



T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
Mühendislik Fakültesi
Jeofizik Mühendisliği Bölümü



27/01/2024, 08:19, $M_w=5.1$
MENDERES - İZMİR (KUŞADASI KÖRFEZİ) DEPREMİ
SİSMOLOJİK ÖN DEĞERLENDİRME RAPORU

JEOFİZİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Şubat, 2024

İZMİR

27/01/2024, 08:19, Mw=5.1
MENDERES - İZMİR (KUŞADASI KÖRFEZİ) DEPREMİ
SİSMOLOJİK ÖN DEĞERLENDİRME RAPORU

GEREKÇE

Kamuoyu Bilgilendirme

Hazırlayanlar

Prof.Dr. Nihal AKYOL, Sismoloji Anabilim Dalı Başkanı

Prof.Dr. Orhan POLAT, Sismoloji Anabilim Dalı

Doç.Dr. Mehmet UTKU, Sismoloji Anabilim Dalı

Doç.Dr. Elçin GÖK, Sismoloji Anabilim Dalı

Doç.Dr. İlknur KAFTAN, Sismoloji Anabilim Dalı

Arş.Gör.Dr. T. Özgür KURTULMUŞ, Sismoloji Anabilim Dalı

Y.Müh. Emre MULUMULU, DEÜ FBE Jeofizik Müh. Anabilim Dalı

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Şekil Listesi	iii
BÖLÜM BİR – GİRİŞ	1
BÖLÜM İKİ – SİSMOLOJİK-SİSMOTEKTONİK GÖZLEMLER	2
2.1. DEUNET Verileri ve Lokasyon Sonuçları”	2
2.2. Depremin Artçı Şok Dağılımı.....	4
2.3. Depremin Kaynak Mekanizması	6
2.4. En büyük ivme (Peak Ground Acceleration - PGA) Dağılımı	8
BÖLÜM ÜÇ – SONUÇLAR	11
KAYNAKLAR	12
EK1- DEU-DGE Moment Tansör Çözümü	13

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1. 27.01.2024 tarihinde meydana gelen Menderes-İzmir (Kuşadası Körfezi, M5.1) depreminin DEUNET sismogramları.....	2
Şekil 2.2. Dokuz Eylül Üniversitesi DEUNET deprem gözlem ağı lokasyon haritası. 27.01.2024 tarihinde meydana gelen Menderes-İzmir (Kuşadası Körfezi, M5.1) depreminin episantrı yıldız sembolü ile gösterilmiştir. Fay zonları MTA (2013)'den sayısallaştırılmıştır..	3
Şekil 2.3. 27.01.2024 (Mw=5.1) Menderes-İzmir (Kuşadası Körfezi) depremi ana şok (açık mavi renk) sonrası KD-GB yönelimli artçı depremlerin dağılımı (Veri: AFAD, Fay: Emre ve diğ. 2011).....	4
Şekil 2.4. Ana şok sonrası meydana gelen artçılar 5-10 km arasında kümelenmektedir (Veri: AFAD, Fay: Emre ve diğ. 2011).	5
Şekil 2.5. Şekil 2.5. Ana şok sonrası meydana gelen artçıların büyüklük (solda) ve derinlik (sağda) dağılımları. Artçıların magnitüdü büyük çoğunlukla $0 < M \leq 3$ aralığında ve derinlikleri 5-10 km arasında yer almaktadır (Veri: AFAD).	6
Şekil 2.6. Mw=5.1 depremi moment tansör sonucu (sayısal veri AFAD, KRDAE ve uluslararası istasyonlardan indirilmiş ve Hermann 2013 yazılımı ile çizdirilmiştir, EK1).	7
Şekil 2.7. Mw=5.1 depremi KG ve DB yönlü en büyük ivme değerleri (peak ground acceleration-PGA) dağılım haritası (sayısal veri AFAD'dan indirilmiş ve GMT yazılımı ile haritalandırılmıştır, Wessel ve diğ. 2019).	9
Şekil 2.8. Mw=5.1 depremi en büyük ivme (peak ground acceleration-PGA) değerlerinin, istasyon bazında dağılımı (sayısal veri AFAD'dan indirilmiş ve SAC yazılımı ile çizdirilmiştir, Goldstein ve Snoke 2005).	10

BÖLÜM BİR

GİRİŞ

T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum (AFAD) Yönetimi Deprem Dairesi Başkanlığından alınan verilere göre 27 Ocak 2024 günü saat 08:19'da, merkezi İzmir-Menderes açıkları olacak şekilde Kuşadası Körfezinde bir deprem meydana gelmiştir. Ana şok ve artçılar, İzmir ve yakın çevresindeki illerde yer alan AFAD istasyonları tarafından kaydedilmiştir.

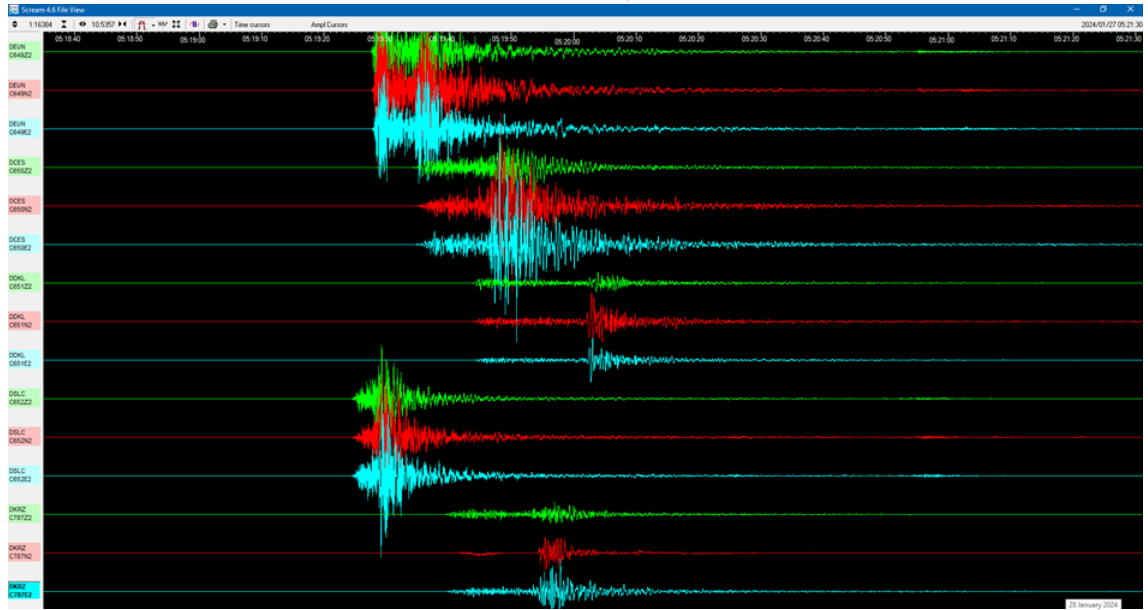
AFAD Deprem Dairesi'nden alınan bilgilere göre depremin büyüklüğü $M_w=5.1$, derinliği ~ 8.5 km olarak belirlenmiştir. Sabah erken saatler olması ve dışarıdaki insan yoğunluğunun nispeten az oluşu nedeniyle deprem, başta Aydın ve Manisa olmak üzere çevre illerde ikamet vatandaşlar tarafından da hissedilmiştir. Ancak ilçe kaymakamlıkları ve AFAD kaynaklarından alınan bilgiye göre deprem sırasında herhangi bir olumsuzluk yaşanmamıştır.

BÖLÜM İKİ

SİSMOLOJİK-SİSMOTEKTONİK GÖZLEMLER

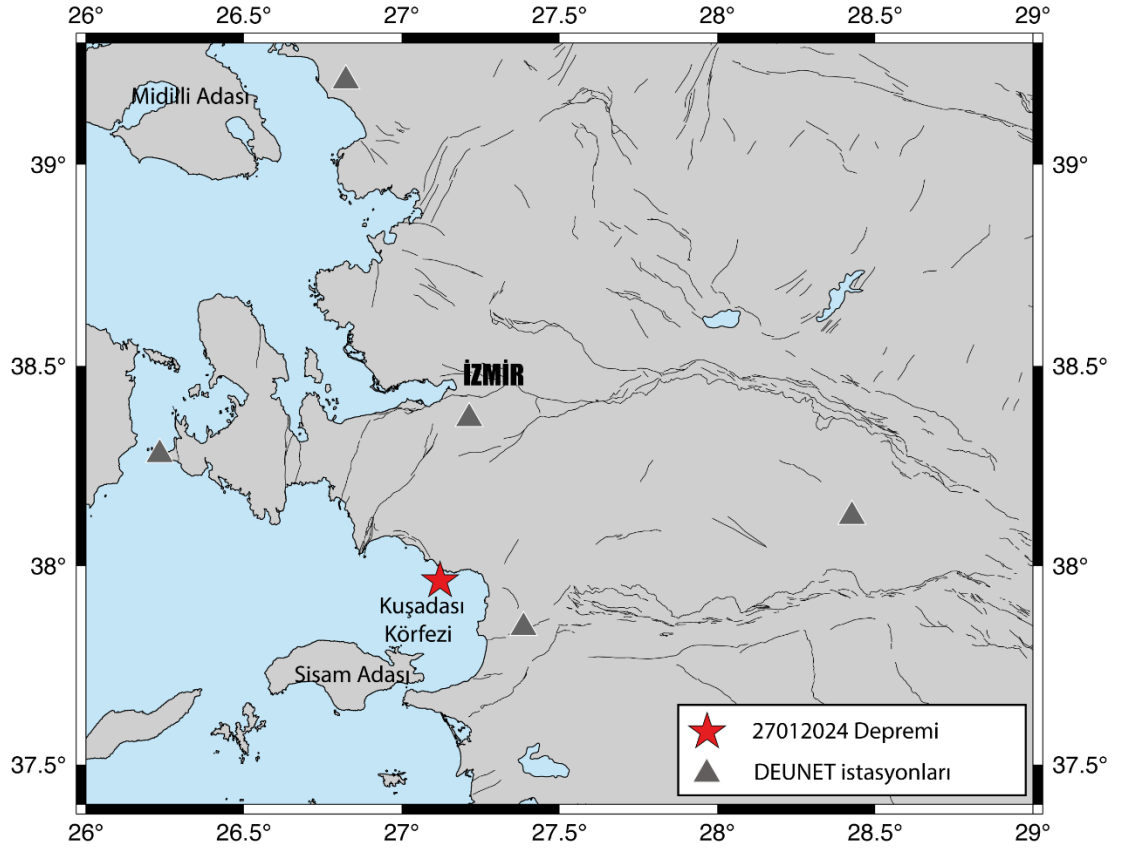
2.1. DEUNET Verileri ve Lokasyon Sonuçları

Deprem, Dokuz Eylül Üniversitesi Sismolojik Gözlem Ağı (DEUNET) tarafından kaydedilmiş (Şekil 2.1) olup, elde edilen lokasyon sonuçları Şekil 2.2’te verilmektedir.



(c) İlknur KAFTAN

Şekil 2.1. 27.01.2024 tarihinde meydana gelen Menderes-İzmir (Kuşadası Körfezi, M5.1) depreminin DEUNET sismogramları.

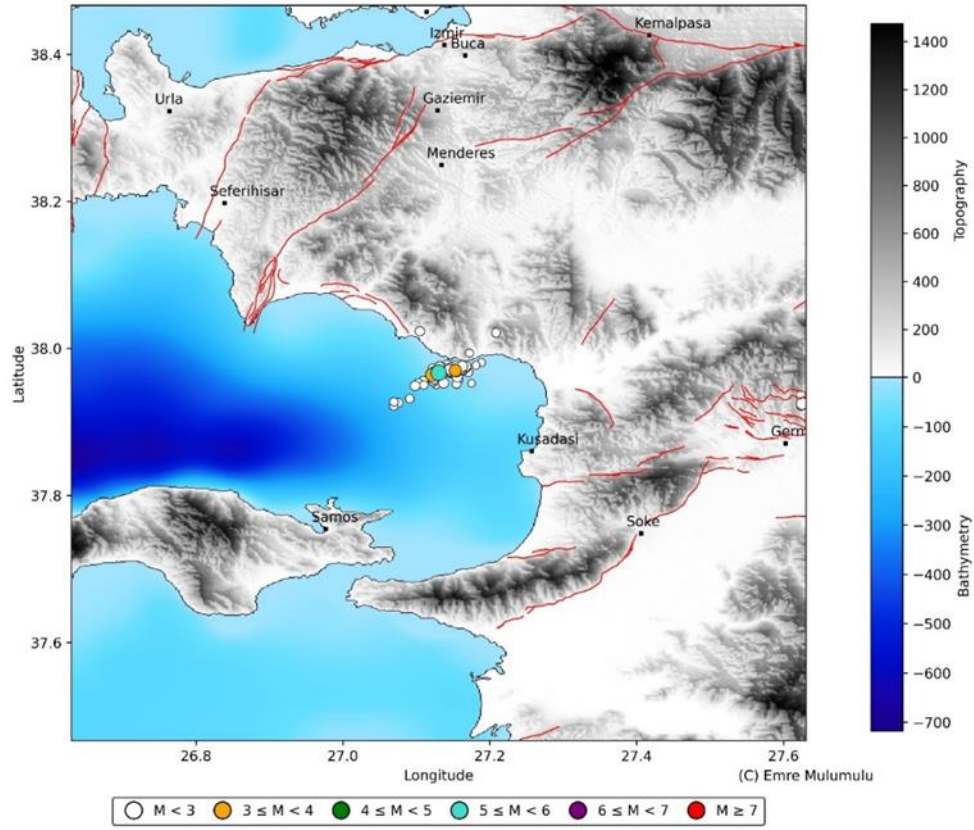


(c) Elçin GÖK

Şekil 2.2. Dokuz Eylül Üniversitesi DEUNET deprem gözlem ağı lokasyon haritası ve 27.01.2024 tarihinde meydana gelen Menderes-İzmir (Kuşadası Körfezi, M5.1) depreminin episantırı (yıldız sembolü ile gösterilmiştir). Fay zonları MTA (2013)'den sayısallaştırılmıştır.

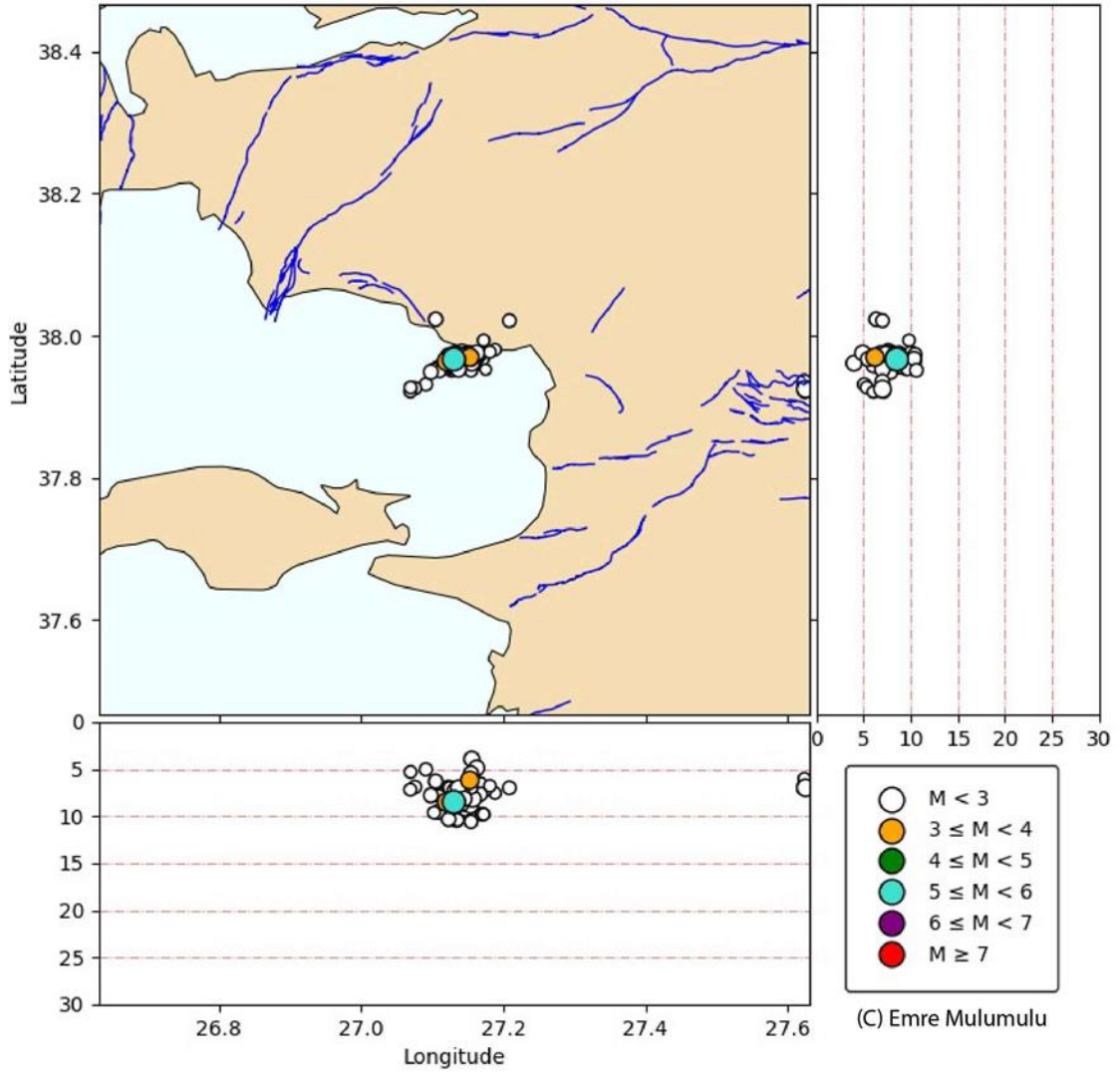
2.2. Depremin Artçı Şok Dağılımı

Raporun hazırlandığı ilk 24 saat içinde, 66 artçı deprem kaydedilmiştir. Ana şok sonucu artçı deprem etkinliğinin, yaklaşık 15x4 km alana sahip bir fay zonunda etkili olduğu gözlenmiştir (Şekil 2.3).



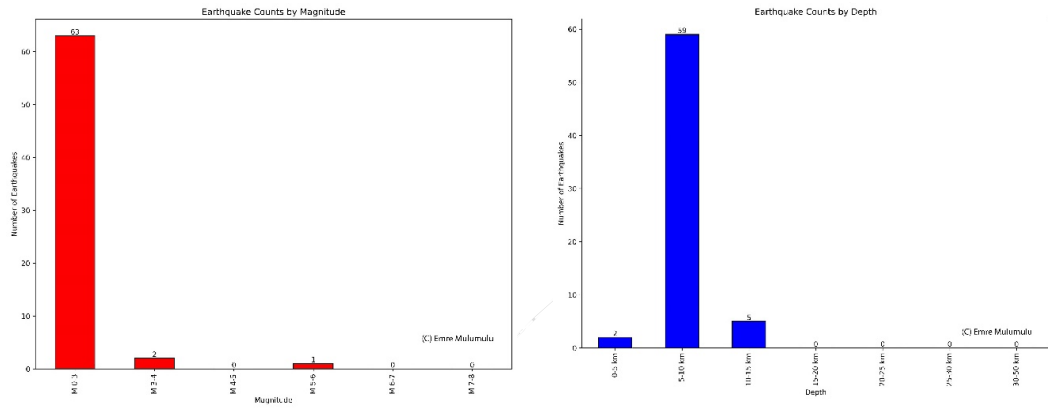
Şekil 2.3. 27.01.2024 ($M_w=5.1$) Menderes-İzmir (Kuşadası Körfezi) depremi ana şok (açık mavi renk) sonrası KD-GB yönelimli artçı depremlerin dağılımı (Veri: AFAD, Fay: Emre ve diğ. 2011).

AFAD verilerine göre, anaşok sonrası meydana gelen depremlerin büyük çoğunluğunun yer kabuğunun ilk 5-10 km aralığında kümelendiği gözlenmiştir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Ana şok sonrası meydana gelen artçılar 5-10 km arasında kümelenebilmektedir (Veri: AFAD, Fay: Emre ve diğ. 2011).

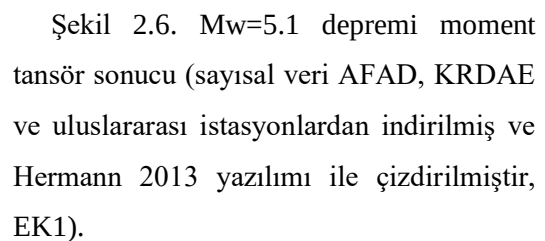
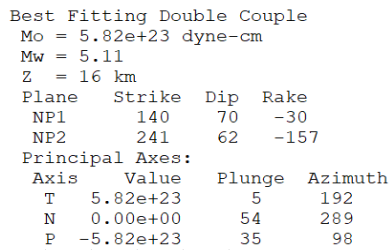
Artçı sarsıntılarının büyük çoğunluğu $0 < M \leq 3$ aralığındadır. Raporun hazırlandığı tarihe kadarki dönemde oluşan en büyük artçı depremin magnitüdü $M=3.8$ 'dır ve ana şoktan 6 saat kadar sonra (yerel saatle 14:54'de) meydana gelmiştir. Diğer deprem ise $M=3.1$ 'dir ve ana şoktan 2 dk sonra oluşmuştur. İstatistiksel olarak, kaydedilen depremlerin derinliklerin büyük çoğunluğu 5-10 km derinliklere sahiptir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Ana şok sonrası meydana gelen artçıların büyüklük (solda) ve derinlik (sağda) dağılımları. Artçıların magnitüdü büyük çoğunlukla $0 < M \leq 3$ aralığında ve derinlikleri 5-10 km arasında yer almaktadır (Veri: AFAD).

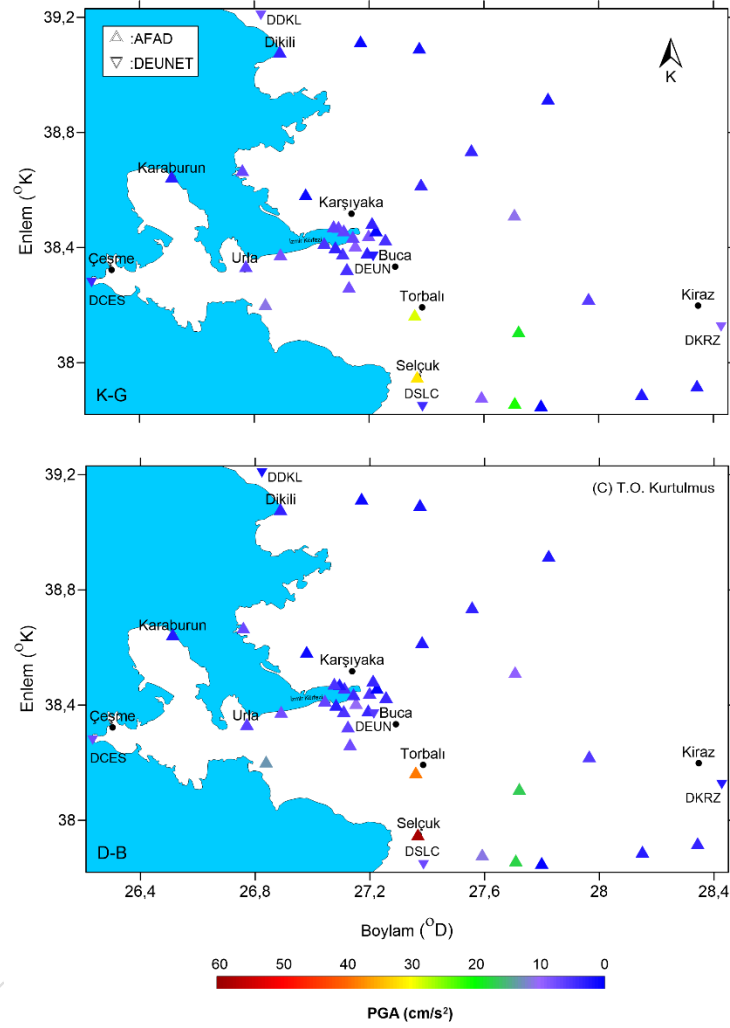
2.3. Depremin Kaynak Mekanizması

Bölgesel moment tansör çözümüne (Herrmann 2013) göre ise ana şok muhtemelen $16(\pm 2)$ km derinliğe ve $M_w=5.1$ büyüklüğüne sahiptir. Artsarsıntı dağılımına göre, KD-GB ($K61^\circ D$, $\phi=241^\circ$) doğrultulu, $62^\circ KB$ 'ya eğimli, %60 doğrultu atım içeren %40 eğim atım bileşenli bir faylanma mekanizmasının ürettiği bir depremdir. Yapılan çözümün dayandığı istasyon dağılımı Şekil 2.6'da verilmiştir. Çözümde AFAD, KRDAE ve uluslararası kurumlara ait toplam 81 istasyon kullanılmıştır.



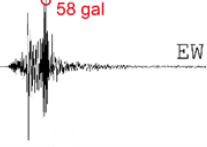
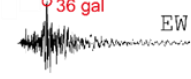
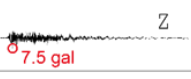
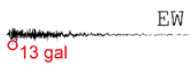
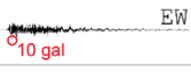
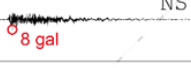
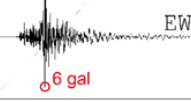
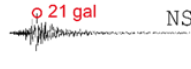
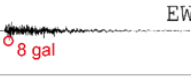
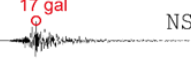
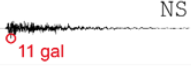
2.4. En büyük ivme (Peak Ground Acceleration - PGA) Dağılımı

Mw=5.1 depreminin AFAD verileri kullanılarak elde edilen, KG ve DB yönlü en büyük ivme değerleri (peak ground acceleration-PGA) dağılım haritası Şekil 2.7’de ve ivme verilerinden örnekler Şekil 2.8’de verilmektedir. En büyük ivme değeri, İzmir-Selçuk ilçesindeki lokasyonunda bulunan KYH-kuvvetli yer hareketi istasyonu DB (EW) bileşeninde 58 gal olarak ölçülmüştür. Bu istasyon aynı zamanda (21 km mesafe ile) episantıra en yakın lokasyondur. KYH istasyonu nispeten C-tipi olarak tanımlanan, zemin dayanımı zayıf jeolojik formasyon üzerinde yer almaktadır. Kayma dalgası hızı da, zemin özelliğine paralel olarak düşük bir değere sahiptir ($V_s=306$ m/sn). Sonraki ivme değerleri ise episantıra 29 km mesafedeki İzmir-Torbalı’da 36 gal, 32 km uzaklıktaki Aydın-Söke’de 14 gal, 52 km mesafedeki İzmir-İncirliova’da 21 gal ve 54 km uzaklıktaki İzmir-Tire’de 17 gal olarak ölçülmüştür. Nispeten daha uzakta olmasına rağmen (78 km, 11 gal)), Manisa’nın Turgutlu ilçesinde de (bu mesafenin yaklaşık yarısı kadar uzaklıkta olan) Aydın-Söke istasyonu (32 km, 14 gal) ile hemen hemen aynı ivme değerine ulaşmıştır. Turgutlu ilçesindeki KYH istasyonunun konumunun ve/veya formasyonunun depremden etkilenme oranının yüksek olduğu gözlenmiştir. İzmirNET kuvvetli yer hareketi istasyon ağının (Polat ve diğ. 2005) olduğu İzmir büyükşehir sınırları içinde yer alan lokasyonlardaki ivme değerlerinin ise, 10 gal’in altında olduğu gözlenmiştir (Şekil 2.7 ve 2.8).



(c) T. Özgür KURTULMUŞ

Şekil 2.7. Mw=5.1 depremi KG ve DB yönlü en büyük ivme değerleri (peak ground acceleration-PGA) dağılım haritası (sayısal veri AFAD'dan indirilmiş ve GMT yazılımı ile haritalandırılmıştır, Wessel ve diğ. 2019).

Mesafe (km)	İstasyon	JAN 27 (0819), 2024 Menderes-İzmir (M5.1)	Vs30 (m/s)	Zemin Tipi	Sensör
21	Selçuk İzmir		306	C	GURALP CMG5T
29	Torbalı İzmir		328	C	GEOSIG AC-73
32	Söke Aydın		307	C	GEOSIG AC-73
32	Menderes İzmir		415	B	GEOSIG AC-73
36	Seferihisar İzmir		1141	A	GEOSIG AC-73
48	Buca İzmir		468	B	GURALP CMG5T
50	Güzelbahçe İzmir		460	B	GURALP CMG5T
51	Urla İzmir		414	B	GURALP CMG5T
52	İncirliova Aydın		-	-	ACEBOX SARA
52	Çamdibi İzmir		249	C	GURALP CMG5T
54	Tire İzmir		-	-	ACEBOX SARA
78	Turgutlu Manisa		341	C	GEOSIG AC-73

(C) Orhan POLAT |

Şekil 2.8. Mw=5.1 depremi en büyük ivme (peak ground acceleration-PGA) değerlerinin, istasyon bazında dağılımı (sayısal veri AFAD'dan indirilmiş ve SAC yazılımı ile çizdirilmiştir, Goldstein ve Snoke 2005).

BÖLÜM ÜÇ

SONUÇLAR

27 Ocak 2024 günü saat 08:19'da, $M_w=5.1$ büyüklüğündeki deprem, İzmir ve Ege Bölgesi için olağan/beklenen büyüklükte bir deprem olup, kamuoyunun paniğe kapılmadan, genel afet/deprem bilincine uygun hareket etmesi tavsiye edilmektedir.

Teşekkür

Verileri internet üzerinden açık erişime açan AFAD Deprem Dairesi'ne teşekkür ederiz. Bazı haritalar, Emre Mulumulu tarafından geliştirilmekte olan Python tabanlı bir yazılım ile çizdirilmiş, akselerogramlar ise Linux tabanlı Seismic Analysis Code-SAC (Goldstein ve Snoke 2005) yazılımı ile hazırlanmıştır. Moment tansör sonuçları, Herrmann (2013) yazılımı ile elde edilmiştir.

KAYNAKLAR

AFAD: Türkiye Deprem Veri Merkezi, Deprem Dairesi, Çankaya-Ankara.
<http://www.afad.gov.tr>

Emre Ö. ve diğ. (2011). 1:250.000 ölçekli Türkiye diri fay haritası, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara-Türkiye

Goldstein P. ve Snoke A. (2005). SAC availability for the IRIS community. Incorporated Institutions for Seismology Data Management Center Electronic Newsletter.

Herrmann R.B. (2013). Computer programs in seismology: an evolving tool for instruction and research. Seismological Research Letters 84(6), 1081-1088.
<https://www.doi.org/10.1785/0220110096>

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

Polat O. ve diğ. (2009). IzmirNet: A strong-motion Network in Metropolitan Izmir, Western Anatolia, Turkey. Seismological Research Letters 80(5), 831-838.
<https://www.doi.org/10.1785/gssrl.80.5.831>

Wessel ve diğ. (2019). The Generic Mapping Tools, version 6. Geochem. Geophys. Geosystems 20, 5556–5564. <https://www.doi.org/10.1029/2019GC008515>

EK1- DEU-DGE Moment Tansör Çözümü

ENS 2024/01/27 05:19:19:0 37.97 27.13 8.5 5.1 Kusadasi Bay, Aegean Sea (Location by AFAD)

Best Fitting Double Couple

Mo = 5.82e+23 dyne-cm

Mw = 5.11

Z = 16 km

Plane	Strike	Dip	Rake
NP1	140	70	-30
NP2	241	62	-157

Principal Axes:

Axis	Value	Plunge	Azimuth
T	5.82e+23	5	192
N	0.00e+00	54	289
P	-5.82e+23	35	98

Moment Tensor: (dyne-cm)

Component	Value
Mxx	5.44e+23
Mxy	1.74e+23
Mxz	-1.12e+22
Myy	-3.87e+23
Myz	-2.82e+23
Mzz	-1.87e+23



(C) Mehmet UTKU