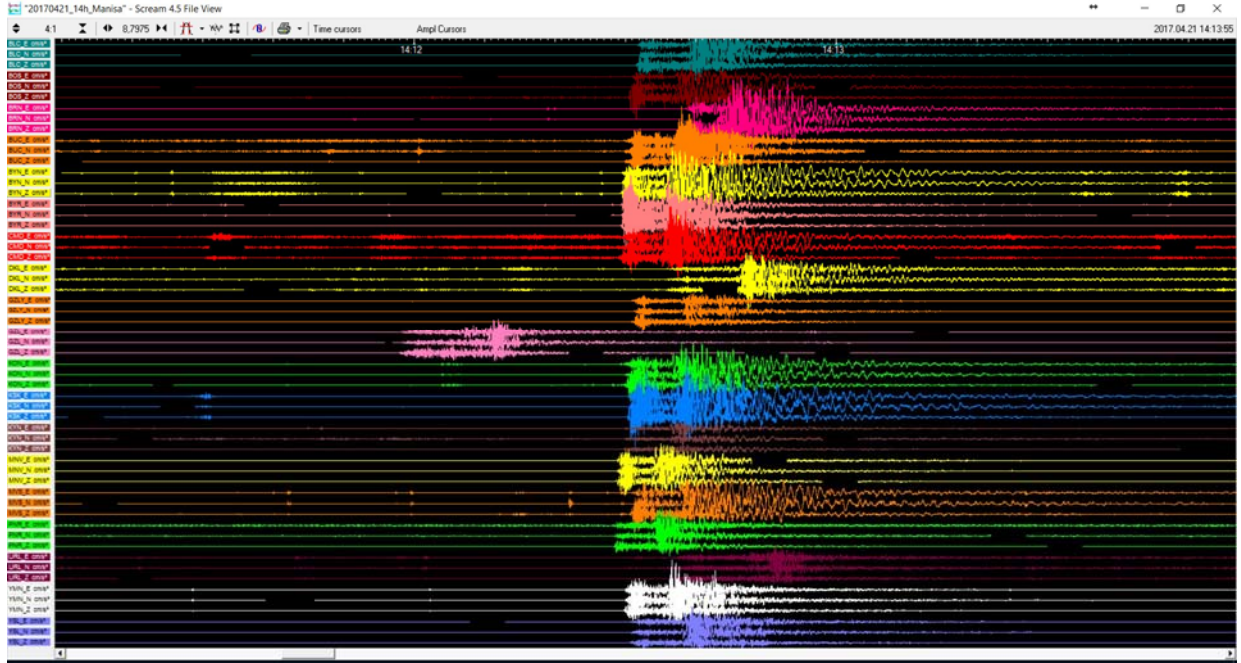


21 NİSAN 2017, 17h12, Mw=4.9
MANİSA-ŞEHZADELER DEPREMİ
SİSMOLOJİK ÖN DEĞERLENDİRME RAPORU

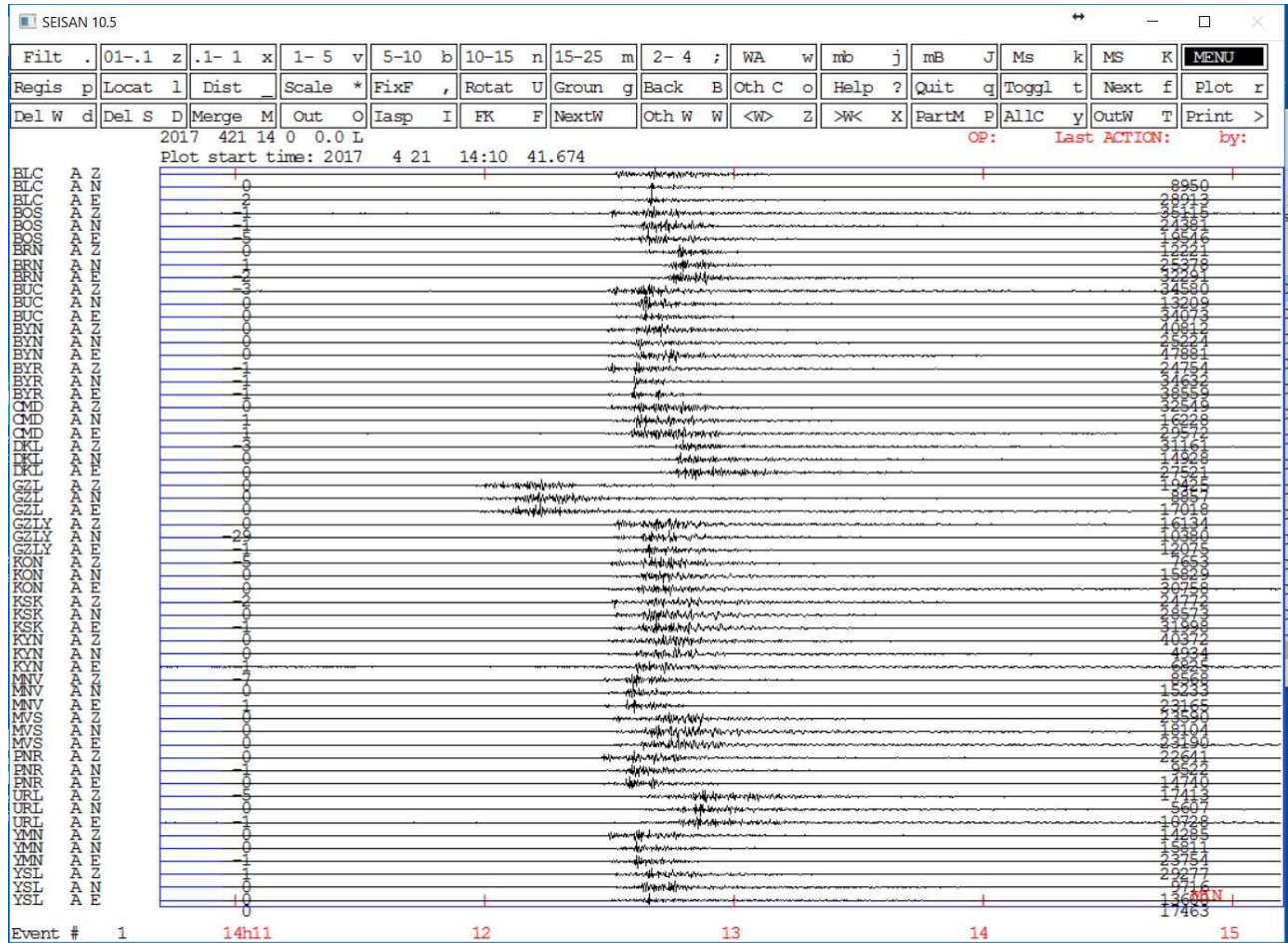


25.04.2017

Buca / İZMİR

1. SİSMOTEKTONİK

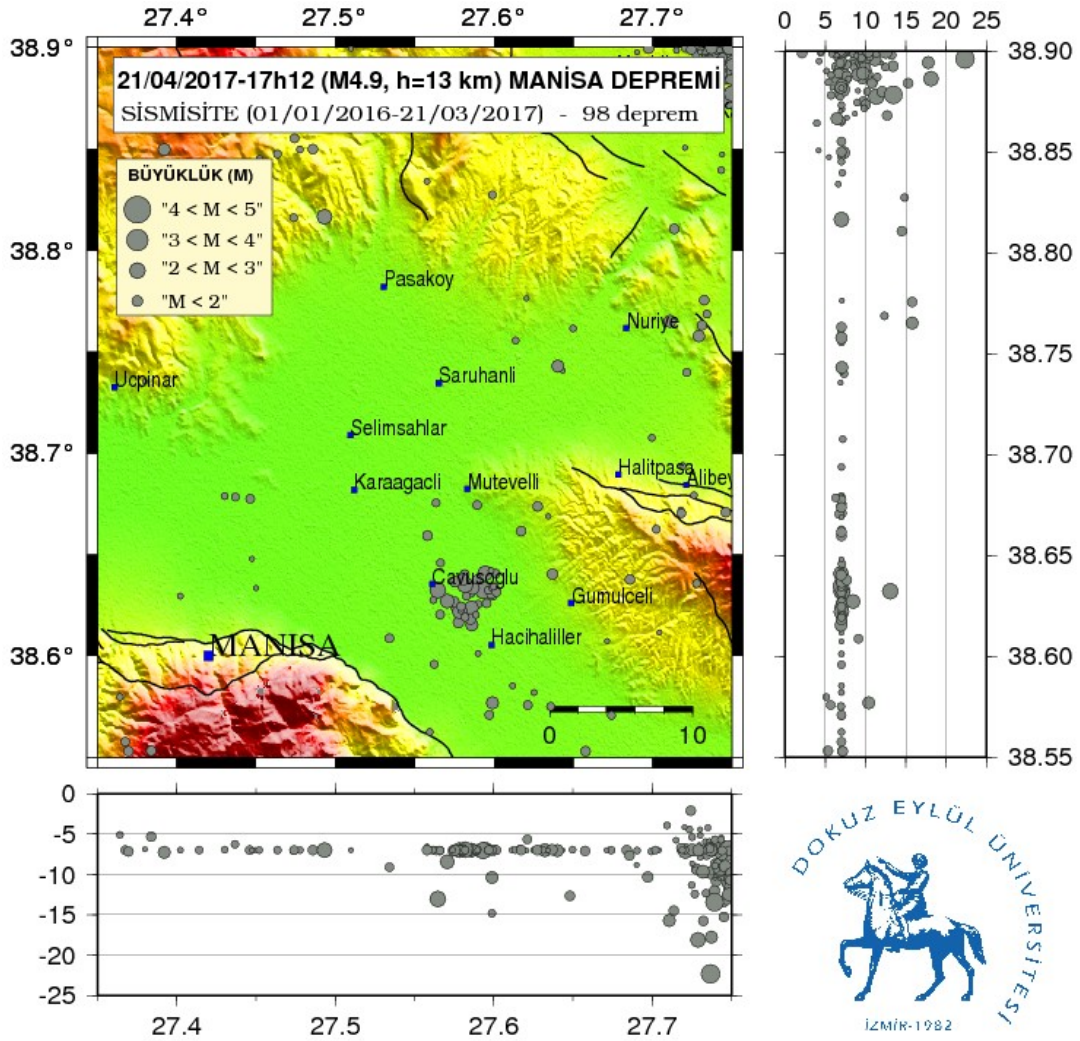
21 Nisan 2017 günü, TSİ ile saat 17:12'de Manisa-Şehzadeler merkezli bir deprem meydana gelmiştir. Ana şok, İzmirNet deprem istasyon ağı tarafından da kaydedilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1: Manisa-Şehzadeler 21.04.2017-17h12 (Mw4.9) depremi İzmirNet istasyonları tarafından kaydedilen SEISAN görüntüsü

T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi (AFAD) Deprem Dairesi Başkanlığı'ndan alınan bilgilere depremin büyüklüğü Mw=4.9, derinliği ~13 km olarak belirlenmiştir. Can ve mal kaybı oluşmayan depremde civar köylerdeki binalarda gerilme çatlakları ve hasarlar oluşmuştur.

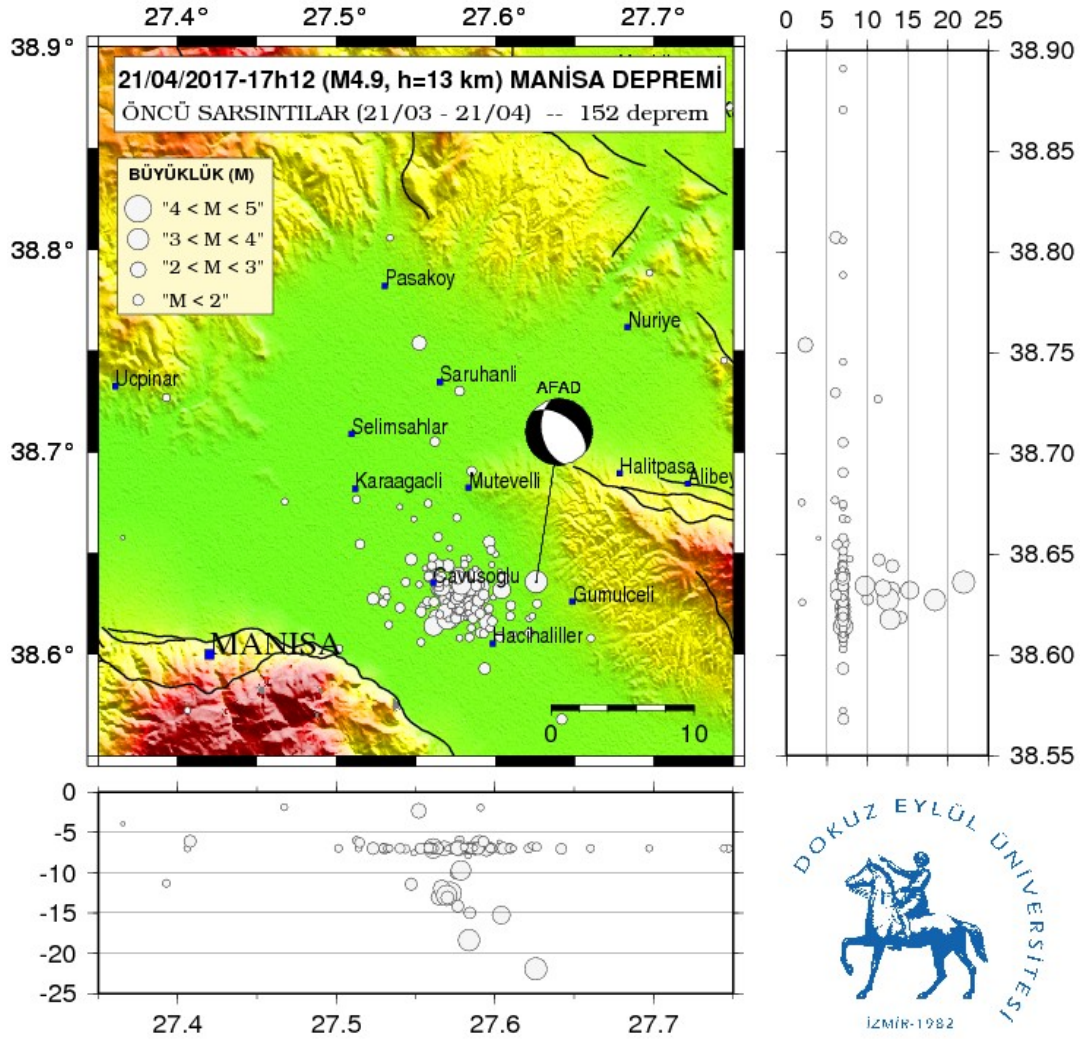
Bölgede ana şoktan önceki son 1 yıllık dönemde (1 Ocak 2016 - 21 Mart 2017 tarihleri arasında), büyüklükleri 1.0 - 3.3 arasında değişen 98 deprem meydana gelmiştir (Şekil 2).



Şekil 2: Manisa-Şehzadeler 21.04.2017-17h12 (Mw4.9) depremi episantr bölgesinde son 1 yıla ait AFAD deprem etkinliği

Son 1 yıl içinde meydana gelen en büyük depremler 28 Ağustos 2016 tarihinde gece 23:50'de ve 10 gün kadar sonra 8 Eylül 2016'da 15:14'de meydana gelen 3.3 ve 3.1 büyüklüğündeki depremlerdir. Oluşan depremlerin derinlikleri genelde 15 km'de kümelenmektedir.

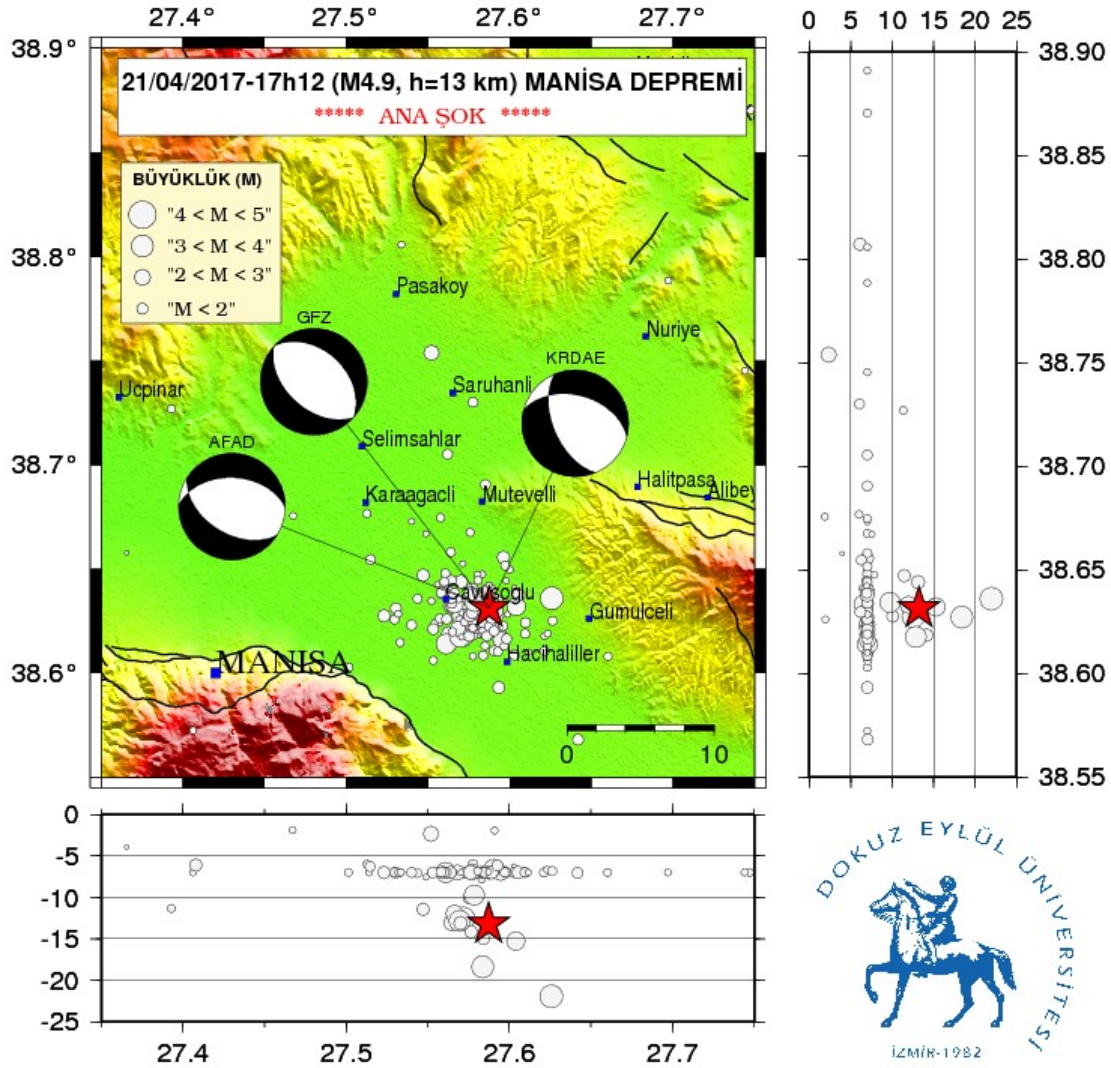
Episantr bölgesi, ana şoktan önceki son 1 ay'da (28 Mart 2017'den itibaren 21 Nisan tarihine kadar) yoğun bir deprem etkinliğine sahne olmaya başlamıştır. Sadece ana şok öncesi son 3 haftada meydana gelen depremlerin sayısı ~150'yi bulmuştur. Bu depremlerin büyüklük aralıkları 0.8 - 4.3 arasında rapor edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3: Manisa-Şehzadeler 21.04.2017-17h12 (Mw4.9) depremi öncesi son 1 ay'a ait AFAD deprem etkinliği. Odak mekanizması çözümü verilen deprem, 19.04.2017 (13:23) tarihinde ~22 km derinlikte meydana gelen Mw=4.2 büyüklüğündeki depreme aittir.

Öncü sismik etkinlik içinde gözlenen en büyük depremin magnitüdü Mw=4.3 olarak, 2 Nisan 2017 (08h32) tarihinde gözlenmiştir. Şekil 3'de odak mekanizma çözümü verilen deprem ise, ana şoktan 2 gün önce meydana gelen 4.2 büyüklüğündeki depreme aittir. Fay kinematiği için AFAD, yaklaşık K-G uzanımlı (*deprem etkinliğine göre eğim yönü Batı, ~45° eğim açısına sahip*), yanıl atımlı baskın bir normal fay'ın bu depreme kaynaklık ettiğini rapor etmiştir. Bunun dışında öncü deprem aktivitesi içinde büyüklüğü M>3'den fazla 12, M>4'den fazla ise 3 deprem gözlenmiştir.

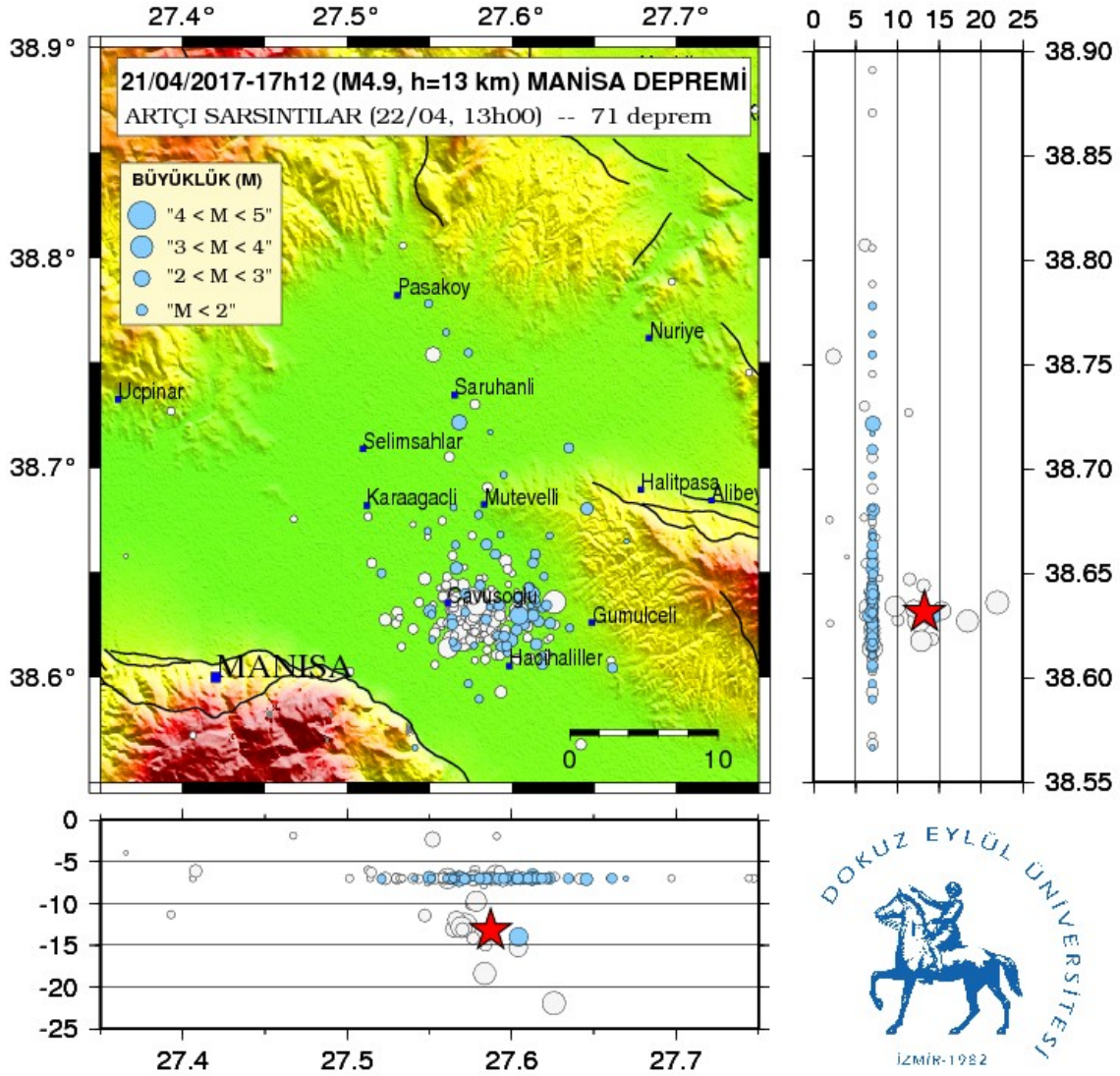
Manisa-Şehzadeler depremi, öncü sismik etkinliğin gözlemlendiği bölgede meydana gelmiştir. Farklı kurumlar (AFAD, GFZ, KRDAE) fayın hareket mekanizmasını rapor etmiştir (Şekil 4).



Şekil 4: Manisa-Şehzadeler 21.04.2017-17h12 (Mw4.9) depremi lokasyonu ve farklı kurumlar (AFAD, GFZ, KRDAE) tarafından rapor edilen odak mekanizması çözümleri

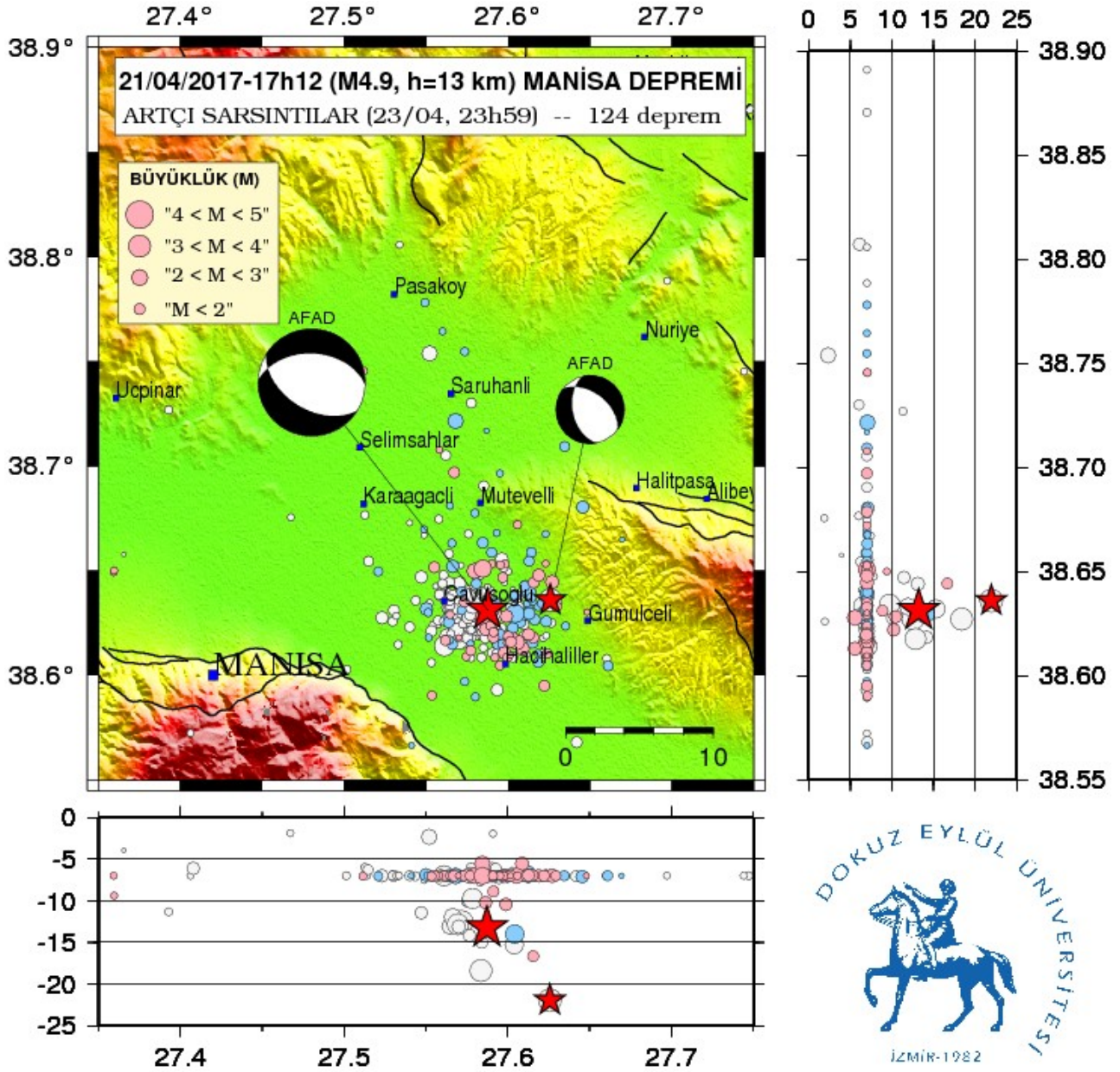
Bu kurumlara ait her 3 mekanizma balonunda ortak gözlenen KB-GD gidişli düzlem asal fay düzlemi kabul edilirse, deprem etkinlik dağılımından eğim yönü KD, eğim açısı $\sim 45^\circ$ olan sağ yönlü doğrultu atımlı baskın bir normal fay'ın Manisa-Şehzadeler depremini ürettiği sonucuna varılmıştır.

Ana şok sonrasındaki ilk 20 saat içinde 71 artçı meydana gelmiştir. Artçı lokasyon dağılımları, öncü sarsıntı lokasyonu ile uyumludur. Sismojenik zon genelde dairesel öncü ve artçı deprem dağılımı gösterse de hakim sismik etkinliğin K-G veya KB-GD uzanımlı olduğu gözlenmektedir. Depremlerin genelde ilk 15 km'de kümелendiği görülmektedir (Şekil 5).



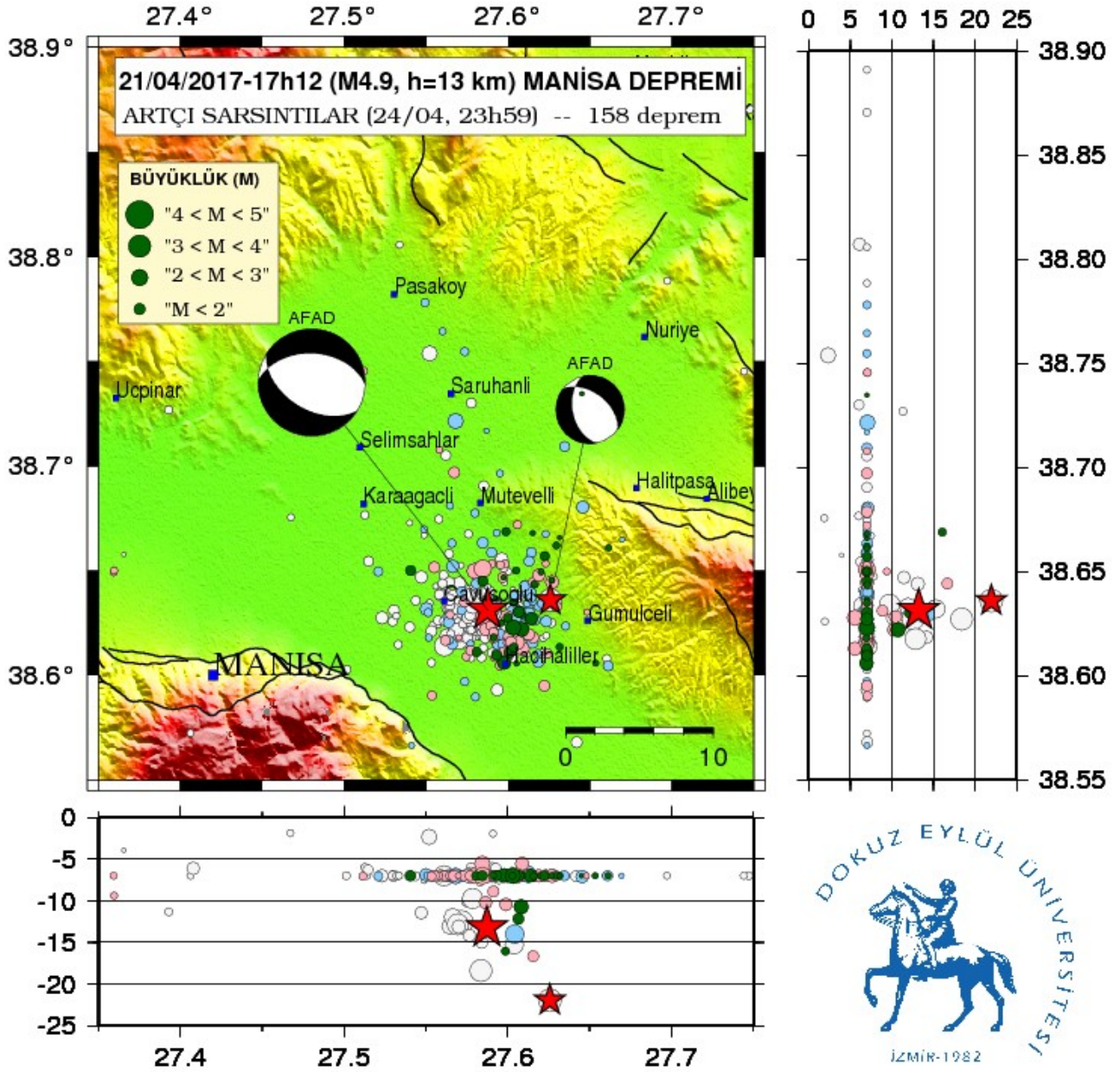
Şekil 5: Manisa-Şehzadeler 21.04.2017-17h12 (Mw4.9) depremi öncü (beyaz daire) ve ana şok sonrası ilk 20 saat içinde meydana gelen artçı lokasyon (mavi daire) dağılımı

İlk 36 saat içinde meydana gelen artçıların sayısı 100'ü geçmiştir (Şekil 6). Bir önceki artçı dönem ile karşılaştırıldığında deprem etkinliğinin azaldığı gözlenmiştir.



Şekil 6: Manisa-Şehzadeler 21.04.2017-17h12 (Mw4.9) depremi ana şok sonrası ilk 36 saat içinde meydana gelen artçı (pembe daireler 22 Nisan saat 13h00 sonrası meydana gelen 53 depreme aittir) lokasyon dağılımı

Depremden sonraki 3 gün içinde meydana gelen tüm artçıların toplamı 150'yi geçmiştir. Öncü ve artçı sismik etkinlik dağılımına göre 21 Nisan 2017 Manisa-Şehzadeler depreminin ~12 km uzunluğunda ve 10 km enindeki sismojenik zon içinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Şekil 7).



Şekil 7: Manisa-Şehzadeler 21.04.2017-17h12 (Mw4.9) depremi ana şok sonrası ilk 36 saat içinde meydana gelen artçı (pembe daireler 22 Nisan saat 13h00 sonrası meydana gelen 53 depreme aittir) lokasyon dağılımı

2. MÜHENDİSLİK SİSMOLOJİSİ

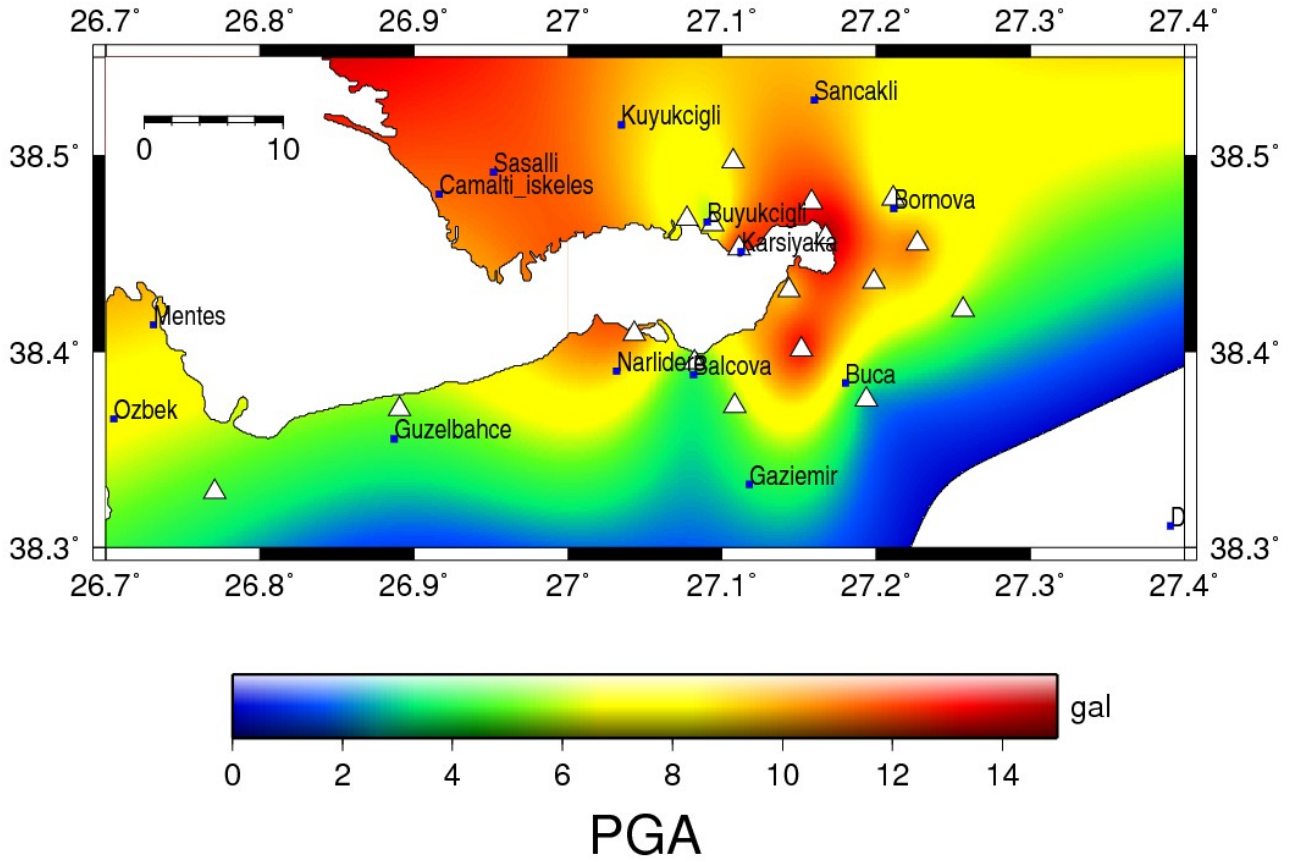
21 Nisan 2017 Manisa-Şehzadeler depremi, farklı jeolojik birimler üzerinde hızla büyüyen İzmir metropolü yerleşim alanında da oldukça güçlü bir şekilde hissedilmiştir. İzmirNet (Polat ve diğ.) ivme-ölçer istasyon ağı, bu depreme ilişkin ivme (PGA) değerlerini kaydetmiştir. En büyük ivme değeri, BYN kodu ile Bayraklı sahil kesimde bulunan ivme-ölçer istasyonunda 14.90 gal olarak ölçülmüştür. Bu alan, İzmir'in yüksek katlı yapılaşmaya açıldığı, kalın alüvyal çökellerin bulunduğu bir bölgedir. Manisa-Şehzadeler episantr bölgesine mesafesi yaklaşık 40 km'dir.

Bunun dışında diğer en büyük ivme değerleri sırasıyla Buca-Gürçeşme'de (13.18 gal), Bayraklı'da (12.78 gal), Karşıyaka'da (12.71 gal), Balçova'da (11.01 gal) ve Bornova'da (10.89 gal) ölçülmüştür (Tablo 1).

Tablo 1: 21 Nisan 2017 Manisa-Şehzadeler depreminde İzmirNet ivme-ölçer istasyon ağı tarafından kaydedilen en büyük ivme (PGA) değerleri

İstasyon	Lokasyon	PGA (gal)	İstasyon	Lokasyon	PGA (gal)
BLC	Balçova	11.01	MNV	Atatürk M	7.45
PNR	Pınarbaşı	5.36	MVS	Mavişehir	7.24
BUC	Gürçeşme	13.18	CMD	Çamdibi	9.57
BYN	Bayraklı sahil	14.90	URL	Urla	4.49
BYR	Bayraklı	12.78	YMN	Yamanlar	9.14
BOS	Bostanlı	6.16	YSL	Yeşilyurt	5.54
GZL	Güzelbahçe	5.33	GZLY	Güzelyalı	4.36
KYN	Tınaztepe	2.72	BRN	Bornova	10.89
KON	Konak	9.60	DKL	Dikili	9.82
KSK	Karşıyaka	12.71			

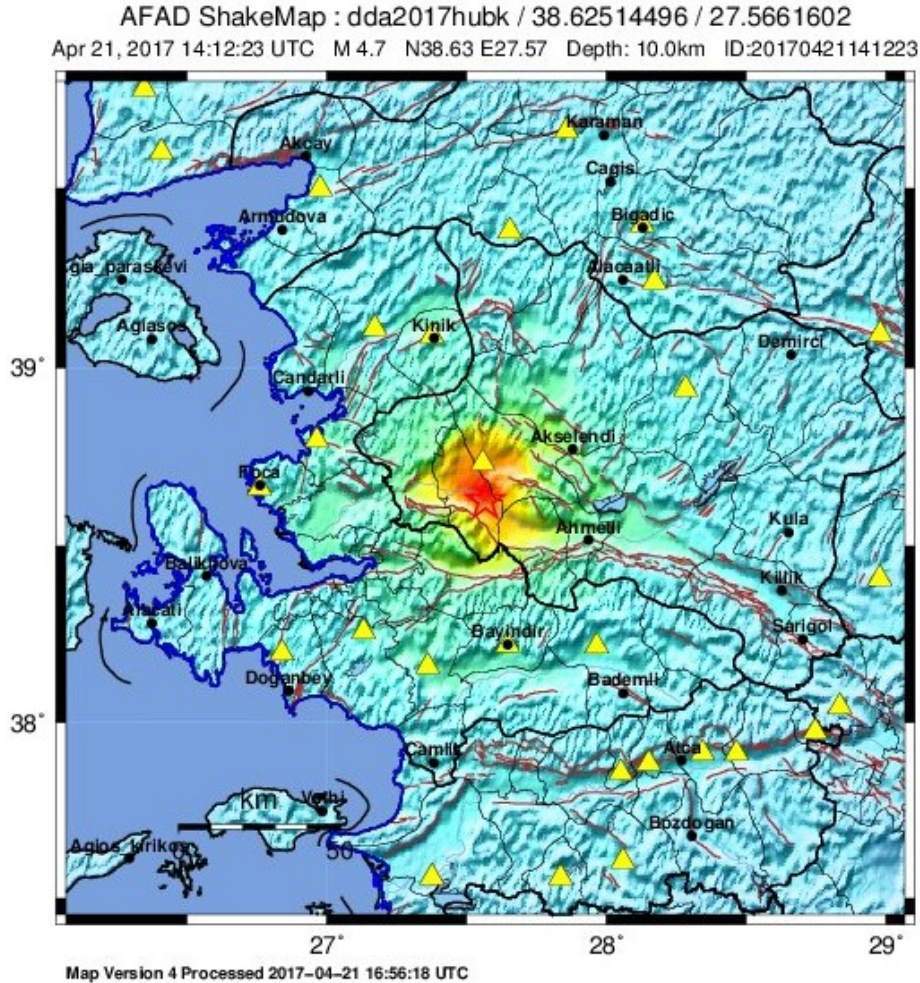
İvme değerlerinin harita üzerinde dağılımı incelendiğinde, Manisa-Şehzadeler depreminin İzmir Körfezinin Doğu'sunda yer alan Konak, Çankaya ve Karşıyaka ile körfezin Güneyinde bulunan Narlıdere civarlarında (Balçova deltasında) oldukça güçlü bir şekilde hissedilmiştir (Şekil 8).



Şekil 8: 21 Nisan 2017 Manisa-Şehzadeler depreminde İzmirNet ivme-ölçer istasyon ağı tarafından kaydedilen en büyük ivme (PGA) değerlerinin dağılımı

Halen UDAP desteği ile Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümünde yürütülmekte olan bir bilimsel araştırma projesi kapsamında, AFAD'a ShakeMap sarsıntı haritası yazılımı kurulmuştur (Polat 2017). Yazılım, bir deprem meydana geldikten sonraki ilk 5 dk içinde sarsıntı haritasını otomatik olarak üretmektedir.

Manisa-Şehzadeler depremine ilişkin olarak üretilen ShakeMap haritası Şekil 9'da verilmiştir. KB-GD uzanımlı olacak şekilde yaklaşık 40km uzunluğundaki bir bölgede depremin şiddeti en az VI olarak hesaplanmıştır. Episanır merkezinde şiddet değeri VII (*çok güçlü hissedilir*) olarak belirlenmiştir.



PERCEIVED SHAKING	Not felt	Weak	Light	Moderate	Strong	Very strong	Severe	Violent	Extreme
POTENTIAL DAMAGE	none	none	none	Very light	Light	Moderate	Mod./Heavy	Heavy	Very Heavy
PEAK ACC. (%g)	<0.05	0.3	2.8	6.2	12	22	40	75	>139
PEAK VEL. (cm/s)	<0.02	0.1	1.4	4.7	9.6	20	41	86	>178
INSTRUMENTAL INTENSITY	I	II-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+

Şekil 9: 21 Nisan 2017 Manisa-Şehzadeler depremi ShakeMap sarsıntı haritası. Depremin merkezinde en büyük şiddet VII olarak gözlenmiştir. Üçgen sembolleri, ivme-ölçer istasyonlarıdır. Kalın siyah çizgiler il, ince koyu gri çizgiler ilçe sınırlarını, kırmızı kalın çizgiler ise MTA Türkiye yeni diri fay hatlarını göstermektedir.



Kaynaklar:

AFAD, 2017. T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi (AFAD) Deprem Dairesi Başkanlığı, 21 Nisan 2017 Manisa Depremi Basın Açıklaması

Emre, Ö., Duman, T.Y., Özalp, S., Elmacı, H., Olgun, Ş. ve Şaroğlu, F., 2013. Yenilenmiş Türkiye Diri Fay Haritası, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Özel Yayın Serisi-30, Ankara.

Polat, O., Ceken, U., Uran, T., Gok, E., Yilmaz, N., Beyhan, M., Koc, N., Arslan, B., Yilmaz, D. ve Utku, M., 2009. IzmirNet: A Strong-Motion Network in Metropolitan Izmir, Western Anatolia, Turkey, ***Seismological Research Letters*** 80 (5), 831-838.

Polat, O., 2017. Türkiye'de ShakeMap sarsıntı haritası kurulumu, ***UDAP Projesi (G-14-15), Proje Yürütücüsü.***