Finkel R., King G., Armijo R., Papanastassiou D., Ryerson F., Flerit F.J., Faber D. & Stavrakakis G., 2003. Motion on Kaparelli fault (Greece) prior to the 1981 earthquake sequence determined from ³⁶Cl cosmogenic dating. *Terra Nova*, 15: 118-124.

Briner, J.P., Gosse, J.C. & Bierman, P.R. 2006. Applications of cosmogenic nuclides to Laurentide Ice Sheet history and dynamics. *Geological Society of America Special Paper*, 415: 29-42.

Gosse, J.C. & Phillips, F.M. 2001. Terrestrial in situ cosmogenic nuclides: theory and application. *Quaternary Science Reviews*, 20: 1475-1560.

Ivy-Ochs, S., Schluchter, C., Kubik, P. W., Dittrichhansen, B., Beer, J., 1995. Minimum Be-10 Exposure Ages Of Early Pliocene For The Table-Mountain-Plateau And The Sirius Group At Mount-Fleming, Dry-Valleys, Antarctica. *Geology* 23 (11), 1007-1010.

Licciardi, J.M., Kurz, M.D., Clark, P.U. & Brook, E.J. 1999. Calibration of cosmogenic ³He production rates from Holocene lava flows in Oregon, USA, and effects of the Earth's magnetic field. *Earth and Planetary Science Letters*, 172: 261-271.

Ritz, J.-F., Vassallo, R., Braucher, R., Brown, E.T., Carretier, S. & Bourlès, D. 2006. Using in situ-produced ¹⁰Be to quantify active tectonics in the Gurvan Bogd mountain range (Gobi-Altay, Mongolia). *Geological Society of America Special Paper*, 415: 87-110.

İzmir Metropolü ile Aliğa ve Menemen İlçelerinde Güvenli Yapı Tasarımı İçin Zeminin Sismik Davranışlarının Modellenmesi TÜBİTAK 105G159 Nolu 1007 Projesi Kapsamında Kuvvetli Yer İstasyonu Zeminlerinde Yapılan Uygulamalı Jeofizik Çalışmaları

Ö. Akdemir¹, Z. Akçığ¹, R. Pınar¹, B. Tüzel², M. Akgün¹, O. Pamukçu¹,
Ş. Özyalın¹, P. Sındırğı¹, T. Gönenç¹, A. Tuncel¹, M. Mirzaoğlu²,
M. Beyhan², T. Uran² ve R. Ulusay³

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü Tınaztepe Kampüsü Buca İzmir

²Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Ankara

³Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Beytepe Kampüsü, Lodumlu Ankara

ozger.akdemir@deu.edu.tr

Deprem kayıplarının azaltılması, yerbilimleri ve deprem mühendisliği alanlarının en önemli araştırma konuları arasındadır. İzmir nüfus ve sanayi yoğunluğu, kapasitesi ve ulusal ekonomiye katkısı açısından İstanbul ve Ankara'dan sonra üçüncü büyük şehirdir. İzmir şehri aktif faylara oldukça yakın konumdadır ve Kuvaterner-Neojen yaşlı genç sedimanlar üzerinde hızla büyümektedir. İzmir'deki henüz konsolidasyonunu tamamlamamış zemin tabakaları, deprem hareketinin yüzeye doğru yayılımını önemli ölçüde etkileyebilir. Büyütme, kumlu zeminlerde sıvılaşma ve kil zeminlerde yumuşama mekanizmalarının bilhassa yakın odaklı ve büyük ölçekli depremlerde gerek konutların gerekse sanayi yapılarının deprem performansı üzerinde ciddi şekilde etkili olması beklenir.

Depreme dayanıklı ve aynı zamanda ekonomik yapılar, yer hareketi özelliklerinin iyi anlaşılmasıyla tasarlanabilir ve üretilebilirler. Böyle bir anlaşılma ise kuvvetli yer hareketi kayıtlarının alınması ve daha sonra bu kayıtların zemin ve kaya tabakalarına ait anlamlı arazi ve laboratuvar verilerine dayanan analizleri ile mümkündür. Birçok araştırma jeolojik koşulların sismik dalgaları değiştirme ve hasar oranını önemli derecede etkileme potansiyelini ortaya koymuştur. Yatay tabakalı çökel ortamlarda oluşan tabaka rezonansı ve yüzeye yakın sismik hız farkları zemin büyütmesine neden olan başlıca etkenlerdir. Ama bu gibi durumlarda sadece yüzeye yakın tabakaların dikkate alınması yüzey hareketlerinin güvenilir kestiriminde yeterli değildir. Alüvyon tabakaların kalınlığı yüzeydeki sismik hareketi ve sismik büyütme önemli derecede etkilemektedir.

Bu proje kapsamında; İzmir Büyükşehir Yerleşim Alanı'ndaki Kuvaterner ve Neojen yaşlı genç sedimanların kuvvetli yer hareketi karakteristikleri ile bu zeminlerin dinamik özelliklerine ilişkin arazi ve laboratuvar verileri elde edilerek İzmir'de zeminden kaynaklanan deprem tehlikesi irdelenecektir. Projenin hedefleri ise; İzmir Metropol Alanı'nda kuvvetli yer hareketi ağı kurulması, işletilmesi, arazi ve laboratuvar deneyleri yoluyla zemin ve kaya tabakalarının kayma modüllerinin belirlenmesi, bölgedeki ince dane ve mika pulcukları içeren granüler zeminlerin sıvılaşma dirençlerini dinamik laboratuvar deneyleri yoluyla araştırılması, havza taban topografyasının jeofizik yöntemler kullanılarak saptanması, alan sönümlenmesi, büyütmesi, zemin hakim periyodu gibi jeomekanik ve jeodinamik saha davranış özelliklerini hesaplanması, kuvvetli yer hareketi ölçüm istasyonları konumlarında ivme ve hız tepki spektrumlarını saptanmasıdır. Projenin diğer hedefi ise İzmir ve yakın çevresi için "Acil Müdahale ve Hasar Tahmin Sistemi"nin oluşturulmasına yönelik bir başlangıç adımı atmaktır.

Söz konusu projenin bu aşamasında İzmir Metropol Alanı içinde tesis edilen 16 adet kuvvetli yer hareketi istasyon konumlarında zemin özelliklerinin belirlenebilmesine yönelik uygulamalı jeofizik çalışmalar yapılmıştır. Çalışmaların ilk aşamasında her istasyon zemininde birer noktada mikrotremor, düşey elektrik sondajı ve özdirenç tomografi profil çalışması ile yüzey dalgalarının çok kanallı analizi (MASW) ve kırılma mikrotremor (Re-Mi) çalışmaları yapılmıştır. İkinci aşamada ise Balçova-İzmir yöresinde kurulan kuvvetli yer istasyonu konumunda ayrıntılı uygulamalı jeofizik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Toplam 3 profil üzerinde özdirenç tomografi, MASW ve Re-Mi ölçümleri alınmıştır. Ayrıca 5 noktada mikrotremor çalışması yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar projenin ilerleyen aşamalarında elde edilecek zemin sondajları ve laboratuvar deney sonuçları ve deprem kayıtları ile birlikte değerlendirilecektir.

İzmir Metropolü ile Aliğa ve Menemen İlçelerinde Güvenli Yapı Tasarımı İçin Zeminin Sismik Davranışlarının Modellenmesi Projesi Kapsamında Yapılacak Uygulamalı Jeofizik Çalışmalar

M. Akgün¹, Z. Akçığ¹, B. Tüzel², O. Pamukçu¹, Ş. Özyalın¹, Ö. Akdemir¹, P. Sındırgı¹,
T. Gönenç¹, A. Tuncel¹, M. Mirzaoğlu², M. Beyhan², T. Uran² ve R. Ulusay³

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü Tınaztepe Kampüsü Buca İzmir

²Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Ankara

³Hacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Beytepe Kampüsü, Lodumlu Ankara

mustafa.akgun@deu.edu.tr

Depreme dayanıklı ve aynı zamanda ekonomik yapılar planlanırken, yer hareketi özelliklerinin göz önüne alınması gerekir. Bu özelliklerin sağlanması için, kuvvetli yer hareketi kayıtlarının alınması ve bu kayıtların da zemin ve kaya tabakalarına ait anlamlı arazi ve laboratuvar verileri ile ilişkilendirilmesi gerekir. Birçok araştırma jeolojik koşulların sismik dalgaları değiştirme ve hasar oranını önemli derecede etkileme potansiyelini ortaya koymuştur. Yatay tabakalı çökel ortamlarda oluşan tabaka rezonansı ve yüzeye yakın sismik hız farkları zemin büyütmesine neden olan başlıca etkenlerdir. Ama bu gibi durumlarda sadece yüzeye yakın tabakaların dikkate alınması yüzey hareketlerinin güvenilir kestiriminde yeterli değildir. Alüvyon tabakaların kalınlığı yüzeydeki sismik hareketi ve sismik büyütme önemli derecede etkilemektedir. Bu nedenle taban kayası ve zemin tabakalarının dinamik özellikleri ile havza topografyasının yer hareketi üzerindeki etkileri de çalışılmalıdır. Buradan hareketle İzmir metropolü ile Aliğa ve Menemen ilçelerinde güvenli yapı tasarımı için TÜBİTAK 106G159 nolu projesi kapsamında çalışmalar yapılacaktır. Projenin uygulamalı jeofizik paketine ait amaçları; İzmir Büyükşehir Belediye sınırları içine alınan ve önemli birer sanayi bölgesi olan Aliğa ve Menemen ilçeleri ile İzmir Metropol Alanı' nı kapsayan Kuvaterner ve Neojen yaşlı genç sedimanların bulunduğu alanın VS30, özdirenç parametrelerine göre modellenmesi ve havza taban topografyasının jeofizik yöntemler kullanılarak saptanması olarak tanımlanabilir.

Bu amaç doğrultusunda projenin diğer amaçları içinde yer alan İzmir Metropol Alanında kurulacak kuvvetli yer hareketi istasyonlarının konumlarındaki zemin özelliklerinin belirlenmesine yönelik olarak düşey elektrik sondaj özdirenç tomografi, sismik kırılma tomografisi, yer radarı, yüzey dalgaları spektral analizi yöntemleri kullanılarak çalışmalar yapılacaktır.

Zeminlerin kayma dalgası hızlarının (Vs30) saptanmasına yönelik olarak İzmir Metropol Alanı ile Aliğa ve Menemen İlçeleri'nde ortalama 1 km aralıklı yaklaşık 850 noktada yüzey dalgaları spektral analizi (MASW) çalışmaları gerçekleştirilecektir.

İzmir Metropol Alanı ile Aliğa ve Menemen'de havza taban kaya topografyalarının modellenmesine yönelik araştırmalarda ise mikrogravite ve düşey elektrik sondaj çalışmaları yapılacaktır. Mikrogravite çalışmaları; uzunlukları 12-19 km arasında değişen, toplam 13 profil üzerinde ve nokta aralıkları 100-250 m arasında seçilerek yaklaşık 500 noktada yapılacaktır. Gravite çalışmalarına destek olmak amacıyla ayrıca yaklaşık 60 noktada DES çalışmaları yapılacaktır.

İzmir, Aliğa ve Menemen İlçelerinde yapılacak olan derin ve sığ amaçlı zemin sondajları arasındaki korelasyonu sağlama amacına yönelik çalışmalarda ise düşey elektrik sondaj, özdirenç tomografi, sismik kırılma tomografisi, yer radarı ve doğal potansiyel yöntemleri kullanılacaktır.

Sonlu Elemanlar ile Anadolu'nun İçsel Deformasyonunun İncelenmesi: İlk Sonuçlar

A.M. Akoğlu¹, Z. Çakır^{1,2}, S. Ergintav¹, R. Saatçılar¹, S. İnan¹ ve R. Çakmak¹

¹TÜBİTAK MAM, Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, Gebze 41470, Kocaeli

²İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Maslak, İstanbul

ahmet.akoğlu@mam.gov.tr

Anadolu ve komşu levhalarda 1980 lerin sonunda yapılmaya başlanan GPS ölçümleri ile hız kazanan uzay jeodetik çalışmalar, üzerinde yaşadığımız yeryüzünün nasıl hareket ettiği konusunda bizlere uzaysal ve zamansal olarak her geçen gün daha fazla veri sunmaya devam etmektedir. Çözünürlüğü sürekli yükselen bu hız alanı bilgisi levha reolojisi hakkında daha fazla soru sorabilmemizi ve bunlara daha tutarlı cevaplar arayabilmemizi sağlamaktadır. Toplanan sürekli GPS verilerinden yola çıkarak farklı modelleme yaklaşımları ile levha üzerindeki fayların özellikleri, gerilim ve yamulmanın nerelerde biriktiği, kabuk ve mantonun bu bölgelerdeki reolojilerini irdeleyebilmek mümkündür.

Türkiye'nin Deprem Riski Yüksek Jeo-Stratejik -ancak tektonik rejimleri farklı- Bölgelerinde Deprem Davranışının Çok Disiplinli Yaklaşımlarla Araştırılması (TÜRDEP) projesi kapsamında Anadolu'nun içsel deformasyonunun incelenebilmesi için sonlu elemanlar (finite element method-FEM) ile modelleme çalışmalarına başlanmıştır. Çalışmada, yer kabuğu, litosferin ve jeolojik deformasyonların termomekanik modellenmesi için bir 2B/3B sonlu elemanlar modelleme yazılımı olan ADELi kullanılmış olup yazılım tayin edilmiş sınır değerlerini kullanarak modellenecek yeraltı yapısını örnekleyen ağı (mesh) oluşturabilmekte ve model içinde farklı reolojilerin tanımlanmasına olanak vermektedir. Modellerin oluşturulması için TÜBİTAK Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi bünyesindeki TR-Grid e-altyapısından istifade edilmiştir.

Çalışmamızın hedefi Doğu Anadolu Fay Zonu ve Ege Bölgesi arasında kalan kabuk yapısının ve reolojisinin uzun dönemli yer değiştirme oranına etkisini inceleyebilmek, hangi fay geometrisi ve kabuk reolojisinin, uzun dönemli fay hareketini temsil ettiğini kabul ettiğimiz güncel hız alanına karşılık geldiğini bulabilmektir. Bunun için farklı ağlar (mesh) oluşturulmuş, viskozite, yoğunluk gibi farklı reoloji parametreleri sınanmıştır. Çalışmada Kuzey Anadolu Fayı da ağ (mesh) içinde bir süreksizlik olarak gerçek yüzey segmentasyonuna uygun biçimde tanımlanmış olup, hız alanından yola çıkarak segmentlerin efektif sürtünme katsayıları da irdelenmektedir.

9 Ağustos 1912 Mürefte Depremi (Ms=7.3) Yüzey Kırığı ve Atım Özellikleri

M.E. Aksoy^{1,2}, M. Meghraoui², M. Ferry³, Z. Çakır⁴, S. Akyüz⁴ ve E. Altunel⁵

¹*İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yerbilimleri Enstitüsü, Maslak, İstanbul, 34469, Türkiye*

²*Institut de Physique du Globe de Strasbourg, 5, Rue René Descartes, Strasbourg, 67084 Fransa*

³*Universidade de Évora, Centro de Geofísica de Évora, Rua Romão Ramalho, 59, Évora 7002-554, Portekiz*

⁴*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., Maslak, İstanbul, 34469, Türkiye,*

⁵*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Müh. Böl., Meşelik, Eskişehir, 26480, Türkiye*

aksoymur@itu.edu.tr

Ganos fayı, Kuzey Anadolu fayının karada gözlenen en batı parçasıdır. 9 Ağustos 1912 Mürefte depremi (Ms=7.3) bu fay parçası üzerinde meydana gelmiştir. Trakya ve çevresinde ciddi hasara neden olan bu depremi 13 Eylül'de, ikinci büyük bir sarsıntı (Ms=6.8) izlemiştir ve bölgedeki tahribatı daha da arttırmıştır. 9 Ağustos'taki depremin yüzey kırığı uzunluğu, yeri ve yer değiştirmesiyle ilgili farklı görüşler bulunmakta. Bu farklılıkların başlıca sebebi fayın önemli bir kısmının Marmara Denizi ve Saroz Körfezi içinde bulunmasıdır. Fayın karada görülen 45 km lik parçası üzerinde yaptığımız saha çalışmaları, meydana gelen toplam atım ve yüzey kırığı uzunluğuyla ilgili önemli bilgiler sunmakta. Söz konusu yüzey kırığı, arazide aşmalı kırıklar, çöküntü gölleri, fay sarplıkları gibi morfolojiler ve sağ yanal atımlarla belgelenmiştir. Daha önceki çalışmalarla birlikte 45 noktaya ulaşan atım ölçümleri, depremin karada 1.4 ila 5.5 m arası sağ yanal yer değiştirmeye sebep olduğunu göstermektedir. Haritalama çalışmaları 1912 depremi kırığının karada en az 3 alt parçadan oluştuğunu göstermektedir. 1999 depremlerinden sonra gerçekleştirilen deniz araştırmalarından elde edilen ayrıntılı batimetri verileri, Marmara'da en az 3, Saroz'da bir fay parçasının daha bulunduğu göstermektedir. Bu parçalarının kırıldığına dair farklı görüşlerin bulunmaktadır.

Mevcut saha gözlemlerini sismolojiyle desteklemek amacıyla 9 Ağustos ve 13 Eylül sarsıntularına ait 73 adet deprem kaydı toplanmıştır. Günümüz sismograflardan oldukça farklı bir kayıt karakterine sahip bu sismogramlar sayısallaştırılmak suretiyle geometrik düzeltmelere tabii tutulmuştur. Her iki depreme ait düzeltilmiş sinyaller Ampirik Green fonksiyonu yöntemiyle incelenmiştir. Elde edilen göreceli kaynak - zaman fonksiyonu 9 Ağustos 1912 depreminin kaynak süresini ~40 saniye olarak vermektedir. Elde edilen süre, sismik momenti $\sim 1.73 \times 10^{20}$ Nm (Mw 7.4) olan bir depremle uyumludur ve yaklaşık olarak 120 ± 10 km'lik bir yüzey kırığına işaret etmektedir. 13 Eylül depreminin büyüklüğü (Ms= 6.8 ± 0.2) yaklaşık olarak ~ 30 km lik bir kırığı gerekli kılmaktadır. Hesaplanan kırık uzunluklarıyla birlikte depremlerin hasar dağılımı dikkate alındığında, 1912 deprem serisi esnasında, batıda Saros körfezi havzasından, doğuda Marmara Orta havzaya kadar uzanan yaklaşık olarak 150 ± 10 km lik bir yerin kırılmış olabileceği sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu tespitler ışığında, Marmara denizi içinde yer alan sismik boşluğun yaklaşık 100 km uzunluğunda olduğunu ve en az 7.2 lik bir depremi meydana getirebileceğini söylemek mümkündür.

Çanakkale Boğazı'ndaki Denizel Taraçaların Çökme Nitelikleri ve Mutlak Yaşları

M. Avcioğlu¹, A.E. Erginal², N.G. Kıyak³ ve E. Yiğitbaş¹

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü,

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Coğrafya Bölümü

³İşık Üniversitesi, Fizik Bölümü, İstanbul

m_avcioglu@comu.edu.tr

Manysch-Kerch geçişi, Karadeniz, Türk Boğazlar Sistemi, Ege Denizi ve Doğu Akdeniz ile bunların kıyıları Kuvaterner dönemindeki büyük bir oşinografik sistemin parçalarıdır. Bu açıdan Marmara Denizi ile Akdeniz arasındaki su bağlantısını oluşturan Çanakkale Boğazı, bu sistemin kritik bir parçasıdır. Ancak bu bağlantının ne zaman, nasıl ve hangi aralıklarla olduğu, dolayısıyla Çanakkale Boğazı kıyılarının geç Kuvaterner'de nasıl geliştiği sorunu henüz tam olarak çözümlenebilmiş değildir. Bu gelişimin, dolayısıyla Akdeniz-Marmara Denizi bağlantısının daha iyi anlaşılabilmesinin ilk adımı olarak Çanakkale Boğazı boyunca yüzeleyen denizel taraçalar bu çalışmada detaylı olarak yaşlandırılmıştır ve bu taraçaların sedimenter ve tektonik anlamları üzerinde çalışılmaya devam edilmektedir.

Bölgedeki denizel taraça istiflerinin temelini en geç Orta Miyosen-Erken Pliyosen döneminde ve göl-sığ deniz ortamında çökelmiş kırıntılı ve karbonat çökelleri oluşturur. İstifler çoğunlukla Nara Burnu'nun kuzeyinde Çanakkale Boğazı'nın her iki tarafında geniş yayılım sunar. Bu çökeller Üst Pleyistosen-Holosen yaşlı fosil bolluk zonları ile belirgin, ancak farklı fasiyes özellikleri sunan istifler şeklindedir ve Marmara Denizi ile Çanakkale Boğazı'nın 10 km lik kıyı zonunda, 0 ile 120 metre arasında değişen yüksekliklerde gözlenir.

Bu çalışmada, bölgenin jeomorfolojik ve neotektonik özellikleri üzerine mevcut tartışmalara katkı koyabilmek için denizel taraçaların çökme karakteristiklerinin ve mutlak yaşlarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaçla seviye karşılaştırmaları, tektonik yükselme oranları, litofasiyes ve biyofasiyes özellikleri gibi açılarla da belirgin yüzlemler dikkate alınmıştır. Fosil içeriği stratigrafik düzen ve tabakalanma özellikleri gibi birbiriyle karşılaştırılabilir fasiyes karakteristikleri ile ilgili olarak yedi denizel taraça lokasyonu belirlenmiştir. Bunlar İkizlerçeşme, Çayırdere, İyisu, Hamzakoy, Saltık, Çardak, Kaplantepe taraçalarıdır. İkizlerçeşme ve Çayırdere denizel taraça çökelleri Nara Burnu'nun kuzeydoğusunda yer almaktadır. Bu çökeller Neojen çamurtaşı, kumtaşı ve marn üzerinde olarak bulunurlar ve kalınlıkları sırasıyla 4 ve 8 metredir. Bu iki taraçada öndizi (foreset) ve üstdizi (topset) tabakaları içeren tipik deltayik çökeller gözlenir. Bu denizel-deltayik çökeller, iki denizel taraça arasında denizel yarmalarda izlenebilmektedir. Denizel-deltayik tabakalardan fluviyal çökellere geçiş çok net olarak gözlenmektedir. Kaplantepe Taraçası Lapseki ilçesinin güneybatısında yer almaktadır. Tabanda kumtaşı ve istifin üst seviyelerinde ise konglomeralar gözlenmekte ve toplam kalınlık 8,60 m dir. Tabandaki kumtaşı ve istifin üst kesimlerindeki kaba konglomeralar arasında kalan *Ostrea edulis* fosillerinden oluşan fosil bolluk zonu, istifin 1,50-4,30 m yükseklikleri arasında gözlenmektedir.

Çanakkale Boğazı'nın kuzeyinde bulunan Hamzakoy ve İyisu Taraçaları başlıca konglomeralardan oluşmakta olup kalınlıkları sırasıyla 20 ve 8 metredir. Kuvaterner yaşlı konglomeralar marnlı Neojen tabakaları üzerinde uyumsuz olarak bulunur. Bunlar kısmen çapraz tabakalı ve kireçtaşı çimentolu çakıllardan oluşmaktadır. Fosilli tabakalar konglomeralar üzerinde yer almakta ve kahverenkli-sarımsı renkli gevşek kumtaşlarından oluşmaktadır.

Elde edilen sonuçlar, taraçaların 0-20 metre arasında değişen yüksekliklerde bulunduğunu göstermektedir ve ponto-kaspik formların yoğun gözlendiği Hamzakoy taraçası hariç başlıca Akdeniz kökenli fosil kavkılardan, polijenik denizel konglomeralardan ve kumtaşlarından oluşmaktadır. Toplam 34 kuvars örneği OSL yöntemi kullanılarak yaşlandırılmış ve bu yaşlandırma ile taraçaların çökme yaşlarının $7,72 \pm 0,68$ $153,78 \pm 10,90$ ka arasında değiştiği saptanmıştır. Bu sonuçlar tektonik yükselme oranlarının $0,1627$ mmyıl^{-1} ve $7,2804$ mmyıl^{-1} arasında değiştiğini göstermektedir.

Gemlik ve Manyas (2006) Depremlerinin Kaynak Karakteristikleri

F.N. Bekler¹, N.M. Özel² ve G. Birgören Tanırcan³

¹B.Ü, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Ulusal Deprem İzleme Merkezi

²B.Ü, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Jeofizik Anabilim Dalı

³B.Ü, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Deprem Mühendisliği Anabilim Dalı
feyzanur@boun.edu.tr

Bu çalışmada 20 Ekim 2006 (Mw:4.8) Gemlik Körfezi'nde ve 24 Ekim 2009 (Mw:4.7) Manyas'ta meydana gelen orta büyüklükteki iki depremin kaynak parametreleri incelenmiştir. Orta büyüklükteki bu iki deprem güney Marmara bölgesinde meydana gelmiş olup Kuzey Anadolu Fayı'nın güney kolundaki sismik etkinliği işaret etmektedir. Bu bölgede meydana gelen orta büyüklükteki depremler doğu batı doğrultulu normal ve oblik bileşenli faylanmalar ile karakterize edilmektedir. Kuzey Anadolu Fayı'nın güney kolundaki sismik hareketlilik ve yer değiştirme miktarı Kuzey Anadolu Fayı'nın kuzey kolundan daha az olmasına rağmen, son dönemdeki yapılan çalışmalar İznik Gölü'nün güneyinden geçen Gemlik-Bandırma segmentinin de yıkıcı deprem oluşturma potansiyeli olabileceğini göstermektedir.

Bu çalışmanın amacı 20 Ekim 2006 Gemlik Körfezi ve 24 Ekim 2006 Manyas depremlerinin kaynak boyu (source size) ve kalıcı yerdeğiştirme (final slip) gibi kaynak parametrelerinin bulunması, faylanma mekanizmasının bölgenin sismotektoniği ile ilişkilendirilmesi ve orta büyüklükteki depremlerde kinematik ters çözüm kodlarının test edilmesidir. Bulunan bu sonuçlar dünyada meydana gelmiş benzer büyüklükteki deprem parametreleri ile karşılaştırılıp ampirik olarak ölçeklendirilmeler ilişkilendirilecektir.

Çalışmada 8 adet kuvvetli yer hareketi kayıtcısı kayıtları 30 km epicenter mesafesi içinde değerlendirilmiş ve çoklu zaman penceresi doğrusal dalgaformu ters çözüm tekniği 0.1 – 0.5 Hz frekans aralığında uygulanmıştır. Model uyumsuzluklarının önüne geçmek için iki çeşit sınırlama kullanılmıştır. Güvenilir sonuçlar elde edilebilmesi için negatif olmayan en küçük kareler ters çözüm tekniği ile rake açısı değişimi kısıtlandırılmıştır. Ayrıca yumuşatma kısıtlamaları (smoothing constraints) ile ters çözümdeki uygun olmayan kayma modelleri (slip patterns) engellenmiştir. Çalışma sonucunda yırtılma alanı yaklaşık 6 km² ve ortalama yerdeğiştirme miktarı yaklaşık 8 cm civarındadır. Her iki deprem de Somerville ve diğ (1999) çalışmasındaki büyük depremlerin aynı-benzer (self-similar) ilişkisini öngörmektedir.

Doğu Anadolu Fayı'nın Güney Kesiminde Jeokimyasal Parametreler ile Depremler Arasındaki İlişkinin Araştırılması

M.N. Bodur¹, A. Kop², G. Darbaş², M. Ezer³, S. İnan⁴ ve S. Ergintav⁴

¹*Istanbul Kavram Meslek Yüksekokulu*

²*KSÜ, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü*

³*KSÜ, Fen Edebiyat Fakültesi, Kimya Bölümü*

⁴*TÜBİTAK-MAM Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü*

mnbodur@kavram.edu.tr

Gerçekleştirilen çalışmada Kahramanmaraş ve civarı için önemli bir deprem kaynağı olan Doğu Anadolu Fayı'nın Gölbaşı-Türkoğlu ve Türkoğlu-Antakya segmentlerinin jeokimyasal parametrelerle sürekli olarak izlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla kurulan üç toprak radon gazı, üç de kaynak suyu olmak üzere toplam altı adet sürekli gözlem istasyonundan elde edilen veriler ile bölgenin depremselliği arasındaki ilişki araştırılmıştır. Buna göre çalışma süresince oluşan 3-4.2 arasında değişen büyüklüklerdeki depremlerin oluş zamanlarının, istasyonlardaki radon gazı değerlerinde gözlenen çeşitli salınım ve sapmalarla büyük oranda uyumluluk gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca, özellikle 20.08.2008 tarihinde Çelik köyü civarında oluşan 4.2 büyüklüğündeki depremin bölgedeki kaynak sularının fiziksel (pH, sıcaklık ve elektriksel iletkenlik değerleri) ve kimyasal (anyon-kasyon ve ağır metal konsantrasyonları) özellikleri üzerinde belirgin değişimler yarattığı belirlenmiştir. Çalışma süresi boyunca izlenen parametreler üzerinde belirgin değişimler yaratabilecek nitelikte büyük bir depremin gerçekleşmemiş olmasına rağmen, elde edilen sonuçların umut verici olduğu söylenebilir. Uzun yıllar boyunca gözlemlere devam edilmesi durumunda jeokimyasal parametreler ile depremler arasındaki ilişkinin daha kesin bir şekilde ortaya konabileceği düşünülmektedir.

İkincil Faylar Üzerinde Meydana Gelen Depremlere Bir Örnek: 21 Şubat 2007 Sivrice-Elazığ Depremi (Mw=6.0)

Z. Çakır^{1,3}, E. Çetin¹, M. Meghraoui², A.M. Akoğlu³, O. Tan³ ve S. Ergintav³

¹*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Bölümü, Maslak, İstanbul*

²*Institut de Physique du Globe de Strasbourg, UMR 7516, France*

³*TÜBİTAK MAM, Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, Gebze 41470, Kocaeli*

zkyadin.cakir@itu.edu.tr

21 Şubat 2007 Sivrice-Elazığ depremi (Mw=6.0) Anadolu ve Arap levhalarının sınırını teşkil eden Doğu Anadolu Fay zonunda Hazar Gölü'nün batı yakasında meydana gelmiştir. Deprem odak üssünün hassas olarak belirlenememesi ve farklı kurumlar tarafından farklı odak mekanizması çözümlerinin önerilmesi sebebiyle yaygın olarak depremin Doğu Anadolu Fayı (DAF) üzerinde meydana geldiği ve dolayısıyla sol yanal olduğu düşüncesi oluşmuştur. Deprem yerinin ve mekanizmasının sağlıklı bir şekilde ortaya çıkartılabilmesi için Mayıs 2005 ile Ağustos 2007 tarihlerinde çekilmiş iki adet ENVISAT yapay açıklık radar (SAR) verisi kullanarak bir adet eşsismik interferogram elde edilmiştir. Görüntüler arasında iki yıl gibi uzun bir süre bulunmasına rağmen interferogramın koheransı oldukça yüksek olup yaklaşık 9 cm lik (3 saçak) bir yer çöküntüsüne karşılık gelen bir deformasyon lobunu göstermektedir. Eşsismik interferogram, elastik bir ortamda var olduğu farzedilen üçgen ve dikdörtgen yüzeyler üzerinde meydana gelen yer değiştirmeler yöntemiyle modellenerek deprem kırığının parametreleri ortaya çıkartılmıştır. İnterferogramın analizi ve ters çözümleme yöntemiyle elde edilen modeller depremin DAF üzerinde değil ona $\sim 30^\circ$ oblik uzanan $K30^\circ D$ doğrultulu tali Hazar normal fayı üzerinde meydana geldiğini göstermektedir. Modellemelerden Hazar Baseninin güney kenarını sınırlayan bu fayın 60° kuzeybatıya eğimli olduğu ve üzerinde ~ 0.5 metrelik bir normal yer değiştirmenin meydana geldiği sonucuna varılmıştır. Kırığın konumu ve bazı sismolojik kaynaklarla (ör. Harvard) uyumlu olan mekanizma çözümü sol yanal bir makaslama zonunda beklenenlerle uyum içindedir. Yakın zamanda ülkemizde ve civarında meydana gelen depremler sadece ana faylarda değil bunlara oblik olan ikincil faylar üzerinde de yıkıcı depremlerin meydana gelebileceğini göstermektedir. Bu nedenle ülkemizde deprem tehlikesinin iyi bir şekilde değerlendirilmesi için bu tür fayların doğru tespit edilip haritalanması gerekmektedir.

1 Ekim 1995 Dinar (Afyon) Depremi ($M_s=6.1$) Faylanma Parametrelerinin InSAR ve Sismoloji Verileriyle Belirlenmesi

E. Çetin¹, M.C. Tapırdamaz², Z. Çakır³, A.M. Akoğlu², S. Ergintav² ve O. Tan²

¹İTÜ, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Maslak, İstanbul

²TÜBİTAK MAM Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, Gebze, Kocaeli

³İTÜ, Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Genel Jeoloji A.B.D., Maslak, İstanbul
cetines@itu.edu.tr

Dinar Depremi (1 Ekim 1995, $M_s=6.1$), $m_d=4.5$ büyüklüğündeki iki öncü şoktan yaklaşık bir hafta sonra meydana gelmiştir. Deprem yıkımlara ve yaklaşık 500 kişinin ölümüne yol açmıştır. Yapılan fay çözümleri ve saha gözlemleri depremin KB-GD yönelimli düşey atımlı Dinar Fayı üzerinde meydana geldiğini göstermektedir. Deprem, Dinar ve Yapağlı arasında yaklaşık 10 km uzunluğunda bir yüzey kırığı meydana getirmiştir. Depremin hemen ardından TÜBİTAK MAM Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü tarafından 12 adet sismometre yerleştirilmiş ve 17 gün boyunca artçı sarsıntılar kaydedilmiştir. Bu çalışmada, 14 yıl önce toplanan fakat detaylı inceleme fırsatı bulunamamış bu kayıtların tamamı yeniden ve daha detaylı analiz edilmiştir. Yaklaşık 3500 depremin P- ve S-dalgası geliş zamanları belirlenmiştir. Bu sayede artçı sarsıntıların hassas lokasyonları ve büyüklükleri (m_d) hesaplanmıştır. P-dalgası ilk hareket yönleri okunarak fay düzlemi çözümleri yapılmıştır. Artçı sarsıntı dağılımından Dinar Fayı'nın güneybatıya 50 derecelik bir eğime sahip olduğu görülmektedir. Sismolojik gözlemlerden elde edilen veriler ışığında, radar verileri kullanılarak Sentetik Açıklık Radar Interferometrisi (InSAR) yöntemiyle kırık geometrisi, uzunluğu, derinliği ve üzerindeki kayma miktarı gibi deprem kaynak parametreleri elastik yer değiştirme modellemesiyle belirlenmiştir.

İzmit-Düzce Arasında KAF ın Kuzey Kolu Üzerinde Uzun Dönem Yer Değişiklikleri

A. Dikbaş¹ ve H.S. Akyüz²

¹TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, 41470 Gebze-Kocaeli

²İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, 34469 Maslak-İstanbul
aynur.dikbas@mam.gov.tr

Kuzey Anadolu Fayı (KAF), Bolu ilinden itibaren batıya doğru çatalanarak kollara ayrılır ve farklı morfolojik yapılar ve jeolojik kaya toplulukları arasında sınır oluşturur. Bu kesimde, KAF'ın kuzey kolunun Yalova-Gölyaka (Düzce) arası 1999 İzmit depremi ile kırılmıştır. Bu çalışmada, İzmit Körfezi ve Gölyaka (Düzce) arasında 1999 İzmit depremi yüzey kırığı üzerinde fay morfolojisini yansıtan yapılar ve uzun dönem yer değişiklikleri araştırılmıştır. Batıdan doğuya; İzmit-Sapanca Gölü, Sapanca-Akyazı ve Karadere segmentleri üzerinde, yüzey kırığı boyunca izlenen uzamış sırt, ötelenmiş dere ve tepeler, basınç sırtları, fay gölcükleri ve çöküntü alanları tanımlanmıştır. Bu segmentler üzerinde hesaplanmış olan jeomorfik kayma hızları ve güncel GPS ölçümlerinden elde edilen kayma hızları ile ötelenen bu yapılar arasında bir ilişki kurulmuştur. Bu ilişki için, hem ötelenme miktarlarının hem de kayma hızlarının minimum değerleri kullanılmıştır.

İzmit-Sapanca Gölü segmenti üzerinde KAF tarafından kesilen bir dereden en az 380 m sağ-yanal yer değiştirme ölçülmüştür. Bu ötelenmenin, Sapanca-Akyazı segmenti üzerinde belirlenen 22.2 ± 3 mm/yıl jeomorfik kayma hızı değeri ile karşılaştırılması sonucunda, KAF ın en az 20 000 yıldır bu güzergahı kullandığı önerilmiştir.

Sapanca-Akyazı segmenti üzerinde Sakarya nehrinin ötelenmesinden KAF ın bu kesimde sebep olduğu sağ-yanal yer değiştirmenin en az 2650 m olduğu ölçülmüştür. Nehrin hemen batısından hesaplanan jeomorfik kayma hızı değeri ile bu ötelenme miktarı değerlendirildiğinde en az 138 000 yıldır KAF ın bu güzergahı kullandığı belirlenmiştir.

Karadere segmenti üzerinde sağ-yanal harekete düşey yönde ters bir bileşenin de eşlik ettiği belirlenmiştir. Karadere bloğunun en az 9 km lik sağ-yanal yer değiştirmesine karşılık en az 950 m lik bir düşey yer değiştirme ölçülmüştür. Segmentin doğusunda bulunan Düzce segmenti üzerinde daha önce hesaplanan jeomorfik kayma hızı ile bu bileşenler değerlendirildiğinde, KAF ın en az 762 000 yıldır bu hareketi sağladığı ve buna göre Karadere bloğunun yükselme hızınının 1.24 mm/yıl olduğu hesaplanmıştır.

Doğu Marmara Bölgesinin Son 2000 Yıllık Deprem Tarihçesi

**A. Dikbaş¹, H.S. Akyüz², C. Zabcı², P. Gutsuz³, M. Meghraoui⁴,
T. Sançar³, V. Karabacak⁵ ve M.E. Aksoy^{3,4}**

¹TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, Gebze-Kocaeli

²İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Maslak-İstanbul

³İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Maslak-İstanbul

⁴EOST-Institut de Physique du Globe de Strasbourg, Strasbourg

⁵Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Mimarlık ve Müh. Fakültesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Eskişehir
aynur.dikbas@mam.gov.tr

Doğu Marmara Bölgesi'nde 1999 yılı Ağustos ve Kasım aylarında meydana gelen iki büyük deprem ($M_w=7.4$, $M_w=7.2$) ile Kuzey Anadolu Fayı'nın Yalova-Düzce arasında kalan segmentleri kırılmıştır. Bölgenin deprem tarihçesi tarihsel kayıtlar ile sınırlıdır ve bu kayıtlar çoğunlukla İstanbul ve İzmit illerinde tutulmuştur. Bu durum, doğu Marmara Bölgesi'nde yüzey kırığı meydana getirebilecek depremlerin tarihsel kayıtlardan belirlenmesini zorlaştırmaktadır. KAF ın Doğu Marmara'daki deprem tarihçesinin belirlenebilmesi amacıyla, bu çalışma kapsamında 1999 İzmit depremi ile kırılan segmentlerden İzmit-Sapanca gölü segmenti üzerinde bir, Sapanca-Akyazı segmenti üzerinde üç, Karadere segmenti üzerinde ise iki lokasyonda olmak üzere toplam altı lokasyonda paleosismolojik araştırmalar yapılmıştır.

Yapılan çalışmalar ile belirlenen eski deprem seviyeleri Karbon-14 (C14) yöntemi ile tarihlendirilmiş ve bölgeyi etkilemiş olan tarihsel depremler ile deneştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar bölgede yapılan diğer paleosismolojik araştırmaların sonuçları ile birleştirilerek doğu Marmara Bölgesi'nin deprem tarihçesi belirlenmeye çalışılmıştır. Belirlenen tarihçe, doğu Marmara Bölgesi'nde meydana gelen depremlerin farklı dönemlerde farklı sismik segmentasyon sergilediğini işaret etmektedir.

Edremit Körfezinin Tektonik Açılma Modeli Bağlamındaki Aktif Faylarına Derin Sismik Yansıma Kesitleri ile Yaklaşım

B. Doğan¹, C. Kurtuluş², F. Sertçelik², M. Canbay² ve H.M. Küçük³

¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmit.

²Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İzmit.

³Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İzmir.

bdogan@kocaeli.edu.tr

Kuzeybatı Anadolu'da Sakarya kıtası içinde yer alan Edremit körfezi hemen kuzeyinden Kazdağ yükselimi ve buna temel ait temel kayalar ile güneyden ise ova morfolojisi ile sınırlanır. Körfezin kuzeyindeki morfoloji ve stratigrafide deformasyonel yapılar fazlaca izlenirken, güney kesim daha pasiftir. Körfezin kuzey kesiminde yer alan Üst Oligosen yaşlı Granodiyoritler sıyrılmaya fayı önünde gelişirken, Alt-Orta Miyosen yaşlı Küçükkuyu, Pleistosen yaşlı Hasanboğuldu formasyonları ve alüvyal yelpazeler yüksek açılı normal faylar ile denetlenir ve deforme edilir. Ayrıca Kuzey Anadolu Fay sisteminin güney koluna yakın olan bölge hem Batı Anadolu hem de doğrultu-atım tektoniği içermesi yönünden ilginçtir.

Edremit körfezinde KD-GB ve KB-GD yönlü toplam 21 derin sismik yansıma profili 3.5 sn gidiş-geliş zamanlı olarak TPAO tarafından toplanmıştır. Bu kesitlerden körfezin batimetri haritası elde edilmiş olup, en derin yerin yaklaşık 95 m, 26° 32' ile 26° 56' boylamları arasında ve Lesbos adasının kuzeyinde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca doğudan batıya basamaklı ve düşük batimetrik eğime sahip S1, S2 ve S3 olmak üzere üç çukurluk, körfezin kuzeyinde ise daha yüksek batimetrik eğim ile S4 ile atlandırılan bir başka çukurluk belirlenmiştir.

Derin yansıma kesitlerinden körfez havzası içindeki temel kayalar üzerine gelen Neojen ve daha genç yaşlı çökeller alt ve üst olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Buna göre alt grup çökeller kıvrımlı olup muhtemelen körfezin kuzey kara kesiminde haritalanan Alt-Orta Miyosen yaşlı Küçükkuyu formasyonu ile aynıdır. Üst grup çökeller ise yatay olup muhtemelen yine körfezin kuzeyinde haritalanan Pliyo-Kuvaterner yaşlı Hasanboğuldu formasyonu ve alüvyal yelpazelerden oluşur.

Körfez havzasının yapısal elemanlarını ise kıvrım ve faylar oluşturur. Buna göre havza içindeki kıvrımlar alt grup çökellerde daha yaygın izlenirken bunlar fay düzlemine yakın alanlarda asimmetrik, düzlemden uzaklaştıkça simetrik antiklinal ve senklinaller şeklindedir. Kıvrım yoğunluğu genellikle körfez havzasının ortasında olup eksen gidişleri KKB-GGD dur. Bölgede belirlenen faylar ise iki farklı tür ve doğrultudadır. Birinci grup; havza açılımının ilk evresini oluşturan KKB-GGD doğrultulu, derine doğru içbükey düzlemlerle birlikte düşük açılı bürünen listrik normal faylar olup önündeki alt grup havza çökellerini kıvrımlandırmıştır. Bu kıvrımlar geniş dalga boylu olup sürüme kıvrımlarına benzer. İkinci grup faylar ise DKD-BGB doğrultulu olup derine doğru daha yüksek açılı olan, önceki fayları ve kıvrımları kesen normal faylardır. Bununla beraber körfez batimetrisinde doğudan batıya belirlenen basamaklı alanları birinci grup faylar denetlerken, körfezin kuzeyinde bulunan yaklaşık 80 m derinliğindeki çukuru ikinci grup faylar denetler. Belirlenen bu yapısal unsurlar önce düşük açılı açılmaya başlayan körfezde, daha sonra Batı Anadolu bölgesinin K-G yönlü gerilme ürünü olan ve önceki fayları kesen yüksek açılı normal fayların etkin olduğunu gösterir. Aynı zamanda bu fayların havza üst grup çökellerini denetlediği belirlenmiştir. Edremit körfezinde günümüz aktif faylarını daha çok ikinci grup faylar oluşturmakta olup bunlar bölgenin deprem odak düzlemi çözümlemeleri ile de uygunluk gösterir.

Edremit Körfezi Batı Anadolu tektoniği içinde güney kenarı pasif, kuzey kenarı aktif yüksek açılı normal faylar ile denetlenen ege tipi çapraz graben şeklinde açılmıştır. Bu grabende aletsel dönem sismolojik aktiviteyi D-B doğrultulu yüksek açılı aktif normal faylar belirlerken, bölgede doğrultu atım ile ilişkili aktivite jeolojik dönemde olmadığı gibi aletsel dönemde de yoktur.

Samandağ (Hatay) Kıyı Kuşağında Deniz Seviyesi Değişiminin İzleri ve Aktif Tektonik İle İlişkisi, Doğu Akdeniz, Türkiye

U. Doğan¹ ve A. Koçyiğit²

¹Ankara Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Sıhhiye, Ankara

²Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

ugdogan@yahoo.com

Çalışma alanı bölgesel ölçekte Afrika, Arabistan ve Anadolu plakalarının kavşağında, yerel ölçekte ise sol yanal doğrultu atımlı Samandağ-Hatay aktif fay kuşağı içerisinde yer alır. Doğu Anadolu Fay Sistemi'nin güney kolunu oluşturan Samandağ-Hatay fay kuşağı, doğrultu atımlı fay sistemlerine özgü sıkışma ve genişleme olmak zere iki grup yapı içerir.

Samandağ (Hatay) bölgesi, Türkiye'de yükselmiş denizel kıyı izlerinin en iyi korunduğu alanlardan biridir. Güncel deniz seviyesinden başlayarak 210 m yüksekliğe değin olan kıyısız alanda çok sayıda yükselmiş denizel kayıd (iz) gözlenmiştir. Bunlar arasında denizel seki, dalga aşınım düzlüğü, gel-git çentiği ve kıyı mağarası sayılabilir. Bunlar aynı zamanda, Türkiye kıyılarında saptanmış olan en yüksek Kuvaterner kıyı izleridir.

Kıyı bölgelerinde en yaygın ve en iyi korunmuş olan seki, günümüze en yakın sıcak dönem olan Son Buzularası Dönem'deki yüksek deniz seviyesine aittir. Geç Pleyistosen başlarında gerçekleşen Son Buzularası Dönem, günümüzden önce ~130-116 bin yılları arasına tarihlenmekte ve denizel oksijen izotop kronolojisine (MIS) göre 5e olarak adlandırılmaktadır. Bu döneme ait ortalama deniz seviyesinin östatik olarak (günümüzden ~125 bin yıl öncesi) güncel deniz seviyesinden yalnızca birkaç metre (~4-6 m) yüksekte olduğu bilinmektedir. Halbuki Samandağ kıyılarındaki bu değerlerden çok farklı bir durum ile karşılaşmıştır. Bu bölgede yapılan arazi çalışmasında, Geç Pleyistosen'e ait yükselmiş kıyı izleri hem aşınım / kimyasal, hem de çökelse kayıtlar (izler) olarak saptanmıştır. Aşınım / kimyasal kayıtlar yaygın olarak Kretase kireçtaşıdan oluşan ve kıyıya dik uzanan Keldağ eteklerinde, çökelse kayıtlar ise Asi Nehri ile Çevlik arasında yüzeyleyen karbonat ve kırıntılardan oluşan Miyosen-Pliyosen yaşlı formasyonlar üzerinde gözlenmiştir. Geç Pleyistosen kıyı izleri, genel olarak iki evrede ve sırayla +0.8 m ve +2-3 m yükselmiş olan Geç Holosen kıyı izlerinden çok daha yüksek kodlarda gözlenmiştir. Bunlar sırayla ~+12 m, +20-22 m ve +45 kodlarıdır. Keldağ eteklerinde oldukça yaygın olan ~+12 metredeki kıyı izi gel-git çentikleri, *litophaga* delik bantları, dalga aşınım düzlüğü, sublitoral kaba kumlu ve çakıllı kıyı depoları ve kıyı mağaraları ile temsil edilir. Buna karşın, +20-22 metredeki kıyı izi yalnızca bir kıyı mağarasında saptanmıştır. +45 metredeki kıyı izi ise özellikle Samandağ ve Çevlik arasında gel-git çentiği, *litophaga* delik bantları ve yaygın denizel seki depoları ile belirginlik kazanır.

Kıyı izlerinden alınan örneklerin OSL ve ESR yöntemi ile tarihlenmesi çalışmaları devam etmektedir. Bununla birlikte, kıyı izi +45 metrede olan seki, önceki bir çalışmada Tirenien olarak yaşlandırılmıştır. Bu çalışmada, iyi korunmuş ve en yaygın dağılışa sahip olmasının yanı sıra zengin fosil içeriği de kullanılarak +45 metredeki sekinin, Son Buzularası dönemdeki (MIS 5e) en yüksek deniz seviyesine ait olabileceği öngörülmüştür. +45 metredeki bu denizel sekinin, östatik seviyesi ~4-6 m olan Son Buzularası Dönem'deki yüksek deniz seviyesine ait olduğu, alınan örneklerin OSL ve ESR yöntemleriyle de kanıtlanması durumunda, Samandağ (Hatay) kıyılarındaki, Geç Pleyistosen başlarından günümüze değin geçen süre (~125 bin yıl) içinde 40 m yükseldiği sonucuna ulaşılmış olacaktır. Bu veri ise: (1) kıyı alanının yaklaşık 0.32 mm/yıl lık bir hızla yükseldiğini ve (2) bu yükselmeye aktif tektoniğin nedenli etkin (% 92) olduğunu açık biçimde ortaya koymuş olacaktır.

İzmir Körfezi ve Güneyinde Yapılan Kara ve Deniz Jeofiziği Çalışmalarının Tümüleşik Sonuçları

M.G. Drahor^{1,2}, G. Çifçi³, D. Dondurur^{1,3}, M.A. Berge^{1,2}, T. Güngör⁴,
M. Utku², T.Ö. Kurtulmuş² ve S. Coşkun³

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Jeofizik ve Arkeolojik Prospeksiyon Araştırma ve Uygulama Merkezi 35160 Buca-İzmir

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Müh. Fak., Jeofizik Müh. Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi 35160 Buca-İzmir

³Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, 35340 İnciraltı-İzmir

⁴Dokuz Eylül Üniversitesi, Müh. Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi 35160 Buca-İzmir
goktug.drahor@deu.edu.tr

İzmir fayı birçok kaynakta ayrıntılı biçimde tartışılan ve körfezi morfolojik anlamda sınırlandıran D-B uzanımlı bir fay zonu olarak tanımlanmaktadır. Kaynaklar fayın iki bölümden oluştuğunu, ilk bölümün Pınarbaşı ile kent merkezi arasında, ikinci bölümünün ise kent merkezi ile Güzelbahçe arasında bulunduğu söz etmektedirler. Özellikle fayın batı ucunun çatallanarak ikiye ayrıldığı ve Seferihisar fayına doğru uzandığı; diğer kolunun ise KKB-GGD doğrultulu fay zonu ile bağlantılı olduğu belirtilmektedir. Kentsel gelişimden dolayı fayın morfolojik özellikleri hakkında yeterli veri elde etmenin zor olduğu ve sadece Kuvaterner bilgisi yardımıyla ortaya konan bu fay zonunun değişik yerbilimsel teknikler ve tarihsel verilerle yorumlanması için Tübitak 104Y027 nolu araştırma projesi yapılmıştır. Araştırmaların önemli bir bölümünü son yıllarda dünyada aktif tektonik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaya başlanan jeofizik araştırma teknikleri oluşturmuştur. Çalışmalar karada "26°54' - 27°14' E / 38°22' - 38°26' N" ve denizde ise "26°30' - 27°00' E / 38°22' - 38°42' N" koordinatları arasında yürütülmüştür. Araştırmalarda kara ve deniz jeofiziği ile jeolojik araştırmaların yanı sıra İzmir Fayının, tarihsel deprem kayıtları ve paleosismolojik hendek çalışmaları da kullanılmıştır. Bu bağlamda, jeolojik ve tümleşik jeofizik çalışmalar fay zonunun öncelikle batı segmentinde, daha sonra da doğu segmentinde sürdürülmüştür. Bu çalışmada tümleşik yorumları elde etmek için altı farklı jeofizik prospeksiyon yöntemi kullanılmıştır. Bunlar elektrik özdirenç tomografisi (ERT), yeraltına nüfuz eden radar (GPR), manyetik, elektromanyetik VLF, sismik kırılma tomografisi ve doğal gerilim yöntemleridir. Jeolojik ve jeofizik çalışmalardan sonra, elde edilen sonuçları doğrulamak için paleosismolojik hendek çalışmaları yapılmıştır. Ancak ne jeofizik ne de paleosismolojik çalışmalarda doğrudan bir fay olgusuyla karşılaşılmemiştir. Bu çalışmalara koşut olarak, İzmir Körfezinin altında olası deniz altı faylanmaları ile morfolojiyi ortaya koyma amaçlı R/V K. Piri Reis gemisi ile ayrıntılı deniz jeofiziği çalışmaları da gerçekleştirilmiştir. Araştırma alanı Sancak Burnunun batısından başlayarak, Urla'nın kuzeyindeki adalara ve oradan da Uzunada'nın kuzey ucuna kadar olan bölgeyi kapsamaktadır. Ayrıca tanımlanan fayların Gülbahçe Körfezi ile ilişkisini ortaya koyma anlamında belirtilen körfezde de küçük ölçekli bir çalışma yapılmıştır. Çalışmalar sırasında, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsünün DPT desteği ile kurulan Sismik Laboratuvarı (SeisLab) bünyesinde bulunan yüksek ayrımlılığa sahip bir mühendislik sismiği ve çok ışınlı bir ekosounder batimetri sistemi kullanılmıştır. Yaklaşık 250 hat üzerinden toplanan deniz sismiği verileri yardımıyla körfez içinde D-B, BGB-DKD ve KKB-GGD uzanımlı önemli aktif fay zonlarının varlığı ve bunlarla ilişkili diğer yapısal öğelerle ilgili oldukça önemli sonuçlara ulaşılmıştır. Deniz jeofiziği ve tarihsel deprem kayıtlarının karşılaştırılmasına göre, bu fay zonları tarihsel depremlerin oluşumunda önemli olmalıdır. İzmir fay zonu ve çevresinde başarılı bu proje, söz konusu zon ile ilişkili diğer zonlar hakkında oldukça önemli sonuçlar ortaya çıkarmıştır. D-B uzanımlı faylanma ile ilgili verilere, deniz verileri hariç, kara verilerinde ulaşılamamıştır. Yapılan bu çalışmaların gelecekteki araştırmalara önemli oranda ışık tutacağı düşünülmektedir. Bu çalışma sayesinde İzmir kenti ile çevresi hakkında önemi yadsınmayacak yerbilimsel bulgulara ulaşıldığı ve İzmir fayı için yapılan tüm yorumların bu proje sonuçlarına göre tekrar revize edilmesinin gerekliliği de burada belirtilmelidir.

İzmir ve Yakın Çevresi Tarihsel Depremlerine Yeni Bir Bakış: Tarihsel Kayıtlar ve Jeofizik Çalışmaların İlişkilendirilmesi

M.G. Drahor^{1,2}, D. Dondurur^{1,3} ve M.A. Berge^{1,2}

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Jeofizik ve Arkeolojik Prospeksiyon Araştırma ve Uygulama Merkezi, Buca-İzmir

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Müh. Fak., Jeofizik Müh. Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi, Buca-İzmir

³Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, İnciraltı-İzmir

goktug.drahor@den.edu.tr

İzmir ve yakın çevresi tarihi çağlardan beri yoğun insan yerleşimine sahnedir ve son yıllarda yapılan arkeolojik kazılar da bu yerleşmelerin Neolitik çağa değin uzandığını ortaya koymaktadır. Tektonik açıdan son derece etkin olan bölge tarihi çağlar boyunca insanların birçok yıkıcı depremle karşılaşmasına ve söylenceler yaratmasına neden olmuştur. Aslında söylenceler, eğer gerçek anlamıyla irdelenebilirse, depremsellik ile ilgili önemli bilgiler verecektir. Bu çalışmada bölgedeki tarihsel depremlere ilişkin makrosismik veriler kara ve deniz jeofiziği çalışmaları kapsamında saptanan yeraltı özellikleri ile bulunan denizaltı fayları anlamında yeniden irdelenmiştir. Tarihsel ve aletsel dönem depremleri içinde önemli olanlar uydu görüntüsü üzerine jeofizik sonuçlarla birlikte işlenerek, aralarındaki ilişki araştırılmaya çalışılmıştır. Aletsel depremler Karaburun, Menemen, Foça, Manisa, Orhanlı, Torbalı ve Seferihisar fay zonlarının da yoğunlaşırken, bu bölgelerde tarihsel depremlere yeterince rastlanmamakta (Karaburun yöresi hariç) ve tarihsel depremlerin ağırlığının ise körfez içi ile kent merkezine yakın bulunduğu görülmektedir. Bu çalışmalara göre anlam kazanan ya da kazanmayan önemli tarihsel depremler ise şu biçimde sıralanabilir;

- 178 depremi İzmir’i antik çağda temelden sarsan bir depremdir. Tarihsel kayıtlar bu depremin İzmir Körfezi içinde olabileceğini göstermektedir. Tiyatro ile birlikte Roma çağı kentindeki birçok binanın yıkılması, depremin kent merkezine yakın ve deprem oluş yerinin Sancakkale’nin batısı olabileceğini düşündürmektedir.
- 688 depremi hakkında kayıt çok az olduğundan ve kent merkezinde çok ölümden söz edilmesi nedeniyle bu depremin yeri tam belirlenememiş ve kent merkezine yakın körfez içi belirtilmiştir.
- 1039-1040 depremi Bizanslı tarihçilere göre büyük yıkım yapmıştır. Ancak yeterli tarihsel kaydın olmaması nedeniyle bu deprem kent merkezine yakın konumda körfez içine yerleştirilmiştir.
- Tarihsel kayıtlar 1389 depreminde ağır hasarın İzmir ile Sakız adası ve Foça civarında olduğundan bahsetmektedir. Böylece depremin Karaburun yarımadasının kuzey-kuzeydoğusunda oluştuğu düşünülmektedir.
- 1644, 1654 ve 1664 depremlerinin tek bir depremi gösterme olasılığı çok büyüktür. Hasar Sakız adası ve İzmir çevresinde olmuştur ve bu depremin Karaburun ile Foça arasındaki deniz içinde bulunan fay zonlarında olma olasılığı yüksektir.
- 1667-1668 depreminin tarihsel verileri de çok güvenilir değildir. Bu nedenle bu depremde kent merkezine yakın olarak körfez içine yerleştirilmiştir.
- 1688 depreminin makrosismik kayıtları bu depremin deniz jeofiziği çalışmalarında bulunan ve yaklaşık D-B uzanan Sahilevleri fayı üzerinde olabileceğini göstermektedir.
- 1739 depremi yine deniz jeofiziği çalışmalarına göre Uzunada fay zonunun doğu kanadı üzerinde oluşmuş olmalıdır. Değişik segment boylarında ve graben türü faylanma gösteren bu bölgede fayların aktivitesini sürdürdüğüne ilişkin veriler jeofizik çalışmalarla elde edilmiştir. Makrosismik veriler Gediz deltası ağzında çökmeler ile yarılımların olduğu ve karanın bir kısmının deniz içine çöktüğünü göstermektedir.
- 1778 depreminin yeri deniz jeofiziği çalışmaları sonucunda bulunan KKB-GGD yönlü Uzunada fay zonu üzerinde olmalıdır. Makrosismik kayıtlarda Urla yarımadası civarında yüzey yarılımları ve deniz kenarında çökmelerden bahsedilmektedir. Deniz jeofiziği çalışmalarında bu zondaki atımın (2 ile 5 m arasında) ve zonun aktif olduğunu gösteren bulgular açıkça gözlenmiştir.
- 1880 tarihinde kayıtlarda iki büyük deprem görülmektedir. Bunlardan ilki ağır hasarı Sakız adası ve Çeşme yarımadasında yapmıştır. Böylece depremin Karaburun yarımadası ile Sakız adası

arasında olduğu düşünölmektedir. Aynı tarihteki ikinci yıkıcı deprem ise Menemen fay zonuna yerleştirilmiştir ve ağır hasar Menemen, Karşıyaka, Bornova'da olmuştur.

- 1883 depreminde ağır hasar eşme yarımadasında oluşmuştur. Özellikle yer yarılmaları Alaçatı'da görölmüştür. Ayrıca Sakız adasında da hasar büyüktür. İzmir'de hafif hasar yaratan bu depremin eşme yarımadasının güneyinde Alaçatı yakınlarındaki fay zonlarında olma olasılığı çok büyüktür.

Büyükçekme-Küçükçekmece Arası Kıta Sahanlığının Araştırılması ve Karadaki Fay Sistemleri ve Heyelanlarla İlişkilendirilmesi

S. Ergintav¹, V. Ediger¹, E. Demirbağ^{1,2}, A. Cankurtaranlar¹, A. Dikbaş¹,
S. İnan¹, R. Saatçılar¹ ve M. Baş³

¹TUBİTAK MAM Yer ve Deniz Bilimleri

²İTÜ Maden Fak. Jeofizik Bölümü

³İBB Deprem ve Zemin Müdürlüğü

semih.ergintav@mam.gov.tr

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) ile TÜBİTAK MAM Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü (YDBE) arasında 2001 yılından başlayarak gerçekleştirilen bir çok proje kapsamında Marmara Bölgesi'ndeki deprem aktivitesini anlamaya yönelik çok disiplinli yöntemlerle çalışmaktadır. Bu kapsamda, Silivri-Haramidere arasında bulunan potansiyel heyelan alanlarının araştırılması amacıyla detaylı mikrotremör ölçümleri gerçekleştirilmiş, Büyükçekme-Küçükçekmece arasında kalan kıyı alanın da bulunan heyelanlı bölgeler geniş kapsamlı jeodezik/jeofizik yöntemler ve Silivri-Sarayburnu arası sığ deniz (20-100 m) alanları ise deniz jeolojisi ve jeofiziği yöntemleri kullanılarak araştırılmıştır. Kıyı alanlarından sediman akması/kayması sonucunda deniz tabanına yayılan sediman kütlelerinin araştırılması amacıyla deniz tabanının detaylı morfolojik özellikleri saptanmıştır.

Deniz jeofiziği kapsamında gerçekleştirilen çok kanallı derin sismik araştırmalar, çalışma bölgesinde ilk kez uygulanmış ve bölgeye ait derin sismik kesitleri elde edilmiştir. Derin sismik kesitlerde gözlenen en önemli yapıların Büyükçekmece ile Küçükçekmece arasındaki şelf alanında yer aldığı gözlenmiş ve bu yapıların deniz tabanından derinlere doğru eyimli tabakalar halinde uzanarak Avcılar yarımadasının altına doğru daldığı saptanmıştır. Gerek tabakaların kalınlıkları/eğimleri ve gerekse tabakalar üzerinde gözlenen yapısal unsurların özellikleri, bölgenin kuvvetli bir deformasyon geçirmiş olduğu bilgisini vermektedir. Daha önce değişik amaçlarla bölgede gerçekleştirilen sismik çalışmalar incelendiğinde, Marmara Denizi kuzey şelfine ait böyle bir gözlemin varlığına rastlanmamıştır. Bu çalışma kapsamında saptanan deformasyon alanında yer alan tabakaların, yaklaşık 25° ye varan eğimlere sahip olduğu ve farklı ölçeklerde faylar içerdikleri gözlenmiştir. Öte yandan, derin sismik kesitler incelendiğinde, Küçükçekmece'nin doğu ve Büyükçekmece'nin batı şelf alanlarında yer alan tabakaların, bu tür bir deformasyona uğramadıkları gözlenmiştir. Yüksek eğimli tabakalar içerisinde bulunan fayların karaya doğru uzantılarının, yarımada da yer alan yüksek heyelanlı alanlarıyla ve karada var olduğu bilinen faylarla ilişkili olduğu, hem bu alanların konumları ve hemde fayların yapısal unsurları göz önüne alındığında saptanmıştır. Mevcut heyelan ve kütle hareketlerinin, üzerlerine yerleştikleri fayların etkisiyle tetiklenmekte oldukları ve/veya bu faylar boyunca oluşmuş bulunan zayıf zonlarda gelişmekte oldukları sonucuna varılmıştır. Elde edilen bu sonuçlar, Avcılar yarımadası'nda gözlenen heyelanların sadece "suya doygunluk" sıvılaşma koşullarına bağlanmaması gerektiğini aynı zamanda bölgenin yapısal unsurlarında bu bölgede gelişen heyelanlar üzerinde önemli roller oynadığını dikkate alınması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca, Marmara Denizi Kıyısı boyunca gelişmiş bulunan heyelanların ise, yüksek eğimli kıyı şevlerinin duraylılıklarının deniz koşullarının yarattıkları etkiler altında bozmasıyla geliştiklikleri düşünülmektedir.

Büyükçekme-Küçükçekmece arasında *Spatial Autocorrelation Measurements (SPAC)* ölçümleri ile belirlenen taban kaya sınırının, civarına göre, daha derin olduğunu görülmektedir. Taban kaya sınırı değişimine ait anomalinin sınırlarının, Büyükçekmece' nin doğusunda ve batısında yer alan KB-GD doğrultulu bir fay zonu ile ilişkilendirilmiştir. Sismik çalışmalar sonucunda gözlenen fayların aktivitesini ve karadaki uzantılarını tanımlayabilmek amacıyla, denizdeki fayların karadaki olası uzantıları üzerinde Radon gazı ölçümleri, GPS çalışmaları ve ek jeolojik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda, sismik veriler yardımı ile kıta sahanlığında tanımlanan fayların kara ile ilişkilendirilebileceği, Büyükçekmece ve Küçükçekmece arasındaki bölgeyi sınırlayan faylar ile Haramidere civarındaki fayların jeokimyasal anlamda aktif olduğunu görülmüştür. Bu fayların sismolojik olarak da aktif olup olmadığını görmek amacıyla, bölgede mikro sismolojik ağ kurularak detay gözlemlere başlanmıştır.

Amasya ve evresinin Deprem Tehlikesinin Belirlenmesi

M.K. Erturaç ve O. Tüysüz

*İT Avrasya Yer Bilimleri Enstitsi, 34469 Ayazağa İstanbul
erturac@itu.edu.tr*

Amasya ve yakın çevresi, kuzeyde Kuzey Anadolu Fayı (KAF) anakol ile sınırlanan, orta ve güneyinde ise KAF dan ayrılarak Anadolu içerisinde doğru uzanan önemli yan kollar olan Esenay-Suluova (Es-SuF) ve Ezinepazar-Sungurlu (EzSF) Fay Sistemleri tarafından denetlenen geniş bir deformatsiyon alanı içerisinde yer almaktadır. Amasya Makaslama Zonu (AMZ) olarak tanımlanan bu alanın morfotektonik evrimi, aktivitesini günümüzde de sürdüren çok sayıda tektonik hat tarafından kontrol edilmiştir.

İnceleme alanında yer alan aktif tektonik hatlardan en önemlisi olan KAF anakol, son yüzyıldaki (1939, 1942 ve 1943) deprem serisi ile tamamen kırılmıştır. Ayrıca, hendek çalışmaları ile fay hattının son 2000 yıl içerisindeki deprem geçmişi ortaya konularak yayınlanmıştır. Bununla birlikte tarihsel kayıtlarda bulunan ancak KAF hattı üzerinde bulgulanmamış birçok yıkıcı depremin AMZ içerisinde yeralan yan kollar üzerinde gerçekleştiği öngörülmektedir. Bu fayların aktivite derecesi ve üzerlerinde gerçekleşebilecek depremlerin çevreye etkilerinin belirlenmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

Amasya ve çevresinin deprem tehlikesinin belirlenmesine yönelik olarak (1) arazi çalışmaları ile aktif fayların uzanımları ve detaylı özellikleri belirlenmiştir, (2) tarihsel deprem kayıtlarına yönelik literatür derlemesi ve depremlerin Amasya ili dahilindeki kamusal binalara etkilerine yönelik saha araştırması yapılmıştır, (3) inceleme alanında aletsel dönem içerisinde gerçekleşen çeşitli boyutlardaki depremlerin özellikleri ve GPS kampanyalarından elde edilen veriler değerlendirilmiştir. Elde edilen tüm verilerin ışığında AMZ dahilinde yer alan her bir fay segmenti üzerinde deprem senaryoları kurgulanmış ve GIS ortamında ivme azalım ilişkileri kullanılarak şiddet dağılımı hesaplanmıştır.

Malatya Baseninin (GD Türkiye) Neotektonik Özellikleri ve Evrimi

E. Gökten¹, T. Ayyıldız², M. Önal³, E. Tekin² ve B. Varol²

*Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh. Böl., Tektonik Ar. Gr.

**Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Müh. Böl.

***İnönü Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Maden Müh. Böl.

gokten@eng.ankara.edu.tr

Malatya havzası kenarları fay kontrollü bir Pliyo-Kuvaterner çökel alanıdır. Havzanın temelini Permo-Karbonifer'den Orta-Üst Miyosen'e kadar uzanan zaman aralığında oluşmuş kayaçlar meydana getirir. Kampaniyen veya öncesindeki ofiyolitli melanj yerleşimini takiben Geç Kretase'de denizel tortullarla başlayan istif Eosen sonuna kadar zaman zaman sığlaşmalar ve su dışına çıkmalar gösterirse de bazı kesimlerde kesintisiz sürer. Malatya havzasının yakın çevresinde Oligosen kısmen denizel fasiyeste sınırlı yayımlı olarak görüldükten sonra Alt Miyosen'de önce sığ denizel olarak başlayan çökelim Orta ve Üst Miyosen'de lagüner ve gölsel fasiyeste devam eder. Geç Kretase'den Miyosen'e kadar olan istifin havzayı kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda kateden sismik kesitlerde havzanın kuzeybatı sınırı olan Malatya Fayı'na doğru kalınlaşması önceki çalışmalarda bu zaman aralığında Malatya Fayı'nın varlığını ve sedimantasyonu kontrol ettiğini düşündürmüştür. Buna karşılık fayın Miyosen istifini keserek yükseltirken havzanın Pliyosen yaşlı gölsel sedimantasyonla ilk dolgusunu güney kenarlarına kadar düzgün dağılımlı olarak alması havzanın hem kuzeybatıdan hem güneyden hem de kuzeydoğudan faylarla aynı zamanda kontrol edildiğine işaret eder. Bu üçgen şekilli havza başlangıçta bir graben şeklindedir. İkinci yorum ise Geç Kretase'den Miyosen'e kadar sedimantasyonu kontrol eden Malatya Fayı'nın Orta-Üst Miyosen'e doğru veriv atımlı normal fay karakterinden doğrultu atımlı fay karakterine geçerek havza tabanının kuzeybatıya doğru tiltleşerek alçalmasını durdurmuş olmasıdır. Havzanın güneyini kontrol eden Cöşnük Fayı ise Miyosen sonunda meydana gelerek Pliyosen'de havzanın alçalması ve bir göl ortamı haline gelmesine yol açmıştır. Geç Pliyosen'de Cöşnük Fayı bir fay zonu haline gelmekte ve güneye doğru aralıklı şekilde eğim atımlı normal yeni fay kolları meydana getirerek güney kenarda Lütésiyen Nummulitli kireçtaşı seviyelerinin 1000 m yi geçer şekilde yükselmelerine yol açmaktadır. Üst Pliyosen'de göl kuruyarak yerini bir akarsu rejimine terk etmektedir. Günümüzde havza ortasında doğu-batı doğrultusunda akan Tohma çayı'nın öncesi durumunda olan akarsu sistemi havzanın Cöşnük Fayı'nın neden olduğu güneye tiltleşmesi yüzünden havza güney kesimlerinde Alt Pliyosen gölsel serilerini kazarak olası Üst Pliyosen-Alt Pleystosen'de yüzlerce m kalınlığa ulaşan konglomera ve kumtaşı çamurtaşı aralanmasını meydana getirmektedir. Bu ikinci havza dolgusu alt Pleystosen sonunda Cöşnük Fay Zonu'nun havza ortasına doğru ilerlemeye başlayan yeni faylanmalarla alçaltılmakta ve akarsu sisteminin de havza ortasına doğru göçmesine neden olmaktadır. Cöşnük Fayı'nın havza kenarını kontrol eden kolu ile havza içerisine doğru yeni meydana gelen kolları sol yanallı doğrultu atımlı egemen veriv normal fay karakterine geçmektedirler. Üst Pleystosen'de günümüzdeki yerine ulaşan Tohma çayı yine kalın bir taraça deposunu Üst Pliyosen kumtaşı çamurtaşı biriminin üzerinde oluşturmakta ve yatağını kimi yerde Pliyosen serileri üzerinde kazarak üçüncü dönem güncel depolanmasını meydana getirmektedir. Gerek havza güney sınırını meydana getiren kenar fayları gerekse bu zonun havza ortasına doğru gelişen kolları Fırat nehrinin kimi yerde dörtbin m ye ulaşan sol yanallı ötelenmesine de yol açmıştır. Cöşnük Fay Zonu'nun havza ortasına ilerlemesi Üst Pliyosen-Alt Pleystosen'de kısa süreli çek-ayır karakterindeki gelişmenin durmasına da neden olmuştur. Malatya havzası'nın kuzeybatı sınırı olan Malatya Fayı'nın bu şekilde Pliyosen başından itibaren aktif olup doğrultu atımlı sol yanallı karakterde çalışarak ortalama 6 km derinlik veren depremlere neden olduğunu, buna karşılık Üst Pliyosen sonundan itibaren Cöşnük Fayının önce doğrultu atımlı karakterde çalışıp daha sonra eğim atımlı normal fay olarak çalıştığı, son aşamada ise Pleystosen'den itibaren yeniden doğrultu atımlı çalıştığını ve 4-6 km derinlik veren depremlere neden olduğunu söyleyebiliriz. Malatya ilinin güney sınırını oluşturan ve yerleşmelerin önemli bir kısmının da doğrudan üzerinde yer aldığı Cöşnük Fayı bölgedeki sismik etkinliğin de işaret ettiği gibi aktif ve Malatya ilini en çok tehdit eden bir deprem kaynağı durumundadır Doğu Anadolu Fayı üzerinde meydana gelecek depremlerin bu faylar üzerinde uyarıcı etki yapacağı söylenebilir.

Eskişehir Fayının Kinematik Evrimi, KB Türkiye

E. Gündoğdu¹ ve S. Özden²

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çan Meslek Yüksekokulu, Maden Teknolojisi Bölümü

²Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Müh.-Mim. Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
erdem@comu.edu.tr

Eskişehir Fayı, kıta-ıçi ve sağ-yanal bir doğrultu atımlı fay olup, jeodinamik açıdan da orta Anadolu ile Ege bölgesini birbirinden ayırmaktadır. Bu fay, KB da Bursa'dan başlayıp, GD da Sivrihisar'a kadar yaklaşık 150 km uzunluğa sahiptir. Asıl olarak, KB-GD, BKB-DGD ve D-B uzanımlı sağ yanal doğrultu atımlı faylardan oluşmasının yanısıra, KKD-GGB uzanımlı sol yönlü ve eşlenik doğrultu atımlı faylarla da temsil edilen bir fay sisteminden oluşur. Eskişehir Fayı boyunca fay düzlemleri üzerindeki kayıtlardan yararlanarak elde edilen fay-atım vektörlerinin kinematik analizi ve depremlerin odak mekanizması ters çözümleri aracılığı ile bu fayın geçmişten günümüze kadar geçirmiş olduğu kinematik evrim açıklanmaya çalışılmıştır. Eskişehir ile İnönü havzalarını sınırlandıran bu faya ait fay-atım vektör verileri, en büyük asal gerilme ekseninin NW- σ_{Hmax} (σ_1) ile en küçük asal gerilme ekseninin KD σ_{Hmin} (σ_3) yatay düzlemde olduğu bir sıkışma rejimi altında gelişen doğrultu atımlı bir fay olduğunu ve erken Pliyosen'den beri varlığını sürdürdüğünü göstermektedir. Gerek Eskişehir Fayı üzerindeki kronolojik veriler, gerekse saha gözlemleri ise, bu fayın ters bileşenli doğrultu atımlı gerilme rejiminden (transpresif), normal bileşenli doğrultu atımlı gerilme rejimine (transtansif) doğru bir değişim geçirdiğini göstermektedir. Transpresif rejim, K $168^\circ \pm 15^\circ$ doğrultusunda en büyük gerilme eksenini (σ_1) ile K $75^\circ \pm 17^\circ$ doğrultusunda en küçük gerilme eksenine temsil edilirken 0.83 (R_m) lük bir gerilme oranına sahiptir. Transtansif rejim ise, K $155^\circ \pm 24^\circ$ doğrultusunda en büyük gerilme eksenini (σ_1) ile K $243^\circ \pm 8^\circ$ doğrultulu en küçük gerilme ekseninin yatayda olduğu 0.24 (R_m) lük bir gerilme oranı ile temsil edilir. Eskişehir fayı boyunca transtansif rejim ile uyumlu yersel normal faylar (K $135^\circ \pm 6^\circ$ σ_2 ve K $226^\circ \pm 8^\circ$ σ_3) da tespit edilmiştir. 20 Şubat 1956 Eskişehir depremi ($M_w=6.4$) ile birlikte İnönü-Eskişehir havzaları içerisinde kalan ve 2003-2008 yılları arasında meydana gelen sığ odaklı ve küçük magnitudlü depremlerin odak mekanizması ters çözümleri ise, KB-GD (K 335°) σ_2 ve KD-GB (K 66°) σ_3 yönleriyle ve 0.19 luk R oranıyla tanımlı normal bileşenli doğrultu atımlı faylanma rejiminin (transtansiyonel) günümüzde etkin olduğunu kanıtlamaktadır. Kuzey Batı Anadolu'da yer alan Eskişehir fayının; (1) Doğu Anadolu'daki Anadolu-Arap levhaları arasındaki çarpışma, (2) bu çarpışmadan doğan sıkışma rejiminden kurtulan Anadolu bloğunun batıya kaçışı ve saat ibresinin tersi yönündeki rotasyonu ve (3) Anadolu'nun Ege (Helen) ve Kıbrıs yayları boyunca Afrika levhası ile olan karmaşık yitim süreçlerinin doğurduğu ortak etkiler altında geliştiğini ve günümüzdeki aktivitesini sürdürdüğünü göstermektedir.

Yeni Bir Genişleme Yapısı: Akgöl (Afyon-Burdur) Güncel Grabeni ve Onun Yenitektonik-Sismik Özellikleri

Ş. Gürboğa¹ ve A. Koçyiğit²

^{1,2}Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aktif Tektonik ve Deprem Araştırma Lab. Ankara
sdeveci@metu.edu.tr

Akgöl güncel grabeni, yeni saptanmış ve Isparta Açısı'nın batı kanadında yer alan genişlemeli bir çöküntü alanıdır. Akgöl grabeni yerel ölçekte, güneydeki Burdur grabeni ile kuzeydeki Acıgöl grabenini birbirinden ayıran Söğütdağları ana horstunun doruk kesiminde yer alır. Akgöl grabeni 6-8 km genişlikte, 28 km uzunlukta ve kuzeye doğru iç bükey geometriye sahip aktif bir çöküntü olup, başlıca peridotit ve serpantin gibi ultramafitlerden oluşan bir aşınım yüzeyi üzerinde gelişmiştir. Akgöl grabeninin batı yarısı BKB, doğu yarısı ise KD gidişlidir. Akgöl grabeni kuzeyden Akgöl fayı ve Kayaköy fay kuşağı ile, güneyden ise Kırılı fay kuşağı ile belirlenip sınırlanır. Grabenin kuzey ve güney kenar fayları boyunca birikmiş olan toplam düşey atım miktarı sırayla 0.2 km ve 0.5 km dir. Bu atım miktarları, Akgöl güncel grabeninin bakışsız gelişim tarihçesini gösterir. Akgöl ana grabeni, K-G gidişli Alanköy alt horstu ile iki alt horsta bölünmüştür. Bunlar Akgöl gölünü de içeren Bayındır ve Kayaköy alt grabenleridir. Akgöl ana grabeni yaklaşık 0.2 km kalınlıkta güncel graben dolgusu (neotektonik dolgu) içerir. Güncel graben dolgusu Mesozoyik yaşlı ultramafitlerin aşınım yüzeyi üzerinde açılı uyumsuzluk ile yer alır ve başlıca kırmızı kırıntılı tortullarla temsil edilir. Kırmızı kırıntılılar seçilmemiş, çoğun gevşek ya da zayıfça tutturulmuş çakıl-blok bileşeni egemen çakıltaşı, üzerlemiş yelpaze-önlük tortulları, talus konisi tortulları, güncel plaj kumları ve organik maddece zengin gölsel çamur ve siltlerden oluşur.

Akgöl grabeninin kuzey kenar fayları iyi gelişip korunmuş, oldukça yeni fay aynası sergiler. Fay aynalarının yeni (oksidlenmemiş ve aşındırılmamış) oluşu, graben kuzey kenar faylarının aktif oluşunun bir belgesidir. Nitekim Mb = 5.5 büyüklüğündeki 12 Nisan 1971 "Burdur Depremi"nin episantrını, güneye doğru eğimli olan Akgöl ana fayının tavan bloğu üzerinde ve fayın izine 4 km uzaklıkta yer alır. Bu depremin fay düzlemi çözümü ile yeni arazi gözlem ve bulguları (örneğin, çalışma alanında yeni aktif fayların saptanmış olması gibi), 12 Nisan 1971 "Burdur Depremi"nin, deprem episantrına 40 km uzaklıktan geçen Burdur Fay Kuşağı'ndan çok, Akgöl güncel grabeninin kuzey kenar faylarından kaynaklanmış olduğunu gösterir.

Sığacık Körfezi (İzmir) ve evresinin Denizaltı Aktif Tektoniğinin ok Kanallı Sismik ve CHIRP Yöntemleriyle Araştırılması

S. Gürçay, G. ifi, D. Dondurur ve H. Sarıtaş
Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü
savas.gurcay@deu.edu.tr

Bu alışma, 2005 yılında Sığacık Körfezi ve çevresinde gerçekleştirilen çok kanallı sismik yansımaya yöntemi ve 2008 yılında aynı çalışma alanında gerçekleştirilen çok kanallı sismik yansımaya ve yüksek çözünürlüklü sığ sismik (CHIRP) alışmalarının ilksel sonuçlarını içermektedir. 2005 yılının Ağustos ayında Sığacık Körfezi ve çevresinde Dokuz Eylül niversitesi araştırma gemisi K. Piri Reis ile yaklaşık 370 km uzunluğunda çok kanallı sismik veri toplanmıştır. 17 Ekim 2005 tarihinde, bu çalışmadan yaklaşık 1 ay sonra aynı bölgede deprem dizileri meydana gelmiştir. Bununla birlikte, elde edilen sismik veriler incelendiğinde, temel birim ve st birim ve ayrıca birçok aktif fay net bir Şekilde gözlenmektedir. 2005 yılında gerçekleştirilen bu çok kanallı sismik çalışmadan sonra, 2008 tarihinde, yine aynı bölgede, daha detaylı bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada yine çok kanallı sismik yansımaya ve yüksek çözünürlüklü sığ sismik (CHIRP) alışması gerçekleştirilmiştir. Toplanan veriler Dokuz Eylül Üniversitesi – Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü Sismik laboratuvarında işlenmiştir. Yapılan bu çalışmada sismik hatların birbirine yakın olması nedeniyle, kesitlerdeki fayların uzanımları daha net belirlenebilmektedir. Bunun yanında, verilerin yüksek çözünürlüklü olması nedeniyle, bölgedeki aktif faylar ve belli bölgelerdeki gaz birikimleri izlenebilmektedir.

Büyük Menderes Grabeni ve Çevresinin Neotektonik Özellikleri

Ö.F. Gürer¹, N. Sarıca-Filoreau², M. Özburan¹, E. Sanğu¹ ve B. Doğan¹

¹Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl. Umuttepe Yerleşkesi, 41380 Kocaeli

²Prof. Dr. Hıfzı Özcın Cad. Adalet Sitesi C Blok D.20 Kadıköy, İstanbul

ofgurer@kocaeli.edu.tr

Büyük Menderes Grabeni (BMG) çevresindeki, oblik ve normal fay sistemleri birbirinden bağımsız iki karmaşık tektonik olayı gösterir. İlk grup tektonizma, K-G sıkışma ve/veya transpresyon ile ilişkili D-B gerilme ile tanımlanır. Bu grup, Erken-Orta Miyosen havza oluşumlarını kontrol eden KB ve KD gidişli oblik fay sistemlerinin gelişiminden sorumludur. Erken-Orta Miyosen ve Pliyo-Kuvaterner istifleri arasında K-G sıkışma ile ilişkili kıvrımlanma, yükselme ve erozyon gelişmiştir. İkinci grup tektonik rejim, gerilmenin D-B dan K-G e değişmesi ile BMG nin ilerleyen üç aşamalı deformasyonunu kontrol etmiştir. Gerilmeli deformasyonun ilk aşamasında D-B gidişli Büyük Menderes Sıyırılma Fayı (BMSF) nin gelişimi ile birlikte Menderes Masifi'nin derin bölümleri yükselmeye başlamıştır. Bu aşamanın minimum yaşı, BMG nindeki akarsu çökellerinden elde edilen mikro memeli fosillerine göre Pliyo-Pleyistosen sınırı ile Geç Pleyistosen aralığına karşılık gelir. İkinci aşamada, alüvyal çökellerin hızlı çökmesi gerçekleşmiş ve Holosen'de grabenin kuzey kenarında BMSF'na antitetik ve sentetik yüksek açılı normal faylar gelişmeye başlamıştır. Bu faylar derindeki ana BMSF'na kavuşan ikincil yüksek açılı listrik faylar olarak yorumlanmıştır. Bu faylar, Batı Türkiye'nin sismikçe aktif tektonik elamanlarıdır. Stratigrafik ve yapısal verilere göre, BMG bölgesinde K-G gerilme, Pliyo-Kuvaterner döneminde deformasyonun, ana faydan tavan bloğuna göçü ile birlikte farklı aşamalarda gelişmiştir. BMSF'nin tavan bloğundaki eş zamanlı sentetik ve antitetik yüksek açılı fayların oluşumu ile deformasyon ve BMG'nin çökme merkezi güneye doğru göç etmiştir. İkincil faylar ve sismik aktif kolların varlığı bölgede etkin bir sıyırılma sistemini vurgular. BMG'deki Pliyo-Kuvaterner dönemindeki K-G gerilme Ege Bölgesi'nde süregelen iki sürecin birlikte etkisiyle ilişkilendirilebilir. İlk süreç, yay gerisi gerilmedir veya Güney Ege yayı altındaki Afrika diliminin geriye çekilmesidir. Bu bölgedeki stres yönlerinin D-B gerilmeden K-G gerilmeye değişiminden sorumlu görülebilir. İkinci ve daha sonraki süreç Anadolu bloğunun Kuzey Anadolu Fayı sınırı boyunca GB yönünde kaçması ile ilişkilidir.

Sığ Yapı Temelleri Tabanında Deprem Etkisinden Meydana Gelen Gerilme ve Deformasyon Artışının Belirlenmesinin Öneme Dair Bir Araştırma Çalışması

T. İsmailov ve E. Totiç

*Süleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendislik Bölümü, Isparta
tevfike@mmf.sdu.edu.tr*

Zemin üzerinde yapılan mühendislik tesislerinin temelleri yapıdan zemine aktarılan statik yüklere ve zeminin doğal halindeki taşıma gücüne göre hesapları yapılarak projelendirilir. Sismik bölgelerde deprem anında meydana gelen dinamik yükler temel zeminlerinin taşıma gücünün azalmasına ve temel tabanında gerilmenin artışına neden olur. Gerilme artışının değeri meydana gelmiş depremin gücüne göre artar. Eğer deprem anındaki gerilmenin artmış değeri temel zemininin taşıma gücünden fazla olursa temel ani halde kaymaya uğrayacak. Eğer deprem anında temel tabanında meydana gelen gerilmenin artmış değeri zeminin taşıma gücünden kısmen yüksek olursa, bu gerilmenin artmış değeri temel altındaki zeminin sıkışmaya uğrayan aktif katmanın kalınlığının da artmasına neden olacaktır. Gerilmenin bu artmış değeri ile deprem etkisinden azalan zeminin sıkışma göstergesinin değerini hesaba katarsak temel oturmasının değerinin izin verilebilecek değerden yüksek olacağını görebiliriz. Yapılan araştırma çalışmalarının sonucu göstermektedir ki, doğal temel zeminlerinde deprem anında meydana gelen gerilmenin ve zemin parametrelerinin değişimi bugüne kadar ölçülememiştir. Bu önemli parametrelerin değişimini bilim adamları deprem gücüne bağlı sismik orana çarpmakla belirleyip tahmini hesaplamalar oluşturmuşlar. Bu yöntemle yapılan hesaplamalarda temelin kusursuz çalışması için temel boyutlarını ve kazı derinliğini normalden 1.5-2.0 defa yüksek kabul etmeyi tavsiyede bulunmuşlardır. Bu yöntemin uygulanması kısmen pahalı olmasına rağmen hesaplamalar gösteriyor ki, zayıf ve orta güce sahip olan depremlerde yapı temelleri kazasız çalışabilirler. Problemin bu tür çözümü Rusya'da geniş kullanılır. Bu çalışmada bu hesaplama yöntemi Isparta bölgesinin zeminleri için uygulanmıştır.

Eş Zamanlı Deniz Dibi Gözlemlerine Bir Örnek: Marmara Denizi, Deniz Dibi Gözlemevi (MDDG)

D. Kalafat¹, C. Gürbüz², M. Yılmaz¹, K. Kekovalı¹, Z. Öğütçü¹,
Y. Güneş¹, M. Kara¹ ve M. Suvarıklı¹

¹B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve DAE, Ulusal Deprem İzleme Merkezi UDİM, 34684 Çengelköy/İSTANBUL

²B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve DAE, Jeofizik Mühendisliği ABD., 34684 Çengelköy/İSTANBUL

kalafato@boun.edu.tr

Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ), son yüzyılda 1939 Erzincan Depremi (Ms=7.9) sonrasında büyüklüğü $M \geq 7.0$ olan 9 büyük deprem üretmiştir ve depremlerin yarı sistematik bir şekilde batıya doğru göçü dikkat çekmektedir. Özellikle 1999 Depremleri (Ms=7.7 Kocaeli-Gölcük; Ms=7.5 Düzce) sonrası batıya olan göçün devam edeceği bilim insanları tarafından öne sürülmektedir. Süregelen bilimsel çalışmalar da bu tezi desteklemektedir. Bu açıdan bakıldığında gelecekte Marmara Denizi'nde bir büyük depremin olacağı ve bu depremin özellikle Marmara Denizi etrafında bulunan şehirleri ve yerleşim yerlerini etkileyeceği bilinmektedir. Marmara Denizi'nde meydana gelecek olan olası büyük bir depremin çok sağlıklı olarak belirlenmesi, bu bilginin hızlı ve güvenilir bir şekilde kamuya ve topluma açıklanması çok büyük önem kazanmaktadır. Bu yüzden Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE) mevcut sismik ağı geliştirmek, Marmara Denizi içerisindeki sismik kaynakların özelliklerini daha iyi belirleyebilmek, bu kaynakların aktivitelerini sürekli ve eş zamanlı takip edebilmek ayrıca olası deniz altı heyelanlarının tetiklediği ve Tsunamiye yol açacak dalgaların sahil bölgesinde yaşayanlara etkilerinin en aza indirilmesine yönelik çalışmalara katkıda bulunmak üzere 2008 yılında Türk Telekom'un desteği ile bir Toplumsal Sorumluluk Projesi uygulamıştır. Çalışmanın 2 ana bileşeni vardır; Kara ve Deniz İstasyonları

Kara İstasyonları: Mevcut sismik ağda azimutal boşluk bulunan yerlere özellikle Güney Marmara'ya 10 adet geniş bantlı deprem istasyonu kurulmuştur.

Deniz İstasyonları: Bu istasyonlar 5 adet olup, Marmara Denizi içerisinde geçen fayları kontrol edecek şekilde konuşlandırılmaya çalışılmıştır. Bunların 3 tanesi Kuzey ve Orta Marmara'da, 2 tanesi de Doğu Marmara'da, Armutlu Yarımadası açıklarında ve Çınarcık açıklarında konuşlandırılmıştır. Deniz istasyonları çok disiplinli gözlem sistemleri olup, içerisinde 3 bileşen geniş-bantlı (BB) zayıf hareket sensörleri (VM), 3 bileşen kuvvetli hareket sensörleri (SM), basınç farkı ölçer, sıcaklık ölçer, hidrofona, kamera, aydınlatma vb. ekipmanları barındırmaktadır.

Çalışmayı diğer yapılmış çalışmalardan ayıran en büyük özelliği, sürekli ve gerçek zamanlı gözlem yapabilme olanağına sahip olmasıdır. Deniz tabanına yerleştirilmiş olan sistemler yaklaşık olarak toplamı 55 km yi bulan fiberoptik kablolar ile karadaki çıkış-röle bağlantı istasyonlarına bağlanmaktadır. Deniz dibi istasyonlarının beslemesi bu kara istasyonları vasıtası ile yapılmakta ve Deniz dibinde herhangi bir besleme ünitesi bulunmamaktadır. Fiberoptik kablolar vasıtası ile sistemlerin kesintisiz beslemelerinin yapılması için voltaj gönderilmekte, aynı zamanda bu kablolar vasıtası ile sinyal taşınmaktadır. Karadaki istasyonlara gelen sinyal, uydu vasıtası ile KRDAE Ulusal Deprem İzleme Merkezi (UDİM) nin Veri Değerlendirme Merkezi'ne gelmektedir. Burada tüm ülke çapında yayılmış olan farklı istasyonlardan gelen sinyaller ortak bir şekilde eş-zamanlı olarak değerlendirilmektedir.

Çalışmanın en önemli bileşenlerinden birisi, olası deprem sonucu oluşabilecek bir Tsunami'nin uyarısını verebilecek alt yapının da bu çalışma ile hayata geçirilmiş olmasıdır. Çalışma ile Marmara bölgesindeki mevcut deprem şebekesinin deprem algılama hassasiyeti $M \geq 1.0$ eşğine çekilerek deprem ağının algılama kapasitesi geliştirilmiştir. Bu çalışmanın diğer bir önemli bir katkısı ise; Marmara Denizi içerisindeki tektonik yapılar ve özellikleri ayrıntılı olarak incelenebilecek ve bununla ilgili çok değerli veri elde edilecektir.

Tuz Gölü ve Civarının Sismotektonik Özelliklerinin İncelenmesi

D. Kalafat¹, Z. Öğütçü¹, Y. Güneş¹, K. Kekovalı¹, M. Yılmaz¹, M. Kara¹, K. Kılıç¹,
P. Deniz¹, M. Çomoğlu¹, M. Berberoğlu¹, A. Berberoğlu¹, S. Altuncu Poyraz¹,
F.N. Bekler¹, A. Küsmezer¹, H. Gümüş¹, D. Kepekçi¹, M. Gül¹, R. Polat¹, Ö. Çok¹,
M.F. Öcal¹, E. Görgün² ve L. Gülen²

(¹) B.Ü. Kandilli Rasathanesi ve DAE, UDIM 34684 Çengelköy/İSTANBUL

(²) Sakarya Üniversitesi Müh. Fakültesi Jeofizik Müh. Bölümü SAKARYA

kalafato@boun.edu.tr

İç Anadolu'nun en belirgin morfolojik yapısal simgesini Konya ve Tuz gölü havzaları oluşturmaktadır. Bölgede kuzeybatı-güneydoğu uzanımlı bulunan ve İç Anadolu bölgesindeki en büyük fay zonu niteliğindeki Tuz Gölü Fay Zonu (TFZ) bulunmaktadır, TFZ yaklaşık 200 km. boyunda uzanan önemli bir tektonik unsurdur ve son yüzyılda herhangi bir önemli deprem üretmemiştir. Ancak son yıllarda bölgede meydana gelen deprem dizileri şeklindeki sismik aktivite, TFZ'nin kuzeybatı ucu civarında bulunan ve özellikle Bala-Kulu civarındaki fayların bu fay zonunun içerisinde değerlendirilebilecek birer diri fay parçası olduğunu kuşkusunu yaratmıştır. Bu bakımdan bölgedeki gerek mikro-deprem etkinliğinin, gerekse dizi şeklinde devam eden etkinliğin çok düzenli ve hassas bir şekilde takip edilmesi gerekmektedir. Bölgede meydana gelecek depremlerin kaynak parametrelerinin, kurulacak sayısal geniş-bantlı deprem istasyonlarından elde edilecek kayıtlardan hesaplanması, bölgedeki hakim olan gerilme kuvvetlerin ve tektonik rejimin ortaya konması, gerilme dağılımının modellenmesi, meydana gelecek etkinlik öncesi ve sonrası sürecin takibi için bölgede 6 adet geniş-bantlı deprem istasyonu kurulmuştur. Bölgede halen devam etmekte olan deprem aktivitesinin TFZ ile bir ilişkisinin olup olmadığı bu çalışma kapsamında araştırılmaktadır. Orta Anadolu'nun bu bölümünde genel olarak KB-GD ve KD-GB gidişli faylar bölgenin tektonik gelişiminde önemli rol oynamaktadır ve bu fayların deprem aktivitelerinin izlenmesi bölgenin bilinen tektonik özelliklerine yeni bulgular katacaktır. Bu maksatla çalışma süresince bölgenin tamamını kontrol altında tutacak şekilde olarak 6 adet geniş-bantlı deprem istasyonu kurulmuş ve en az 2 yıl boyunca çalıştırılması hedeflenmektedir.

İstanbul'un Avrupa Yakası Altındaki Sediman Kalınlığının Mikrotremor Ölçümleriyle Değerlendirilmesi

S. Karabulut ve O. Özel

*İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü
savask@istanbul.edu.tr*

Son 30 yıllık dönem içinde gerek dünyada gerek ülkemizde meydana gelen depremler dolayısıyla mühendislik yapılarında meydana gelen hasarın en büyük sebeplerinden biri de lokal etkilerdir (site effects). Ülkemizde 17 Ağustos ve 12 Kasım 1999 tarihlerinde meydana gelen depremler sonucunda yapılardaki hasarın nedeni yapı kalitesindeki etki dışından zemin odaklı etkilerin önemli bir rol oynadığı görülmüştür. Özellikle, İstanbul'un Avcılar İlçesinde zeminin fiziksel özelliklerinden kaynaklı deprem dalgalarının büyütme etkisi hasarın en büyük etkisi olarak görülmüştür. İstanbul gibi Mega kentler için mikrobölgeleme çalışmaları kapsamında birçok olgu ve parametre araştırma kapsamında tutulmaktadır. Zemin çalışmalarında ise son yıllarda oldukça tercih edilen tek istasyon mikrotremor ölçümleri, zeminin fiziksel özelliklerini karakterize etmekte mikrobölgeleme çalışmalarında sıklıkla kullanılmaktadır. Tek istasyon mikrotremor ölçümlerinin zemin hakim titreşim frekansını (periyot) belirlemede oldukça güvenilir sonuçlar verdiği birçok çalışmada da vurgulanmıştır.

Bu çalışmada, üç ayrı veri seti kullanılarak İstanbul Avrupa Yakası için zemin hakim titreşim frekans haritaları elde edilmiş ve karşılaştırılmıştır. Bu veri setlerinden birincisi; 24 Haziran-15 Ağustos 2007 yılları arasında GFZ-Almanya Yer Bilimleri Enstitüsü, B.Ü. Kandilli Rasathanesi Deprem Mühendisliği A.B.D. ve İstanbul Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü ile ortaklaşa toplanan 192 nokta mikrotremor ölçümünü, ikincisi; B.Ü. Kandilli Rasathanesi Deprem Mühendisliği A.B.D. tarafından Deprem Erken Uyarı Sistemi Projesi kapsamında 42 noktada toplanan mikrotremor ölçümünü ve son olarak üçüncü veri seti ise 2008-2009 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine sunulan İstanbul Avrupa Yakasının 3-B Anakaya Derinlik ve Kayma Dalga hız yapısının belirlenmesi projesi kapsamında toplanan mikrotremor ölçümlerinden oluşmaktadır.

Elde edilen veriler karşılaştırıldığında çalışma alanının Kuzey-Kuzey Doğu kısımları itibarıyla yüksek frekanslı (5 Hz >) değerlerin baskın olduğu oysa çalışma alanının orta ve güney kısımlarında 0.5 Hz ve daha düşük frekans değerlerinin baskın olduğu görülmüştür. Bulunan bu değerler ile sediman kalınlık haritaları geliştirilen *ampirik* bağıntılarla hesaplandığında, çalışma alanının kuzey-kuzey doğu kısımlarda sediman kalınlığının, güney ve orta kısımlarına göre daha düşük olduğu görülmüştür.

Doğu Anadolu Fayı Üzerinde 2004-2008 Yılları Arasında Meydana Gelen M=>4.0 Depremlere Ait Kayma Vektörlerinin GPS Vektörleriyle Karşılaştırılması

R.F. Kartal¹, T.F. Kadirioglu¹, H. Albayrak¹, R. Çakmak² ve S. Ergintav²

¹Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi, Sismoloji Şube Müdürlüğü

²TUBİTAK, Marmara Araştırma Merkezi, Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü

kartal@deprem.gov.tr

Bilindiği gibi Doğu Anadolu Fay Sistemi (DAFS), doğuda Karlıova'dan başlayıp güneyde Kahramanmaraş'a kadar uzanan ~400 km uzunluğunda sol yönlü doğrultu atımlı bir fay sistemidir. Jeolojik verilere göre yıllık kayma hızı 6-10 mm/yıl olan bu fay sistemi üzerinde, tarihsel dönemden günümüze kadar birçok yıkıcı depremin meydana geldiği bilinmektedir.

Söz konusu fay çeşitli kaynaklarda da belirtildiği gibi 6 ana segmentten oluşmakta (Karlıova-Bingöl, Palu-Hazar Gölü, Hazar Gölü-Sincik, Çelikhan-Erkenek, Gölbaşı-Türkoğlu, Türkoğlu-Antakya) ve bu segmentlerde yüzey kırığı meydana getirmiş depremler bulunmaktadır.

Bu çalışma ile DAFS üzerinde 2004-2008 yılları arasında meydana gelen M>=4.0 depremlerden bazılarının P dalgası ilk hareketlerine göre yapılan mekanizma çözümlerinden elde edilen X kayma vektörleri, söz konusu bölgeden alınan GPS ölçümleri ile karşılaştırılmıştır. Böylece DAFS üzerinde meydana gelen hareketin kinematik özellikleri analiz edilmiş ve bölgenin sismotektoniği hakkında bir yorum getirilmeye çalışılmıştır.

Biga ve Gelibolu Yarımadaı'nın Depremselliği ve Deprem Kaynakları

A. Koçyigit

*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aktif Tektonik ve Deprem Araştırma Lab., Ankara
akoc@metu.edu.tr*

Biga ve Gelibolu Yarımadaı Türkiye'nin kuzeybatı ucunda, Çanakkale Boğazı'nın iki yanında, Kuzey Anadolu Fay Sistemi'nin batı ucunda yer alan, tektonik bakımdan oldukça aktif iki önemli yarımadaıdır. Kuzey Anadolu Fay Sistemi'nin en batı ucunda ve en kuzey kolu üzerinde 1912 depremini üreten Mürefte-Şarköy segmenti ile yarımadaının ortasında yer alan Anafartalar fayı Gelibolu yarımadaısının yeni tektoniğini denetleyen başlıca unsurlardır.

Biga Yarımadaı'nda ise bölgeyi karakterize eden ana yapı Kuzey Anadolu Fay Sistemi'nin en güney koludur. Bu kol, KD ve KKD gidişli bir seri fay kuşağına ve tekil faya ayrılır ve yaklaşık 110 km genişlikte, 200 km uzunlukta KD gidişli basit bir kesme kuşağı oluşturur. Bu basit kesme kuşağı Biga Fay Sistemi olarak adlandırılmıştır. Biga Fay Sistemi içinde bu çalışmada 10 doğrultu atımlı fay kuşağı, 16 tekil fay ve 13 adet de doğrultu atımlı fay havzası belirlenmiştir.

Gerek tarihsel ve gerekse güncel depremlerin de işaret ettiği gibi, Gelibolu ve Biga Yarımadaı'nda yer alan fayların büyük çoğunluğu aktiftir ve moment magnitudü 7.0 den büyük deprem üretme potansiyeline sahiptir. Bu konuşmada, Biga ve Gelibolu Yarımadaı'nda deprem üretme potansiyeli yüksek bu aktif yapılar üzerinde durulacaktır.

Plaka İçi Genişlemeli Deformasyon: Isparta Açısı'nda Mozayik Yapısı, GB Türkiye

A. Koçyiğit

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aktif Tektonik ve Deprem Araştırma Lab., Ankara
akoc@metu.edu.tr

Çalışma alanı Dinar-Sandıklı-Uluborlu üçgeni içinde ve Isparta Açısı'nın batı kanadı üzerinde yer alır. Çalışma alanı içinde yüzeyleyen kaya birimleri, alttan üste doğru Liyas-Lütesiyen yaşlı, yaklaşık 5 km kalınlıkta, sığ-derin denizel ve ilksel konumlu Toros karbonat platformu, Lütesiyen yaşlı (yerleşim yaşı), 1 km nin üzerinde kalınlığa sahip ofiyolitli karışık (Beşşehir-Hoyran Napı), yaklaşık 2 km kalınlıkta, sığ denizel-akarsu ortam ürünü, çakıl-blok boyutu egemen bileşene sahip Oligosen yaşlı molas istif, 1.5 km kalınlıkta ve Geç Erken Miyosen-Orta Pliyosen yaşlı volkano-sedimanter istif (birinci graben dolgusu) ve 0.4 km kalınlıkta Pliyo-Kuvaterner yaşlı akarsu-talus istifidir (yenitektonik graben dolgusu ya da güncel graben dolgusu). Anılan bu kalın kaya topluluğu, beş ayrı deformasyon fazının kayıtlarını içermekte olup, bu fazların denetiminde çökelmiş, yerleşmiş, püskürmüş ve deformasyon geçirmiştir. Deformasyon fazları yaşlıdan gence doğru D1, D2, D3, D4 ve D5 olarak adlanıp belgelenmiştir. **D1** deformasyon fazı birinci genişleme evresi (E-1) olup, demirce zengin bazaltik bir volkanizma ile sığ-derin denizel sedimentasyonun eşlik ettiği birinci riftleşme (R-1) ile karakterize edilir. Bu deformasyon fazı Liyas'da başlayıp Lütesiyen'e değin etkin olmuştur. **D2** deformasyon fazı birinci sıkışma-daralma evresi (C-1) olup, Geç Lütesiyen'de başlayan bu evre ile Beşşehir-Hoyran napları KKB dan GGD ya doğru hareketle Toros denizel karbonat platformu üzerine yerleşmiştir. Bu ana sıkışma daralma fazı karbonat çökeliminde kesilmeye, bölgesel yükselmeye ve kalın bir molas istifinin çökeline yol açmıştır. Bu ana sıkışma-daralma fazı aynı zamanda, Geç Lütesiyen-Geç Oligosen zaman aralığında, karbonat platformunun, Beşşehir-Hoyran naplarının ve Molas istifinin kıvrımlanma ve küçük-büyük açılı bindirme faylarıyla deformasyonuna ve en sonunda da kabuğun aşırı kalınlaşmasına neden olmuştur. **D3** deformasyon fazı ikinci genişleme evresidir (E-2). Geç Erken Miyosen-Orta Pliyosen zaman aralığında etkin olan bu faz sırasında, aşırı kabuk kalınlaşmasının yol açtığı orojenik çökme ile kabuk, normal faylarla sınırlı çok sayıda bloğa bölünmüştür. Böylece Isparta Açısı'nda, graben-horst sisteminin fasıllı (duraksamalı) gelişim tarihçesi başlamıştır. D3 fazı Geç Orta Pliyosen'e değin sürmüş, bir taraftan potasyum bakımından zengin volkanik etkinliği, diğer taraftan da akarsu-göl ortamındaki sedimentasyonu denetlemiş ve kalın bir volkano-sedimanter istifin gelişimine (daha yaşlı graben dolgusu) yol açmıştır. **D4** fazı ikinci ve kısa süreli sıkışma-daralma fazıdır (C-2). D4 fazı, Erken Geç Miyosen'de başlayan ve göreceli olarak daha uzun süren graben-horst sisteminin gelişiminin ve sistem içindeki sedimentasyonun kesilmesine yol açmıştır. D4 fazı aynı zamanda kıvrımlanma, bindirme ve doğrultu atımlı faylanma ile birinci graben dolgusunun deformasyonuna yol açmıştır. **D5** fazı üçüncü genişleme evresidir (E-3) ve yaklaşık Geç Pliyosen'den (günümüzden yaklaşık 2.6 My öncesi) beri etkindir. Bu evre aynı zamanda Yenitektonik Dönem olarak da bilinir. Bu evrede, daha önce oluşmuş olan horst-graben sistemi ve onun deformasyon geçirmiş ilk dolgusu, gerek yeniden etkin olmuş eski faylarla ve gerekse bu evrede oluşmuş yeni faylarla yeniden ve daha küçük bloklara bölünmüştür. Böylece, Anadolu plakacığının bu kesimi, değişik büyüklük, gidiş ve eğim miktarına sahip çok sayıdaki normal faylarla biçimlenen bir mozayik yapısı kazanmıştır. Mozayik yapısını denetleyen normal faylar boyunca birikmiş toplam atım miktarı yaklaşık 1.2 km dir.

Çalışma alanında egemen olarak dört fay takımı yüzeyler. Bunlar K-G gidişli, D-B gidişli, KB-gidişli ve KD-gidişli normal fay setleridir. Bu fay setleri birbirleriyle kesişerek normal fay sistemi ve basamak türü yer biçimi oluşturur ve yer yer iyi gelişip korunmuş fay aynaları sergiler. Bu fay setleriyle, inceleme alanındaki kabuk, değişik büyüklük ve gidişe sahip çok sayıda graben ve horsta bölünmüştür. Bu grabenlerden bazıları duraksamalı gelişim tarihçesine sahip olup, birbirinden açılı uyumsuzluk ile ayrılmış iki graben dolgusu içerirken, diğerleri Yenitektonik dönemde gelişmiş olup daha genç ve deformasyon geçirmemiş yalnızca güncel graben dolgusu içerir. Graben-horst sisteminin kenar faylarının çoğu sismik olarak da etkindir. Bu durum gerek yıkıcı tarihsel depremlerle (örneğin, Milattan sonra gerçekleşen 53 ve 1875 Dinar-Çapalı depremleri gibi) ve gerekse güncel depremlerle de (örneğin, 1 Ekim 1995 Dinar depremi gibi) kanıtlanmıştır.

Tektonik Fiziksel Modelleme Laboratuvarı ve İlk Denemeler- Sakarya Üniversitesi Projesi

M.D. Köksal¹, C. Bayat², M. İlhan², M.C. Yek² ve C.E. İcik³

¹ Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 54187, Sakarya

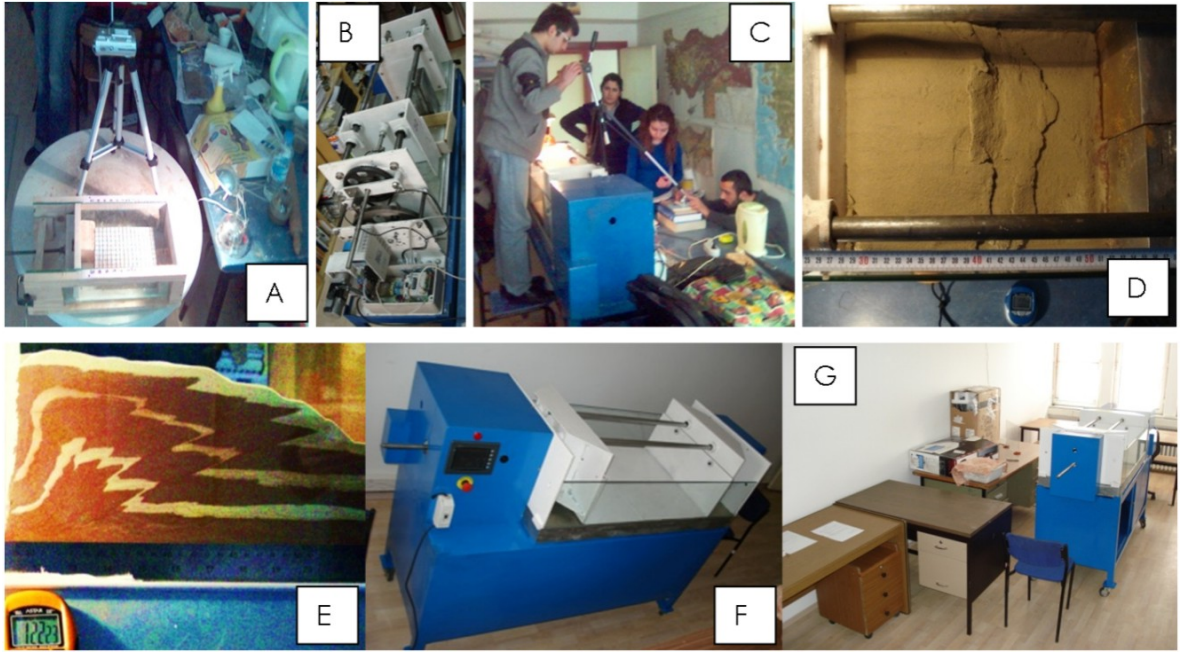
² Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeofizik Mühendisliği Anabilim Dalı, 54187, Sakarya

³ Sakarya Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 54187, Sakarya

mdkoksal@sakarya.edu.tr

Jeolojik ve tektonik süreçler, doğada milyonlarca yıllık bir süreye yayıldıklarından, söz konusu mekanizmaların bütün aşamalarının doğrudan fiziksel gözlem ile belirli bir yaşam süresi içinde izlenip, kaydedilip çözümlenebilmesi ve doğanın bu yolla tam olarak anlaşılabilmesi mümkün değildir. Bu nedenle tekrarlanabilir fiziksel analog modelleme teknikleri, başka yöntemler ile birlikte yaklaşık ikiyüz yıldır kullanılmaktadır. 2005 yılında Üniversitemizde tamamen amatör bir ruhla başlatılan fiziksel modelleme denemelerimiz (Şekil 1 A), önce bir marangoza yaptırılan el ile çevrilen basit ve küçük bir kum kutusu düzeneği yardımıyla yürütülmekteydi. Kil, kum ve un kullanarak, kıvrım, normal, ters ve doğrultu atımlı faylar ile bazı kütle hareketleri ve tünel yüzey oturma denemeleri gerçekleştirildi. Bir hareketli duvar ile bir sabit duvar arasına yerleştirilen malzeme, olabildiğince kontrollü sıkıştırma, çekme ya da makaslama uygulanarak belirli hızlarda (ör. 1 mm/dak) biçim değiştirmeye zorlandı. Bu esnada belirli aralıklarla (ör. her % 3 sıkışmada) malzemenin plan ve kesit fotoğrafları çekildi ve bazı grafik yazılımlar ile çizgisellik analizleri yapıldı. Ancak malzeme üzerinde plan görüntüde her noktanın (malzeme üzerine önceden fiziksel kareleme vb işaretler yapılarak) x-y-z deki yer değiştirme vektörlerinin saptanması bu yöntemle mümkün değildi. Ayrıca deney düzeneğinin mekanik aksamında sık sık arıza, kasma, eksen şaşması, dağılma ve diğer olumsuzlukların meydana gelmesi yüzünden SAU destekli bir proje (yalnızca Lisans öğrencileri ile birlikte) hazırlayarak step servo motor kontrollü bir makine tasarlandı ve imal edildi (B). Araya koyulan malzemenin iki tarafındaki duvarı istenen hızda hareket ettirebilen aksam üzerinde (herbiri; hazırlık, deneme ve analiz dahil 2 hafta kadar süren) beş deneme gerçekleştirildi (C). Özetle yalnızca bir denemeye ait örnek deney tasarımı parametrelerini vermek gerekirse: malzeme özellikleri (yoğunluk, tür, bileşimi, % strain özellikleri, dane özellikleri, su içeriği, kıvam limitleri (özellikleri), dane biçimi (yuvarlak, köşeli vb), iç sürtünme, viskozite, kohezyon, vb), kalınlık (z), en-boy (x-y), açı, ivme (mekanizmanın hızının hızı), plaka hızı, mekanizma türü, geometri, süreksizlik (pattern) tipi, atım, yerdeğiştirme, yenilme mekanizma türü ve sırası, süreksizlik türü (açık-kapalı-dolgulu), boyutları (x-y-z), yapısı, pürüzlülüğü, dalgalılığı, dolgu türü, zaman, alan, hacim, kuvvet, deformasyon hızı, fiziksel modellemede değerlendirilmesi gereken başlıca parametrelerdir. Örnek bir plan görüntüsünde (D) iki hareketli duvar, % 4 su içerikli ince kumu 15 mm/saat hızla sıkıştırdı, her % 5 lik sıkışmada plan ve kesit fotoğrafları alındı. Tek hareketli duvar kesit görüntüsüne örnek olarak E şekli verilebilir. Burada farklı (çökel) tabakalar, renkli fuga vb çimentolarla yapıldı. Ancak her ne kadar makina aksamı A daki ile kıyaslanmayacak biçimde geliştirilmiş ise de alınan görüntüler üzerinden sayısal analiz yapılması yine de mümkün değildi. Yalnızca görsel (ya da bilgisayar destekli tasarım yazılımları aracılığı ile çok zahmetli bazı sayısal) çizgisellik analizleri gerçekleştirilebildi. Yabancı tedarikçiler ve amacımıza yönelik sayısal analiz ve sentezi gerçekleştirebilecek ilgili teknolojiler (çeşitli laser-optik tarayıcı, optik kamera, sensor, gauge vb) bu süreçte gerek ziyaret gerekse toplantı, konferans, web seminerleri, eğitimler ve fuarlar düzeyinde yapılabilirlik açısından titizlikle çalışıldı. Hemen hemen tüm sistem ve tekniklerin, kabul edilen SAU proje bütçesini ciddi şekilde aşan fiyatları yüzünden kiralama yöntemi düşünüldü. Bu arada mekanik aksamda (B) denemeler sırasında gözlenen bazı aksaklıklar, proje dahilinde makinanın bir kere daha geliştirilmesi, büyütülmesi ve mekanizmanın iyileştirilmesi yönünde bir başka sürece girilmesini ve gerçekleştirilmesini gerektirdi. Üstü açık ve iki kesiti camlı 100x65 cm boyutlarındaki fiziksel modelleme makinesi şu anda yurdumuzda bildiğimiz tek örnektir (F). Gelecekteki fiziksel modelleme araştırmalarımızı uygun bir biçimde yürütmek için bir en azından ayrı bir mekana da ihtiyaç olduğundan, Bölümümüz bünyesinde bir Tektonik Modelleme Laboratuvarının lojistik altyapısı da bu proje kapsamında başlangıç seviyesinde Fakültemiz desteğiyle oluşturuldu (G). Tektonik rejim-mekanizma-evrim araştırmalarının doğadaki prototiplerine uygunluğunun belirlenmesi, gelecekteki temel iş kalemlerimizden biri olduğu için, arazi, jeoloji, topografya, tektonik, jeomorfoloji ve yapısal jeolojik unsurların, gerek uydu görüntüleri gerekse hava fotoğrafları ve mutlaka coğrafi bilgi sistemleri temelinde araştırılması gerekeceğinden, bu yöndeki

kuvvetli yazılım ve donanım ihtiyaçlarının bir kısmı da yine SAU proje desteğiyle karşılandı. SAU projesinin tamamlanmasının hemen ardından ise, model malzemesi üzerindeki herhangi bir noktanın, deneyin herhangi bir aşamasında x-y-z yerdeğiştirmesi, hız vektörleri ve deformasyonunu stereoskopik kameralarla saptayarak ve özel korelasyon algoritmaları kullanan sayısal görüntü analizi yazılımları aracılığıyla analiz eden ileri teknoloji ürünü (yurdumuzda henüz bu amaçla kullanılmayan ve yalnızca uzay-uçak-makine amaçlı iki tane olduğu ve kullanıldığı bilinen) bir sistemin, mekanik aksamla birlikte çalışarak öncelikle Anadolu'nun önemli bir kesimini daha sonra ise diğer önemli / öncelikli yapıları ve daha da ileride mühendislik jeolojisi, kaya mekaniği, zemin mekaniği, tünel mühendisliği, kütle hareketleri gibi konu ve disiplinlerde fiziksel modelleme yapabilecek geniş kapsamlı ve geliştirilebilir bir başka araştırma çerçevesinde de kullanılması süreci başlatıldı. Fiziksel modelleme yanında sayısal-matematiksel modellemeler ile karşılaştırma yapılabilmesi amacıyla altyapı ve bilgi birikimi oluşturmada değerlendirilmekte olup Lisans ve Yüksek Lisans öğrencilerimizin temel ve ileri düzeyde konuya hakim olmaları, gelecekteki çalışmalarımızın ülkemizin konuya ilgi duyan kurumları ile ortak araştırmalarla daha da güçlenmesi ve ulusal-uluslararası kalitede ürünler verilmesi hedeflenmektedir.



Şekil 1. 2005-2009 arası fiziksel modelleme denemelerimizden kesitler (açıklama metinde).

Tuzgölü Fay Zonu'nun Neotektonik Dönem Özellikleri ve Paleosismolojisi: Proje Tanıtımı

A. Kürçer¹, E. Gökten², Y. Çiftçi³, Y.K. Kadioğlu² ve S. Kadioğlu⁴

¹Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, 06520, Balgat, Ankara

²Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara

³Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Maden Etüt ve Arama Dairesi, 06520, Balgat, Ankara

⁴Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 06100, Tandoğan, Ankara
akinkurcer@mta.gov.tr

Tuzgölü Fay Zonu (TFZ), Orta Anadolu'nun en önemli kıta içi aktif fay zonlarından birisidir. Hem morfotektonik özellikler hem de güncel depremler, bu zonun hala aktif olduğunu göstermektedir. TFZ, Tuzgölü kuzeyi ile Bor (Niğde) arasında yaklaşık 200-220 km uzunluğunda, 5-25 km genişliğinde uzanan KB-GD gidimli bir kıta içi kırık zonudur. Bu zon, 5 ila 80 km uzunluğunda, birbirine koşut-yarı koşut fay segmentlerinden oluşur.

TFZ, hem petrol birikimi için kapan oluşturma potansiyeli hem de havzada oluşan karasal fasiyeslerin oluşumları üzerine etkisi nedeniyle dikkate değer bulunmuş ve 1960 lı yıllardan itibaren pek çok araştırmacı tarafından çalışılmaya başlanmıştır. Daha sonraki dönemde TFZ'nun belirli kesimleri için bazı neotektonik çalışmalar da yapılmıştır. Bununla birlikte, bu zonun tamamının ele alındığı neotektonik amaçlı bir çalışma henüz yürütülmemiştir. Diğer taraftan, Orta Anadolu ile ilgili yapılan çalışmaların hemen hemen tamamında, TFZ aktif bir yapı olarak kabul edilmesine karşın, TFZ'nun paleosismolojik özelliklerine yönelik herhangi bir çalışma da henüz yapılmamıştır.

Tüm bu özellikleri nedeniyle, TFZ'nun Neotektonik dönem özellikleri ve paleosismolojisini konu alan bir MTA projesi 2010 yılından itibaren yürütülmeye başlanacaktır.

Gerçekleştirilecek olan projede, TFZ'nun neotektonik özelliklerinin ortaya konması ve paleosismolojik geçmişinin aydınlatılması amaçlanmaktadır. Otuz ay olarak planlanmış olan proje ön çalışmalar, saha çalışmaları ve büro çalışmalarını kapsamaktadır.

1- Ön çalışmalar;

- Literatür tarama ve deprem katalog çalışması,
- Hava fotoğrafı çalışması,
- Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) çalışmaları,
- Ön arazi çalışmaları,

2- Saha çalışmaları;

- Yapısal Jeoloji, Kuvaterner Jeolojisi ve Jeomorfoloji çalışmaları,
- Kritik alanlarda detaylı jeolojik haritalama,
- Kuvaterner volkanitlerin petrografik tanımlaması, jeokimyasal analizleri ve Ar-Ar yöntemi ile tarihlendirilmesi,
- Jeofizik çalışmalar (Elektrik Rezistivite (Düşey Elektrik Sondaj ve Audio Magneto Tellürik), Yüksek çözünürlüklü sığ sismik yansıma ve Yer Radarı (GPR) çalışmaları),
- Mikrotopografya çalışmaları,
- Araştırma hendeği çalışmaları,
- Paleosismolojik hendek (trench) çalışmaları,

3- Büro çalışmaları;

- Jeofizik çalışmaların jeolojik çalışmalarla bütünleştirilmesi,
- Paleosismolojik sonuçların değerlendirilmesi ve yorumu,
- Raporlama.

Proje çalışmalarına, MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Jeofizik Etütleri Dairesi, Maden Etüt ve Arama Dairesi; Ankara Üniversitesi Jeoloji ve Jeofizik Mühendisliği bölümleri teknik personel ve ekipman desteği ile katkıda bulunacaklardır.

Ön çalışmalar kapsamındaki, Uzaktan algılama, CBS ve hava fotoğrafı çalışmaları için Jeoloji Etütleri Dairesi'nin mevcut olanakları kullanılacaktır. Çalışma alanının çeşitli ölçeklerdeki (1/25 000 ve 1/100 000) jeoloji haritaları, MTA Jeoloji Etütleri Dairesi'nden temin edilecektir.

TFZ, Aksaray ile Bor arasındaki kesiminde Kuvaterner yaşlı Hasandağ volkanitlerini kesmektedir. Bu alanda fay tarafından kesilen ve ötelenen Kuvaterner volkanitleri ayrıntılı olarak haritalanacak ve yanal yer değiştirme miktarları ölçülecektir. Kritik noktalardan derlenecek volkanik kayac örneklerinin mineralojik-petrografik ve jeokimyasal analizleri yapıldıktan sonra Ar-Ar yöntemi ile oluşum yaşları belirlenecektir. Elde edilecek olan yanal yer değiştirme ve radyometrik yaş bulguları kullanılarak TFZ nun Kuvaterner dönemindeki yıllık kayma hızının belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Jeokimyasal analizler Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği bölümü jeokimya laboratuvarında yapılacaktır. Ar-Ar yöntemi ise Çin'deki "Institute of Geology and Geophysics Chinese Academy of Science (Pekin)" Laboratuvarında uygulanacaktır.

TFZ nun üçüncü boyuttaki geometrik özelliklerinin sığ derinlikler için (500-1000 m) ortaya konması amacıyla Elektrik rezistivite (DES ve AMT) ve yüksek çözünürlüklü sığ sismik yansıma çalışmaları planlanmış olup bu çalışmalar MTA Jeofizik Etütleri Dairesi tarafından yürütülecektir. Paleosismolojik hendek çalışmalarının yer seçiminde daha yüksek verim elde edilebilmesi amacıyla GPR çalışmaları planlanmış olup bu çalışmalar Ankara Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği bölümü tarafından yürütülecektir. TFZ nun Kuvaterner-Holosen aktivitesine ışık tutabilecek morfolojik değişimleri belirleyebilmek amacıyla mikrotopoğrafya çalışmaları yürütülecek olup bu çalışmada MTA Jeoloji Etütleri Dairesi'nin Total Station cihazı kullanılacaktır. Mikrotopoğrafya çalışmaları aynı zamanda planlanan tüm paleosismolojik hendek alanlarında kazı öncesi ve kazı sonrasında da uygulanacaktır. Paleosismolojik hendek çalışmalarında, hendeklerden derlenecek numunelerin ¹⁴C yöntemiyle yaşlandırılmaları ABD ndeki "BETA Analitik Inc. (Miami)" Laboratuvarında yapılacaktır.

TFZ nun tüm uzanımı boyunca neotektonik özelliklerinin ortaya konması, TFZ ile ilgili yapılmış olan aktif tektonik çalışmaları bütünleştirici bir rol oynayacaktır. Bu fay zonunun paleosismolojik geçmişinin aydınlatılması ise bölgenin deprem riskinin anlaşılmasına olanak sağlayacaktır. TFZ nun etki alanı içerisinde başta Ankara olmak üzere önemli yerleşim birimleri (Şereflikoçhisar, Aksaray, Bor, Niğde, Nevşehir vb.) ve önemli mühendislik yapıları (Hirfanlı barajı vb.) bulunduğu için deprem riskinin ortaya çıkarılması ülke ekonomisi açısından önem arz etmektedir. Ayrıca paleosismik çalışmalardan elde edilecek sonuçların, bölgede gelecekte inşa edilecek olan her türlü mühendislik yapısı (Doğalgaz depo alanı, petrol-doğalgaz boyu hattı vb.) için veri sağlayabileceği de unutulmamalıdır.

ELER[©] Yazılımıyla Yakın Geçmişte Türkiye’de Meydana Gelen Depremlerin Tahmini Yer Sarsıntısı Haritalarının Oluşturulması

M.F. Öcal¹, D. Kalafat¹, M.B. Demircioğlu², M. Erdik², U. Hancılar², Y. Kamer²,
K. Sesetyan², C. Tüzün², C. Yenidoğan² ve A.C. Zülfiyar²

¹Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE), Çengelköy, İstanbul

²ELER[©] Grubu

feyza.ocal@boun.edu.tr

Bu çalışmada, Türkiye’de 2005-2009 yılları arasında meydana gelen, büyüklüğü ($M \geq 5$) beş ve daha büyük olan, depremlere ait yersarsıntı haritaları ELER[©] (Earthquake Loss Estimation Routine) yazılımı kullanılarak oluşturulmuştur. Yersarsıntı haritalarının hazırlanmasında; büyüklük, lokasyon, fay mekanizma çözümü ve lokal zemin koşulları parametreleri kullanılmaktadır. Bu programda yersarsıntısının tahmini şiddet dağılımı ve/veya tahmini en yüksek ivme dağılımından yararlanılarak, bina envanteri ve nüfus bilgisine bağlı olarak tahmini hasar ve kayıplar hesaplanabilmektedir. Üretilen haritaların KRDAE web ortamına aktarılması ve paylaşımına açılması planlanmaktadır.

ELER[©] yazılımı, Boğaziçi Üniversitesi, KRDAE, Deprem Mühendisliği Ana Bilim Dalı tarafından Avrupa Birliği 6. Çerçeve Programı NERIES Projesi kapsamında geliştirilmiştir. Yazılım, dört modülden oluşmaktadır. Avrupa-Akdeniz bölgesinde meydana gelen bir deprem sonrasında yersarsıntısı ve hasar dağılım haritaları ile kayıpların hızlı bir şekilde hesaplanmasında bu yazılım kullanılacaktır.

Doğu Anadolu Depremlerinin Sismotektonik Açıdan Değerlendirilmesi

G. Örgölü

*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakóltesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Ayazağa 34469, İstanbul
orgulu@itu.edu.tr*

Doğu Anadolu projesi kapsamında kurulan 29 adet geniş bantlı istasyonlardan elde edilen sismolojik verilerle, orta büyüklükte depremlerin kaynak parametreleri çalışıldı. Bu alışma kapsamında, 134 deprem için kaynak mekanizması çözümü elde edildi. Bu çözümlerden 34 ü ters çözüm yöntemi ile, geri kalan 100 deprem için ise klasik bir yöntem olan ilk hareketlerden odak mekanizma çözümleri elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan depremlerin çoğu lokal faylarla uyum içinde olan yanal atımlı mekanizmalara sahiptir. Bölgede ters faylanmalar oldukça nadir olarak görülmekte, bu faylanmaların görüldüğu alanlar Doğu Anadolu platosu ve Karlıova eklemine güneybatısı gibi sınırlı alanlara tekabül etmektedir. Karlıova'nın doğusunda ve batısında deformasyon biçiminin farklı olduğu, bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla ortaya konulmaktadır. Bu farklılık, doğuda iç deformasyonla, batıda ise Anadolu levhasının çok küçük bir deformasyonla veya deformasyona uğramadan batıya kaçışı ile kendini göstermektedir. Elde edilen diğer bir önemli sonuç ise, Doğu Anadolu'da sıkışmanın büyük bir bölümünün doğrultu atımlı faylarla karşılanmasıdır. Bu sonuç, Arap levhasının kuzeye doğru ilerlemesinin açılma tektoniği ile karşılandığını göstermektedir. Kıtasal çarpışmanın erken evreleri boyunca birincil faylanma olarak karşımıza çıkan ters faylanma gibi sıkışma unsurları bölgede hala aktif olmakla birlikte, önceliğini kaybetmiştir.

Kütahya ve Çevresinin Neotektonik Özellikleri

M. Özburan ve Ö.F. Gürer

*Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl. Umuttepe Yerleşkesi, 41380 Kocaeli
ozburan@yahoo.com*

Kütahya ve çevresi paleotektonik ve neotektonik olayların iyi gözlemlendiği bir alandır. İzmir-Ankara Okyanusu'nun kapanmasını izleyen yaklaşık K-G yönlü sıkışmalı-transpresif tektonik rejim, paleotektonik dönemi kontrol eder. Bölgede, paleotektonik dönemde, Permian-Üst Kretase yaşlı bir temel üzerinde, doğrultuları yaklaşık K-G olan oblik normal fay kontrollü havzalar gelişmiştir. Bunlar, KD-GB doğrultulu Seyitömer ve Sabuncupınar Grabenleri'dir. Bu grabenler Alt Miyosen-Pliyosen yaşlı fluvial/gösel çökel ve volkanitlerle doldurulmuştur. Bu sıkışmalı-transpresif rejim, aralıklarla Kuvaterner'e kadar devam etmiştir. Geç (?) Pliyosen'de gelişen son sıkışma fazı ile temel kayaları, Neojen yaşlı birimler üzerine itilmiştir. Bu sıkışmanın yansımaları Neojen yaşlı birimlerde gözlenen ters faylar, kapalı kıvrımlar ve bindirmelerdir.

Sıkışmalı yapılarla temsil edilen paleotektonik rejimden, gerilmeli yapıların geliştiği neotektonik döneme geçiş Geç Pliyosen-Kuvaterner (?) arasındadır. K-G gerilmenin egemen olduğu bu dönemle birlikte bölgede yaklaşık D-B doğrultulu Kütahya Grabeni oluşmuştur. Asimetrik bir yapısı olan Kütahya Grabeni özellikle güney kenarındaki Kütahya Fay Zonu ile denetlenir. Grabenin dolgusu, akarsu ve alüvyal yelpaze çökelleridir. Fay zonu boyunca gözlenen, sıcak-soğuk su kaynaklarının varlığı, üçgen yüzeyler, asılı vadiler, fay önü tortullarından ve yelpazelerden oluşan genç çökeller ile mikrodeprem aktivitesi bu fay zonunun çok genç ve aktif olduğunu belgeler.

Dinamik (Deprem) Yamaç Stabilite Analizi: Gürpınar (İstanbul) Örneği

F. Özçep¹, E. Erol², F. Saraçoğlu³ ve M. Haliloğlu⁴

¹*İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İstanbul*

²*Granit Jeofizik, Çatalca, İstanbul*

³*SRC Geoteknik ve Deprem Mühendisliği, İstanbul*

⁴*Jeoson Yeraltı Araştırma ve İnşaat Merkezi, İstanbul.*

ferozcep@istanbul.edu.tr

Depremler ve yamaç yenilmeleri en önemli zemin problemlerinden biridir. Bu çalışmada dinamik yamaç stabilite analizi, İstanbul Gürpınar'da bir sahada uygulanmıştır. Bu amaçla sahada derinlikleri maksimum 50.0 m'ye kadar değişen derinliklerde altı (6) adet sondaj yapılmıştır. Bu sondajlarda, arazi deneyi kategorisinde SPT deneyleri yapılmış ve zemin özellikleri tanımlanmıştır. Ayrıca, jeofizik çalışmalardan sismik kırılma ölçümleri ve sismik çok kanallı yüzey dalgası analiz (MASW) yöntemleri yapılmıştır. Arazi deneyleri (jeofizik ve SPT) ile ortamın mukavemet karakteristikleri ve zemin sınıfı ortaya konulmuş ve projelendirmeye baz oluşturacak veriler elde edilmiştir. Ayrıca, temel zeminini karakterize edeceği düşünülen ortamdan sondaj yolu ile alınan zemin numunesi üzerinde; laboratuvarda zeminin mukavemet ve sınıflama karakteristiklerini açığa çıkarmak amacıyla sınıflama ve mukavemet deneylerinden su içeriği, doğal birim hacim ağırlık, Atterberg limitleri, serbest basınç deneyi, direkt kesme deneyleri yapılmıştır. Çalışma alanında yapılan sondajlar, jeofizik ve geoteknik laboratuvar ve arazi deneyleri ile yamaç stabilite problemi oluşturabilecek ortamın geometrik ve mukavemet karakteristikleri açığa çıkarılmıştır. Bölge ile ilgili yamaç stabilite analizi için ortamın geometrik ve mukavemet karakteristiklerinden stabilite problemi yaratabilecek üç model düşünülmüştür. Dinamik durum için yamacı tetikleyecek ivmenin kestiriminde, deterministik ve probabilistik deprem tehlike analizi yapılmış ve proje ivmesi kestirilmiştir. Yapılan yamaç stabilite analizinde statik koşullar için problem oluşmazken dinamik durumlarda deprem ivmesine bağlı oluşabilecek olası stabilite problemlerinin giderilmesi için geoteknik proje önerilmiştir.

Yalova Kenti'ndeki Deprem Hasarı Üzerine Geoteknik ve Sismolojik Düşünceler

F. Özçep¹, S. Karabulut¹, O. Özel¹, C. Cicen¹, D. Kepekçi², T. Özçep¹ ve H. Zarif³

¹*İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 34320 İstanbul*

²*Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Ulusal Deprem İzleme Merkezi, İstanbul*

³*İstanbul Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 34320 İstanbul*

ferozcep@istanbul.edu.tr

Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun kuzey kolunun etkisi altında bir bölgede yer alan Yalova kenti, tektonik olarak aktif bir konumdadır. Ülkemizde 1999 yılında oluşan (7.4 ve 7.2. büyüklüğündeki) depremler Yalova kentinde büyük yıkımlara ve hasarlara neden olmuştur. Bu çalışmada, binalar ve diğer mühendislik yapıları için ağır hasarların nedenlerinden ikisi olarak sıvılaşma-tetiklediği zemin oturmaları ve zemin etkisi (rezonans ve büyütme) üzerine odaklanılmıştır. Çalışma alanı için deterministik ve probabilistik deprem tehlike analizi bölgenin çok yüksek bir sismik etkinlik içerisinde olduğunu göstermektedir. Tasarım depremi parametrelerini kullanarak, devirsel kayma gerilmesi yaklaşımı Yalova bölgesindeki 200 üzerindeki sondaj ve bu sondajlardan alınan numuneler üzerinde yapılan test sonuçları verileri ile bölgenin zeminleri için sıvılaşma analizi yapılmıştır. Analiz sonucu elde edilen sıvılaşma güvenlik katsayıları (GK) bu yaklaşımla kestirilmiş, güvenlik katsayısı ve diğer sıvılaşma analiz parametreleri kullanılarak sıvılaşma potansiyeli indeksi (PL) ve sıvılaşmaya bağlı oturmalar kestirilmiştir. Çalışmanın ikinci aşamasında Yalova kentinde zemin etkisi, reel deprem ve mikrotremor verileri kullanılarak araştırılmıştır. Bölgedeki zeminlerin hakim periyotları ve büyütmeleri 37 noktada mikrotremor ölçümleri ve 8 ivme kayıt istasyonu kuvvetli yer hareketi verileri kullanılarak belirlenmiştir. Bütün sonuçlar (sıvılaşma ve zemin etkisi) 1999 Gölcük depremi hasar dağılımı verileri ile bütünlük biçimde değerlendirilmiştir.

Fethiye-Burdur Fayı Boyunca Çameli Havzasındaki Geç Senozoyik Yaşlı Gerilme Durumları, GB Türkiye

S. Özden¹, S. Över², A. Pınar³, H. Yılmaz⁴, U.C. Ünlügenç⁵ ve Z. Kamacı⁶

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Müh-Mim. Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., 17020, Çanakkale

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Müh-Mim. Fakültesi, Jeofizik Müh. Böl., 31040, Antakya

³İstanbul Üniversitesi, Müh-Mim. Fakültesi, Jeofizik Müh. Böl., 34320, İstanbul

⁴Cumhuriyet Üniversitesi, Müh-Mim. Fakültesi, Jeofizik Müh. Böl., 58140, Sivas

⁵Çukurova Üniversitesi, Müh-Mim. Fakültesi, Jeoloji Müh. Böl., 01330, Adana

⁶Süleyman Demirel Üniversitesi, Müh-Mim. Fakültesi, Jeofizik Müh. Böl., 32260, Isparta

ozden@comu.edu.tr

Bu çalışma, Fethiye-Burdur Fay sisteminin GB ya olan uzanımında yer alan Neojen yaşlı Çameli havzasında günümüzde etkin olan gerilme durumlarının ortaya çıkarılmasını amaçlamıştır. Sahada elde edilen fay-atım vektörlerinin ters çözümleri sonucunda bölgede farklı iki açılma doğrultusunda ve etkin normal faylanma rejimi belirlenmiştir. Bu açılma rejimleri, en küçük asal gerilme ekseninin (σ_3) yatay düzlemde olduğu, KB-GD ($K129^\circ \pm 19^\circ$) ve KD-GB ($K50^\circ \pm 16^\circ$) doğrultuludur. Bununla birlikte, sığ odaklı depremlerin odak mekanizması çözümleri, asıl olarak KKD-GGB ($K184^\circ D$) doğrultulu ve en küçük asal gerilme ekseninin yatay düzlemde olduğu (σ_3) bir açılma rejimini vermektedir. Bu sonuçlar, Güneybatı Anadolu'nun jeodinamik aktörlerinden Anadolu'nun, Ege (Helen) ve Kıbrıs yayları boyunca Afrika levhasıyla olan karmaşık yitim süreçleriyle ilişkilidir. KB-GD doğrultulu açılma rejiminin Kıbrıs yayı boyunca Afrika levhasının Anadolu'yu kendine çekmesi, KD-GB doğrultulu açılma rejiminin ise, Anadolu'nun batı-güney batıya olan kaşışı ve rotasyonu ile birlikte Ege (Helen) yayı boyunca Afrika levhası tarafından çekilmesinden kaynaklanmış olabilir.

Manisa Fay Zonu'nun Tektonik Jeomorfolojisi; Spil Dağı (Manisa) Yükselimi Belgeleyen Jeolojik Veriler, Morfometrik İndisler ve Jeomorfolojik Göstergeler

Ç. Özkaymak ve H. Sözbilir

*Dokuz Eylül Üniversitesi, Müh. Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi 35160 Buca-İzmir
caglar.ozkaymak@den.edu.tr*

Bu çalışmada Manisa Fay Zonu'nun taban (Spil Dağı) ve tavan (Manisa Havzası) bloklarındaki litolojik değişim ve tektonik hareketler ile şekillenen jeomorfolojik özellikler belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaçla 1/25 000 ölçekli topografik haritalar üzerinde gerekli sayısal ölçüm ve değerlendirmeler yapılarak elde edilen morfometrik indisler (Hipsometrik integral, Drenaj havzası asimetrisi, Dere boy-gradyan indeksi, Dağ cephesi eğrilik oranı, Vadi tabanı genişliği-vadi yüksekliği oranı) ve jeomorfolojik göstergeler (eksenel nehir, alüvyal yelpazeler, ütüaltı yapıları, drenaj havzaları, dağ önü çizgiselliği) ile arazi verileri karşılaştırılmıştır.

Manisa Fay Zonu taban bloğunda Geç Kretase-Paleosen yaşlı Bornova Filiş Zonu kayaları ve Neojen yaşlı volkano-sedimanter kayalar yer alır. Taban bloğunu oluşturan ve 1500 metre yüksekliğe sahip Spil Dağı'nın zirvesinde Neojen yaşlı birimlerin gösel karbonatları yer alır. Spil yükseltisi üzerinde, batı tarafta yaklaşık kuzeye doğru eğimli dairesel ve doğu tarafta DKD ya doğru eğimli elongate tip geometrilere sahip drenaj havzaları bulunmaktadır. Bu havzalar paralel, dikdörtgen ve dendritik şekilli drenaj modelleri sunarlar. Burada akan dereler, yataklarını kazarak akmakta ve eski taşkın ovası çökelleri nehir taraçaları olarak vadilerin iki kenarında asılı olarak gözlenmektedir. Taban blokta yükseltilerek asılı kalan bu drenaj havzaları üzerinde fayın eski doğrultu atımlı hareketine ait izler tespit edilmiştir.

Manisa Fay Zonu'nun tavan bloğunda ise Manisa Havzası'na ait Pleyistosen-Holosen yaşlı karasal çökeller bulunmaktadır. Bu çökeller dağ önü tortullaşmasını yansıtan lateral alüvyal yelpazeler ve eksenel nehir (Gediz nehri) tortullarından oluşmaktadır. Topografik olarak belirgin bir yapı sunan fay zonu boyunca, drenaj havzalarının sonlandığı fay düzlemleri önünde başlayan birbirine paralel alüvyal yelpazeler kuzeye doğru 6 kilometreye varan uzunluklarda gözlenebilmektedir. Uydu fotoğraflarından ve topografik haritalardan elde edilen verilere göre, Gediz nehri, evrimi boyunca, güneye (Manisa Fay Zonu'na doğru) göç etmiştir.

Elde edilen jeolojik ve jeomorfolojik verilere göre, Spil Dağı ilk yükselimi gösel karbonatların çökeliminden sonra KD-GB ve KB-GD uzanımlı fayların denetiminde gerçekleştirmiş; Kuvaterner-Güncel yükselimi ise Manisa Fay Zonu kontrolünde gelişmiştir. Sonuç olarak Manisa Fay Zonu taban ve tavan bloklarındaki jeomorfolojik göstergeler ve morfotektonik indisler, Spil Dağı'nın iki evrede yükseldiğini ve güncel morfolojinin MFZ tarafından kontrol edildiğini göstermektedir. Bu çalışma DEÜ-BAP-2006.KB.FEN.008 no lu proje kapsamında desteklenmektedir.

Kaynakça

- Bozkurt, E. ve Sözbilir, H. 2006.** Evolution of the large-scale active Manisa Fault, Southwest Turkey: implications on fault development and regional tectonics. *Geodinamica Acta* 19, 427– 453.
- Burbank, D.W. ve Anderson R.S., 2001. *Tectonic Geomorphology*. Blackwell Science, Inc, (ISBN 0-642-04386-5) s. 274.
- Keller, A. E., ve Pinter, N., 1996.** *Active Tectonics, Earthquakes, Uplift and Landscape*. Prentice Hall (ISBN 0-02-304601-5) N. Jersey -s. 377. (İkinci Basım 2002).
- Özkaymak, Ç. ve Sözbilir, H. 2008.** Stratigraphic and Structural Evidence for Fault Reactivation: The Active Manisa Fault Zone, Western Anatolia. *Turkish Journal Of Earth Sciences* 17, 615-635.
- Schumm, S.A., Dumont, J.F. ve Holbrook, J.M., 2000. *Active Tectonics and Alluvial Rivers*. Cambridge University Press (ISBN 0-521-89058-6) s. 276.
- Tarı, U. ve Tüysüz, O., 2006.** İzmit Körfezi ve Çevresinin Morfotektoniği. *İTÜ Dergisi*, 7/1, 17-28.
- Tüysüz, O. ve Erturaç M.K., 2005.** Kuzey Anadolu Fayının Devrez Çayı ile Soruk Çayı Arasındaki Kesiminin Özellikleri ve Fayın Morfolojik Gelişimdeki Etkileri. *TURQUA-V (Türkiye Kuvaterner Sempozyumu)*, s. 26-40.

İzmir Metropolü ile Aliğa ve Menemen İlçelerinde Güvenli Yapı Tasarımı İçin Zeminin Sismik Davranışlarının Modellenmesi Projesi Kapsamında Menemen Bölgesine Ait Mikrotremör Çalışmaları

Ş. Özyalın¹, M. Akgün¹, Z. Akçığ¹, B. Tüzel², M. Mirzaoğlu²,
D. Şahinbaz², Ö. Akdemir¹, M. Beyhan² ve O. Özel³

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü Tınaztepe Kampüsü Buca İzmir

²Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi Ankara

³İstanbul Üniversitesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, avclar, İstanbul

senol.ozyalin@deu.edu.tr

Deprem sırasında meydana gelebilecek zararları en aza indirmek için deprem öncesinde zeminin davranış özelliklerini ve yer-yapı etkileşimini belirlemek çok önemlidir. Bilindiği gibi kuvvetli yer hareketi sırasında jeolojik koşulların sismik dalgaların yayılımını etkilemektedir. Deprem dalgaları sert zeminlere oranla daha yumuşak zeminlerde büyük ölçüde büyümekte ve hasar oranını önemli derecede etkilemektedir. Buna bağlı olarak deprem sırasında alüvyon kesimlerde hasar oranları artmaktadır.

Mühendislik sismolojisi çalışmalarında kullanılan mikrotremör yöntemi özellikle yerin egemen titreşim periyodunun bulunmasında önemli bir yere sahiptir. Mikrotremör yönteminin kullanımı, hem arazi çalışmalarında kolaylık sağlaması hem de güvenilir sonuç vermesi yönünden son yıllarda oldukça yaygınlaşmıştır.

Buradan hareketle İzmir metropolü ile Aliğa ve Menemen ilçelerinde güvenli yapı tasarımı için TÜBİTAK 106G159 nolu projesi kapsamında diğer yöntemlerin yanı sıra mikrotremör çalışmaları da yapılmaktadır. Bu çalışmada, İzmir Büyükşehir Belediye sınırları içine alınan ve önemli birer sanayi bölgesi olan Aliğa ve Menemen ilçeleri ile İzmir Metropol Alanı'nı kapsayan Kuvaterner ve Neojen yaşlı genç sedimanların bulunduğu alanın baskın egemen titreşim periyodunun belirlenmesi amaçlardan bir tanesidir.

Bu çalışmada yerin egemen titreşim periyodunun ve spektral oran değerinin saptanmasına yönelik olarak İzmir Metropol Alanı ile Aliğa ve Menemen İlçeleri'nde başlangıçta ortalama 1 km aralıklı yaklaşık 850 nokta planlanmış olup % 80 in de ölçümler tamamlanmıştır. Ön değerlendirme sonuçlarından sonra riskli görülen alanlarda ölçümler 250 m aralıklarla daha sıklaştırılacaktır.

Menemen bölgesine ait ölçüm sonuçlarına göre baskın egemen titreşim periyodu Menemen ovasında alüvyonda ortalama 0.8 sn (yer yer bu değer 1.5 sn kadar çıkmakta) iken ova kenarlarına doğru yaklaştıkça 0.3 sn lere kadar düşmektedir. Bu değer bölgede yer alan volkaniklerde ortalama 0.1 sn civarında yer almaktadır.

TÜRDEP Projesi Çerçevesinde 2006-2009 Yılları Arasında Marmara Bölgesi'nde Kaydedilen Depremlerin Fay Düzlemi Çözümlerinin İncelenmesi

Z. Pabuçcu¹, O. Tan¹, S. Ergintav¹, S. İnan¹ ve H. Eyidoğan²

¹TÜBİTAK MAM Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, Gebze-Kocaeli, 41470

²İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Maslak-İstanbul

zumer.pabuccu@mam.gov.tr

Bu çalışmada, Türkiye'nin Deprem Riski Yüksek Jeo-Stratejik "ancak tektonik rejimleri farklı" Bölgelerinde Deprem Davranışının Çok Disiplinli Yaklaşımlarla Araştırılması (TÜRDEP) Projesi kapsamında, Marmara Bölgesi'ne kurulan 32 adet geniş-band 3D sismoloji istasyonlarıyla kaydedilen depremlerin lokasyonları belirlenmiş ve bu depremler arasından $M_d \geq 3.5$ olanların fay düzlemi çözümleri incelenmiştir.

P-dalgası polaritesi yardımı ile fay düzlemi çözümü incelenen depremlerde, çözümün sağlıklı olabilmesi için istasyon sayısının çok, istasyonlar arası azimutal boşluğun minimum olması önemli koşullardır. TÜRDEP kapsamında Marmara Bölgesi'ne kurulan istasyonlar ile $M_d \geq 3.5$ olan depremlerin fay düzlemi çözümleri önceki yıllara oranla daha yüksek güvenilirlik oranı ile çözülebilmektedir.

İstasyon ağının dışında kalan depremlerde P-dalgası polaritelerinin yetersiz olması nedeniyle sağlıklı fay düzlemi çözümü bulunamaması durumunda, 3 bileşenli 3 veya 4 istasyon kullanılarak güvenilir çözümler Lokal Moment Tensör Çözüm (LMTÇ) yöntemi ile sağlanabilmektedir. Büyüklüğü $M_d \geq 4.0$ olan depremlere kıyasla daha küçük depremlerin çözümdeki hata değeri artmakla birlikte P-dalgası polarite yöntemi ile bulunanlara kıyasla daha sağlıklı çözümler elde edilebilmektedir.

Bu çalışmada büyüklüğü $M_d \geq 3.5$ olan 45 depremin fay düzlemi çözümleri, öncelikle P-dalgası polariteleri SEISAN paketinde kullanılan FOCMEC algoritması yardımıyla çözülmüştür. Aynı zamanda, bu depremlerin bir bölümünün en iyi iki-kutup çifti çözümleri LMTÇ ile incelenmiştir. LMTÇ leri saptamak amacı ile MATLAB programı altında çalışan ISOLA algoritması kullanılmıştır. Algoritma çoklu nokta kaynak temsiline dayanarak ardışık dekonvolüsyon yöntemini ve tam dalga yaklaşımından hareketle ayrık dalga sayısı yöntemini kullanmaktadır. Her iki yöntemle elde edilen çözümlerin Marmara Bölgesi'ndeki güncel tektonik unsurlarla ilişkileri irdelenmiştir.

İzmir Güneyindeki Aktif Fayların Mikrogravite ve GPS Yöntemleriyle Araştırılması Projesi

**O. Pamukçu¹, T. Gönenç¹, A. Yurdakul¹, M. Şalk¹, P. Sındırgı¹,
Ö. Akdemir¹, İ. Kaftan¹ ve H. Sözbilir²**

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü Tınaztepe Kampüsü Buca İzmir

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü Tınaztepe Kampüsü Buca İzmir
oya.pamukcu@den.edu.tr

İzmir ve çevresinde metropolü tehdit eden birçok fay bulunmaktadır. Bunların büyük bir bölümü İzmir'in güneyinde bulunmaktadır ve kinematik yapıları tanımlanmamış olduğundan metropol açısından risk unsuru taşımaktadır. Bu amaçla, ilk dönemi (Mart 2009) başlayan TÜBİTAK 108Y285 nolu proje kapsamında, İzmir'in güneyine odaklanılarak, metropolü etkileyen fayların hareketleri incelenecektir.

Çalışma alanının kinematik yapının mekanizmasını aydınlatmak amacıyla, bölgenin eş zamanlı GPS, mikrogravite ağı ile izlenmesi ve kritik kısımlarda mikrogravite profillerinde ölçümlerin alınması planlanmıştır. Bu aşamada, gravite ve GPS verilerinin birlikte değerlendirilmesi ile bölgeye ait yüzey hareketlerini ve yüzeyaltı kütle değişimlerini ortaya çıkarmaya yönelik önemli bulgular elde edilecektir. Çalışma kapsamında, projenin ilk döneminde bölgenin aktif tektoniği göz önüne alınarak, 21 istasyonun lokasyon çalışmaları yapılmıştır. Daha sonra, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'nin verdikleri destek ile, bu istasyonlarda, GPS ve mikrogravite ağı ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Projenin ikinci döneminden başlayarak (Kasım, 2009) mikrogravite profil ölçümleri yapılacaktır. Mikrogravite yöntemi doğrudan yüzey altındaki yoğunluk dağılımından ve özellikle de çevredeki yoğunluğa oranla kütle kaybı yaratan boşlukların varlığından etkilenmektedir. Bu da fayların saptanmasında büyük kolaylık sağlamaktadır.

Üç yıllık periyot sonucunda toplanacak verilerin değerlendirilmesi ile inceleme alanındaki üç yönlü deformasyon dağılımları belirlenecektir ve bu çalışma ile İzmir'in güneyindeki kinematik modeller tanımlanacaktır. Elde edilen veriler, jeolojik bilgiler, bölgede yapılmış ve yapılmakta olan çalışmalar ile birlikte yorumlanarak modellenecektir. Bu sonuçlar da daha sağlıklı şehir planlama çalışmalarına sosyal ve ekonomik anlamda katkı sağlayacaktır.

Hidden Earthquakes in the Gölcük-Kavaklı, Yenice-Gönen and Troy Faults, Palaeoseismological and Archaeoseismological Approach

S. Pavlides¹, S.Z. Tutkun², A. Chatzipetros¹, A. Michailidou¹, S. Sboras¹, G. Syrides¹,
S. Valkaniotis¹, K. Vouvalidis¹, A. Zervopoulou¹, B. Doğan⁴, V. Özaksoy⁵, A. Kürçer⁶,
S. Özden², Ö. Ateş², E.U. Ulugergerli³, T. Bekler³, Y.L. Ekinci³, A. Demirci³,
E. Şengül³, Ş. Elbek³, E. Gündoğdu⁷ and K. Köse⁶

¹Aristotle University, Department of Geology, Thessaloniki-Greece

²Çanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geological Engineering, Turkey

³Çanakkale Onsekiz Mart University, Department of Geophysics Engineering, Turkey

⁴Kocaeli University, Department of Geological Engineering, Turkey

⁵Akdeniz University, Department of Geological Engineering, Antalya, Turkey

⁶General Directorate of Mineral Research and Exploration, Ankara, Turkey

⁷Çanakkale Onsekiz Mart University, Çan Vocational College, Department of Technical Programs, Turkey
pavlides@geo.auth.gr

This is a review paper concerning the results of the above mentioned Turkish-Greek teams cooperation of the last 10 years and on the methodology of Earthquake Geology.

The first example of archaeoseismological investigation comes from Northern Greece close to Edirne, where a well preserved seismic fault under a tomb of a post Roman age studied. From the palaeoseismological research, it is estimated that the earthquake that formed this fault is associated with a strong ~M7.0 event. The only known strong historical earthquake of this low seismicity region is the 1752 Edirne event.

In the epicentral area of 1999 İzmit (Kocaeli) strong earthquake the seismic ruptures (N80°-100°) did not follow any known or mapped fault traces, but the morphology and tectonostratigraphic evidence from trenches show typical and recognizable earthquake-related pre-existing features, such as elongated valleys, shutter ridges, slopes, scarplets, stream and palaeosoil offset. In the Gölcük peninsula a characteristic extensional NW-SE trending oblique normal fault segment emerged on surface with a 2 m maximum vertical displacement and 0.30 m right-lateral component. Two trenches were excavated at Deniz Evler. The 1999 displacement is 1.50 m, while the penultimate event had displaced the same sediments 0.70 m and a previous event 0.20 m. Displacement is not characteristic, as the fault associated soft recent deltaic deposits and the fault itself are not typical co-seismic, but rather a secondary accommodation structure in geometrical consistency with the right-lateral main displacement zone. The same fault segment seems to have been activated and produced surface ruptures during recent historical events such as the earthquakes of 1509, 989 and 554 AD, plus two prehistoric events. Palaeoseismological results clearly give evidence for repeat reactivation of the same fault during historical seismic events.

The Yenice-Gönen Fault (YGF) is one of the most important active tectonic structures in the Biga peninsula, which is considered to be a part of the southern branch of the North Anatolian Fault Zone (NAFZ). On March 18, 1953, a destructive earthquake (Mw=7.2) occurred on the YGF. In this study, structural and palaeoseismological features have been investigated. Three trenches were excavated. According to the palaeoseismic interpretation and the results of 14C AMS dating, Seyvan trench shows that an earthquake of palaeoseismic age ca. 620 AD ruptured a different strand of the 1953 fault, producing rather significant surface rupture displacement, while there are indications that at least two older events occurred during the past millennia. The trenches near Muratlar village revealed extensive liquefaction not only during the 1953 event, but also during a previous earthquake, dated at 1440 AD. Based on the trenching results, we estimate a recurrence interval of 660±160 years for large morphogenic earthquakes. Taking into account the palaeoseismologically determined earthquake recurrence interval and maximum displacement, slip-rate of the YGF has been calculated to be 6.3 mm/a, which is consistent with present-day velocities determined by GPS measurements. This

palaeoseismological study contributes to model the behavior of large seismogenic faults in the Biga Peninsula.

The Troy fault is an E-W oriented normal-oblique slip fault located at the eastern part of Biga peninsula in northwestern Turkey. It extends for about 10 km with clear topographic expression affecting the Neogene-Quaternary sediments and extends possibly for 3-4 km westwards under the recent late Holocene deposits of the Troy plain. It is part of a large NE-SW trending zone that includes several other active faults. Although it is not associated with known historical or instrumental strong earthquake activity, taking into account known empirical relationships of fault length versus M and the length of segments, the seismic potential is of $M_w=5.5-6.1$. However, taking the total length and the possible westward extension ($\sim 12\text{Km}$) an earthquake of magnitude 6.2-6.5 is possible in case of reactivation of the entire length of Troy Fault. Open issues for Troy fault are remaining, such as when was Troy fault reactivated last? Are the archaeologically documented earthquake damages of Troy settlements (Troy III and VI) associated with Troy fault, or a distant one? How did Troy fault, as well as other active faults of the broader area affect the geomorphologic evolution of Skamander (Karamenderes) and Simois (Dmrek) valleys? Is the observed rising of the area (documented in boreholes as well as geomorphologically) a widespread event or a local one caused by the activity of local active faults (Dardanelles? Offshore Aegean?)

25 Ocak 2005 Hakkari-Sütlüce Depremi Fay Mekanizması Çözümlerinin Saha Verileriyle Karşılaştırılması

M.A. Şengül¹, S. Altuncu Poyraz², A. Özvan³, M. Tapan⁴ ve D. Kalafat²

¹ İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

² Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve DAE Ulusal Deprem İzleme Merkezi

³ Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü

⁴ Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü
asengul@istanbul.edu.tr

25 Ocak 2005 günü saat 16:44 (GMT) de Hakkari ve civarını etkileyen orta büyüklükte ($M_1=5.5$) bir deprem meydana gelmiştir. Deprem Hakkari İli'ne bağlı Sütlüce Mezrası ve Kaymaklı Köyü'nde hasara neden olmuştur. Deprem dış merkezi ve meydana geldiği fay segmenti üzerinde şimdiye kadar yayınlanan çalışmalarda ortak bir görüş sağlanamamıştır. Bu çalışmada ise depremden hemen sonra yapılan saha gözlemlerine ek olarak jeolojik çalışmalar, yapıların yıkılma yönleri ve sismolojik veriler kullanılarak yapılan mekanizma çözümlerine göre depremin hangi fay segmentinde olduğu konusuna farklı bir açıdan yaklaşılmış ve Kaymaklı Köyü ve Sütlüce Mezrasında gerçekleşen hasarın nedenleri tartışılmıştır. Sismolojik verilerde ise, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE) verilerine göre deprem çözümleri yeniden yapılmış, öncü ve artçı depremlerin dağılımlarına bağlı olarak yitilmanın gerçekleştiği ana fay düzlemi hakkında yorum yapılmıştır.

Saha çalışmaları kapsamında Sütlüce Mezrası ve çevresindeki kaya ve zemin birimlerin özellikleri ortaya konmuş, sahada gözlenen birimlerin konumları, küçük ve büyük ölçekli faylar haritaya yerleştirilmiştir. Bu çalışma kapsamında ilk defa Sütlüce ve Kaymaklı yerleşimlerini içine alan heyelan sahalarının sınırları belirlenmiştir. Hem Sütlüce hem de Kaymaklı köyünde depremle birlikte gerçekleşen yüzey kırıklarının doğrultuları ölçülmüş, bunların heyelan kütesinin içerisinde gerçekleşen kaymaya bağlı çatlaklar olduğu belirlenmiştir. Saha verilerine göre bölgede hasarın gerçekleşme nedeni sismolojik olarak depremin odak noktasına yakınlık veya fayın etki alanı ya da enerji boşalma alanı üzerinde olmasından değil, yapı-zemin ilişkisinden kaynaklanmaktadır. Hasarın sadece deprem tarafından tetiklenen bu heyelan kütleleri üzerindeki yerleşimlerde olması zemindeki olası büyütme potansiyelinin etkisini ortaya koymaktadır.

Bu çalışma kapsamında aynı zamanda yapıların yıkılma ve hasar görme yönlerine bağlı olarak binalara etki eden yüklerin vektörel yönleri belirlenmeye çalışılmıştır. Buna göre Sütlüce'de yapılarda K-G yönündeki hareket ile duvar yıkılmalarının meydana geldiği tespit edilmiştir. Bu tespit, bölgedeki yapısal hasarların deprem sonrası oluşan heyelandan kaynaklı olduğu sonucunu desteklemektedir. Yapılan bu tespit deprem etki alanında bulunan yapılardaki yapısal hasarların sadece Sütlüce ve Kaymaklı ile sınırlanmasına anlam kazandırmaktadır.

Transfer Zonlarının Jeolojik Evrimi ve Bu Zonların Batı Anadolu'daki K-G Genişleme Tektoniğine Katkısı: İzmir-Balıkesir Transfer Zonu

H. Sözbilir¹, N. Kaymakçı², C.G. Langereis³, B. Uzel¹,
Ç. Özkaymak¹, M. Özkaptan² ve E. Gülyüz²

¹Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Tınaztepe Yerleşkesi 35160 Buca-İzmir

²Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Ankara

³Department of Earth Sciences, Utrecht University, Budapestlaan 17 3584 CD, The Netherlands
hasan.sozbilir@deu.edu.tr

Bu çalışmada Batı Anadolu Genişleme Bölgesi içerisinde yer alan KD-GB uzanımlı ve genel genişleme doğrultusuna paralel/oblik gelişen transfer zonlarının jeolojik evrimlerini ortaya koymak ve bunların bölgesel genişleme tektoniğine sağladıkları katkıyı saptamak amaçlanmaktadır. Genişleme tektoniği etkisinde şekil değiştiren kıtasal kabuk üzerindeki bölgelerde genişleme doğrultusuna dik uzanımlı çöküntü alanları (kıtasal rift ve graben gibi) en belirgin jeolojik yapılarıdır. Bu tür alanlarda gerilmenin belirli bir bölümü ise genişleme doğrultusuna paralel/oblik gelişen zayıflık zonlarıyla karşılanır. Benzer yapılar ayrıca gerilme eksenlerinin yeryüzüne verev geliştiği durumlarda da görülür. Genişleme doğrultusuna paralel benzer zonlar, dünyanın değişik bölgelerinde tanımlanmış ve bu tür zonların ilgili bölgenin tektonik evriminde önemli görevler üstlendiğini göstermiştir. Fakat Batı Anadolu'da bu tür zonların varlığı ve jeolojik özellikleri ile havza gelişimi üzerindeki rolleri konusundaki çalışmalar çok kısıtlıdır.

Son yıllarda Batı Anadolu'da yapılan çalışmalarda, bu özelliklere uyan kıtasal ölçekli bir zayıflık zonu, İzmir ile Balıkesir illeri arasında kalan bölgede tanımlanmıştır. İzmir-Balıkesir Transfer Zonu (İBTZ) D-B uzanımlı Gediz (Alaşehir), Küçük Menderes ve Büyük Menderes grabenlerini, Menderes metamorfik çekirdek kompleksini ve bunlarla ilişkili olarak gelişen sıyrılma (*detachment*) faylarını batıdan sınırlar. Odak mekanizma çözümleri doğrultu atımlı fay niteliğinde olan 6 Kasım 1992 Doğanbey (MW=6.0), 10 Nisan 2003 Seferihisar (MW=5.7) ve 17-21 Ekim 2005 Sığacık (MW=5.7, MW=5.7 ve MW=5.2) depremleri İBTZ içindeki bazı fayların günümüzde diri olduğunu göstermektedir. Söz konusu faylar Kuvaterner döneminde de çalışarak değişik boyutlardaki doğrultu-atım havzalarının gelişmesini sonuçlamıştır.

Bu çalışmada KD-uzanımlı zayıflık zonları içinde kalan Neojen-Güncel kaya birimlerinin oluştuğu havza tiplerinin jeolojik evrimi ile bu havza birimlerini deforme eden kuvvetlerin zaman içindeki rotasyonları saptanacaktır. Bunun için (1) İBTZ içinde ve sınırları boyunca seçilen pilot sahalarda 1/25 000 ölçekli jeolojik haritalama çalışmaları yapılmakta, (2) kaya birimlerinin yaşı jeokronolojik-paleontolojik ve manyetostratigrafik verilerle saptanmakta, (3) havzaları oluşturan ve deforme eden fayların türü, geometrisi, kinematik özellikleri ortaya konmakta ve (4) bu faylar arasında kalan bloklardaki rotasyon şekli ve miktarını belirlemek için paleomanyetizma çalışmaları yapılmaktadır. Bu çalışmalar Dokuz Eylül Üniversitesi ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi öğretim elamanları ile birlikte yürütülmektedir. Bu kapsamda üç doktora ve bir yüksek lisans öğrencisi desteklenmektedir. Manyetostratigrafi ve paleomanyetizma amaçlı laboratuvar çalışmaları sırasında Utrecht Üniversitesi'nden Prof. Dr. Cornelis G. Langereis'ten destek alınmaktadır.

Bu çalışma sonucunda; KD-uzanımlı zayıflık zonlarının Batı Anadolu'daki metamorfik çekirdek kompleksi, sıyrılma fayları ve ilişkili havzaların gelişimi üzerindeki etkisi saptanacak, zonlar içinde kalan fayların türü, geometrik özellikleri ve birbirleriyle olan ilişkileri ortaya konacaktır. Böylece KD-uzanımlı zayıflık zonlarının Miyosen'den günümüze kadar geçirdiği jeolojik evrimin Batı Anadolu ölçeğindeki anlamı ve önemine yönelik veriler elde edilecek ve bu verilerin sonuçları, genişleme doğrultusuna paralel gelişen zayıflık zonlarının, genişleme tektoniği içindeki rolüne yönelik önemli bilgiler ilk kez bu çalışmada belirlenmiş olacaktır. Bu çalışma Tübitak 109Y044 nolu proje kapsamında desteklenmektedir.

Paleotektonik Dönem Yapılarının Neotektonik Dönemde Yeniden Aktif Hale Geçtiğine Dair Veriler: Büyük Menderes Grabeni

Ö. Sümer, H. Sözbilir, U. İnci, C. Yılmaz ve Ö. Öztürk

Dokuz Eylül Üniversitesi Müh. Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Tınaztepe Kaynaklar Kampüsü, 35160 Buca/ İzmir
okmen.sumer@den.edu.tr

Batı Anadolu'da Paleotektonik dönem yapılarına karşılık gelen eski zayıflık zonlarının Neotektonik dönemde yeniden aktif hale geçerek günümüzde deprem üreten diri faylar şeklinde çalıştığına dair çalışmalar yok denecek kadar azdır (Sözbilir ve diğ., 2008; 2009). Özellikle Menderes Masifini'nin yüzlek verdiği Aydın ve Bozdağları'nda Masife ait nap paketleri arasındaki bindirme yüzeylerinin yeniden aktif hale geçerek Gediz ve Büyük Menderes grabenlerinin oluşumu sırasında normal fay şeklinde çalıştığına dair çalışmalar bulunmaktadır (Lips ve diğ., 2001; Özer ve Sözbilir, 2003; Sözbilir, 2005). Bu çalışmada, Büyük Menderes Grabeni'nin kuzey kenarı üzerindeki Priene-Sazlı fay zonunda yapılan jeolojik haritalama ve kinematik analiz sonuçları sunulacaktır.

Büyük Menderes Grabeni'nin batı ucunda yer alan Priene-Sazlı fay zonu taban bloğunda Paleozoik-Mesozoik yaşlı nap paketleri ve bu paketleri uyumsuzlukla üstleyen Miyo-Pliyosen yaşlı volkanosedimanter istifler bulundurulur. Fayın taban bloğunda yapılan çalışmalarda birbirinden bindirme faylarıyla ayrılan beş nap paketi saptanmıştır (Çakmakoglu, 2007). Bunlardan Efes napı ile Şirince Metafilisi napları arasında uzanan K-G doğrultulu fay zonu boyunca haritalama ve kinematik analiz çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalara göre, aynı fay yüzeyinde birbirini kesen iki farklı harekete ait veriler elde edilmiştir. Yaklaşık K-G doğrultulu ve doğuya 45-61° eğimli fayın yüzeyindeki ilk harekete ait rake açısı 7° K dir. İkinci hareket ise rake açısı 32-43° arasında değişen sağa doğru oblik normal fay niteliğindedir. Fay yüzeyindeki ilk hareket Şirince Metafilisi'nin Efes napı üzerine bindirmesi sırasında gelişen doğrultu atım niteliğindeki yırtılmalarla ve bindirme fayındaki korrugasyonla ilişkilendirilebilir. Buna göre naplaşma sırasındaki bindirme doğrultusu K-G dir. Fay yüzeyinde ölçülen ikinci hareket ise aktif Priene-Sazlı fay zonuna ait fay segmentlerinin birleşmesi sırasında oluşmuştur. İkinci hareketin oluşumu sırasında fay yüzeyi önünde Holosen yaşlı alüvyal ve kolüvyal yelpazeler gelişmiştir. Söz konusu veriler, eski nap dokanaklarına karşılık gelen Paleotektonik dönem yapılarının Neotektonik dönemde yeniden aktif hale geldiğini göstermektedir.

* Bu çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi Araştırma Projeleri "BAP- 07 KB FEN 047" nolu proje tarafından desteklenmektedir.

Kaynaklar

- Çakmakoglu, A., 2007. Dilek yarımadası, Söke ve Selçuk çevresinin neojen öncesi tetonostratigrafisi. MTA Dergisi, 135, 1-17.
- Lips, A. L. W., Cassard, D., Sözbilir, H., Yılmaz, H., 2001. Multistage exhumation of the Menderes Massif, Western Anatolia (Turkey). International Journal of Earth Sciences, 89, 781-792.
- Özer, S. & Sözbilir, H., 2003. Presence and tectonic significance of Cretaceous rudist species in the so-called Permo-Carboniferous Goktepe Formation, Central Menderes Metamorphic Massif, Western Turkey. International Journal of Earth Sciences 92, 397-404.
- Sözbilir, H., 2005. Oligo-Miocene molasse sedimentation during the Lycian orogenic collapse: Sedimentological, stratigraphical and structural evidences from the Lycian Molasse Basin, SW Turkey. Geodinamica Acta, 18 (3-4), 255-282.
- Sözbilir, H., Uzel, B., Sümer, Ö., İnci, U., Ersoy, E.Y., Koçer, T., Demirtaş, R., Özkaymak, Ç., 2008. D-B Uzanımlı İzmir Fayı ile KD-Uzanımlı Seferihisar Fayı'nın Birlikte Çalıştığına Dair Veriler: İzmir Körfezi'ni Oluşturan Aktif Faylarda Kinematik ve Paleosismolojik Çalışmalar, Batı Anadolu. Türkiye Jeoloji Bülteni, Cilt 51, Sayı 2, 91-114.
- Sözbilir, H., Sümer, Ö., Uzel, B., Ersoy, E.Y., Erkül, F., İnci, U., Helvacı, C., Özkaymak, Ç., 2009. 17-20 Ekim 2005-Sığacık Körfezi (İzmir) depremlerinin sismik jeomorfolojisi ve bölgedeki gerilme alanları ile ilişkisi, Batı Anadolu. Türkiye Jeoloji Bülteni, Cilt 52, Sayı 2, 217-238.

Yüksek Çözünürlükte Mikro-Deprem Gözlemleri ve Fayların Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi

O. Tan¹, S. Ergintav¹, Z. Papuçcu¹, A. Yörük¹, S. İnan¹ ve T. Akgül²

¹TÜBİTAK MAM Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, 41470, Gebze-Kocaeli

²İstanbul Teknik Üniversitesi, Elektrik-Elektronik Fakültesi, Elektronik Mühendisliği Bölümü, Maslak-İstanbul
onur.tan@mam.gov.tr

TÜBİTAK MAM Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, BIB AİGM Deprem Araştırma Dairesi ve 14 bölge üniversitesinin katılımıyla gerçekleştirilen TÜRDEP (*Türkiye'nin Deprem Riski Yüksek Jeo-Stratejik "ancak tektonik rejimleri farklı" Bölgelerinde Deprem Davranışının Çok Disiplinli Yaklaşımlarla Araştırılması*) Projesi kapsamında son 3 yıldır ülkemizdeki mikro-deprem aktivitesinin sürekli izlenmesi konusunda önemli bir yol kat edilmiştir. Marmara ve Ege bölgeleri ile Doğu Anadolu Fay Zonu'nundaki depremleri hassas bir şekilde gözlemleyebilmek için toplam 106 deprem istasyonundan sürekli veri toplanmaktadır.

Deprem lokasyonları, *P*- ve *S*-dalgaları geliş zamanlarının ters çözümüyle rutin olarak belirlenmekte ve kataloglanmaktadır. Lokasyonu yapılabilen en küçük depremin Richter büyüklüğü $M_L \sim 0.5$ civarındadır. Genel olarak depremlerin yatay hataları 2-3 km, düşey hataları ise 3-5 km dir. Her ne kadar depremler güçlü bir şekilde gözlemlenseler de fay segmentlerinin derindeki yapılarını belirlemek için yetersiz kalmaktadır. Farklı algoritmalar kullanılarak depremlere ait zaman ve lokasyon bilgilerini iyileştirilebilmek mümkündür. Böylece aktif zonların, hem yatayda hem de düşeydeki geometrileri çok daha iyi ortaya çıkarılabilir. Fay düzlemi üzerindeki sismik aktivitenin üç boyutlu görünümü özellikle meydana gelebilecek depremlerin yerleri konusunda önemli bilgiler verebilir.

Deprem lokasyonlarını iyileştirmek ve hata miktarını kilometre mertebesinin altına düşürmek için çift-fark yöntemi (double-difference) oldukça başarılıdır. Bu yöntem, komşu iki depremin ortak istasyonlardaki kayıtları arasındaki zaman farkını kullanarak göreceli lokasyonlarını belirlemeye çalışır. Algoritma temel olarak depremlerin kataloglanmış *P* ve *S* fazı geliş zamanlarını kullanır. Katalog verisi, lokasyonlarda önemli oranda iyileşme sağlarken çok daha hassas sonuçlar için dalga şekillerinin benzerliğini kullanmak gerekir. Eğer birbirine çok yakın iki deprem aynı kaynak (fay) tarafından üretilmişler ise ortaya çıkan sismik sinyallerde birbirine benzer olacaklardır. Dalga şekillerinin benzerliği için kullanılan en klasik yöntem, iki sinyalin çapraz ilişki fonksiyonunun oluşturulmasıdır. Ancak bu yöntem sinyal analizi açısından problemler yaratmaktadır. İki sinyalin frekans içeriklerinin uyumunu (koherans) incelemek oluşabilecek problemleri önemli oranda gidermektedir. Seçilmiş bir frekans aralığındaki koherans değerleri belirli bir sınırın üzerinde ise bu koherans değerleri çift-fark yönteminde ağırlıklandırma katsayısı olarak kullanılabilir. Koherans zaman bilgisini içermediği için, sinyallerin geliş süreleri arasındaki fark, belirli sınır koşulları gerçekleştiği taktirde, çapraz ilişki fonksiyonundan elde edilir.

Bu çalışmada, proje kapsamında incelenen üç bölgeden seçilmiş deprem kümelerinin özellikleri hakkında örnekler gösterilecektir. Ayrıca, sinyallerin benzerliklerinin belirlenmesinde ortaya çıkan problemlerin en aza indirilmesi için yeni bir kavram olan "ölçek faktörü (scale factor)" hakkında bilgi verilecektir.

Türkiye Arkeomanyetizma Veri Kataloğu: İlk Sonuçlar

M.C. Tapırdamaz

*TÜBİTAK MAM Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, P. K. 21, 41470 Gebze-Kocaeli
mustafa.tapirdamaz@mam.gov.tr*

Yer manyetik alanının özelliklerinin ortaya çıkartılması jeofizik biliminin önemli alanlarından biridir. Yer manyetik alanının sistematik olarak ölçülmesi günümüzden 200 yıl öncesine kadar gitmektedir. Tarihsel dönemlere ait yer manyetik alanının ölçülmesi için arkeolojik materyallerden (fırın, ocak, toprak kaplar, vb.) elde edilen ölçme sonuçlarından yararlanılmaktadır. Yer manyetik alanının günümüzdeki, yakın ve uzak geçmişteki davranışlarını inceleyerek, kökeni ve gelecekteki davranışlarının önceden kestirilmesi konusunda önemli bilgiler elde edilecektir. Bu ölçmeler aynı zamanda arkeolojik yaş bilgisinin elde edilmesinde de kullanılmaktadır. Yaşı bilinen örneklerden elde edilen ölçme sonuçları ile master eğriler oluşturulur. Daha sonra yaşı bilinmeyen arkeolojik materyallerin manyetik özellikleri (Manyetik alan şiddeti, manyetik alanın doğrultusu ve eğimi) ölçülerek bu eğriler ile karşılaştırılır ve yaşı konusunda bilgi alınabilir.

Arkeolojik zenginlikler konusunda önemli bir yere sahip ülkemizde ne yazık ki arkeomanyetik ölçmelerden yararlanma oranı oldukça düşüktür. 1960 lı yıllarda başlayan ölçmeler seyrek de olsa kullanılmış, ancak bunlar da bir araya getirilerek tek bir master eğri oluşturulmamıştır. Ayrıca, sadece manyetik alanın şiddeti ölçülmüştür. Günümüzde geliştirilen yeni teknikler sayesinde manyetik alanın şiddeti, doğrultusu ve eğimi de ölçülebilmektedir.

Bu çalışmada, yıllar önce yapılan ve yayınlanan çalışmalardan elde edilebilenler derlenmiştir. Bir araya getirilen ölçme değerleri ile arkeomanyetik zaman eğrileri oluşturulmuştur. Bundan sonra yapılacak çalışmalarda, ölçülen değerler ile eksik zaman bilgileri bir araya getirildiğinde, ülkemiz için arkeologların da kullandığı yeni bir master eğri oluşturulacak ve bu işlem yeni ölçüler yapıldıkça yenilenecektir.

Denizli Baseni Deprem Aktivitesinin Bölge Tektoniği ile İlişkisinin Araştırılması

M.C. Tapırdamaz¹, O. Tan¹, S. Ergintav¹, A. Yörük¹, Z. Papuçcu¹, S. İnan¹, Y. İravul²,
B. Tüzel², A. Karaaslan¹, F. Sevim¹, C. Açıkgöz¹, A. Tarancıoğlu¹, E. Tan¹, C. Göknil¹,
T. Kılıç², S. Zünbül², S. Karakısa² ve M. Kaplan²

¹TÜBİTAK MAM, Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, P.K. 21, 41470 Gebze – KOCAELİ

²B.İ.B., Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi, ANKARA
mustafa.tapirdamaz@mam.gov.tr

Ege genişleme sisteminin en doğu ucunda yer alan Denizli baseni, kuzeyden ve güneyden diri normal faylarla sınırlanmış, KB-GD uzanımlı bir grabendir. Denizli Baseni batıdan Gediz ve büyük Menderes grabenleri ile birleşmektedir. Ege açılma sisteminin bir parçası olan Denizli Baseni, tarihsel dönemlerden beri yıkıcı depremlere maruz kalmış ve gelecekte de deprem oluşturma potansiyeli yüksek olan bir bölgedir.

Bu çalışmada, Denizli Baseni içerisinde 2008 yılı Aralık ayında başlayan deprem aktivitesi ayrıntılı şekilde incelenmiştir. Bölgede deprem aktivitesi başladıktan hemen sonra, basen içerisine TÜRDEP (Türkiye'nin Deprem Riski Yüksek Jeo-Stratejik "ancak tektonik rejimleri farklı" Bölgelerinde Deprem Davranışının Çok Disiplinli Yaklaşımlarla Araştırılması) projesi kapsamında çalıştırılan istasyonlara ek olarak, 4 istasyon daha kurulmuştur. Bu istasyonların tümünden gerçek zamanda veriler merkeze ulaştırılmış ve günlük olarak değerlendirilmiştir. Böylece, Denizli baseni içerisindeki deprem gruplarının ayrıntılı şekilde gözlenmesi mümkün olmuştur.

Denizli Baseni içerisinde meydana gelen aktivite izlendiğinde, depremlerin basen içerisindeki farklı fay segmentleri üzerinde meydana geldiği tespit edilmiştir. Deprem aktivitesi hem basenin kuzeyindeki GB ya eğimli düşey atımlı faylar hem de basenin güneyindeki KD ya eğimli düşey atımlı faylar üzerinde meydana gelmiştir. Yani, deprem aktivitesinin kaynağı tek bir fay olmaktan çok basen içerisinde birbirleri ile ilişkili ancak, eğim açıları ve uzanımları az da olsa değişen fay segmentleri olmaktadır. Fay Düzlemi Çözümü yapılan $ML \geq 3.5$ ten büyük iki depremin yanal atımlı faylanma özelliğine işaret ediyorum olması bu basen için oldukça dikkat çekicidir.

Silivri-Avcılar Bölgesi'nin Mikrotremör Yöntemleri İle Zemin Sınıflaması

**A. Tarancıoğlu, M.C. Tapırdamaz, A. Karaaslan, S. etin zalaybey,
E. Zor, S. Özalaybey, M. Ergin ve S. Ergintav**

*TBTAK, Marmara Araştırma Merkez, Yer ve Deniz Bilimleri Enstitüsü, 41470, Gebze-Kocaeli
adil.tarancioglu@mam.gov.tr*

İzmit depremi (17 Ağustos 1999, $M=7.4$) İstanbul ili Avcılar ilçesi ve civarında birçok can ve mal kaybına sebep olmuştur. Bu denli uzak bir depremin verdiği zarar temel olarak zeminin deprem karşısındaki davranışı ve yapıların zemine uyumu ile ilişkilidir.

İstanbul ili Silivri ile Avcılar arasında kalan bölgesinde toplamda 35 ayrı noktada ölümler alınarak deprem sırasındaki davranışını ortaya koymak amacıyla zemin sınıflaması çalışmaları yapılmıştır. alışmalar kapsamında mikrotremör dizin yöntemleri (SPAC, F-K), mikrotremrlerin yatay-düşey spektral oranı olarak adlandırılan Nakamura yöntemi ve sismik kırılma yöntemleri uygulanmıştır.

alışmalar sırasında kayıtçı olarak Reftek 130 DAS ve Reftek 125 kayıtılarla birlikte köşe frekansı 1 Hz olan üç bileşen ve bir bileşen Marc Products sismometreler kullanılmıştır. Veriler saniyede 500 örnek ile ve herbir ölüm noktasında en az 2 saat süreli toplanmıştır. Toplanan verilere ait yatay-düşey spektral oran eğrileri 0.1-20 Hz frekans bandında süzülerek hesaplanmıştır.

alışmalar sonucunda herbir ölüm noktasında zemin hakim titreşim frekansları ve yatay-düşey spektral büyütme oranları ile bir boyutlu S dalgası hız profili elde edilmiştir. Genlik büyütme oranları her iki bölgede yaklaşık 3-5 kat oranında saptanmıştır. Zemin hakim titreşim frekanslarının Bykkmece glnn doğusunda 0.2 ile 2.25 Hz arasında olduğu, 1500 m/s S dalgası hızıyla temsil edilen basen-anakaya sınırının derinliğinin kuzeyden güneye arttığı ve 500-1400 m arasında değiştiği belirlenmiştir. Batı kısımda ise belirlenebilen zemin hakim titreşim frekansları en doğuda bulunan K31, K35 noktaları ve Silivri yakınındaki K17 noktaları dışında 5 ile 18 Hz bandı arasındadır ve elde edilen S dalgası hızları ile birlikte değerlendirildiğinde ani hız değişimi gösteren belirli bir basen-anakaya sınırı tanımlanamazken hızın derinlikle orantılı şekilde arttığı ve 1500 m/s'lik S dalgası hızlarına yaklaşık 300 m derinliklerde ulaşıldığı belirlenmiştir. S dalgası hız modellerinde açıkça ortaya çıkan bu farklılık, iki bölgeyi birbirinden ayıran Çatalca fayı ile ilişkilendirilmiştir.

Erzincan Havzasının Gelişiminin Paleomanyetik Yöntemlerle İncelenmesi

O. Tatar¹, Z. Akpınar¹, H. Gürsoy¹, J.D.A. Piper², F. Koçbulut¹, B.L. Mesci¹ ve A. Polat¹

¹Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 58140 Sivas

²Geomagnetism Laboratory, Department of Earth and Ocean Sciences, University of Liverpool, Liverpool, UK
orbantatar@cumburiyet.edu.tr

Erzincan Havzası, Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) üzerinde gelişen en önemli havzalardan birisidir. Erzincan Havzası'nın her iki kenarının da aktif faylarla kontrol edilen romboedrik bir çek-ayır havza olduğunu (Aydın ve Nur, 1982; Hempton ve Dunne, 1984) ve Yedisu, Avcıdağ, Ovacık Fayı ve Kuzeydoğu Anadolu Fayı gibi birkaç fay kolunun etkileşimi sonucunda açıldığını (Barka ve Gülen, 1989; Kaypak ve Eyidoğan, 2005), havzanın açılmasının sadece çek-ayır mekanizması ile değil, aynı zamanda Sivas Havzası boyunca gelişen geç Miyosen yaşlı güney güneydoğu-kuzey kuzeybatı yönlü bindirmelerle ilişkili bir yanal yükselme ile de denetlendiğini (Temiz, 2004) ve havza açılımının iki aşamada geliştiğini, ilk aşamada Ovacık Fayı boyunca sol yanal bir blok hareketiyle birlikte saat yönünde bir rotasyonla, ikinci aşamada ise KAFZ boyunca sağ yanal bir blok hareketi sonucunda oluştuğunu (Chorowicz ve diğ., 1999) öne süren görüşler vardır.

Türkiye'deki en aktif doğrultu atımlı fay zonu olan KAFZ üzerinde gelişmiş genç çökel havzalarından birisi olan Erzincan havzasının özellikle kuzey kenarı üzerinde Kuvaterner yaşlı volkanik çıkış merkezlerinin KAFZ ile yakından ilintili olduğu bilinmektedir. Erzincan havzasında yüzeyleyen Kuvaterner yaşlı volkanik kayaların paleomanyetik özelliklerini ve bu paleomanyetik veriler ışığında havzanın neotektonik gelişimini ortaya koymayı amaçlayan bu çalışma kapsamında, ondördü kuzeyde ve biri güneyde yüzeyleyen volkanik çıkış merkezlerindeki lavlardan paleomanyetik amaçlı örneklemeler yapılmıştır. Paleomanyetik örnekleme çalışmalarına paralel olarak, aynı zamanda bu kayaların jeokronolojik yaşlarını saptamak amacıyla da örnek alınmıştır.

Gruplandırılmış 13 ayrı koniden elde edilen deklinasyon ve inklınasyon değerleri incelendiğinde, rotasyon değerlerinin 10 ayrı konide yaklaşık 12° ile 195° arasında değişen saat yönünde bir rotasyona uğradığı; 3 ayrı konide ise belirgin bir rotasyonun gözlenmediği görülmektedir. Erzincan havzasında 43 ayrı istasyondan alınan örneklerin paleomanyetizma sonuçları incelendiğinde, örneklerin tümünün pozitif inklınasyon değeri sunduğu dolayısıyla normal bir polarite içerdiği görülmektedir. Bu bulgu, Erzincan havzasındaki genç volkanik kayaların tümünün Bruhnes evresinde oluştuğunu göstermekte, dolayısıyla bu volkanizmanın yaşının 780 000 yıldan daha genç olması gerektiğini ifade etmektedir.

Bunun yanısıra Erzincan havzasından jeokronolojik yaşlandırma amacıyla alınan 13 örnekten Ar⁴⁰/Ar³⁹yaş verisi elde edilmiştir. Bu yaş verileri incelendiğinde 6 tanesinin paleomanyetizma verileri ile uyumlu olduğu, diğer 7 yaşlandırma sonucunun ise bu verilerle uyumlu olmadığı ve hata aralığının oldukça yüksek olduğu gözlenmektedir.

Erzincan havzasında yeralan genç volkanik kayalarda yapılan manyetik duyarlılık anizotropisi (AMS) çalışmaları da havzada yeralan volkan konilerindeki lavların akıntı yönleri ile ilgili dikkate değer sonuçlar vermiştir. Konilerdeki akıntı yönlerinin genellikle KKB yada GGD'ya doğru geliştiği gözlenmektedir. Bu akıntı yönü, konileri sınırlayan doğrultu-atımlı fayların genel uzanımı ile uyumlu olup, bu volkan konilerinin fay kontrollü geliştiğine dair önemli veri sunmaktadır.

İstanbul-Şişli-Ayazağa'da Deprem Tehlikesini Değerlendiren Zemin-Yapı Tepkisinin Spektral Modeli

S. Tomur

Sakarya Mb. Hızırreis-Arda Sk. No:6 Eyüp/İstanbul
sertomur@hotmail.com

Bu çalışmada; Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) üzerindeki altı segmentte (Sayısalgrafik A.Ş., Şaroğlu, F. ve diğ.) olabilecek belli büyüklüklerdeki depremlerin, inceleme alanında kayada oluşturacağı farklı maksimum yer hareketi (Peak Ground Acceleration=PGA) düzeylerine göre değerlendirerek zemin-yapı tepkisini modelleyen bir analiz yapılmıştır. Farklı maksimum yatay ivme PGA girişleri için 17 Ağustos 1999 Doğu Marmara Depreminin İstanbul-Zincirlikuyu ivme kaydı kullanılmış ve yapının zemine uyguladığı sönüm oranı ortalama % 5 alınmıştır. EERA yazılımından elde edilen ivme tasarım spektrumları, 1998 Türkiye Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmeliği (DBYYHY) nin zemin standartları ile karşılaştırılmış ve Z2 zemin sınıfı standardı içerisinde kalınmıştır. Serbest zemin yüzeyi ya da yapı temelinde oluşabilecek zaman ve frekans ortamındaki maksimum değerlerin inşaat statik projelerinde ve depreme dayanıklı yapı tasarımında dikkate alınması önerilmiştir.

Deprem tehlikesi, hasar ve can kaybı yaratabilecek büyüklükte bir depremden kaynaklanan maksimum yer hareketinin (ivme, dane hızı, geçici ya da kalıcı yer değiştirme) bir yerde ve bir zamanda oluşma tehlikesi olarak tanımlanır. Fourier spektrumları yalnızca bulunduğu yerdeki ortamın frekans-genlik (Zemin Tepkisi) ilişkisini verir. Eğer bu genlik-frekans ilişkisi tek serbestlik dereceli (ya da daha fazla serbestlik dereceli) bir sisteme indirgenmiş yapının deprem sırasındaki tepkisini anlamak için kullanmak istenilirse o takdirde 'tepkî spektrumu'nu hesaplamamız gerekir. Yeryüzünde çeşitli zemin ortamlarında alınmış kayıtlar (ivme, hız, yerdeğiştirme) kullanılarak yapıların davranışları modellenenbilir (Hansen, 1970; Eyidoğan, H. 2004). Bu amaçla inceleme alanında KAFZ nun deprem tehlikesini farklı maksimum yer hareketi düzeylerine göre değerlendiren zemin-yapı davranışını modellemeye yönelik bir analiz yapılmıştır.

İvme, kuvvetli (şiddetli) yer hareketinin (depremin) nicel ölçüsüdür. Depremin yapılar üzerindeki hasarları ancak depremin oluşturduğu yer hareketi belirli bir ivmeyi aşınca ortaya çıkmaktadır. Önerilen ivme-azalım ilişkileri, en büyük yatay yer ivmesi (PGA) ve % 5 sönüm spektral ivmeyi (PSA) hesaplamak için geliştirilmiştir. Bu çalışmada önerilen ivme-azalım ilişkisi modeli (Çeken ve diğ., 2008) geleneksel ilişkilere benzer logaritmik bir formdadır.

Sismik (jeofizik), jeolojik ve jeoteknik parametreleri verilen zemin türlerinin bir sismik sinyale veya deprem kaydına tepkileri çeşitli matematiksel veri işleme teknikleri ile modellenenmektedir. Zeminin bir boyutlu tepki analizinde Proshake (Shnabel ve diğ., 1972) ve açılımı Equivalent-linear Earthquake Response Analysis (Eşdeğer-Doğrusal Deprem Tepki Analizi) olan EERA (Bardet ve diğ., 2000) gibi programlar kullanılmaktadır. Bu programlar yatay tabakalara modellenen zemin çökellerinin sismik yer tepki analizlerini sayısal iterasyonla (kayadan zemine doğru adım adım) ortaya çıkararak deprem anında serbest zemin yüzeyinde ya da yapı temelinde kayma dalgaları (S) ile oluşabilecek yatay deplasmanı (yerdeğiştirmeyi) ve ivmeyi hesaplamayı hedeflemektedir. Kaya yapısına uygun biçimde kayada bozulmadan kaydedilmiş İzmit 1999 depremi (İST-Zincirlikuyu) gözlemsel zemin kesitlerinin en alt tabakasının altından (kayadan) giriş yaptığı kabul edilmiştir.

Yırtılma merkezinin inceleme alanına 32 km mesafede bulunan Adalar Segmenti (AS)+Orta Marmara Segmenti (OMS)'nde ($M_{AS+OMS}=7.4\pm 0.1$, $PGA_{AS+OMS}=0.24$ g) olabilecek depremin gözlemsel zemin yapısının en altında (kayada) maksimum 0.24 g yatay ivme hareketi ile giriş yaptığı kabul edildiğinde (0,24 g maksimum yatay ivme (PGA) girişi ile 17 Ağustos 1999 Doğu Marmara Depreminin İstanbul-Zincirlikuyu ivme kaydı kullanılarak ve yapının zemine uyguladığı sönüm oranının ortalama % 5 olduğu kabul edilerek), serbest zemin yüzeyinde ya da yapı temelinde oluşabilecek maksimum değerler (Yapı Öz Periyodu=0.13 sn, Spektral İvme=1.71g, İvme Tasarım Spektrumu=4.4, Etkin Yer İvmesi Katsayısı (A_0)=0.68, Zemin Hakim Periyodu=0.13 sn, Zemin Büyütmesi=3.6 kat,

Yerdeğiştirme=0.18 cm, Dane Hızı=5.9 cm/sn) inşaat statik projelerinde ve depreme dayanıklı yapı tasarımında dikkate alınmalıdır.

1998 DBYYHY nin öngördüğü Spektral İvme Katsayısı (S(T)) 2.5 değeri, inceleme alanına ait zeminden EERA Programı ile elde edilen tasarım spektrumlarının maksimum değerlerinin altında kalmaktadır. Bu tür özel zemin ortamlarında Afet İşleri Genel Müdürlüğü ihtiyacı karşılayabilmek amacıyla yeni yönetmelikler ile daha büyük Spektral İvme Katsayısı değerleri (3.8-4.5) hazırlanmalıdır. Ve yine Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'na göre 2.derece deprem bölgesinde kalan inceleme alanında DBYYHY nin öngördüğü ivme değeri ($A(T)=A_0 \cdot S(T) \cdot I=0.30 \cdot 2.5 \cdot 1=0.75$ g) bu çalışmada zemin yüzeyinde ya da yapı temelinde EERA programı ile hesaplanan ivme değerinden (1.71 g) çok küçük kalacağından, özellikle AS ve AS+OMS üzerinde olabilecek 7.4 büyüklüğündeki deprem inceleme alanında bir risk oluşturmaktadır. Bundan dolayı gelecekte olabilecek bir depremde, yapı temelinde oluşabilecek büyük ivme etkisini (0,66 g-1,71 g) düşürmek için, uzman Geoteknik Mühendislerinin ya da Üst Yapı Tasarımcılarının önereceği bir temel sistemiyle (radye temel) ve kolon-kiriş-perde-kat sistemlerindeki deprem kütle azatılımı ya da yüklerin daha risksiz taşıyıcılara aktarılarak inşa edilecek düktil bir yapı tasarlanmalı ve deprem riski azaltılmalıdır. Çok katlı yapı yapılacaksa, temele sönümleyici sistemler (deprem izolatörleri) yerleştirilmesi gibi özel önlemler alınmalıdır.

Marmara Denizi'nde Kuzey Anadolu Fayı'nın Geç Pleyistosen-Holosen Tektoniği

G. Uçarkuş^{1,2}, R. Armijo², Z. Çakır³, B. Mercier de Lepinay⁴ ve B. Meyer⁵

¹İTÜ, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, Maslak, İstanbul

²IPGP, Laboratoire de Tectonique, Paris, Fransa

³İTÜ, Maden Fak., Genel Jeoloji ABD., Maslak, İstanbul

⁴Geosciences-Azur, UMR 6526, CNRS Nice Sophia-Antipolis University, Valbonne, Fransa

⁵UMR 7072, University Pierre et Marie Curie, Paris, Fransa

ucarkus1@itu.edu.tr

Marmara Denizi, Kuzey Anadolu Fayı'nın İzmit ve Ganos segmentleri arasında yaptığı transtansiyonel sıçrama ile oluşmuş litosferik ölçekte bir çekir-ayır havza konumundadır. Marmara Denizi içerisindeki 3 derin çukurluk -Çınarcık, Orta ve Tekirdağ çukurlukları- bunları sınırlayan doğrultu-atım ve normal bileşenli farklı fay segmentleri ile daha ufak ölçekli çek-ayır havzaları meydana getirmektedir. KAF'nın Marmara Denizi'ndeki transtansiyonel rejiminin günümüzde sonlanarak tamamen saf doğrultu-atımla çalıştığı ve de Marmara Denizi'ne günümüzden 200 000 yıl önce ulaştığına dair farklı görüşler de mevcuttur (Le Pichon ve diğ., 2001, 2003; Şengör ve diğ., 2005). Çınarcık, Orta ve Tekirdağ havzalarının stratigrafik yapısı incelendiğinde bu görüşlerin çok geçerli olmadığı görülmektedir.

Marmarascarps seferi (2002) esnasında toplanan 600 km uzunluğunda 3.5 kHz frekanslı chirp verisi havzaların sedimanter yapısını 70 ms (~50 m) derinliğine kadar net bir çözünürlükte ortaya koymaktadır. Çınarcık, Orta ve Tekirdağ çukurluklarından Marmacore seferinde (2001) alınmış 30 m lik dev piston karotların analizleri Marmara Denizi'ndeki göl-deniz geçişinin stratigrafik izlerini göstermektedir. 3.5 kHz sığ sismik profilleri 30 m lik karotlar ile karşılaştırılarak göl ve deniz geçişi net bir şekilde belirlenmiştir. Karotlardan elde edilen C14 yaşları Marmara'da göl ortamından denizel ortama geçişin günümüzden yaklaşık 12000 yıl önce gerçekleştiğini göstermektedir (Beck ve diğ., 2007). Geç Pleyistosen-Holosen dönemine ait bu çökel paketleri, Çınarcık, Orta ve Tekirdağ havzalarında düşey bileşenli aktif faylarla kesilmektedir. Deniz tabanından toplanan yüksek çözünürlüklü mikrobatimetri verisinin (50 cm çözünürlüklü) gösterdiği düşey bileşenli sarplık morfolojisini de göz önünde bulundurduğumuzda, KAF'nın Marmara denizindeki transtansiyonel rejiminin sonlanmadığı görülmektedir. Özellikle Çınarcık havzasından alınan derin sismik kesitlerde (6 km derinliğe kadar) görülen düşey bileşenli fayların en az Pliyosen'den beri havzaları kontrol ettiği görülmektedir. Bu durumda KAF'nın Marmara Denizi'nde 4-5 milyondan beri aynı tektonik rejim içerisinde hareket ettiği ortadadır.

Çiçekli Köyü (İzmir Kuzeyi) ve Çevresinin Neotektoniği: Birbirini İzleyen Miyosen Sonrası Sıkışma ve Genişleme Fazlarına Ait Yapısal Veriler

B. Uzel, H. Sözbilir ve Ç. Özkaymak

*Dokuz Eylül Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Buca/İzmir
bora.uzel@deu.edu.tr*

Batı Anadolu'nun Oligosen'den beri K-G doğrultusunda genişlediğine dair görüşler (Seyitoğlu & Scott, 1991) son yıllarda yapılan yapısal jeoloji ağırlıklı çalışmalarla (Koçyiğit, 1999; 2005; Bozkurt & Sözbilir, 2004; Bozkurt & Rojay, 2005) geçerliliğini yitirmiştir. Özellikle Gediz ve Büyük Menderes grabenlerinin batıya doğru sonlandığı kesimlerde Geç Tersiyer dönemine ait çok evreli deformasyon verileri elde edilmiştir (Bozkurt & Sözbilir, 2006; Uzel & Sözbilir, 2008; Özkaymak & Sözbilir, 2008). Bu çalışmada Gediz grabeni güney kolu üzerindeki Çiçekli köyü ve çevresinde yapılan 1/25000 ölçekli jeolojik haritalama çalışmalarının ön sonuçları ile Miyosen birimlerini deforme eden yapısal öğelerin kinematik analizleri sunulacaktır.

Tabanda Geç Kretase-Paleosen yaşlı Bornova Fliş Zonu kayalarını uyumsuzlukla üzerleyen Miyosen birimleri, birbirinden volkanik birimlerle ayrılan iki gösel istiftten oluşur. Kırmızı renkli tabandan türeme çakıltaşlarıyla başlayan ilk istif üste doğru kumtaşı ve kireçtaşlarına geçerek volkanizma ile son bulur. Üst göle ait istif ise tabanda volkanik bileşenli, kahvemsî sarı renkli çakıltaşlarıyla başlar ve üste doğru kalın katmanlı, kahvemsî beyaz renkli gösel kireçtaşları ile biter. Paleotektonik döneme ait olan bu birimler, Pleystosen yaşlı kırmızı-kahve renkli alüvyon yelpazesi çökelleriyle uyumsuz olarak örtülür. Bu çalışma kapsamında değerlendirilen Miyosen sonrası deformasyon verileri gölün son ürünleri olan kireçtaşlarından elde edilmiştir. Yaklaşık D-B uzanımlı kıvrımlar sunan kireçtaşları K-G, KD-GB ve KB-GD uzanımlı doğrultu atımlı ve oblik faylarla kesilmiştir. Bu deformasyon yapıları Gediz grabeni batı ucundaki horstlarda asılı kalmıştır. Kinematik veriler Miyosen sonrasında gelişen K-G yönlü sıkışma evresinin KD-GB yönlü genişleme ile izlendiğini göstermektedir.

Bu çalışma 2007.KB.FEN.039 nolu Dokuz Eylül Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi kapsamında hazırlanmıştır.

Kaynaklar

- Bozkurt, E. & Sözbilir, H. 2004.** Tectonic evolution of the Gediz Graben: field evidence for an episodic, two extension in western Turkey. *Geological Magazine* 141, 63–79.
- Bozkurt, E. & Rojay, B. 2005.** Episodic, two-stage Neogene extension and short-term intervening compression in western Anatolia: field evidence from the Kiraz basin and Bozdağ horst. *Geodinamica Acta* 18, 299–316.
- Bozkurt, E. & Sözbilir, H. 2006.** Evolution of large-scale Normal faults: Insights from the Active Manisa fault, Southwest Turkey. *Geodinamica Acta* 19 (6), 427–453.
- Koçyiğit, A., Yusufoglu, H. & Bozkurt, E. 1999.** Evidence from the Gediz graben for episodic two-stage extension in western Turkey. *Journal of the Geological Society London* 156, 605–616.
- Koçyiğit, A. 2005.** The Denizli graben-horst System and the eastern limit of western Anatolian continental extension: basin fill, structure, deformational mode, throw amount and episodic evolutionary history, SW Turkey. *Geodinamica Acta* 18, 167–208.
- Özkaymak, Ç. & Sözbilir, H. 2008.** Stratigraphic and structural evidence for fault reactivation: The Active Manisa Fault Zone, western Anatolia. *Turkish Journal of Earth Science* 17, 615–635.
- Seyitoğlu, G. & Scott, B.C. 1991. Late Cenozoic crustal extension and basin formation in west Turkey. *Geological Magazine* 128, 155–166.
- Uzel, B. & Sözbilir, H. 2008.** A First record of strike-slip basin in western Anatolia and its tectonic implication: The Cumaovası basin as an example. *Turkish Journal of Earth Sciences* 17, 559–591.

Paleosismoloji Çalışmalarında Kullanılan GPR Yöntemindeki Gelişmeler

**C.Ç. Yalçın¹, E. Altunel², S. Akyüz³, V. Karabacak²,
M. Megraoui⁴, M. Bano⁴ ve Ö. Yönlü²**

¹*Sunay Mah. Cumhuriyet Cad. No:182 Daire, 5 Muş*

²*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Müh. Mim. Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, Eskişehir*

³*İstanbul Teknik Üniversitesi, Maden Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, İstanbul*

⁴*University of Strasbourg, Strasbourg, France*

caglar@jeoetud.com

Paleosismoloji, bir fay üzerinde oluşmuş eski deprem izlerini belgeler. Bu metot görsel ve gözlemsel olarak uygulandığında çökme, erozyon ve yer hareketlerinin etkisini tam olarak içeren sedimentolojik ve jeomorfolojik çevrelerin sağladığı bilgiler ile sınırlıdır. Paleosismolojik araştırmalarda önemli bir yer tutan hendek çalışmalarında doğru yer seçimi, fayın gömülü olduğu yada erozyon sonucu izlerin silindiği bölgelerde oldukça zordur. GPR hendek çalışmalarında yer belirleme konusunda oldukça etkili bir yöntemdir.

GPR yöntemi, tabakalar arasındaki sınırlar, elektriksel özelliklerdeki farklılıklar, tane boyutundaki farklılıklar (kil, kum, silt v.b.), boşluk oranı, su içeriği gibi değişimler sayesinde karakteristik yansımaları yakalayabilmektedir. Bu şekilde GPR, ötelenmiş stratigrafik tabakaları yada fay düzlemlerinden elde edilen yansımaları görüntüleyebilmektedir.

Yeni model korumalı GPR antenleri sayesinde, daha kolay, daha hızlı ve yüksek çözünürlüklü ölçümler gerçekleştirilebilmektedir. Ancak GPR yönteminin paleosismolojik çalışmalarda uygulanması esnasında dikkat edilmesi gereken 4 ana faktör vardır.

- Genç sediment kalınlığı.
- Profillerin başlangıç ile bitiş noktaları arasındaki topografik farklılık.
- Yapay etkiler (elektrik direği, bitki örtüsü, ağaç kökleri v.b.).
- Fayı mümkün olduğunca dik kesen profiller.

Daha önce gerçekleştirilen GPR yönteminin paleosismolojik çalışmalardaki uygulamalarında genel olarak süreksizlik zonunun lokasyonu belirlenmeye çalışılmıştır. Yine bu çalışmalarda Common-Midpoint CMP (Ortak Orta nokta) tekniği ile tabakalanmalar araştırılmıştır. Bizim çalışmamızda ise çeşitli filtre ve proses aşamaları kullanarak tabakaları GPR profilleri içerisinde haritalayıp ötelenmiş veya bozulmuş zonlar tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra ötelenme miktarları ve derinlikleri tespit edilerek geçmiş depremlere ait senaryolara faydalı bilgiler sağlanmıştır. Devamında uygulanan hendek çalışmaları ile de bilgiler görsel malzemeler ile desteklenerek güçlendirilmiştir.

Cibyra Antik Kentini Etkilemiş Tarihsel Depremlerin OSL Yöntemi ile Yaşlandırılması

Ö. Yönlü¹, V. Karabacak¹, N.G. Kıyak², S. Altınok¹, E. Altunel¹ ve Ş. Özudoğru³

¹Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Jeoloji Müh. Bölümü, Eskişehir

²Işık Üniversitesi, Fizik Bölümü, İstanbul

³Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Arkeoloji Bölümü, Burdur
oyonlu@ogu.edu.tr

Yoğun deprem aktivitesinin gözlemlendiği güneybatı Anadolu'da tarihsel ve aletsel dönemlerde çok sayıda yıkıcı deprem meydana gelmiş ve bu depremler civar yerleşim alanlarında hasarlara neden olmuştur. Stratejik konumu nedeniyle çağında bulunduğu bölgenin başşehri olmuş Cibyra antik kenti, bu bölgede KKD doğrultusunda uzanan Cibyra fayı üzerinde yerleşmiş ve kalıntıları iyi korunmuş önemli antik yerleşimlerden biridir. Tarihsel deprem kataloglarına göre Cibyra antik kenti M.S. 23 ve 417 depremleri tarafından 2 kez yıkılmıştır.

Jeolojik ve jeomorfolojik veriler Cibyra antik kentinin üzerinde yerleştiği fay uzanımı boyunca tekrarlanan depremlerin varlığını göstermektedir. Arkeosismolojik gözlemler insan yapımı kalıntılar üzerinde yüzey faylanması ile gelişen ötelenmelerin yanında, kentte şiddetli yer sarsıntısına bağlı ağır hasarların da meydana geldiğini göstermiştir. Bu hasarlar aynı yönde domino dizilimi şeklinde devrilmiş sütunlar, eğimlenmiş ve dönmüş bloklar ve tadilat izleri şeklinde gözlenmektedir.

Elde edilen yaş verileri Cibyra antik kentine ait yapıların yüzey kırığı yaratan en az iki farklı deprem tarafından etkilendiğini göstermiştir. Bunlardan ilki stadyumun oturma sıraları ve tabanında ötelenme meydana getiren ve tarihsel deprem kataloglarında da yeralan 417 depremine karşılık gelmektedir. Arkeosismolojik gözlemler ve OSL yaş analizleri, Cibyra antik kentinin M.S. 11. yy civarında da büyük bir depremden etkilendiğini ortaya koymaktadır. Ancak bu deprem tarihsel deprem katalogların kayıt edilmemiştir.

Yazar İndeksi

	Sayfa		Sayfa		Sayfa
<i>Açıkgöz C.</i>	55	<i>Çetin Özalaybey S.</i>	56	<i>Güngör T.</i>	17
<i>Akan G.</i>	1	<i>Çiğci G.</i>	17,25	<i>Gürboğa Ş.</i>	24
<i>Akçar N.</i>	2	<i>Çiftçi Y.</i>	36	<i>Gürbüz C.</i>	28
<i>Akçığ Z.</i>	4,5,45	<i>Çok Ö.</i>	29	<i>Gürçay S.</i>	25
<i>Akdemir Ö.</i>	4,5,45,47	<i>Çomoğlu M.</i>	29	<i>Gürer Ö.F.</i>	26,40
<i>Akgül T.</i>	53	<i>Darbaş G.</i>	10	<i>Gürsoy H.</i>	57
<i>Akgün M.</i>	4,5,45	<i>Demirbağ E.</i>	20	<i>Haliloğlu M.</i>	41
<i>Akoğlu A.M.</i>	6,11,12	<i>Demirci A.</i>	48	<i>Hancılar U.</i>	38
<i>Akpınar Z.</i>	57	<i>Demircioğlu M.B.</i>	38	<i>İvy-Ochs S.</i>	2
<i>Aksoy M.E.</i>	7,14	<i>Deniz P.</i>	29	<i>İcik C.E.</i>	34
<i>Akyüz S.H.</i>	7,13,14,62	<i>Dikbaş A.</i>	13,14,20	<i>İlban M.</i>	34
<i>Albayrak H.</i>	31	<i>Doğan B.</i>	15,26,48	<i>İnan S.</i>	6,10,20,46,53,55
<i>Alfimov V.</i>	2	<i>Doğan U.</i>	16	<i>İnci U.</i>	52
<i>Altınok S.</i>	63	<i>Dondurur D.</i>	17,18,25	<i>İravul Y.</i>	55
<i>Altuncu Poyraz S.</i>	29,50	<i>Drabor M.G.</i>	17,18	<i>İsmailov T.</i>	27
<i>Altunel E.</i>	7,62,63	<i>Ediger V.</i>	20	<i>Kadıoğlu S.</i>	36
<i>Armijo R.</i>	60	<i>Ekinci Y.L.</i>	48	<i>Kadıoğlu Y.K.</i>	36
<i>Ateş Ö.</i>	48	<i>Elbek Ş.</i>	48	<i>Kadırioğlu T.F.</i>	31
<i>Avcıoğlu M.</i>	8	<i>Erdik M.</i>	38	<i>Kaftan İ.</i>	47
<i>Ayyıldız T.</i>	22	<i>Ergin M.</i>	56	<i>Kalafat D.</i>	28,29,38,50
<i>Bano M.</i>	62	<i>Erginal A.E.</i>	8	<i>Kamacı Z.</i>	43
<i>Baş M.</i>	20	<i>Ergintav S.</i>	6,10,11,12,20,31,46,53,55,56	<i>Kamer Y.</i>	38
<i>Bayat C.</i>	34			<i>Kara M.</i>	28,29
<i>Bekler F.N.</i>	9,29	<i>Erol E.</i>	41	<i>Karaaslan A.</i>	55,56
<i>Bekler T.</i>	48	<i>Erturaç M.K.</i>	21	<i>Kaplan M.</i>	55
<i>Berberoğlu A.</i>	29	<i>Eyidoğan H.</i>	46	<i>Karabacak V.</i>	14,62,63
<i>Berberoğlu M.</i>	29	<i>Ezer M.</i>	10	<i>Karabulut S.</i>	30,42
<i>Berge M.A.</i>	17,18	<i>Ferry M</i>	7	<i>Karakısa S.</i>	55
<i>Beyhan M.</i>	4,5,45	<i>Göknil C.</i>	55	<i>Karaman E.</i>	1
<i>Birgören Tanurcan G.</i>	9	<i>Gökten E.</i>	22,36	<i>Kartal R.F.</i>	31
<i>Bodur M.N.</i>	10	<i>Gönenç T.</i>	4,5,47	<i>Kaymakçı N.</i>	51
<i>Canbay M.</i>	15	<i>Görgün E.</i>	29	<i>Kekovalı K.</i>	28,29
<i>Cankurtaranlar A.</i>	20	<i>Gutsuz P.</i>	14	<i>Kepekçi D.</i>	29,42
<i>Chatzipetros A.</i>	48	<i>Gül M.</i>	29	<i>Kılıç K.</i>	29
<i>Cicen C.</i>	42	<i>Gülen L.</i>	29	<i>Kılıç T.</i>	55
<i>Coşkun S.</i>	17	<i>Gülyüz E.</i>	51	<i>Kıyak N.G.</i>	8,63

<i>Çakır Z.</i>	6,7,11,12,60	<i>Gümmüş H.</i>	29	<i>Kocyiğit A.</i>	16,24,32,33
<i>Çakmak R.</i>	6,31	<i>Gündoğdu E.</i>	23,48	<i>Kop A.</i>	10
<i>Çetin E.</i>	11,12	<i>Güneş Y.</i>	28,29	<i>Köksal M.D.</i>	34
<i>Köse K.</i>	48	<i>Sançar T.</i>	14	<i>Vouvalidis K.</i>	48
<i>Kurtulmuş T.Ö.</i>	17	<i>Sanđu E.</i>	26	<i>Yalçiner C.Ç.</i>	62
<i>Kurtuluş C.</i>	15	<i>Saraçoğlu F.</i>	41	<i>Yek M.C.</i>	34
<i>Küçük H.M.</i>	15	<i>Sarıca-Filoreau N.</i>	26	<i>Yenidoğan C.</i>	38
<i>Kürçer A.</i>	36,48	<i>Sarıtaş H.</i>	25	<i>Yılmaz C.</i>	52
<i>Küsmezer A.</i>	29	<i>Sboras S.</i>	48	<i>Yılmaz H.</i>	43
<i>Koçbulut F.</i>	57	<i>Schlichter C.</i>	2	<i>Yılmaz M.</i>	28,29
<i>Langereis C.G.</i>	51	<i>Sertçelik F.</i>	15	<i>Yiğitbaş E.</i>	8
<i>Megbraoui M.</i>	7,11,14,62	<i>Sesetyan K.</i>	38	<i>Yönlü Ö.</i>	62,63
<i>Mercier de Lepinay B.</i>	60	<i>Sevim F.</i>	55	<i>Yörük A.</i>	53,55
<i>Meyer B.</i>	60	<i>Sındırgı P.</i>	4,5,47	<i>Yurdakul A.</i>	47
<i>Mesci B.L.</i>	57	<i>Suvarıklı M.</i>	28	<i>Zabcı C.</i>	14
<i>Michailidou A.</i>	48	<i>Sümer Ö.</i>	2,52	<i>Zarif H.</i>	42
<i>Mirzaoğlu M.</i>	4,5,47	<i>Sözbilir H.</i>	2,45,47,51,52,61	<i>Zervopoulou A.</i>	48
<i>Öcal M.F.</i>	29,38	<i>Syrides G.</i>	48	<i>Zor E.</i>	56
<i>Öğütçü Z.</i>	28,29	<i>Şabinbaz D.</i>	45	<i>Zülfikar A.C.</i>	38
<i>Önal M.</i>	22	<i>Şalk M.</i>	47	<i>Zümbül S.</i>	55
<i>Örgülü G.</i>	39	<i>Şengül E.</i>	48		
<i>Över S.</i>	43	<i>Şengül M.A.</i>	50		
<i>Özaksoy V.</i>	48	<i>Tan E.</i>	55		
<i>Özalaybey S.</i>	56	<i>Tan O.</i>	11,12,46,53,55		
<i>Özburan M.</i>	26,40	<i>Tapan M.</i>	50		
<i>Özçep F.</i>	41,42	<i>Tapırdamaz M.C.</i>	12,54,55,56		
<i>Özçep T.</i>	42	<i>Tarancıoğlu A.</i>	55,56		
<i>Özden S.</i>	23,43,48	<i>Tatar O.</i>	57		
<i>Özel N.M.</i>	9	<i>Tekin E.</i>	22		
<i>Özel O.</i>	30,42,45	<i>Totiç E.</i>	27		
<i>Özkaptan M.</i>	51	<i>Tomur S.</i>	58		
<i>Özkaymak Ç.</i>	44,51,61	<i>Tuncel A.</i>	4,5		
<i>Öztürk Ö.</i>	2,52	<i>Tutkun S.Z.</i>	48		
<i>Öziidoğru Ş</i>	63	<i>Tüysüz O.</i>	21		
<i>Özvan A.</i>	50	<i>Tüzel B.</i>	4,5,45,55		
<i>Özyalın Ş.</i>	4,5,45	<i>Tüzün C.</i>	38		
<i>Pabuçcu Z.</i>	46,53,55	<i>Uçarkuş G.</i>	60		
<i>Pamukçu O.</i>	4,5,48	<i>Ulugerli E.U.</i>	48		

<i>Pavlides S.</i>	48	<i>Ulusay R.</i>	4,5
<i>Pınar A.</i>	43	<i>Uran T.</i>	4,5
<i>Pınar R.</i>	4	<i>Utku M.</i>	17
<i>Piper J.D.A</i>	57	<i>Uzel B.</i>	2,51,61
<i>Polat A.</i>	57	<i>Ünlügenç U.C.</i>	43
<i>Polat R.</i>	29	<i>Valkaniotis S.</i>	48
<i>Saatçılar R.</i>	6,20	<i>Varol B.</i>	22



ATAG 13. ÇALIŞTAYI

08-11 Ekim 2009, Çanakkale

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Mühendislik Mimarlık Fakültesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü
Terzioğlu Yerleşkesi
17020, ÇANAKKALE

Destekleyen Kuruluşlar

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
TÜBİTAK
TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası
Çanakkale Belediyesi
Çanakkale İl Bayındırlık Müdürlüğü
AKÇANSA