PORT-OLRY (VANUATU) DEPREMİ — Mw 5,8 · 27.10.2026

DEPREM TEKNİK RAPORU · OLAY RAPORU

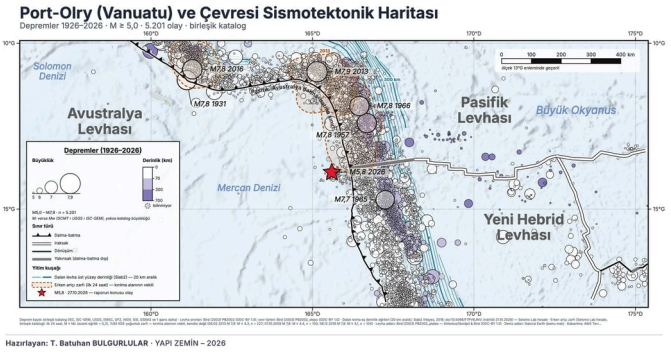
T. Batuhan BULGURLULAR · YAPI ZEMİN Deprem Teknik Raporları · 2026 · Olay: 27.10.2026

ÖZET — 27.10.2026 tarihinde Port-Olry (Vanuatu) yerleşiminin yaklaşık 197 km kuzeybatısında Mw 5,8 büyüklüğünde, 11,0 km odak derinlikli bir deprem meydana gelmiştir (13,9141°G, 165,6671°D). Olay merkezli pencerede 91 olay kataloglanmıştır; çapraz-kaynak kopyaları (25 kayıt) ve kendi hizmet bölgesi dışındaki bölgesel ağların tek kaynaklı kayıtları (4 kayıt) her istatistikten önce ayıklanmıştır. Çalışma olayı, Mwp 5,8 (7,6 gün önce, 3,9 km uzakta) ve Mw 7,0 (3,3 gün önce, 4,3 km uzakta) depremlerinin uzay–zaman penceresi içindedir; bu ölçütle süren bir dizinin en büyük olayı değildir. Olay merkezli mekanizma popülasyonundan (n = 227) SHmax = 72° ve sıkışmalı (ters) gerilme rejimi elde edilmiştir. Kayıtların %73'ünün (66/91) derinliği 0,1 km'ye yuvarlandığında 10,0 km'dir; bu değer derinlik çözülemeyip sabitlendiğinde kurumun atadığı varsayılan olduğundan derinlik istatistikleri bu yığının etkisi altındadır. Bulgular, mevcut katalog ve model varsayımlarının sınırları içinde betimleyicidir; deprem tahmini içermez.

Anahtar kelimeler: Port-Olry (Vanuatu) depremi, deprem dizisi, gerilme inversiyonu, makrosismik şiddet, sismotektonik.

ABSTRACT — An earthquake of Mw 5.8 occurred about 197 km NW of Port-Olry, Vanuatu, on 27 October 2026 at a focal depth of 11.0 km (13.9141°S, 165.6671°E). A total of 91 events were catalogued within an event-centred window; cross-source duplicates were removed (25 records), as were single-source records of regional networks outside their home region (4 records), before any statistic was computed. The study event falls within the space–time windows of earthquakes of Mwp 5.8 (7.6 days earlier, 3.9 km away) and Mw 7.0 (3.3 days earlier, 4.3 km away); by this criterion it is not the largest event of an ongoing sequence. Stress inversion of the event-centred focal-mechanism population (n = 227) yields SHmax = 72° and a compressional stress regime. Of the records, 73% (66/91) have a depth of 10.0 km when rounded to 0.1 km, the agency default assigned when the depth is fixed rather than resolved; the depth statistics are affected by this cluster of fixed-depth records. The findings are descriptive within the limits of the available catalogue and of the model assumptions stated in the text; no forecast is implied.

Keywords: Port-Olry (Vanuatu) earthquake, earthquake sequence, stress inversion, macroseismic intensity, seismotectonics.



Şekil 1. *Port-Olry (Vanuatu) ve çevresinin sismotektonik haritası. Harita, 1926–2026 döneminde kaydedilmiş M ≥ 5,0 büyüklüğündeki 5.201 depremi büyüklükle orantılı, odak derinliğine göre renklendirilmiş dairelerle gösterir. Levha sınırları türlerine göre ayrı çizgilerle (dalma-batma, ıraksak, dönüşüm ve yakınsak) ve dalan levhanın üst yüzey eş derinlik eğrileri (Slab2) çizilmiştir. Yıldız çalışma olayını gösterir (Deprem kaydı: birleşik katalog [ISC, ISC-GEM, USGS, EMSC, GFZ, INGV, GSI, GSRAS ve 1 kurum daha]; Levha sınırları: Bird [2003] PB2002; sınır türleri: Bird [2003] PB2002_steps; Dalan levha eş derinlik eğrileri [20 km aralık]: Slab2 [Hayes, 2018; doi:10.5066/F7PV6JNV]; Levha adları: Bird [2003] PB2002_plates — Ahlenius/Nordpil & Bird; Deniz adları: Natural Earth [kamu malı]).*

GİRİŞ

Bu çalışma, 27.10.2026 tarihinde Port-Olry (Vanuatu) yerleşiminin yaklaşık 197 km kuzeybatısında meydana gelen Mw 5,8 depremini ve onu çevreleyen sismisiteyi olay merkezli bir pencerede incelemektedir (Şekil 1). İnceleme, 91 olaylık birleşik çok kaynaklı deprem kataloğuna dayanmaktadır; raporlanan her çözümleme önceden tanımlı veri yeterliliği, ölçek/geçerlilik, istatistiksel güç ve yöntemin kendi güvenilirlik beyanı ölçütlerinden geçirilmiştir. Amaç, olayın kaynak parametrelerini, dizi istatistiğini ve bölgesel bağlamını ölçülen büyüklüklerle betimlemektir.

Olay künyesi ve temel parametreler Tablo 1'de, kurum çözümleri ve benimsenen hiposantr Tablo 2'de verilmiştir.

TEKTONİK ÇERÇEVE

Çalışma kutusunda, kullanılan diri fay veri tabanında haritalanmış fay izi bulunmamaktadır; bu nedenle faya uzaklık ve fay geometrisinden türeyen hiçbir nicelik hesaplanmamıştır. Haritalarda çizilen çizgi bir levha sınırı modelidir, fay izi değildir. Kullanılan sayısal levha sınırı modelinde (Bird, 2003) dış merkeze en yakın sınır (Yeni Hebrid–Avustralya hendeği) 54 km uzaklıktadır; model sınırları, yayılı deformasyon kuşaklarında bir modelleme kabulüdür. Dış merkez, levha sınırı modelindeki Pasifik–Avustralya hendeği izine göre dalan levha (Avustralya levhası) tarafında, hendeğin 57 km önündedir; Slab2 levha yüzeyi bu noktanın altında tanımlı değildir, nokta modelin hendek yanındaki kenarının denize doğru tarafında kalır.

Tablo 1. Olay künyesi ve türetilmiş kaynak parametreleri.

Nicelik	Değer	Kaynak / yöntem
Oluş zamanı (UTC)	27.10.2026 08:55:23	USGS hiposantrı (gözden geçirilmiş)
Dış merkez	13,9141°G · 165,6671°D	USGS hiposantrı (gözden geçirilmiş)
Odak derinliği	11,0 km	USGS
Büyüklük	Mw 5,8	USGS (hiposantrı veren kurum)[a]
Sismik moment M_0	$6{,}3\times10^{17}$ N·m	Mw 5,8 (katalog moment büyüklüğü) · Kanamori (1977) sabiti
Nominal ışınan enerji E	$3{,}2\times10^{13}$ J	M_0'dan · Kanamori (1977)
Yatay konum belirsizliği	±9,45 km	USGS biçimsel belirsizliği
Derinlik belirsizliği	±1,86 km	USGS biçimsel belirsizliği
İstasyon sayısı	75	USGS bildirimi
Azimut boşluğu	68° (ikincil 99°)	USGS bildirimi
En yakın istasyon	748,3 km	USGS bildirimi
Varış artığı (RMS)	0,69 s	USGS bildirimi
b değeri	1,04 ± 0,24 (çekinceli)	Aki (1965), en büyük olabilirlik[b]
Kutu yayılımı (%95)	90,6 × 72,9 km	uzun × kısa eksen · çalışma kutusu olayları

Not: a) Büyüklük türü Mww: moment tensörü çözümünden hesaplanan moment büyüklüğü. Benimsenen değer hiposantrı veren kurumun kendi büyüklüğüdür; birleşik katalog değeri M6,0 mb. b) b değeri: çalışma olayı öncesi dönem; Mc = 5,1 (azami eğrilik), N(≥ Mc) = 32.

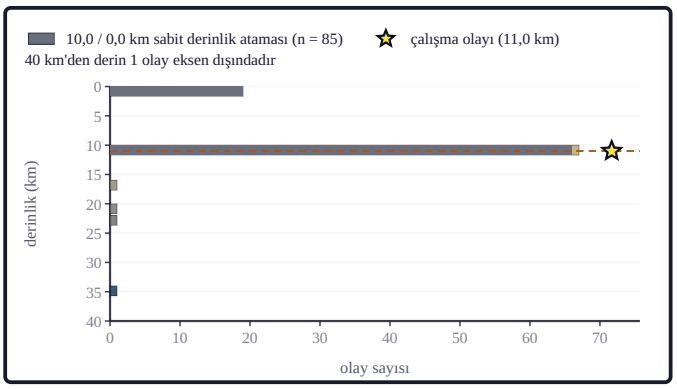
Olay çevresindeki mekanizmaların (n = 8) rejimi normal faylanmadır ve gerilme (T) ekseni (66°) hendek izine yaklaşık diktir (fark 10°); bu düzen, dalan levhanın hendeğe yaklaşırken bükülmesiyle uyumludur. Olay merkezli mekanizma popülasyonundan kestirilen gerilme rejimi ters faylanmadır (n = 227 mekanizma). Olay sığ odaklı (h < 70 km) bir depremdir (odak derinliği 11,0 km).

Kurum ürünü USGS STREC tektonik sınıflaması (ShakeMap sürüm 3, 27.10.2026) olayın aktif kabuk bölgesinde olma olasılığını %69 olarak vermektedir.

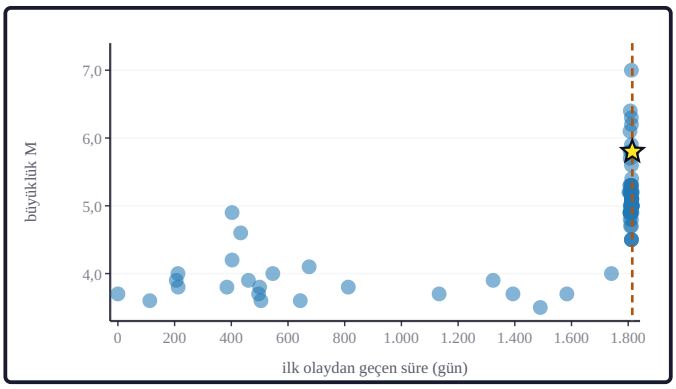
VERİ VE YÖNTEM

Katalog, olay merkezli kutuda 28.10.2021 – 27.10.2026 döneminde kaydedilmiş 91 olaydan oluşmaktadır. Sorgu penceresinin nominal sonu 25.01.2027 tarihidir ve pencere üretim anında henüz dolmamıştır; olay oranları üretim anına kadar geçen 1.825 günle (5,0 yıl) hesaplanmıştır. Kayıtların kurum dağılımı: ISC 61, USGS 21, EMSC 6, GFZ 3. Büyüklük türü dağılımı: mb 64, türü belirtilmemiş 12, Mw 12, ML 2, MS 1.

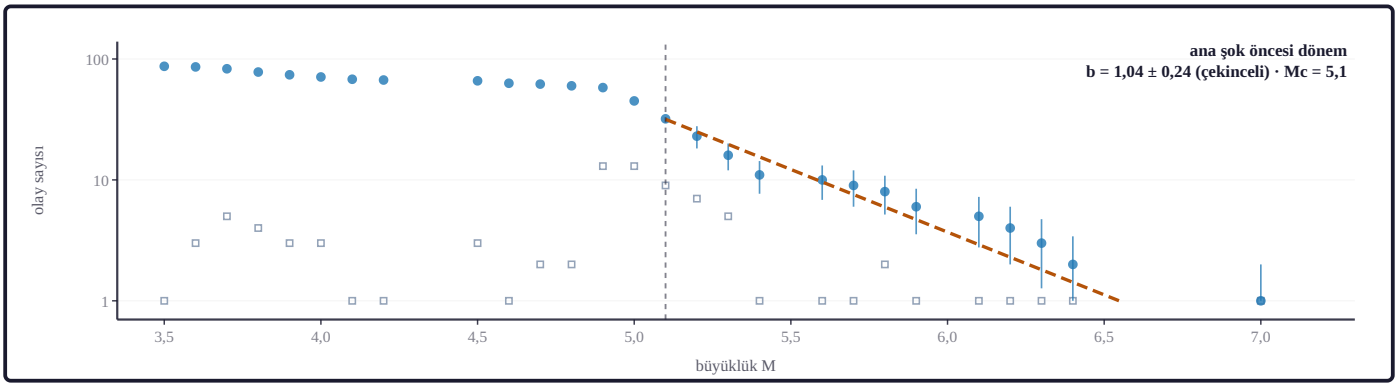
© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır



Şekil 2a. *Tam katalogda derinlik değeri taşıyan 91 olayın %93'ü ≤ 10 km derinliktedir. Sabit derinlik atamaları (10,0 km) ölçülmüş derinlik taşımaz. Hiposantr derinlik histogramı (tam katalog): çubuk rengi derinliği gösterir (sığ sarı, derin lacivert); koyu kesim sabit derinlik atamalarıdır; yıldız ve kesikli çizgi çalışma olayının derinliğidir.*



Şekil 2b. *Pencere kataloğu 91 olaydır; en büyük olay Mw 7,0 büyüklüğündedir (24.10.2026); çalışma olayı öncesi dönemde Mc = 5,1 üstünde 32 olay vardır. Büyüklük–zaman dağılımı: yatay eksen ilk olaydan geçen süre (gün), düşey eksen büyüklüktür. Her mavi daire bir olaydır ve daire çapı büyüklükle ölçeklidir; turuncu kesikli düşey çizgi ve yıldız çalışma olayını işaretler.*



Şekil 2c. *Çalışma olayı öncesi dönemde Mc = 5,1 (azami eğrilik + 0,2) üstündeki 32 olaydan kestirilen b = 1,04 ± 0,24 değeri çekincelidir. Gutenberg–Richter büyüklük–frekans dağılımı: dolu daireler kümülatif sayımı N(≥M), açık gri kareler her büyüklük aralığındaki artımsal sayımı verir; kesikli turuncu doğru, benimsenen eşiğin üstünde $log_{10}N = a − b·M$ ile çizilen uyum doğrusudur; gri kesikli düşey çizgi tamlık büyüklüğü Mc'dir; ince düşey çubuklar N ≤ 30 olan aralıklarda √N Poisson belirsizliğidir. Çizilen dağılım çalışma olayı öncesi döneme aittir (dağılım: Gutenberg ve Richter, 1944).*

KULLANILAN BAĞINTILAR

(1) Sismik moment	$\mathbf{M_0 = 10^{1{,}5\cdot M + 9{,}1}\ N{\cdot}m}$	*Hanks ve Kanamori (1979); sabit: Kanamori (1977)*
(2) Işınan enerji	$\mathbf{\log_{10}E = 1{,}5\cdot M + 4{,}8\ (J)}$	*Gutenberg ve Richter (1956)*
(3) Büyüklük–frekans	$\mathbf{\log_{10}N(\geq M) = a - b\cdot M}$	*Gutenberg ve Richter (1944)*

Şekil 2a–2c: Derinlik histogramı, odakların derinlik kutularına nasıl dağıldığını gösterir (Şekil 2a). Derinliği bilinen 91 kaydın 85 tanesi (%93) 10 km ve daha sığ, kalanı daha derindedir (tam katalog). Büyüklük–zaman serimi pencere kataloğunun zaman içindeki gelişimini betimler: 91 olay, ilk–son olay arası 1.815 gün, en büyüğü M 7,0 (Şekil 2b). Ortalama büyüklük M 4,85, ortanca M 5,0'dır (tam katalog). Serimin düşey saçılımı büyüklük çeyreklerinden okunur: kayıtların dörtte biri M 4,5 altında, dörtte biri M 5,2 üstündedir ve çeyrekler arası açıklık 0,7 büyüklük birimidir. Serimdeki en küçük olaylar tamlık eşiğinin altında kalır; bu olayların zaman içinde seyrekleşmesi yalnız gerçek bir sakinleşmeden değil, ağ duyarlılığındaki değişimden de kaynaklanabilir; bu nedenle serim, eşik üstü alt kümeyle kurulan istatistiklerin yerine geçmez. Pencerenin tamlığı tekdüze olmadığından tamlık eşiği ve b değeri çalışma olayı öncesi dönemden kestirilmiştir; çalışma olayını izleyen kayıtlar bu örneklemin dışındadır (Şekil 2c). Çalışma olayı öncesi dönemde benimsenen tamlık eşiğinin üstünde gözlenen kümülatif dağılım, uydurulan üstel yasayla %82,1 oranında modellenmektedir (uyum iyiliği). Büyüklük–frekans ilişkisi bir sayım yasasıdır; kesişim değeri pencere süresine bağlıdır ve yıllık orana çevrilmeden bir aşılma olasılığına ya da tehlike ifadesine dönüştürülemez.

VERİ VE YÖNTEM (DEVAM)

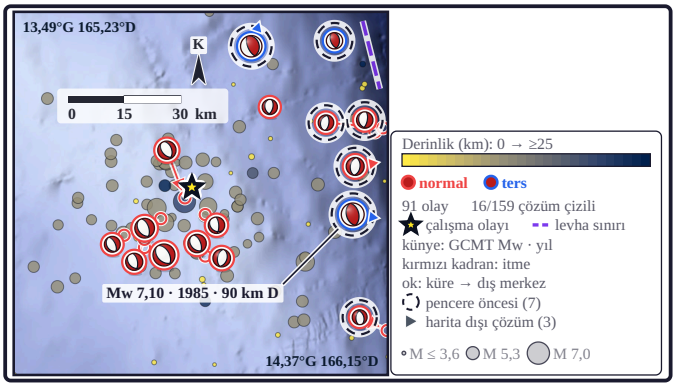
Çalışma alanı 100,0 × 97,1 km (≈ 9.710 km²) boyutundadır; alan, küresel yaklaşımla hesaplanmıştır (1° boylam = 111,32·cos φ km; 1° enlem = 110,574 km; φ = kutu orta enlemi). Kutunun köşeleri 14,368°G–13,490°G ve 165,226°D–166,152°D koordinatlarındadır. Katalog kayıtlarının %67'si ISC kaynağından gelmektedir ve bu, kataloğa en çok kayıt veren kurumdur.

ISC gözden geçirilmiş bülteni gerçek zamanın yaklaşık 24 ay gerisinden yayımlanmaktadır (International Seismological Centre, t.y.); buna göre pencerenin yaklaşık son 24 ayında bu kaynağın katkısı gözden geçirilmemiş kurum bildirimlerinden oluşmaktadır. Bu bölüm önceki dönemle aynı tamlıkta değildir; ona ait olay oranları ve tamlık büyüklüğü alt sınır olarak okunmalıdır. Bu rapor, olaydan 0,43 gün sonra hazırlanmıştır; olay sonrası katalog verisi bu süreyle sınırlıdır. Olay sonrası 0,43 günlük gözlem süresi dizi istatistiği için kısadır: izleyen olayların sayısı, sönüm parametreleri ve dizi sınıflaması gözlem süresi uzadıkça değişebilir. Katalog sorgusu 27.10.2026 tarihinde çalıştırılmıştır; sonraki güncellemeler sayıları değiştirebilir.

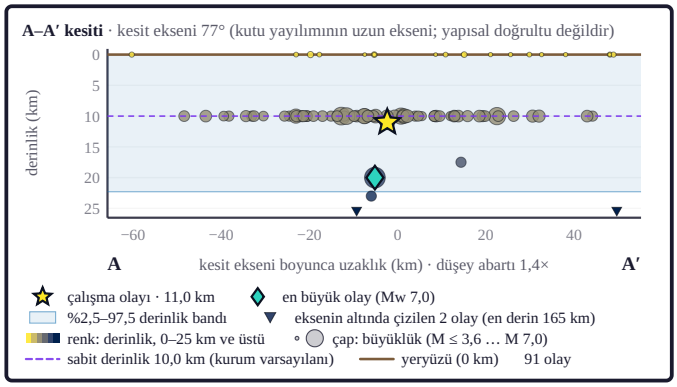
Çapraz-kaynak kopyaları (1) Δt ≤ 20 s, Δkonum ≤ 53 km ve ΔM ≤ 0,5 ya da (2) Δt ≤ 5 s ve Δkonum ≤ 53 km (büyüklük ölçüsü farkı gözetmeksizin) ölçütüyle tekilleştirilmiş, 25 kayıt düşürülmüştür; çakışan kayıtlarda temsilci, kurum önceliği (genel sıra: USGS, EMSC, GFZ, AFAD, KOERI, ISC, INGV; kümede Türkiye kaydı varsa ulusal ağ önce), moment büyüklüğü tercihi ve en yüksek büyüklük değeri sırasıyla seçilmiştir. Tüm istatistikler tekilleşmiş katalog üzerinde hesaplanmıştır. Çalışma olayının kendisi için bu sıra uygulanmamıştır: birleşik veri tabanında olayın temsilci kaydı (ISC) veri tabanının birleştirme aşamasında seçilmiştir ve yukarıdaki tekilleştirme önceliğinden bağımsızdır; bu çalışmada olayın hiposantrı ve büyüklüğü için otorite kurumun (USGS) çözümü benimsenmiştir (iki dış merkez arasındaki fark 10,3 km). Kendi hizmet bölgesi dışında kalan bölgesel ağların tek kaynaklı kayıtları (uzak ağ kayıtları; M ≥ 2,0) ayrı bir kuralla ele alınmıştır: en az iki kurumun bildirdiği bir olayla (kurum sayısı olayın katalogdaki bütün satırlarından sayılır) Δt ≤ 35 s, Δkonum ≤ 300 km ve büyüklük farkı −0,5 ile +1,5 arasında eşleşen 4 kayıt o olayın kopyası sayılmıştır.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

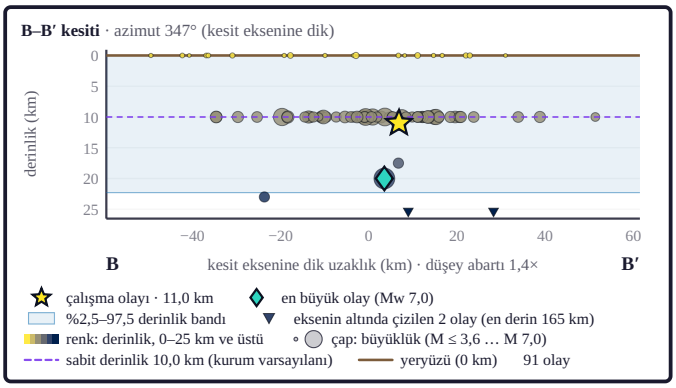
UZAMSAL GEOMETRİ VE DERİNLİK YAPISI



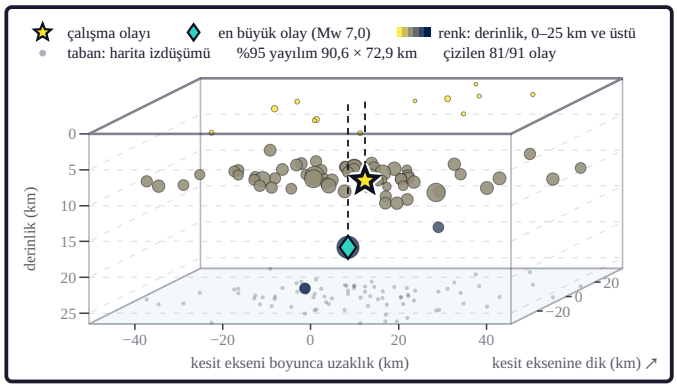
Şekil 3a. *Harita 91 olaylık kataloğun tamamını gösterir; odak mekanizmaları 159 çözümlük bölgesel mekanizma kümesindendir. Gerilme inversiyonu olay merkezli mekanizma popülasyonundandır (n = 227). Daire rengi odak derinliğini, çapı büyüklüğü verir; kadranlı küreler odak mekanizması çözümleridir (haritalanmış fay izi yok; mor kesik: levha sınırı [Bird 2003]; mekanizmalar: bölgesel mekanizma kümesi; katalog: ISC · USGS · EMSC · GFZ; altlık: Batimetri: GMRT v4.5.0 [Global Multi-Resolution Topography] — Ryan, W.B.F. ve ark., 2009, Geochem. Geophys. Geosyst. 10, Q03014, doi:10.1029/2008GC002332 · Lamont-Doherty Earth Observatory / MGDS, CC-BY-4.0 · Renk skalası: oleron [bilimsel, sıfır-çapalı] — Crameri, F. [2018] Zenodo doi:10.5281/zenodo.1243862 · Crameri [2018] Geosci. Model Dev. 11, 2541–2562 · Crameri, Shephard & Heron [2020] Nature Communications 11, 5444 · Batimetri: GMRT v4.5.0 [Global Multi-Resolution Topography] — Ryan, W.B.F. ve ark., 2009, Geochem. Geophys. Geosyst. 10, Q03014, doi:10.1029/2008GC002332 · Lamont-Doherty Earth Observatory / MGDS, CC-BY-4.0 · Kabartma: AWS Terrain Tiles / terrarium [SRTM, GMTED2010, ETOPO1 — kamuya açık]).*



Şekil 3b. *Olayların %95'i 0,0–22,3 km derinlik bandındadır; ortanca derinlik 10,0 km'dir (sabit atamalar dışlanınca 21,5 km). A–A′ kesiti olayları kesit ekseni (kutu yayılımının uzun ekseni) boyunca uzanan düşey düzleme izdüşürür. Sarı yıldız çalışma olayıdır; daire rengi derinliği, çapı büyüklüğü verir. Alt kenardaki üçgenler derinlik ekseninin altında kalan olaylardır. Kesikli yatay çizgi kurumların varsayılan olarak atadığı sabit derinliktir. A–A′ ve B–B′ kesitleri aynı yatay açıklık ve aynı derinlik ekseniyle çizilmiştir (izdüşüm: çalışma kutusundaki bütün olaylar; derinlikler katalog hiposantrlarıdır).*



Şekil 3c. *B–B′ kesiti olayları kesit eksenine dik düşey düzleme izdüşürür. İmler, renk ölçeği ve iki eksenin ölçeği A–A′ kesitiyle aynıdır; düşey abartı iki kesitte eşittir (izdüşüm: çalışma kutusundaki bütün olaylar).*



Şekil 3d. *Yatay eksen kesit ekseni (kutu yayılımının uzun ekseni) boyunca, sağ üste kaçan eksen ona dik uzaklığı, düşey eksen derinliği verir. Derinlik ekseni kesitlerle aynıdır. Yıldızdan ve elmastan üst yüze çıkan kesikli çizgiler olayların yüzeydeki izdüşümünü gösterir (kabinet izdüşümü; üç eksen ayrı ölçeklidir; blok kenarları %95 yayılımın 1,06 katıdır).*

Şekil 3a–3d: Çalışma kutusunda 91 olay yer almaktadır ve katalog 1.815 güne yayılmaktadır (Şekil 3a). Kadrajda adlandırılmış diri fay izi bulunmamaktadır; dış merkez bulutunun bu izlere göre konumu, etkinliğin bilinen bir yapıyla ilişkilendirilip ilişkilendirilemeyeceğinin ilk göstergesidir. Kadraj içinde 13 yayımlanmış odak mekanizması çözümü bulunmaktadır; mekanizma çözümleri etkinliğin kayma türünü doğrudan sınayan tek gözlemdir. A–A′ kesiti, çalışma kutusundaki olayların ana eksen boyunca 90,6 km'lik (%95) yayılımını göstermektedir; kesitteki odakların derinlik bandı (%2,5–97,5) 0,0–22,3 km'dir (tam katalog ortancası 10,0 km; Şekil 3b). Derinlik ekseni katalog derinliklerine dayanır; derinlik geometrisi sabit derinlikli kayıtların payıyla birlikte okunmalıdır. Bulutun uzama oranı (uzun kenarının kısa kenarına oranı) 1,243, çalışma kutusunun en-boy oranı 1,030'dur; bulutun uzama oranı kadrajınkini belirgin biçimde aşmadığından (iki oranın oranı 1,21) ölçülen uzama büyük ölçüde kadrajın geometrisidir ve yapısal bir uzama iddiası kurulmamıştır (Şekil 3c). Dik kesitteki dağınıklık, gerçek zon kalınlığı ile konum hatasının toplamıdır ve ikisi bu veriyle ayrıştırılamaz. Düşey yayılımın uzun yatay kenara oranı 0,25'tir; yatay yayılım düşey yayılımı aşmaktadır (Şekil 3d). Bloktaki yoğunlaşmalar, etkinliğin tek bir düzlem üzerinde mi yoksa birden çok parça üzerinde mi geliştiğini görsel olarak ayırt etmeye yarar; kesitlerdeki iki boyutlu izdüşümde üst üste düşen kümeler burada ayrışabilir.

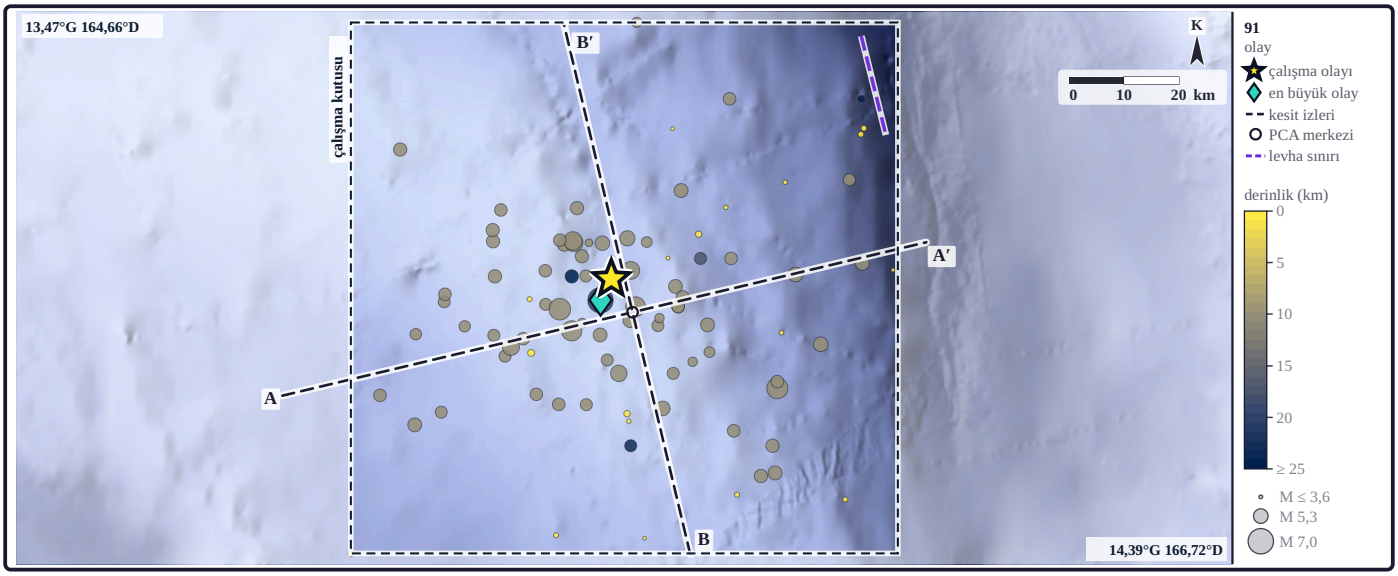
Çalışma kutusu yayılımının geometrik ölçüleri Tablo 3'te, derinlik dağılımının ölçüleri Tablo A1'de verilmiştir.

VERİ VE YÖNTEM (DEVAM)

Eşi bu ölçütlerle katalogda bulunamayan 4 uzak ağ kaydı aynı ölçütle USGS ComCat olay hizmetinde de aranmış; gözden geçirilmiş bir USGS çözümüyle eşleştiği için katalogda bu USGS çözümüyle tutulmuştur (USGS ComCat, U.S. Geological Survey, 2017; gözden geçirilmiş çözüm; sorgu tarihi 27.10.2026). Böylece sorgudan dönen 120 kayıttan 29'u ayıklanmış ve çözümleme 91 olayla yapılmıştır. Bu çalışmada benimsenen büyüklük, hiposantrı veren kurumun (USGS) kendi büyüklüğüdür: Mww 5,8 (moment büyüklüğü sınıfı). Öteki kurumların bildirdiği büyüklükler olay künyesi bölümünde karşılaştırılmıştır; farklı ölçeklerdeki değerler aynı fiziksel niceliği ölçmediğinden tek bir yayılım istatistiğinde toplanmamıştır. Katalog kaydının taşıdığı 6,0 değeri (ISC mb) benimsenen değerden 0,2 birim yüksektir. Duyarlılık: sismik moment ve yayılan enerji büyüklüğün 1,5 katı üstel bağıntısıyla ölçeklendiğinden, 6,0 alınsaydı M_0 ve E değerleri 2,0 kat büyük çıkardı; bu çalışmadaki kaynak fiziği değerleri benimsenen 5,8 değerine dayanır.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

UZAMSAL GEOMETRİ VE DERİNLİK YAPISI (DEVAM)



Şekil 4. *Derinlik renkli harita 91 olaylık kataloğun tamamını gösterir. Daire rengi odak derinliğini, çapı büyüklüğü verir. Sarı yıldız çalışma olayıdır; kesikli A–A′ ve B–B′ doğruları kesitlerin harita izleridir (kesikli dikdörtgen çalışma kutusudur; kutunun dışı sorgulanmamıştır).*

Şekil 4: Derinliğe göre renklendirilmiş dış merkez haritası, sığ ve derin etkinliğin mekânsal olarak ayrışıp ayrışmadığını gösterir; derinliği bilinen 91 kaydın 85 tanesi 10 km ve daha sığ, 6 tanesi daha derindir (tam katalog; Şekil 4). Derinlik değerleri kurum çözümlerinden geldiği için bu okuma konum kalitesiyle sınırlıdır ve haritadaki renk, histogramdaki tepe ile birlikte okunmalıdır.

VERİ VE YÖNTEM (DEVAM)

Moment ve enerji toplamlarında büyüklük türleri arasında ampirik dönüşüm uygulanmamıştır: moment türü büyüklük taşıyan 15 kayıt gerçek sismik momentle, öteki 76 kayıt ise katalog büyüklüğü moment büyüklüğü sayılarak hesaplanan nominal değerle toplanmıştır; nominal toplamlar bu etiketle verilmiştir.

Koordinatlar WGS84 datumundadır; derinlikler deniz seviyesine göre pozitif aşağı verilmiştir ve kurum çözümlerinden olduğu gibi alınmıştır (topografyaya indirgeme yapılmamıştır). Konum kalitesi alanları — varış artığı RMS, azimut boşluğu, faz sayısı, yatay ve düşey konum belirsizliği (ERH/ERZ), en yakın istasyon uzaklığı — birleşik katalogda taşınmadığından katalog genelinde bir kalite filtresi uygulanamamıştır. Derinlik istatistikleri çözüm kalitesine bağlıdır: kayıtların %73'ünün derinliği 0,1 km'ye yuvarlandığında 10,0 km'dir (66/91); bu değer, derinlik çözülemeyip sabitlendiğinde kurumun atadığı varsayılandır; aynı katalogda %21'i tam 0,0 km'de olmak üzere ikinci bir sabit-derinlik yığını daha bulunmakta, iki yığın birlikte kayıtların %93'ünü oluşturmaktadır; derinlik ortancası ve derinlik bandı bu yapay yığınların etkisi altındadır. Derinliğe dayanan ölçüler (derinlik bandı, kesit geometrisi) bu çekinceyle verilmiştir. Hiposantr bulutuna düzlem uydurması raporlanmamıştır; gerekçesi ekteki raporlanmayan çözümlemeler çizelgesindedir.

Tamlık büyüklüğü Mc, üç ölçütün verdiği eşiklerin en büyüğü olarak benimsenmiştir: azami eğrilik (+0,2 düzeltmeyle), uyum iyiliği (gözlenen dağılımın en az %90 oranında üstel yasayla modellenebildiği eşik; Wiemer ve Wyss, 2000) ve b-kararlılığı (ardışık 5 eşik değerinde, her biri en az 50 olayla kestirilen b'nin kararlı kaldığı eşik; yöntemlerin karşılaştırması için Woessner ve Wiemer, 2005). Pencere kataloğunun tamamında eşiği azami eğrilik ölçütü belirlemiştir: Mc = 5,2. Pencere olay öncesi ve sonrası dönemlerde farklı tamlıkta olduğundan raporlanacak (birincil) b değeri olay öncesi dönemden kestirilir; bu dönemde eşiği azami eğrilik ölçütü belirlemiştir: Mc = 5,1. Uyum iyiliği ölçütü bu katalogda %90 hedefine hiçbir eşikte ulaşmamıştır (en yüksek değer %87,5; Mc = 4,8). b-değeri bu eşiğin üzerindeki olaylardan en büyük olabilirlik kestiricisiyle (Aki, 1965), eşik Mc − ΔM/2 kutulama düzeltmesi (Utsu, 1966) uygulanarak hesaplanmıştır. Belirsizlik için 3 kestirim hesaplanmış (Shi ve Bolt, 1982: 0,211; Aki, 1965: 0,183; yeniden örnekleme: 0,244) ve en büyüğü olan yeniden örnekleme (bootstrap) değeri verilmiştir; yeniden örneklemede Mc ve b birlikte yeniden kestirilmiştir. Tamlık büyüklüğü ölçütlerinin sayısal eşikleri bu çalışmanın işletimsel seçimleridir.

b değerinin raporlanması ayrıca büyüklük–frekans dağılımının üst kuyruğunda sınanmıştır: yasadan beklenen olay sayısının en az 1 olduğu, 0,5 birim aralıklı büyüklük eşiklerinde bu sayı katalogda gözlenen olay sayısıyla binom olasılığı üzerinden karşılaştırılmış; en küçük olasılık 0,01'in altındaysa b raporlanmamıştır (işletimsel ölçüt).

Odak mekanizması ve moment-tensör çözümleri Global CMT (GCMT) kataloğundan alınmıştır (Ekström vd., 2012). Gerilme tensörü inversiyonu Michael (1984) doğrusal yöntemi ve Vavryčuk (2014) kararsızlık ölçütüyle yinelemeli çözülmüştür (μ = 0,6; 3 yineleme; belirsizlik 200 yeniden örneklemenin %2,5–97,5 aralığıyla verilmiştir, yönün kısıtlanma düzeyi ise odak mekanizması açılarına gürültü eklenerek yinelenen yeniden örneklemeyle ayrıca sınanmıştır); SHmax doğrultusu Lund ve Townend (2007) türetimiyle, rejim sınıfı Anderson (1951) çerçevesi ve Dünya Gerilme Haritası kuralıyla (Zoback, 1992) verilmiştir.

Çalışma olayının dizideki rolü öncül ölçütüyle belirlenmiştir: çalışma olayından önce kaydedilen ve büyüklüğü (bir ondalıkta) ondan küçük olmayan bir olay, çalışma olayı o olayın uzay–zaman penceresine düşüyorsa öncül sayılır. Pencere zamanda Gardner ve Knopoff (1974) zaman penceresidir; uzayda aynı çalışmanın uzay penceresi ile Wells ve Coppersmith (1994) yeraltı kırık boyu bağıntısından hesaplanan kırık boyunun 1,5 katından büyük olanıdır. Öncül ile çalışma olayı arasındaki süre 30 günü aşmıyorsa öncül süren dizinin parçası sayılır; bu durumda dizi sınıflaması uygulanmaz ve dizi moment payı, izleyen olay sayım alanında en erken öncülün zamanından başlayan kayıtlarla kurulur. Süre tavanını aşan ama kendi zaman penceresindeki bir öncülün dizisi, çalışma olayından önceki en çok 30 günün sayım yarıçapındaki olay oranının %95 Garwood (1936) alt sınırı aynı yarıçaptaki arka plan oranının en az 3 katıysa sürüyor sayılır. Süre eşiği ve kırık boyu katsayısı literatürden alınmamıştır; bu çalışmanın işletimsel ölçütleridir.

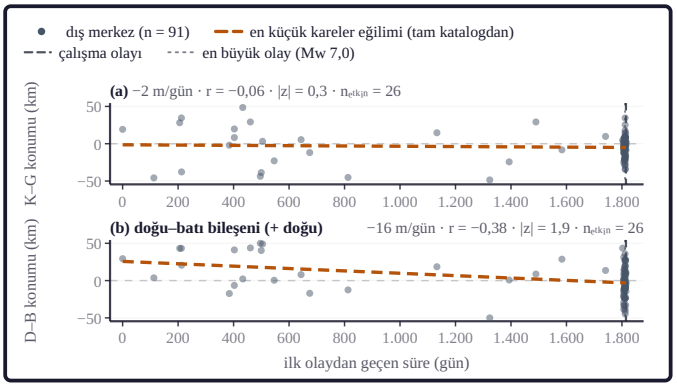
Arka plan dönemi olarak çalışma penceresinin başlangıcından geriye uzanan ve onunla örtüşmeyen 5 yıllık pencere (29.10.2016 – 28.10.2021) aynı kutu ve eşikle ayrıca sorgulanmış (28 kayıt), pencere istatistikleri bu tabanla kıyaslanmıştır.

Şekillerdeki harita kadrajları eş-dikdörtgen (equidistant cylindrical) izdüşümündedir: standart paralel kutunun orta enlemi olan 13,93°G'dir ve harita ölçeği iki eksende eşit tutulmuştur; şekillerdeki tek ölçek çubuğu bu koşulla geçerlidir. Boylam ölçeğinin sapması kutunun kuzey ve güney kenarlarında ters işaretlidir ve en çok %0,2'dir. Altlık karoları Web Mercator karolarından üretilip aynı dikdörtgene indirgenmiştir; altlık ölçülen bir nicelik taşımaz, yalnız coğrafi bağlam verir.

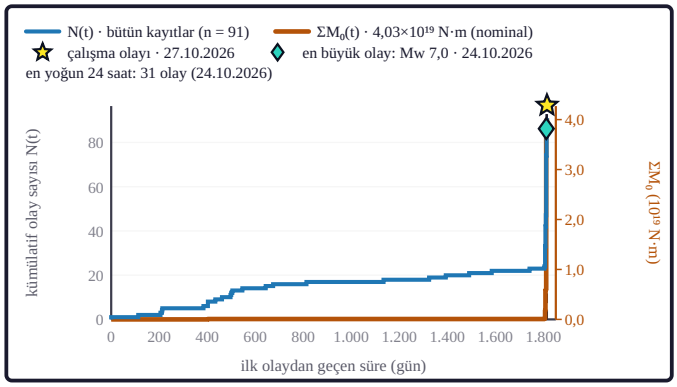
Raporda USGS ComCat'te bu olay için yayımlanmış ShakeMap, PAGER ve moment tensörü ürünleri kullanılmıştır (U.S. Geological Survey, 2017); her ürünün yayım tarihi ve biliniyorsa sürümü ilgili tümcede verilmiştir.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

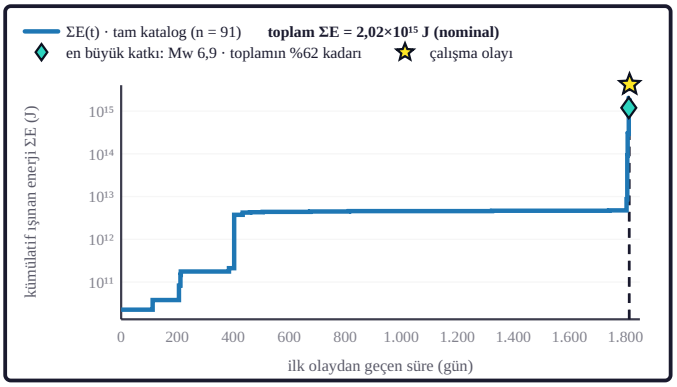
ZAMANSAL DAVRANIŞ VE KÜMELENME



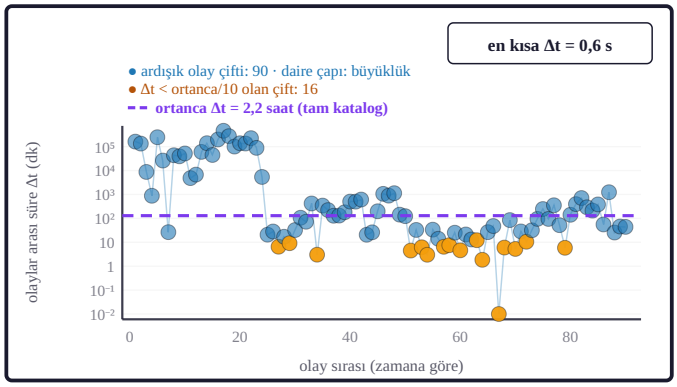
Şekil 5a. *Dış merkez koordinatlarının zaman serisi iki şeritte verilmiştir: (a) kuzey–güney, (b) doğu–batı bileşeni. Düşey eksen pencere kutusunun merkezine uzaklıktır (km; kuzey ve doğu artı) ve iki şerit aynı ölçektedir; yatay eksen pencerenin ilk olayından geçen süredir (gün). Turuncu kesikli doğrular iki bileşenin en küçük kareler eğilimidir; eğim, Pearson korelasyon katsayısı ve etkin örneklem büyüklüğüyle hesaplanan Fisher z değeri şerit başlığındadır. Kesikli düşey çizgi çalışma olayının, noktalı düşey çizgi pencerenin en büyük olayının anını işaretler.*



Şekil 5b. *Mavi eğri kümülatif olay sayısı N(t), turuncu eğri kümülatif sismik moment ΣM₀(t) değeridir. Sarı yıldız çalışma olayını, turkuaz elmas penceredeki en büyük olayı işaretler (M_0 = 10^[1,5·M + 9,1] N·m; 9,1 sabiti Kanamori, 1977).*



Şekil 5c. *Mavi basamak eğrisi kümülatif ışınan sismik enerjidir (ΣE, logaritmik eksen). Kesikli düşey çizgiler çalışma olayını ve en büyük tek katkıyı işaretler (Gutenberg ve Richter, 1956 enerji bağıntısı).*



Şekil 5d. *Düşey eksen bir önceki olaydan geçen süredir (dakika, logaritmik). Mor çizgi ortanca süredir; turuncu daireler ortancanın onda birinden kısa aralıklardır. Daire çapı büyüklükle artar (seri: tekilleştirilmiş tam katalog).*

Şekil 5a–5d: Dış merkez koordinatlarının zaman serisi, harita gösteriminde üst üste düşen olayları zaman ekseninde ayırır (Şekil 5a). Kuzey–güney ve doğu–batı bileşenleri kutu merkezine göre kilometre cinsinden aynı ölçekte verilmiş, eğilim doğrularının eğimi m/gün cinsinden yazılmıştır. Kesikli düşey çizgi çalışma olayının, noktalı düşey çizgi pencerenin en büyük olayının anını işaretler. Kümülatif sayım ve moment eğrileri birlikte okunur (Şekil 5b). Kümülatif ışınan enerji basamakları, toplam boşalımın kaç olaya dağıldığını gösterir (Şekil 5c). Pencerede ışınan toplam enerji 2,02×10¹⁵ J'dür (nominal toplam; katalog büyüklüklerinden). Bekleme süresi serisi, ardışık olaylar arasındaki zaman farkını olay sırasına göre verir (Şekil 5d). Ortanca bekleme süresi 2,2 saat düzeyindedir (tam katalog); bu değerin onda birinden kısa 16 aralık ölçülmüştür; bu sayı Poisson (üstel bekleme) beklentisinin (6,0) üstündedir (binom P(X ≥ 16) < 0,001) ve tetiklenmiş etkinlikle uyumludur. Pencere ile arka plan döneminin kıyası Tablo 4'te, raporlanmayan çözümlemeler ve eleme gerekçeleri Tablo A2'de, çekince düşülen çözümlemeler ve çekince gerekçeleri Tablo A3'te, çapraz-kaynak tekilleştirmede birleştirilen kayıt kümeleri ve tolerans duyarlılığı Tablo A4'te verilmiştir.

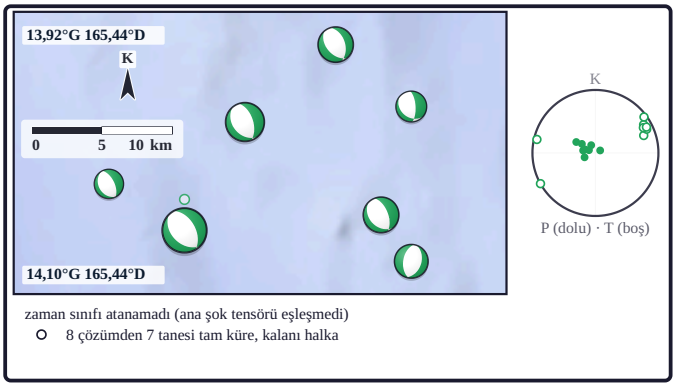
OLAY KÜNYESİ, KONUM GÜVENİLİRLİĞİ VE BÜYÜKLÜK MUTABAKATI

27.10.2026 tarihinde 08:55:23 UTC'de Port-Olry (Vanuatu) yerleşiminin yaklaşık 197 km kuzeybatısında, 13,9141°G, 165,6671°D koordinatlarında (USGS çözümü), odak derinliği 11,0 km (dalga biçimi modellemesiyle belirlenmiş) olan Mw 5,8 büyüklüğünde bir deprem kaydedilmiştir. Pencere kataloğunda, M ≥ 3,0 büyüklüğünde ve en az iki kurumun çözdüğü 31 olayda farklı kurum çözümleri arasındaki dış merkez farkının ortancası 15,4 km, yüzde doksanlık değeri 26,8 km olarak ölçülmüştür (aynı olaya ait çözümleri eşleştirme toleransı 53 km); bu ölçü kurumlar arası farktır, bir konum hatası kestirimi değildir ve eşleştirme toleransına koşulludur. Bu derinlik sığ odak sınıfına düşer (h < 70 km).

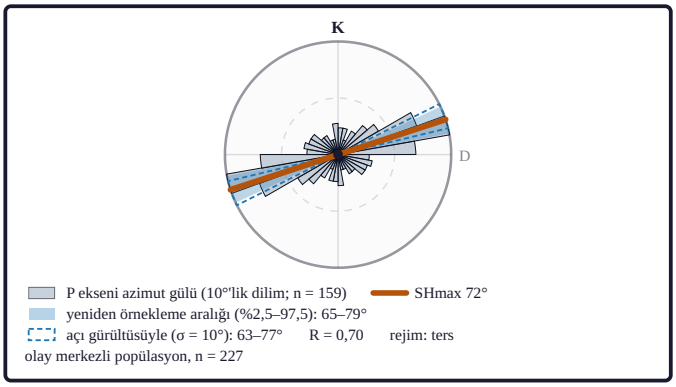
Uzak ağ çözümleri (INGV; derinlik 21,5 km · GSRAS; derinlik 10,0 km) bu karşılaştırmaya katılmamıştır. Olayın katalog kaydı EMSC, USGS, INGV, ISC ve GSRAS çözümlerinin birleştirilmesiyle oluşmuştur; benimsenen hiposantr USGS çözümüdür. Moment ölçeğinde tek kurum kaydı bulunmaktadır (USGS Mww 5,8). Aktarılmış çözümler (ISC mb 6,0; GFZ çözümünün aktarımı; EMSC Mw 5,8; NEIC çözümünün aktarımı) başka bir kurumun çözümünü yinelediğinden ayrı kurum ölçümü sayılmamıştır. Uzak ağ çözümleri (INGV Mwp 6,1; GSRAS mb 5,6) derinlik karşılaştırmasında olduğu gibi büyüklük karşılaştırmasına da katılmamıştır. Konum çözümünün yayımlanmış kalite ölçüleri şunlardır: varış artığı RMS = 0,69 s, azimut boşluğu 68°, istasyon/faz sayısı 75, en yakın istasyon 748 km (çözüm durumu: gözden geçirilmiş). Çözümün %90 güven elipsinin yarı eksenleri 17,25 × 11,96 km'dir (büyük eksen azimutu 67°); derinlik belirsizliği %90 güven düzeyinde ±1,86 km'dir. Kurumun ayrıca verdiği 9,45 km'lik yatay belirsizliğin güven düzeyi belirtilmemiştir. Biçimsel belirsizlikler ve ikincil azimut boşluğu bu çalışmanın işletimsel eşikleriyle (yatay ve derinlik hatası ≤ 5/10/20 km, ikincil azimut boşluğu < 120/160/180°; yerel ağ ölçütleri bölgesel ve telesismik çözümlere uygulanmaz) sınıflandığında çözüm B notunu almaktadır (A, B ve C notları eşiklerin sırasıyla birinci, ikinci ve üçüncü değerlerine karşılık gelir). RMS tek başına konum kalitesi ölçüsü değildir. USGS geoserve yer hizmetine göre (sorgu 27.10.2026) olayın Flinn–Engdahl bölgesi Vanuatu (bölge no 186) olarak verilmektedir; USGS'in güncel köken çözümüne göre dış merkez Vanuatu'daki Port-Olry'nin yaklaşık 197 km kuzeybatısında, Sola'nın yaklaşık 203 km batısında ve Luganville'nin yaklaşık 240 km kuzeybatısında yer almaktadır; uzaklık ve yönler bu çalışmada hesaplanmıştır. USGS ComCat'te bu olay için 2 moment tensörü çözümü yayımlanmıştır (U.S. Geological Survey, 2017): Mww çözümü Mw 5,8 (merkez derinliği 11,5 km, çift kuvvet payı %63) ve Mwb çözümü Mw 5,7 (merkez derinliği 12,0 km, çift kuvvet payı %74); ComCat'in tercih ettiği çözüm Mww çözümüdür; çözümlerin moment büyüklükleri Mw 5,7–5,8 aralığında kalır; çözümlerin en son güncellemesi 27.10.2026 tarihlidir.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

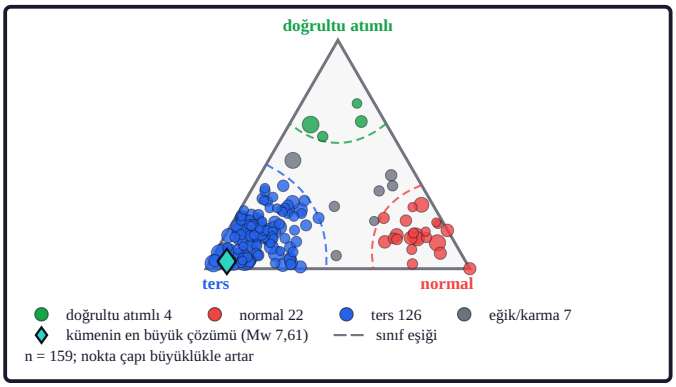
GERİLME ALANI VE KAYNAK MEKANİZMALARI · BÖLGESEL TEKTONİK ÇERÇEVE



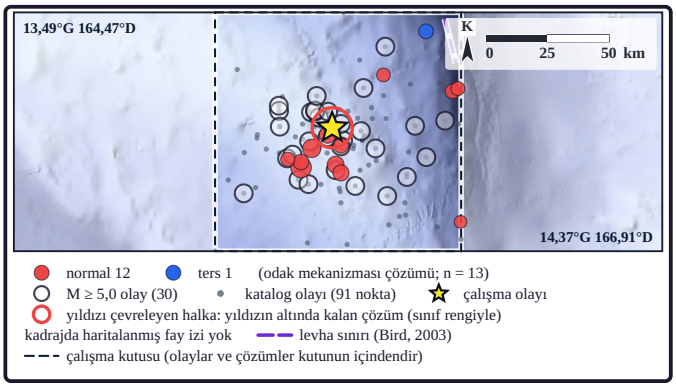
Şekil 6a. *Arama penceresinin (çalışma olayından 180 gün önce – 30 gün sonra, 53 km yarıçap) odak mekanizması haritasında her odak küresi bir moment tensörü çözümüdür. Mw, çözümü yayımlayan kurumun moment tensörü büyüklüğüdür ve gövdedeki katalog büyüklüğünden farklı olabilir. Küre rengi çalışma olayına göre zamanı (yeşil önce, kırmızı çalışma olayı, siyah sonra), çapı büyüklüğü taşır. Küreler alt yarıküre eşit alan izdüşümündedir. Zaman sınıfları bir pencere kuralından gelir ve bir yorum değildir. Arama penceresi raporun analiz penceresinden farklıdır (moment tensörleri ve Mw: Global CMT, Ekström vd., 2012; izdüşüm: Lambert alt yarıküre eşit alan).*



Şekil 6b. *SHmax = 72° (yön iyi kısıtlı); rejim ters faylanmadır (olay merkezli mekanizma popülasyonunun gerilme inversiyonu). Kuzeyi yukarıda olan gül diyagramında turuncu çift uçlu eksen gerilme inversiyonundan bulunan SHmax azimutunu, mavi yelpaze bu azimutun %2,5–97,5 yüzdelik aralığını (eksenel olduğundan karşı ucuyla birlikte) gösterir. Kesikli mavi sınır, her mekanizmanın doğrultu, eğim ve kayma açısına σ = 10°'lik rastgele gürültü de eklenerek yinelenen tersinimin aynı yüzdelik aralığıdır (Vavryčuk, 2014). Gri sektörler bölgesel mekanizma kümesinin P ekseni (kısalma) azimut gülüdür (10°'lik dilimler; yarıçap sayımın kareköküyle orantılı). İç kesikli çember yarı ölçek halkasıdır; şekil oranı R ve rejim sınıfı lejanttadır (SHmax yönü: Lund ve Townend, 2007; rejim sınıfı: Dünya Gerilme Haritası kuralı).*



Şekil 6c. *Çekinceli sayım: 159 çözümün %79'u ters sınıfındadır (%95 Wilson aralığı %67–88; 60 bağımsız küme). Alt uç %70 baskınlık eşiğinin altında kaldığından tek sınıflı niteleme yapılmamıştır. Bağımsız kümeler Gardner–Knopoff pencereleriyle ayrılmıştır. Frohlich üçgeninde her nokta bir odak mekanizması çözümünün P, T ve B eksenlerinin dalım açılarından gnomonik izdüşümle kurulan konumudur (köşeler: ters, normal, doğrultu atımlı). Renkli kesikli eğriler sınıf eşikleridir (B dalımı 60°, P dalımı 60°, T dalımı 50°); nokta rengi sınıfı, gri renk hiçbir eşiği aşmayan eğik/karma çözümleri, nokta çapı büyüklüğü, turkuaz elmas kümedeki en büyük çözümü gösterir; sınıf sayımları lejanttadır (Frohlich, 1992 gnomonik üçgeni; Frohlich ve Apperson, 1992 eşikleri; çözümler: Global CMT, Ekström vd., 2012).*



Şekil 6d. *Haritada odak mekanizması çözümleri gösterilmiştir. Renkli dairelerde renk mekanizma sınıfını, çap büyüklüğü kodlar. İçi boş halkalar M ≥ 5,0 olayları, küçük gri noktalar katalog sismisitesini, sarı yıldız çalışma olayının dış merkezini gösterir; kesikli mor çizgiler Bird (2003) levha sınırlarıdır (GCMT mekanizmaları; levha sınırları: Bird, 2003).*

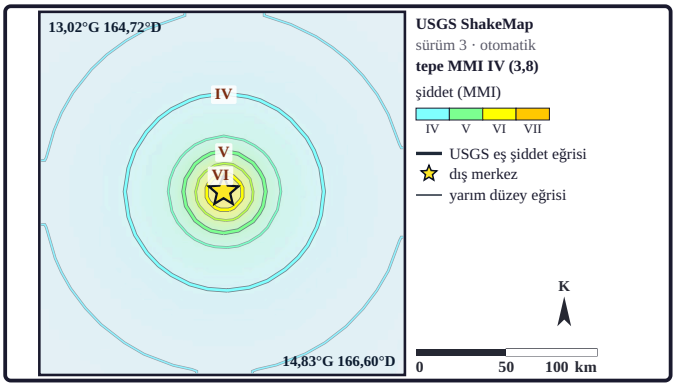
Şekil 6a–6d: Arama penceresindeki zaman sınıfları (çalışma olayından önce) çözümün yalnız çalışma olayına göre zamanını bildirir ve bir pencere kuralından gelir; çalışma olayından önceki bir çözümün öncü deprem olduğu anlamına gelmez (Şekil 6a). Çözümlerin Frohlich ve Apperson (1992) eşikleriyle sınıf dağılımı 8 normal çözümdür. Asal gerilme eksenlerinden en dik olanı σ_3 eksenidir (dalım 68°); Anderson sınıflamasında rejim sınıfı bu dik eksenden belirlenir (Şekil 6b). Gürültülü yeniden örneklemede kullanılan 10° açı gürültüsü ölçülmüş değil varsayılmış bir mekanizma belirsizliğidir; tek tek çözümlerin belirsizlikleri bu çalışmanın veri kümesine alınmadığından (GCMT tensör bileşenlerinin standart hataları kullanılmamıştır) gürültülü aralık bu varsayıma bağlıdır. Güldeki P eksenlerinin (n = 159) en kalabalık 10°'lik dilimi 70–80° aralığındadır; dilimin orta yönü ile inversiyonun verdiği en büyük yatay sıkışma yönü arasındaki eksenel fark 3°'dir ve iki yön işletimsel 20° tolerans içinde örtüşmektedir. Gül (bölgesel mekanizma kümesi) ile inversiyon (olay merkezli mekanizma popülasyonu) örtüşen mekanizma örneklemlerine dayandığından karşılaştırma bağımsız bir doğrulama değildir. Hiçbir eşiği aşmayan 7 çözüm üçgenin orta bölgesinde yer almakta ve eğik/karma sınıfına girmektedir (Şekil 6c). Bölgesel mekanizma kümesindeki çözümlerin büyüklükleri Mw 4,83–7,61 aralığındadır; en büyük çözüm ters sınıfındadır. Sınıf sayımı büyüklükten bağımsız olduğundan her çözüm sayıma eşit ağırlıkla girer; sayıca baskınlık ile moment baskınlığı ayrı niceliklerdir. Tektonik çerçeve haritası, çalışma alanını levha sınırları (Bird, 2003) bağlamına oturtur (Şekil 6d). Kadrajda erişilebilir kataloglarda haritalanmış fay izi bulunmamaktadır. Kadrajda hız vektörü çizilecek GNSS istasyonu bulunmamaktadır. Mekanizma dizisi Tablo 5'te, USGS moment tensörü çözümlerinin karşılaştırması Tablo 6'da, yayımlanmış odak mekanizması çözümleri Tablo A5'te verilmiştir.

KAYNAK FİZİĞİ: SİSMİK MOMENT VE ENERJİ

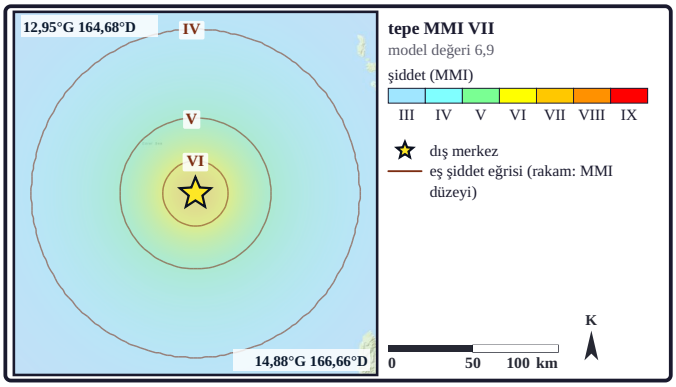
Sismik moment $M_0 \approx 6{,}3\times10^{17}$ N·m'dir (Mw 5,8; katalog moment büyüklüğü değerinden türetilmiştir). Bu büyüklükten $\log_{10}E = 1{,}5\cdot Mw + 4{,}8$ bağıntısıyla türetilen nominal ışınan enerji $E \approx 3{,}2\times10^{13}$ J'dür; değer Kanamori (1977) varsayımına ($E/M_0 \approx 5\times10^{-5}$) dayanır ve ölçülmüş bir ışınan enerji değildir. Ampirik ölçekleme (Wells ve Coppersmith, 1994; tüm faylanma türleri kolu) Mw 5,8 için 9,6 km yer altı kırık uzunluğu vermektedir.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

YER HAREKETİ VE ETKİ



Şekil 7a. *Harita USGS ShakeMap model kestiriminin (sürüm 3; otomatik ürün; 27.10.2026) eş şiddet (MMI) eğrilerini gösterir; ince eğriler yarım düzeylerdir; bu sürümde sismik istasyon kaydı yoktur; şiddet gözlemi de yoktur; alan yalnız yer hareketi bağıntılarından kurulmuştur; USGS belirsizlik derecesi --; yıldız dış merkezdir; renkli zemin orta çözünürlüklü USGS ShakeMap şiddet ızgarasıdır; zeminin en büyük değeri 6,6'dır (ürünün beyan ettiği tepe 3,8) (kurum ürünü: USGS ShakeMap; yöntem: Wald ve Worden, 2020; Worden vd., 2018).*



Şekil 7b. *Harita modellenmiş makrosismik şiddet (MMI) alanını gösterir; yıldız dış merkezdir (şiddet-azalım bağıntısı: Allen vd., 2012).*

Şekil 7a ve 7b: USGS ShakeMap model kestiriminde tepe şiddet MMI IV (3,8) olarak verilmiştir; bu sürümde sismik istasyon kaydı yoktur; şiddet gözlemi de yoktur; alan yalnız yer hareketi bağıntılarından kurulmuştur; USGS belirsizlik derecesi -- (Şekil 7a). Şekildeki renkli zeminin en büyük değeri 6,6'dır. USGS PAGER modelinin şiddet düzeylerine göre kestirdiği maruz nüfus Tablo 7'de, USGS PAGER'ın kıyas için seçtiği tarihsel depremler Tablo 8'de verilmiştir.

Model şiddet alanı, şiddet-azalım bağıntısının uzaklıkla düşen halkalarını harita üzerinde verir; dış merkez yakınında hesaplanan tepe şiddet MMI VII (model değeri 6,9) düzeyindedir (Şekil 7b). Model hesabına yerel zemin etkisi katılmamıştır; gözlenen şiddet dağılımı bu haritadan değil makrosismik verilerden okunur.

DİZİ İSTATİSTİĞİ

Çalışma olayını izleyen 0,43 günlük dönemde, 50 km yarıçaplı Gardner–Knopoff uzay penceresi (Gardner ve Knopoff, 1974) içinde 3 izleyen olay kaydedilmiştir; bunların en büyüğü M 5,2 büyüklüğündedir. Çalışma olayı, kendisinden önce kaydedilen ve kendisinden büyük 8 depremin uzay–zaman penceresi içindedir: 19.10.2026 tarihli Mw 6,1 (çalışma olayından 8,0 gün önce, dış merkezine 6,7 km uzaklıkta) ve 20.10.2026 tarihli Mw 6,4 (çalışma olayından 7,2 gün önce, dış merkezine 11 km uzaklıkta) ve 24.10.2026 tarihli Mw 7,0 (çalışma olayından 3,3 gün önce, dış merkezine 4,3 km uzaklıkta); ayrıca 5 öncül daha. Aradaki süreler bu çalışmanın süren dizi ölçütünü (30 gün) aşmadığından bu depremler süren dizinin öncülleri sayılmıştır; çalışma olayı bu dizinin en büyük olayı değildir. Dizi sınıflaması yalnız çalışma olayını ve onu izleyen kayıtları kapsadığından ve öncülleri saymadığından bu raporda uygulanmamıştır. Dizi moment payı, 50 km yarıçaplı izleyen olay sayım alanında çemberin içindeki en erken öncülün (19.10.2026 tarihli Mw 6,1) zamanından olay sonrası gözlemin sonuna kadar kaydedilen olayların toplam sismik momentiyle kurulmuştur (çalışma olayından önce 60, sonra 3 kayıt; öbür kayıtların momenti katalog büyüklüğünden, moment büyüklüğü sayılarak): çalışma olayı bu toplamın %1 kadarını taşımaktadır. Olay sonrası gözlem penceresi henüz dolmamıştır; bu nedenle pay, şimdiye kadarki gözlemi yansıtan bir ara değerdir. Yalnız çalışma olayı ve onu izleyen kayıtlar sayıldığında pay %80 olur; bu değer öncülleri dışarıda bıraktığından dizinin moment payı olarak kullanılmamıştır. Çalışma olayından önceki 72 saatte, dış merkezine 50 km uzaklık içinde M ≥ 4,3 olan 16 deprem kaydedilmiştir; bunların en büyüğü 24.10.2026 tarihli Mw 5,9 depremidir (çalışma olayından 72,0 saat önce, 12 km uzakta). Bu sayım betimleyicidir; zaman penceresi ve büyüklük eşiği (çalışma olayının büyüklüğünün 1,5 birim altı) bu çalışmanın işletimsel ölçütüdür ve etkinliğin arka plandan ayrışıp ayrışmadığı ayrıca sınanmıştır.

Çalışma olayından önceki 90 günlük pencerede 50,2 km yarıçapta 57 olay kayıtlıdır (pencerenin oranı 0,63 olay/gün; pencereden önceki dönemin aynı yarıçaptaki ortalama arka plan oranı 0,01 olay/gün); taban döneminin pencereye bitişik 19 adet 90 günlük kutusunun aşırı yayılımı (VMR = 1,2) hesaba katıldığında negatif binom üst-kuyruk p < 0,001 (Poisson P < 0,001, duyarlılık) ile etkinlik arka plandan istatistiksel olarak ayrışmaktadır ve retrospektif öncü kümesi adayıdır (ampirik sıra muhafızı 19 taban kutusuyla 0,05 düzeyine erişemediğinden karar negatif binom kuyruğuna dayanır; gözlenen sayım taban kutularının tümünü aşmaktadır); ters Omori uydurması arama sınırına dayandığından q raporlanmamıştır. Öncü etiketi yalnızca ana şok gerçekleştikten sonra, geriye dönük konabilir.

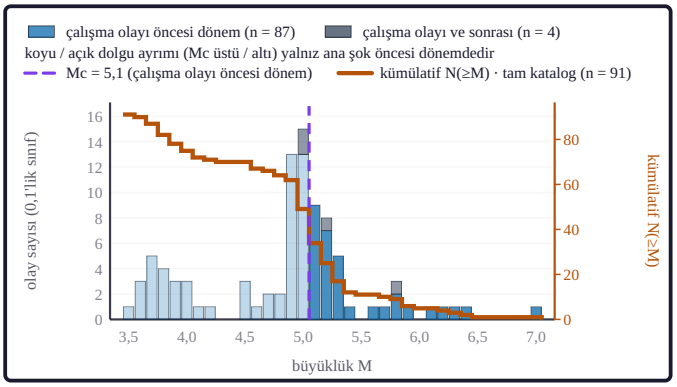
BÖLGESEL SİSMİSİTE VE TARİHSEL BAĞLAM

Olay öncesi dönemin b değeri çekinceyle verilmiştir: b değerinin göreli belirsizliği (belirsizliğin b'ye oranı, 0,24) bu çalışmanın bulgu için aradığı üst sınırı (0,15) aşmaktadır. Bu çekinceyle Mc = 5,1 tamlık eşiğinin üzerinde b = 1,04 ± 0,24 kestirilmiştir (eşik üstü N = 32; toplam 87 kayıt); değer yorumlanmamıştır. b-kararlılığı ölçütü bu örneklemde eşik vermemiştir. Yeniden örneklemede b'nin %95 aralığı 0,61–1,56, %16–84 aralığı 0,79–1,24, tamlık eşiğinin %16–84 aralığı 5,1–5,2 olarak bulunmuştur. Pencere kataloğunun büyüklükleri karışık ölçeklerdedir (en sık tür mb, kayıtların %70 kadarı); b değeri büyüklük ölçeğine bağlı olduğundan kestirim bu karışımdan da etkilenir. Çalışma penceresinin en büyük olayı çalışma olayı değil, 24.10.2026 tarihli Mw 7,0 depremidir (birleşik katalog büyüklüğü). Tarihsel eşik üstü kayıtlar, çalışma olayından önceki dönem için iki halkalı bir ölçütle derlenmiştir: 150 km yarıçapta M ≥ 6,0 (108 kayıt) ve 60 km yakın kuşakta ayrıca 5,0 ≤ M < 6,0 (32 kayıt); toplam 140 kayıt. Yakın kuşaktaki M ≥ 5,0 kayıtların sayısı 37'dir; bunların 5'i M ≥ 6,0 büyüklüğündedir ve ilk ölçütte sayılmıştır. Sayımlar derlemenin tamamından verilmiştir; aşağıda anılan kayıtlar derlemenin büyüklüğe göre ilk 100 kaydından seçilmiştir. Derlemedeki en büyük olay 2009 yılında, dış merkeze 141 km uzaklıkta gerçekleşen M 7,7 depremidir. Derlemenin öteki büyük kayıtları şunlardır: 2009 M 7,6 (123 km); 2009 M 7,4 (122 km); 1912 mB 7,3 (128 km); 1973 M 7,3 (110 km). Derlemenin dış merkeze en yakın kaydı 26.04.1934 tarihli M 6,5 depremidir (37 km). Gardner–Knopoff uzay–zaman pencereleriyle ayrıştırılmış bağımsız M ≥ 5,8 olaylar 100 km yarıçaplı alanda çalışma olayından önce 20 kez gözlenmiştir (127 yıllık gözlem süresi). Ayrıştırma öncesinde aynı alanda çalışma olayından önce eşik üstü 43 kayıt bulunmaktadır; bunların 8 tanesi süren deprem dizisinin parçası olduğundan sayım dışında bırakılmış, kalan 35 kaydın 20'si bağımsız olaydır. Bağımsız olayların gözlenen ortalama yinelenme aralığı T = 6,3 yıldır (%95 güven aralığı 4,1–10 yıl; kesin Poisson sınırları: Garwood, 1936). Kataloğun bu büyüklükteki tamlık başlangıcı saptanamadığından gözlem süresi kataloğun başından (1900) sayılmış ve katalog bu süre boyunca M ≥ 5,8 için tam varsayılmıştır; varsayım sınanamadığından değer, eksik erken dönem kayıtları ölçüsünde yanlı olabilir.

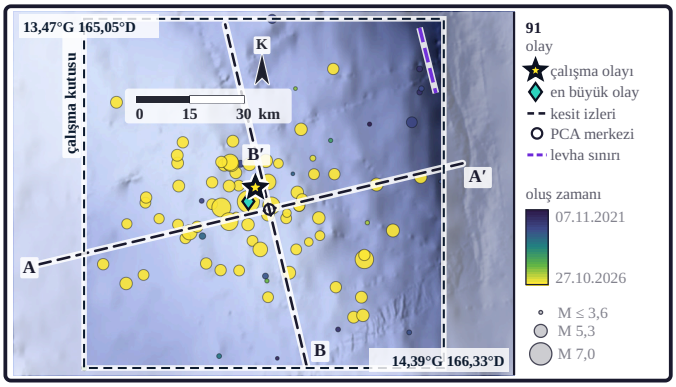
Dizinin zaman yapısı patlamalıdır: 1.825 günlük takvim penceresinde (ilk–son olay arası 1.815 gün) en yoğun 24 saat 31 olay, yani toplamın %34 kadarını taşımaktadır.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

BÜYÜKLÜK İSTATİSTİĞİ VE KATALOG TAMLIĞI · ZAMANSAL DAVRANIŞ VE KÜMELENME (DEVAM)



Şekil 8a. *Tamlık büyüklüğü (çalışma olayı öncesi dönem) Mc = 5,1 olarak benimsenmiştir (azami eğrilik + 0,2 ölçütü); bu eşikte uyum iyiliği %82,1 düzeyindedir; pencerenin en büyük olayı Mw 7,0 büyüklüğündedir. Mavi çubuklar çalışma olayı öncesi dönemin, gri çubuklar çalışma olayı ve sonrasının olay sayısıdır (sınıf genişliği 0,1; sol eksen). Mor kesikli çizgi çalışma olayı öncesi dönemin tamlık büyüklüğüdür; o dönemde eşiğin altındaki sınıflar açık dolguludur. Turuncu eğri tam kataloğun kümülatif N(≥M) sayımıdır (sağ eksen) (tam katalog, n = 91).*



Şekil 8b. *Daire rengi oluş zamanını (koyu mor en eski → sarı en yeni), çapı büyüklüğü verir. Öbür imler Şekil 4'teki gibidir (kesikli dikdörtgen çalışma kutusudur).*

Şekil 8a ve 8b: Büyüklük dağılımı ve kümülatif eğri, kataloğun hangi büyüklükten itibaren tam sayıldığını görsel olarak sınar (Şekil 8a). Mc altındaki düşüş fiziksel bir eksiklik değil, ağ duyarlılığının sınırıdır: küçük olaylar meydana gelmiş ancak yeterli istasyonda kaydedilemedikleri için katalogda yer almamıştır. Tüm büyüklük–frekans istatistikleri yalnız Mc üstü örneklemle kurulmuştur; eşik altı veriyi katmak b değerini sistematik olarak düşürürdü. Dış merkezler oluş zamanına göre renklendirilerek etkinliğin kadraj içinde nasıl dolduğu gösterilmektedir (91 olay; ilk–son olay arası 1.815 gün; Şekil 8b). Ağırlık merkezinin zaman içindeki yer değiştirmesi sismisite göçü bölümünde ölçülmüştür; bu panelde bir model oturtması yapılmamış, doğrusal/difüzif ayrımına gidilmemiştir. Kurumlar arası büyüklük karşılaştırması Tablo 9'da, USGS ürün çözümlerinin sürümden sürüme değişimi Tablo 10'da, tarihsel eşik üstü depremler Tablo A6'da verilmiştir.

BÖLGESEL SİSMİSİTE VE TARİHSEL BAĞLAM (DEVAM)

Bu nedenle ortalama oran — 0,050 olay/gün (18,2 olay/yıl) — dizinin gerçek zamanlı yapısını temsil etmez ve aşağıdaki oran kıyası bu ihtiyatla okunmalıdır.

Çalışma kutusundaki sismisitenin yatay yayılımı 90,6 × 72,9 km boyutundadır (uzun × kısa eksen); olayların %95'i 0,0–22,3 km derinlik bandındadır (%2,5–97,5 yüzdelik); kayıtların önemli bölümü sabit derinlikli olduğundan bandın tabanı sismojenik kalınlık olarak yorumlanmamıştır (sabit derinlik payı Veri ve Yöntem bölümünde verilmiştir). İzleyen olaylar süren dizinin öncüllerinin etkinliğini de içerdiğinden bulut ölçüleri çalışma olayının kendi artçılarına özgülenemez ve bu çekinceyle okunmalıdır.

BÖLGESEL ODAK MEKANİZMALARI VE GERİLME REJİMİ

Olay merkezli mekanizma popülasyonundan yinelemeli gerilme inversiyonu (olay merkezinden ±1,2°; kataloğun bütün dönemi, çözüm yılları 1977–2026; yalnız sığ odak sınıfındaki çözümler, h < 70 km; başka derinlik sınıfındaki 34 çözüm ayrıldı; n = 227; ortalama uyumsuzluk 30,6°) en büyük yatay sıkışma yönünü SHmax = 72° (%2,5–97,5 yeniden örnekleme aralığı: 65–79°) ve rejimi ters faylanma olarak kısıtlamaktadır; gerilme şekil oranı R = 0,70 (0,51–0,82) olarak kestirilmiştir. Odak mekanizması açılarına 10° standart sapmalı gürültü eklenerek yinelenen yeniden örneklemede aralık 63–77° olmaktadır; aralığın genişliği bu çalışmanın işletimsel eşiğinin (15°) altında kaldığından yön iyi kısıtlı sayılmıştır. Şekil oranı $R = (\sigma_1 - \sigma_2)/(\sigma_1 - \sigma_3)$ biçiminde tanımlıdır (asal gerilmeler basınç pozitif, $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \sigma_3$); 0'a yakın değer σ_2'nin σ_1'e, 1'e yakın değer σ_3'e yakın olduğunu gösterir. Bu değerler pencere olaylarının kendisine değil, olay merkezli mekanizma popülasyonunun gerilme alanına aittir. Ortalama uyumsuzluk (30,6°), tek düzgün bir gerilme tensörünün yeterli sayıldığı 25° düzeyinin üstündedir; yön raporlanmakla birlikte tam homojen olmayan bir popülasyonun ortalaması olarak okunmalıdır.

Bölgesel mekanizma kümesinin (çalışma kutusu her yönde 60 km genişletilerek; aynı dönem; n = 159) çözümleri Frohlich ve Apperson (1992) eşikleriyle (B dalımı > 60° doğrultu atımlı, P > 60° normal, T > 50° ters; geri kalanı eğik/karma) sınıflanmış ve Frohlich (1992) üçgeninde gösterilmiştir: 4 doğrultu atımlı, 22 normal, 126 ters ve 7 eğik/karma çözüm. Kümede en sık sınıf ters faylanmadır: 159 çözümün 126'sı (%79) bu sınıftadır. Oranın %95 Wilson (1927) aralığı %67–88'dir; aralık, Gardner ve Knopoff (1974) uzay–zaman pencereleriyle ayrılan 60 bağımsız kümeye göre hesaplanmıştır. Aralığın alt sınırı (%67) bu çalışmanın baskın sınıf nitelemesi için aradığı işletimsel eşiğin (%70) altında kaldığından küme tek sınıflı olarak nitelenmemiştir. Eşik kullanmayan en dik eksen sınıflamasında sayım 5 doğrultu atımlı, 26 normal ve 128 ters çözümdür; bu sınıflama eğik/karma çözümleri de en dik eksenlerine göre üç sınıftan birine atar. Bu tip sayımı ile gerilme tensöründen türetilen Anderson rejimi ayrı ölçütlerdir: sayım tek tek mekanizmaların eksen dalımlarını sınıflar, rejim ise popülasyona ortak tek bir gerilme alanı uydurulmasından çıkar; biri diğerinin doğrulaması değildir. Çalışma olayı çevresinde ayrıca bir mekanizma arama penceresi taranmıştır: çalışma olayından 180 gün öncesi ile 30 gün sonrası arasında, 53 km yarıçapta ve Mw ≥ 4,0 eşiğinde 8 çözüm bulunmuştur; 8 çözüm çalışma olayından önceki döneme, 0 çözüm çalışma olayının kendisine, 0 çözüm olaydan sonraki döneme aittir. Arama penceresi dizinin kendisi değildir: çözümlerin 8'i, çalışma olayının katalog büyüklüğüyle (mb 6,0) kurulan 53 km yarıçaplı Gardner–Knopoff uzay dairesi içindedir (izleyen olay dizisi 50 km yarıçapla sayılmıştır). Frohlich ve Apperson (1992) eksen dalımı sınıflarıyla dağılım 8 normal çözüm biçimindedir. Gerilme inversiyonuna giren olay merkezli mekanizma popülasyonunda (n = 227) aynı Frohlich ve Apperson (1992) eşikleriyle mekanizma karışımı %2 doğrultu atımlı, %10 normal, %84 ters ve %4 eğik/karma çözümden oluşmaktadır; bu popülasyon yukarıdaki bölgesel mekanizma kümesinden farklıdır.

SİSMİSİTE GÖÇÜ VE DÖNEM BÖLÜTLEMESİ

Sismisitenin ağırlık merkezi, zaman sırasına göre ilk %10 ve son %10 olay (her dilimde 9 olay) arasında 24,5 km yer değiştirmiştir (azimut 244°; iki dilimin ortalama zamanları arasında 1.551,0 gün; ortalama 16 m/gün). Bu ölçü iki ortalamanın farkıdır; bir göç modeli uydurması değildir. Duyarlılık olarak dış merkez koordinatlarının zamana göre doğrusal eğilimi 263° yönünü vermektedir; iki kestiricinin yönleri arasındaki fark 19°'dir (ağırlık merkezi farkı pencerenin iki ucunu, regresyon bütün pencereyi tartar). Eğilimin anlamlılığı, kümelenmeye karşı etkin örneklem büyüklüğüyle (n_{etkin}; Gardner–Knopoff bağımsız küme sayısı ile birinci dereceden öz bağlanım ve öz ilişki düzeltmelerinin en küçüğü) ve Fisher z dönüşümüyle sınanmıştır: kuzey–güney bileşeninde r = −0,06, n_{etkin} = 26 ile |z| = 0,3; doğu–batı bileşeninde r = −0,38, n_{etkin} = 26 ile |z| = 1,9. |z| değerleri 1,96 eşiğinin altında kaldığından eğilim istatistiksel olarak sıfırdan ayırt edilememektedir. Dönem yapısını belirlemek için katalog, parçalı sabit oranlı bir Poisson süreci olarak modellenmiş ve değişim noktası başına BIC (Bayesçi bilgi ölçütü) cezasıyla bölütlenmiştir.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

91 olayın kümülatif eğrisinde bölütleme 5 bölüt vermiştir; bölütlerin süresi ve olay oranı zaman sırasıyla şöyledir: 1.806 gün, 0,013 olay/gün (4,9 olay/yıl); 0,1 gün, 75,6 olay/gün; 4,7 gün, 4,2 olay/gün; 0,3 gün, 77,5 olay/gün; 3,0 gün, 5,6 olay/gün. Pencerenin toplam sismik momenti $4{,}03\times10^{19}$ N·m'dir (nominal: moment türü olmayan büyüklükler moment büyüklüğü sayılarak; GCMT çözümü bulunan öbür 9 olay toplama GCMT skaler momentiyle girmiştir; ölçülmüş bir moment toplamı değildir); çalışma olayının bu toplamdaki payı %2'dir. Moment bütçesinin üst kanalında (en büyük katalog büyüklüğünün 1,0 birim altına kadar: $M \geq 6{,}0$) 3 olay toplam nominal momentin %79 kadarını, kalan 88 olay %21 kadarını taşımaktadır. Harita altlığı, GMRT çok-ışınlı deniz tabanı derlemesi ile terrarium kara yükseltisinin harmanlandığı birleşik yükseklik alanıdır (Ryan vd., 2009).

YER HAREKETİ, MAKROSİSMİK ŞİDDET VE MÜHENDİSLİK KIYASI

USGS ShakeMap'in (sürüm 3; otomatik ürün; 27.10.2026) model kestirimine göre tepe şiddet MMI 3,8, en büyük yer ivmesi (PGA) 0,0130 g ve en büyük yer hızı (PGV) 1,22 cm/s olarak hesaplanmıştır (Wald ve Worden, 2020); bu sürümde sismik istasyon kaydı yoktur; şiddet gözlemi de yoktur; alan yalnız yer hareketi bağıntılarından kurulmuştur. Haritada AbrahamsonEtAl2014, BooreEtAl2014, CampbellBozorgnia2014 ve ChiouYoungs2014 yer hareketi bağıntıları (ShakeMap yapılandırma adları) kullanılmıştır; yer hareketi–şiddet dönüşümü için Worden vd. (2012) bağıntısı uygulanmıştır; ShakeMap'in kendi belirsizlik derecesi -- olarak verilmiştir. USGS PAGER (sürüm 3; otomatik sürüm, yayın işareti kapalı; 27.10.2026) model kestirimine göre kestirilen en yüksek şiddet düzeyi MMI III olup bu düzeye maruz nüfus yaklaşık 969 kişidir; can kaybı uyarı düzeyi yeşil (ölüm sayısının en az 1.000 kişi olma olasılığı %1'den az) ve ekonomik kayıp uyarı düzeyi yeşil (kaybın en az 1 milyar ABD doları olma olasılığı %1'den az). PAGER değerleri USGS modeli kestirimidir (can kaybı modeli: Jaiswal ve Wald, 2010; ekonomik kayıp modeli: Jaiswal ve Wald, 2013); sayım ya da gözlenmiş kayıp değildir. USGS PAGER'ın model kestirimine dayanan uyarı yorumu (U.S. Geological Survey, 2017; sürüm 3; otomatik sürüm, yayın işareti kapalı; 27.10.2026; özgün dilde): “Green alert for shaking-related fatalities and economic losses. There is a low likelihood of casualties and damage.” USGS PAGER'ın yapı stoku yorumu (özgün dilde): “Overall, the population in this region resides in structures that are highly vulnerable to earthquake shaking, though some resistant structures exist. The predominant vulnerable building types are unknown/miscellaneous types and wood construction.” USGS PAGER'ın tarihsel kıyas yorumu (özgün dilde): “A magnitude 7.4 earthquake 395 km ne of this event struck UK on November 26, 1999 (UTC), with estimated population exposures of 32,000 at intensity VII and 5,000 at intensity VIII, resulting in a reported 10 fatalities.”

Şiddet-azalım bağıntısıyla (Allen vd., 2012) modellenen alan, dış merkez yakınında MMI VII düzeyinde tepe şiddet vermektedir (hesap odak derinliği 11,0 km); MMI IV eşiği dış merkezden yaklaşık 97 km uzaklığa kadar aşılmaktadır. Modelde yerel zemin etkisi ayrıca hesaba katılmamıştır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Çalışma olayı, Mwp 5,8 (7,6 gün önce, 3,9 km uzakta) ve Mw 7,0 (3,3 gün önce, 4,3 km uzakta) depremlerinin uzay–zaman penceresi içindedir; bu ölçütle süren bir dizinin en büyük olayı değildir. Olay merkezli mekanizma popülasyonunun gerilme inversiyonu en büyük yatay sıkışma yönünü SHmax = 72° (odak mekanizması açılarının belirsizliğini de içeren yeniden örnekleme aralığı 63–77°; yön iyi kısıtlı) ve rejimi ters faylanma olarak vermektedir. Bu değerlendirme mevcut katalog ve model varsayımlarıyla sınırlıdır ve deprem tahmini içermez; deprem tehlikesi iletişiminde tekil olay analizleri değil, olasılıksal tehlike modelleri ve yerel zemin koşulları esas alınmalıdır.

VERİ VE YÖNTEM SINIRLARI

Bu çalışmadaki her sayı, olay merkezli katalog sorgusunun ve aynı olay için derlenen yardımcı veri setlerinin verisinden hesaplanmıştır; hesaplanamayan hiçbir nicelik kestirimle doldurulmamıştır. Veri eksikliği nedeniyle kurulamayan çözümlemeler şunlardır: olayın odak mekanizması, kullanılan arşivlerde (GCMT ve yerel kurum arşivi) bu olaya eşlenen bir moment tensörü bulunmadığından kurulamamış; sönüm yasası uydurması ve artçı zonunun zamanla genişlemesi çözümlemesi, izleyen olay sayısı yetersiz olduğundan kurulamamış; topluluk şiddeti karşılaştırması, kullanılan kaynakta (USGS “Did You Feel It?”, DYFI; Atkinson ve Wald, 2007) bu olay için topluluk bildirimi bulunmadığından (öbür kurumların hissedilme bildirimleri bu çalışmada kullanılmamıştır) kurulamamış; USGS sonlu fay modelinin moment hızı fonksiyonu, USGS DYFI hissedilme bildirimlerinin coğrafi dağılımı, USGS ShakeMap istasyon kayıtları, USGS PAGER yerleşim listesi, USGS yer yenilmesi kestirimi, USGS artçı deprem kestirimi ve PGA azalımı, bu olay için gerekli veri kullanılan kaynaklarda bulunmadığından kurulamamış; tepki spektrumu, kullanılan veri merkezlerinden uygun uzaklıkta kullanılabilir ivme kaydı alınamadığından kurulamamış; β oran-değişim haritası, olay sonrası gözlem süresinde hiçbir ızgara düğümünde beklenen olay sayısı ölçütün aradığı düzeye ulaşmadığından kurulamamış; artçı dönemi ile arka plan oran kıyası, eldeki veri bu çözümleme için bu çalışmanın en az ölçütünü karşılamadığından kurulamamış; yakın istasyon dalga formu çözümlemesi ve bağımsız konum sınaması, üretim anında en yakın istasyonların üç bileşenli kayıtları veri merkezinden alınamadığından kurulamamıştır. Birleşik katalog, eksik depremler için dış kataloglarla taranmamıştır; katalog alımında hiçbir kurum raporu bulunmayan olaylar sayımlara girmemiştir. İzleyen olay sayıları ve onlara dayanan oranlar bu nedenle alt sınır olarak okunmalıdır. Çözümlemelerin rapora girişi önceden tanımlı ölçütlerle belirlenmiştir: verisi bulunmayanlar yukarıda sayılmıştır (veri yeterliliği); aradığı büyüklük ya da geometri koşulunu sağlamayan (ölçek/geçerlilik), örneklemi ya da gözlem süresi bu çalışmanın alt sınırının altında kalan (istatistiksel güç) ve yöntemin kendi ölçütüyle güvenilir bulunmayan (yöntemin kendi güvenilirlik beyanı) 17 çözümleme raporlanmamış ve gerekçeleriyle birlikte ekteki raporlanmayan çözümlemeler çizelgesinde listelenmiştir; örneklemi, belirsizliği ya da girdi verisi eşiğe yakın kalanlar elenmemiş, çekinceyle raporlanmıştır. Çekinceyle raporlanan çözümlemeler şunlardır: Båth farkı, yinelenme aralığı (nadirlik), Gutenberg–Richter b değeri ve mekanizma sınıflarının dağılımı (Frohlich üçgeni). Her çekincenin gerekçesi ve ölçüsü ilgili bölümde ve ekteki çekince çizelgesinde verilmiştir; bu çözümlemelerin değerleri bulgu olarak değil, belirtilen sınırla birlikte okunmalıdır. İstatistikler 28.10.2021 – 27.10.2026 döneminde, olay merkezli kutuda taranan 91 kayıt üzerinden üretilmiştir. Kurum hiposantrları yeniden konumlandırılmamıştır; konum ve derinlik belirsizlikleri kurum çözümlerinin kalitesiyle sınırlıdır. Katalog tamlığı zamanla ve büyüklükle değişmektedir; uzun dönemli sayımlara dayanan ölçüler (tarihsel derleme, yinelenme aralığı, arka plan oranı) erken dönem kayıtlarının eksikliğinden etkilenir.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

SAYISAL VERİ ÇİZELGELERİ

Tablo 2. Kurum çözümleri ve benimsenen hiposantr.

Kurum	Oluş zamanı (UTC)	Enlem	Boylam	Derinlik (km)	M	Tür	Çözüm durumu	Arşive alınma (UTC)
USGS*	27.10.2026 08:55:23	13,9141°G	165,6671°D	11,0	5,8	Mww	gözden geçirilmiş	27.10.2026 19:09
EMSC (NEIC)	27.10.2026 08:55:23	13,8962°G	165,6262°D	10,0	5,8	Mw	aktarılmış çözüm	27.10.2026 09:28
ISC (GFZ)	27.10.2026 08:55:25	13,86°G	165,59°D	10,0	6,0	mb	aktarılmış çözüm	27.10.2026 09:57
INGV	27.10.2026 08:55:26	13,9535°G	165,6110°D	21,5	6,1	Mwp	uzak ağ çözümü	27.10.2026 09:22
GSRAS	27.10.2026 08:55:24	13,83°G	165,60°D	10,0	5,6	mb	uzak ağ çözümü	27.10.2026 18:48

Not: * benimsenen hiposantr (kurumun olay kimliği us7000ttfb). Benimseme sırası: olağan çözümler aktarılmış ve uzak ağ kayıtlarından önce gelir; sonra derinliği verilmiş çözüm ve genel kurum sırası gözetilir. Birleşik kataloğun temsilci kaydı (ISC) benimsenen dış merkezden 10,3 km, derinlikte 1,0 km ayrışır (kurumlar arası çözüm farkı, konum belirsizliği değil); temsilci kayıt arşivde, bu raporun öncelik sırasından bağımsız seçilmiştir. Aktarılmış çözüm: ISC'nin başka bir kurumdan aktardığı çözüm (parantezde üreten kurum); uzak ağ çözümü: bölgesel ağın kendi hizmet bölgesi dışındaki çözümü. Kısaltma: GSRAS Geophysical Survey, Russian Academy of Sciences. Değerler kurumun bildirdiği ondalıkladır ("—": alan kayıtta yok). "Arşive alınma", raporun birleşik arşive alındığı andır (sorgu anı 27.10.2026 19:10 UTC); sonraki güncellemeler çizelgede yoktur.

Tablo 3. Çalışma kutusu yayılımının geometrik ölçüleri.

Nicelik	Değer	Ölçüt / kaynak
Kutu yayılımı (uzun × kısa)	90,6 × 72,9 km	%95 ana bileşen açıklığı (PCA) · çalışma kutusu olayları (n = 91)
Derinlik bandı	0,0–22,3 km	%2,5–97,5 yüzdelik · çalışma kutusu olayları
Kesit ekseni (kutu yayılımının uzun ekseni)	77°	ana bileşen ekseni · çalışma kutusu olayları · kesitlerin izdüşüm eksenidir; pencere biçimine duyarlıdır, yapısal doğrultu değildir

Tablo 4. Pencere ile arka plan döneminin kıyası — arka plan: pencerenin hemen öncesindeki 5 yıl (29.10.2016 – 28.10.2021), aynı kutu; sayım ve oran satırları eşiksiz tam katalogdan, b satırı ortak Mc üstünden.

Nicelik	Pencere	Arka plan (5 yıl)
Kayıt sayısı	91	28
Oran (olay/gün)	0,05	0,02
Mc	5,2	4,1
b ± σ_b (kendi Mc'sinde)	— (N = 25 < 40)	— (N = 8 < 40)
Derinlik ortancası (km)	10,0	0,0
Bağımsız olay (GK ayrıştırılmış)	26 (%29)	28 (%100)
Bağımsız olay oranı (olay/gün)	0,01	0,02

Not: Bağımsız olay satırları Gardner ve Knopoff (1974) uzay–zaman pencereleriyle ayrıştırılmış sayımdır; yüzde, ham kayıt içindeki payıdır. Sayım ve oran satırları eşiksizdir ve dönemlerin tamlık eşikleri farklıdır (Mc 5,2 ↔ 4,1); bu satırlardaki fark tamlık farkını da içerir. Pencere henüz dolmamıştır: pencere oranları gözlenen 1.825 günlük süreden hesaplanmıştır.

Tablo 5. Arama penceresindeki odak mekanizmaları — 8 çözümden Mw'ye göre en büyük 8 tanesi (arama penceresi: çalışma olayından 180 gün önce – 30 gün sonra, 53 km yarıçap, Mw ≥ 4,0).

Tarih (UTC)	Mw	Doğrultu/eğim/kayma (°)	Tip	Dış merkeze uzaklık (km)
24.10.2026	6,87	135/41/−102	normal	4,3
20.10.2026	6,28	141/36/−107	normal	10,9
19.10.2026	5,96	136/34/−109	normal	6,7
24.10.2026	5,93	342/46/−74	normal	12,0
24.10.2026	5,76	18/40/−83	normal	17,3
19.10.2026	5,62	134/37/−120	normal	3,9
19.10.2026	5,46	130/31/−132	normal (eşiğe yakın)	8,3
19.10.2026	5,31	150/30/−93	normal	9,8

Not: Tip dağılımı, Frohlich ve Apperson (1992) eksen dalımı sınıflarıyla: normal 8. Mw sütunu GCMT moment tensörü büyüklüğüdür; birleşik katalogdaki büyüklük bundan 0,15 birimden fazla ayrılan çözümler: 24.10.2026 02:31 UTC olayı için Mw 7,0; 24.10.2026 08:56 UTC olayı için Mwp 6,2; 24.10.2026 05:23 UTC olayı için mb 5,6; 19.10.2026 18:52 UTC olayı için Mwp 5,8; 19.10.2026 18:55 UTC olayı için mb 5,6 (gövdedeki dizi istatistikleri katalog büyüklüklerini kullanır). Arama penceresi dizinin kendisi değildir: 8 çözümün dış merkezi Gardner ve Knopoff (1974) uzay dairesi içindedir (53 km; izleyen olay dizisi 50 km yarıçapla sayılmıştır). "eşiğe yakın": sınıfı belirleyen eksenin dalımı Frohlich ve Apperson (1992) sınıf eşiğinden en çok 5° ayrılır; bu atama çözümdeki küçük farklara duyarlıdır. 24.10.2026 satırının uzaklığı gövdedeki dizi rolüyle (öncül) aynı kayıttandır; 20.10.2026 satırının uzaklığı gövdedeki dizi rolüyle (öncül) aynı kayıttandır; 19.10.2026 satırının uzaklığı gövdedeki dizi rolüyle (öncül) aynı kayıttandır; 24.10.2026 satırının uzaklığı gövdedeki dizi rolüyle (öncül) aynı kayıttandır.

Tablo 6. USGS moment tensörü çözümleri — ComCat'te yayımlanan çözümlerin karşılaştırması.

Çözüm	Mw	M_0 (N·m)	Düğüm düzlemi 1 (°)	Düğüm düzlemi 2 (°)	Merkez derinliği (km)	Çift kuvvet payı	Durum
Mww*	5,8	$5{,}60\times10^{17}$	138/35/−116	348/59/−73	11,5	%63	gözden geçirilmiş
Mwb	5,7	$4{,}24\times10^{17}$	160/45/−80	326/45/−100	12,0	%74	gözden geçirilmiş

Not: Kaynak: USGS ComCat moment tensörü ürünleri, son güncelleme 27.10.2026 (U.S. Geological Survey, 2017); * ComCat'in tercih ettiği çözüm. Çözümlerin hepsi merkez (centroid) moment tensörüdür; merkez derinliği tensör çözümünün kendi merkez derinliğidir ve hiposantr derinliğinden ayrışabilir. Düğüm düzlemleri doğrultu/eğim/kayma açısı (°) olarak verilmiştir; karşılaştırma için her çözümde 1. düzlem, tercih edilen çözümün 1. düzlemine en yakın düzlemdir. Türler: Mww W-fazı moment tensörü, Mwb cisim dalgası moment tensörü.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

SAYISAL VERİ ÇİZELGELERİ (DEVAM)

Tablo 7. USGS PAGER maruz nüfus kestirimi — şiddet düzeylerine göre kestirilen nüfus (bin kişi).

Şiddet (MMI)	Kestirilen nüfus (bin)
III	≥ 1,0

Not: Kaynak: USGS PAGER sürüm 3 (otomatik sürüm, yayın işareti kapalı; 27.10.2026) model çıktısı (U.S. Geological Survey, 2017); değerler PAGER'ın ShakeMap şiddet alanı ve nüfus verisiyle hesapladığı model kestirimidir, sayım ya da gözlem değildir; bin kişi biriminde, 10.000 kişinin altında bir ondalıkla yuvarlanmıştır. PAGER genel uyarı düzeyi yeşil. ShakeMap alanının kenarında şiddet MMI 3,6'ya ulaştığından III ve altındaki dilimler yalnız harita alanındaki nüfusu kapsar (alt sınır, ≥ ile gösterilmiştir).

Tablo 8. USGS PAGER tarihsel kıyas depremleri — PAGER'ın bu olay için seçtiği geçmiş depremler ve bu çalışmanın kataloğuyla eşleşme.

Tarih (UTC)	M (PAGER)	Derinlik (km)	Dış merkeze uzaklık (km)	MMI ≥ VI kestirilen nüfus (bin)	Bildirilen ölü (sarsıntı / toplam)	İkincil etkiler	Bu çalışmanın kataloğunda M
09.07.1980	6,0	19,1	135	0	— / —	yok	6,6 (Mw)
22.08.1999	6,5	12,0	360	27	— / —	yok	kapsam dışı
27.11.2002	5,8	8,0	254	0,1	0 / 0	heyelan	kapsam dışı

Not: Kaynak: USGS PAGER sürüm 3 (otomatik sürüm, yayın işareti kapalı; 27.10.2026) tarihsel kıyas listesi (U.S. Geological Survey, 2017); PAGER'ın bu olay için seçtiği tarihsel depremler PAGER kataloğundaki değerleriyle verilmiştir. MMI VI ve üzeri nüfus PAGER'ın o deprem için kestirdiği maruziyettir (model kestirimi, bin kişi); ölü sayıları PAGER kataloğunda bildirilen değerlerdir ve toplam, ikincil etkilere bağlanan ölümleri de içerir; ikincil etkiler PAGER kataloğunda işaretli olanlardır. Dış merkeze uzaklık bu çalışmada çalışma olayının dış merkezinden hesaplanmıştır. Son sütun bu çalışmanın tarihsel kataloğunda ±1 gün ve 100 km içinde eşleşen kaydın büyüklüğüdür; katalog dış merkezin 150 km çevresinde M ≥ 6, 60 km içinde M ≥ 5 ve 188 km içinde M ≥ 7 kayıtları kapsar; — eşleşen kayıt olmadığını, kapsam dışı ibaresi depremin bu ölçütlerin dışında kaldığını gösterir.

Tablo 9. Kurumlar arası büyüklük karşılaştırması.

Kurum	Büyüklük	Tür
INGV	6,1	Mwp
USGS	5,8	Mww
ISC	6,0	mb
EMSC	5,8	Mw
GSRAS	5,6	mb

Not: Aktarılmış çözümler (ISC mb 6,0; GFZ çözümünün aktarımı; EMSC Mw 5,8; NEIC çözümünün aktarımı) başka bir kurumun çözümünü yinelediğinden ayrı kurum değeri sayılmamıştır. Farklı ölçek sınıflarındaki değerler ayrı niceliklerdir ve tek bir yayılım sayısında toplanmamıştır: INGV Mwp 6,1 (hızlı moment kestirimi; uzak ağ çözümü); GSRAS mb 5,6 (cisim dalgası büyüklüğü; uzak ağ çözümü). Değerler birleşik arşivin 27.10.2026 19:10 UTC kayıtlarıdır; sonraki kurum güncellemeleri çizelgede yoktur.

Tablo 10. USGS çözümü nasıl değişti — köken, ShakeMap, PAGER ve moment tensörü sürümleri (ComCat sürüm geçmişi).

Ürün	Kaynak · sürüm	Güncelleme (UTC)	İnceleme	Değer	Son sürüme göre
Köken	us	27.10.2026 09:09	gözden geçirilmiş	13,90°G 165,63°D · 10,0 km · Mww 5,8	yatay 4,8 km; Δz −1,0 km
Köken	us	27.10.2026 09:29	gözden geçirilmiş	13,91°G 165,67°D · 11,0 km · Mww 5,8	güncel çözüm
ShakeMap	sürüm 1	27.10.2026 09:13	otomatik	en büyük MMI 3,7	ΔMMI −0,1
ShakeMap	sürüm 3†	27.10.2026 10:58	otomatik	en büyük MMI 3,8	son sürüm
PAGER	—	27.10.2026 09:15	otomatik	uyarı yeşil	—
PAGER	sürüm 3 · yayın işareti kapalı	27.10.2026 11:00	otomatik	uyarı yeşil	raporda kullanılan
Moment tensörü	Mww · 2 sürüm	27.10.2026	—	Mw 5,8	—
Moment tensörü	Mwb · 1 sürüm	27.10.2026 09:29	—	Mw 5,7	—

Not: Kaynak: USGS ComCat sürüm geçmişi (FDSN olay hizmeti, includesuperseded=true; sorgu 27.10.2026 19:09 UTC) (U.S. Geological Survey, 2017); geçmiş sorgu anındaki kayıttır. Ara sürümlerden yalnız bir öncekine (köken için aynı ağın bir önceki çözümüne) göre paketteki değişim eşiklerini (yatay 10 km, derinlik 10 km, büyüklük 0,2, en büyük MMI 0,5) aşanlar ve PAGER uyarı düzeyinin değiştiği sürümler gösterilmiştir; ilk ve son sürüm her zaman satır alır. Geçmişteki sürüm sayısı: köken 2, ShakeMap 3, PAGER 3. Köken farkları us ağının güncel çözümüne (27.10.2026 09:29 UTC) göredir; Δz o sürümün derinliği eksi güncel derinliktir, eksi değer daha sığ çözüm demektir. ShakeMap en büyük MMI ve PAGER uyarı düzeyi USGS model kestirimidir. † Raporda kullanılan PAGER ürününün girdi ShakeMap sürümü. PAGER sürüm numarası ComCat sürüm geçmişinde yer almaz, yayın işareti (release) ise yer alır; çizelge sürüm numarasını ve yayın işaretini yalnız raporda kullanılan sürüm için, paketteki değerleriyle verir. moment tensörü satırları sürüm sayısını, ilk ve son güncellemeyi ve büyüklüğü verir.

EK A — ÇİZELGELER

Tablo A1. Derinlik ölçüleri — her satır kendi tanımıyla verilmiştir; derinlikler kurum çözümlerinden olduğu gibi alınmıştır (topografyaya indirgeme yapılmamıştır).

Nicelik	Değer	Ölçüt / kaynak
Derinlikli kayıt sayısı	91	tekilleşmiş katalog
Ortanca derinlik	10,0 km	%50 yüzdelik · tüm kayıtlar (n = 91)
Yoğunlaşma aralığı	0,0–14,3 km	%5–95 yüzdelik
Derinlik bandı	0,0–22,3 km	%2,5–97,5 yüzdelik · geometri çizelgesindeki bantla aynı ölçü
Ham uçlar	0,0 ile 164,8 km arası	en sığ / en derin kayıt
Histogram tepesi	10–12 km	67 olay · 2 km'lik aralık
Sabit derinlik yığını	10,0 km · %73	66/91 olay · +1 yığın
Varsayılan sabit derinlikler	66 olay	5/10/33 km (0 km yığını üstteki satırda) · n = 91

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

EK A — ÇİZELGELER (DEVAM)

Tablo A2. Önceden tanımlı ölçütleri sağlamadığı için raporlanmayan çözümlemeler.

Çözümleme	Kapı	Eşik · mevcut	Gerekçe
Kırılma direktivitesi	ölçek/geçerlilik	M ≥ 6,0 · mevcut Mw 5,8	Direktivite, sonlu kırık gerektirir (McGuire vd., 2002); sentroid ötelenmesi konum belirsizliğini aşmalıdır. Bu olayda: Mw 5,8 < 6,0 — bu büyüklükte kırık boyu ve sentroid ötelenmesi kurumlar arası dış merkez farkıyla aynı mertebededir (ortancası 15,4 km, n = 31; bu fark bir konum hatası kestirimi değildir).
Öncü trafik ışığı (Gulia–Wiemer)	ölçek/geçerlilik	M ≥ 6,0 · mevcut Mw 5,8	Yöntem (Gulia ve Wiemer, 2019) literatürde tartışmalıdır (Dascher-Cousineau vd., 2020); ancak arka plan ve dizi b değerlerinin ikisi de sağlam kısıtlandığında ve büyük dizide raporlanır. Bu olayda: Mw 5,8 < 6,0 — yöntem büyük dizilerde tanımlıdır ve literatürde tartışmalıdır (Dascher-Cousineau vd., 2020).
Kosismik yatay yer değiştirme (GNSS ⇄ model)	ölçek/geçerlilik	M ≥ 6,0 · mevcut Mw 5,8	Gözlem, GNSS günlük konum serisinin iki penceresi arasındaki ortanca farkıdır; model Okada yarı-uzay çözümüyle ileri hesaplanır (veriye uydurulmaz), böylece uyum ölçüsü bağımsız bir sınamadır. Bu olayda: Mw 5,8 < 6,0 — kosismik yüzey ötelenmesi GNSS günlük çözüm gürültüsünün (≈1–3 mm) altında kalır.
Kosismik düşey deformasyon alanı	ölçek/geçerlilik	M ≥ 6,0 · mevcut Mw 5,8	Düşey alan Okada (1985, 1992) elastik yarı-uzay çözümünün ileri hesabıdır; gözlenen düşey GNSS ötelenmeleri aynı ölçekte üzerine bindirilir ve artık RMS ile birlikte raporlanır. Bu olayda: Mw 5,8 < 6,0 — modellenen düşey yüzey deformasyonu ölçüm gürültüsünün altındadır.
Kayma modelinin yüzey izdüşümü + artçı bulutu	ölçek/geçerlilik	M ≥ 6,0 · mevcut Mw 5,8	Yüzey izdüşümü arazi ölçümü değildir; sonlu fay kayma modelinin yüzeye izdüşümüdür ve altyazıda böyle etiketlenir. Bu olayda: Mw 5,8 < 6,0 — bu ölçekte sonlu fay kayma modeli genellikle yoktur.
Hiposantr bulutuna düzlem oturtma (PCA)	istatistiksel güç	n ≥ 12 · mevcut 1	Ana bileşen çözümlemesiyle oturtulan düzlem, ancak bulut düzlemselse, bu olayın artçı bulutuna oturtulmuşsa, bulutta en az 50 olay varsa ve kurum varsayılanı (sabit) derinlikli kayıtlar ayrıldıktan sonra oturtma için en az 12 nokta kalıyorsa kırık düzlemi olarak yorumlanabilir (işletimsel ölçütler). Bu olayda: sabit derinlikli kayıtlar ayrıldıktan sonra kalan noktanın azlığı (n = 1 < 12; 3 kayıt kurum varsayılanı derinlikte).
Sismisite göç zarfı (doğrusal / difüzif)	istatistiksel güç	n ≥ 100 · mevcut 91	ΔAICc < 2 iken model seçimi yapılamaz; bu durumda modellerden birini seçilmiş gibi sunmak veriye dayanmaz. Bu olayda: bu ölçekte istenmedi: pencere 91 olay taşıyor, çözümlemenin alt sınırı 100 olaydır.
En yakın komşu kümelenme (Zaliapin)	istatistiksel güç	n ≥ 200 · mevcut 25	Bu raporun işletimsel eşiği Mc üstü n ≥ 200 ister; iki-kipli ayrım bu örneklem altında çözülmez. Kutuda kurulamadığında eşik kapsayan bölgesel katalogdan kalibre edilir (Zaliapin ve Ben-Zion, 2013a). Bu olayda: bu ölçekte istenmedi: pencere 91 olay taşıyor, çözümlemenin alt sınırı 200 olaydır.
Kayma yönlerinin ana fay doğrultusuna uyumu (kanallanma)	istatistiksel güç	n ≥ 3 · mevcut 0	Kanallanma, kaymanın ana fay yüzeyine ne kadar bağlı kaldığını ölçer; dik uzaklık dış merkez konum hatasını taşıdığı için birkaç kilometrelik farklar tek başına yorumlanmaz. Bu olayda: ana faya uzaklığı ve kayma azimutu birlikte çözülen mekanizma sayısının yetersizliği (n = 0 < 3).
GNSS gerinim hızı alanı	istatistiksel güç	n ≥ 6 · mevcut 0	Gerinim hızı, üçgen köşelerindeki istasyonların yatay hız farklarından kenar uzunluğu değişimiyle hesaplanır; ağın kurulabilmesi için en az 6 istasyon gerekir ve alan, istasyonların seyrek olduğu kenarlarda zayıf kısıtlıdır. Bu olayda: üçgen ağı kuracak GNSS istasyonu sayısının yetersizliği (n = 0 < 6).
Küme boyutu (artçı kümesinin L × W yayılımı)	istatistiksel güç	n ≥ 20 · mevcut 3	Küme boyutu yalnız artçı kümesinden (n ≥ 20; işletimsel ölçüt) raporlanır; çalışma kutusundaki bütün olayların yayılımı kadrajı ölçer ve küme boyutu sayılmaz. Bu olayda: artçı kümesinin küçüklüğü (n = 3 < 20).
Artçı dönemi b değeri	istatistiksel güç	n ≥ 30 · mevcut 0	Dizi b değeri kendi tamlık eşiğinde kestirilir; bulgu için eşiğin doğrulanması, Mc üstü N ≥ 50 ve göreli belirsizlik ≤ 0,15, çekinceli raporlama için N ≥ 30 ve göreli belirsizlik ≤ 0,25 aranır; üst kuyruk uyumunun binom olasılığı 0,01'in altındaysa raporlanmaz (işletimsel ölçüt). Bu olayda: benimsenen tamlık eşiğinde b kestirilememesi (örneklem yetersiz).
Moment tensörü ayrışımı (%DC, %CLVD, %ISO)	yöntemin kendi güvenilirlik beyanı	—	Ayrışım olayın kendi tam moment tensörüyle kurulur (kaynak tipi gösterimi için Tape ve Tape, 2012); M 4–5 bandında GCMT tam tensör kapsamının sınırlı olması bu çalışmanın raporlama eşiğinin gerekçesidir. Bu olayda: ayrışım bu olaya ait değil (tensör kaynağı: "bbox", Mw 7,6).
Gerilme düşümü Δσ	yöntemin kendi güvenilirlik beyanı	—	Gerilme düşümü ancak kaynak boyutu bağımsız ölçüldüğünde (kayma modeli ya da kırık dörtgeni) ölçümdür; boyut büyüklükten ölçeklendiğinde değer ölçekleme bağıntısının yeniden ifadesidir. Artçı zonu yarıçapına dayanan dairesel çatlak kestirimi (Eshelby, 1957) yalnız duyarlılık olarak verilir. Bu olayda: kaynak boyutunun bağımsız ölçülmeyip büyüklükten ölçeklenmesi — değer ölçeklemenin yeniden ifadesidir, ölçüm değildir.
Statik Coulomb gerilme değişimi (ΔCFS)	yöntemin kendi güvenilirlik beyanı	—	ΔCFS için yansız bant eşiği 0,1 bar alınmıştır. Bu eşiğin karşılığı olan 0,01 MPa düzeyinin altındaki statik gerilme değişimlerinin saptanabilecek sayıda olay tetiklemeyebileceği öne sürülmüştür (Hardebeck vd., 1998). Kırık boyu konum hatasının altındayken alan dış merkez belirsizliğiyle örtülür. Artçı sınaması her artçının kendi hiposantrında yapılmadığında ya da artçıların çoğu kurum varsayılanı derinlikteyken sonuç çekinceyle raporlanır (işletimsel ölçüt). Bu olayda: bu olay için yayımlanmış odak mekanizmasının bulunmaması — kaynak geometrisi kurulmamış, alan hesaplanmamıştır.
Reasenberg–Jones artçı dizisi oranı	yöntemin kendi güvenilirlik beyanı	—	Dizi oranı modeli (Reasenberg ve Jones, 1989) dizinin a, b, p ve c parametreleriyle kurulur; bu değerler dizinin kendisinden kestirilemediğinde oranın bu diziyi betimlemediği bu çalışmanın değerlendirmesidir. Bu olayda: parametreler diziden değil Reasenberg ve Jones (1989) jenerik Kaliforniya kümesinden alındı — bu dizinin ölçülmüş davranışı değildir.
Küme doğrultusu (artçı bulutunun ana ekseni)	yöntemin kendi güvenilirlik beyanı	—	Doğrultu, artçı bulutunun ana bileşeninden okunur ve yalnız uzanım belirginse (işletimsel ölçüt: uzama ≥ 1,5, yeniden örnekleme yarı aralığı ≤ 20°, n ≥ 30) raporlanır; kutu bulutunun yönü pencere biçimine duyarlıdır. Bu olayda: artçı bulutunun yön ölçüsünün bulunmaması — doğrultu yalnız artçı bulutundan raporlanır; çalışma kutusu bulutunun yönü kadrajı ölçer.

Not: Eleme elle değil, önceden tanımlı kapılarla yapılmıştır: ölçek/geçerlilik (çözümlemenin aradığı büyüklük, genlik ya da geometri koşulu sağlanmamıştır), istatistiksel güç (örneklem ya da gözlem süresi bu çalışmanın raporlama eşiğinin altındadır) ve yöntemin kendi güvenilirlik beyanı (yöntemin kendi ölçütü sonucu güvenilir bulmamıştır). Örneklemi ya da belirsizliği sınırda kalan çözümlemeler elenmemiş, çekinceyle raporlanmıştır (çekince çizelgesi). Eşikler bu çalışmanın kendi raporlama eşikleridir; dayanağı gerekçe sütunundadır.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

EK A — ÇİZELGELER (DEVAM)

Tablo A3. Çekince düşülen çözümlemeler.

Çözümleme	Çekince
Båth farkı (ΔM)	Båth (1965) yasası dizinin istatistiksel özelliğidir; tek ya da birkaç artçıyla ΔM istatistiksel bir ölçü değildir. Bu olayda: ΔM istatistiksel bir ifade değil (artçı n = 3 < 20).
Yinelenme aralığı (nadirlik)	Yinelenme aralığı, çalışma olayı dışlanarak ve kataloğun tamlık döneminde eşik üstü bağımsız olayların sayımından kestirilir; n ≥ 5 iken nokta değer %95 aralığıyla, 1 ≤ n < 5 iken yalnız aralık, n = 0 iken yalnız alt sınır verilir (işletimsel ölçüt). Tamlık dönemi saptanamadığında değer çekinceyle raporlanır. Bu olayda: katalog tamlık döneminin saptanamaması (eksik katalog sayımı düşürür; T üst yanlı olabilir).
Gutenberg–Richter büyüklük–sıklık dağılımı	Benimsenen b değeri, tamlık eşiği uyum iyiliği ya da b-kararlılığı ölçütüyle doğrulandığında ve eşik üstünde N ≥ 50, göreli belirsizlik ≤ 0,15 iken bulgu sayılır; N ≥ 30 ve göreli belirsizlik ≤ 0,25 iken çekinceyle raporlanır, bunun altında raporlanmaz. 0,5 birim aralıklı büyüklük eşiklerinde üstel yasadan beklenen olay sayısı ile gözlenen olay sayısının binom olasılığının en küçüğü 0,01'in altındaysa da b raporlanmaz (işletimsel ölçütler). Kestirim en büyük olabilirlik bağıntısıyla (Aki, 1965) yapılmıştır; belirsizliğin kestirim yöntemi Veri ve Yöntem bölümünde verilmiştir. Bu olayda: Mc üstü örneklemin küçüklüğü (N = 32 < 50; göreli belirsizlik 0,24).
Frohlich kaynak-tipi üçgeni	Üçgen bir dağılım gösterimidir; birkaç mekanizmayla rejim ifadesi kurulamaz. Bu olayda: en sık sınıfa ilişkin oranın (ters; 126/159, %79) %95 Wilson (1927) aralığının (%67–88; 60 bağımsız küme) işletimsel %70 eşiğini içermesi.

Not: Bu çözümlemelerin sonuçları, raporda verildikleri yerde çekince sütunundaki sınırla birlikte okunmalıdır. Çekince, sonucun dayandığı örneklemin, gözlem süresinin, belirsizliğin, yakınsamanın ya da girdi verisinin bu çalışmanın bulgu ölçütünü karşılamadığını gösterir; her satırın ölçülen nedeni kendi hücresindedir.

Tablo A4. Çapraz-kaynak tekilleştirmede birleştirilen kayıt kümeleri.

Küme	UTC	Kaynak	Enlem	Boylam	M
1	15.12.2022 14:42:45	EMSC	13,75°G	166,07°D	mb 4,9
	15.12.2022 14:42:45	ISC	13,735°G	165,928°D	Mw 5,2
2	19.10.2026 07:49:05	ISC (GFZ)	13,960°G	165,708°D	Mw 6,1
	19.10.2026 07:49:04	ISC (MOS)	14,06°G	165,80°D	mb 5,9
3	19.10.2026 07:55:36	USGS	13,982°G	165,700°D	Mww 5,3
	19.10.2026 07:55:37	ISC (NEIC)	13,982°G	165,700°D	mb 5,4
4	19.10.2026 08:12:37	GFZ	13,907°G	165,979°D	mb 5,3
	19.10.2026 08:12:38	ISC (NEIC)	14,139°G	165,638°D	M 5,4
5	19.10.2026 08:21:47	USGS	14,155°G	165,334°D	mb 5,2
	19.10.2026 08:21:47	ISC (NEIC)	14,155°G	165,334°D	M 5,2
6	19.10.2026 10:40:21	EMSC	13,926°G	165,775°D	mb 5,2
	19.10.2026 10:40:21	ISC (NEIC)	14,038°G	165,569°D	M 5,4
7	19.10.2026 11:52:37	USGS	13,993°G	165,419°D	mb 4,8
	19.10.2026 11:52:36	ISC (MOS)	14,10°G	165,62°D	mb 4,9
8	19.10.2026 18:55:37	USGS	14,027°G	165,497°D	mb 5,7
	19.10.2026 18:55:37	GFZ	14,002°G	165,655°D	mb 5,6
9	20.10.2026 00:38:28	EMSC (NEIC)	14,013°G	165,518°D	mb 5,0
	20.10.2026 00:38:27	ISC (GFZ)	13,968°G	165,720°D	mb 4,9
10	20.10.2026 04:20:38	ISC (GFZ)	13,964°G	165,580°D	Mw 6,4
	20.10.2026 04:20:37	ISC (PTWC)	13,90°G	165,70°D	mb 6,2
11	20.10.2026 06:29:22	USGS	13,857°G	165,587°D	Mww 5,2
	20.10.2026 06:29:24	ISC (GFZ)	13,955°G	165,682°D	mb 5,4
12	20.10.2026 08:39:56	EMSC (GFZ)	13,880°G	165,818°D	mb 4,9
	20.10.2026 08:39:56	ISC (NEIC)	13,969°G	165,588°D	M 4,9
Duyarlılık — düşen kayıt: 10 km → 21 · 20 km → 25 · 40 km → 25 · 70 km → 26					
Uzak ağ kayıtları (M ≥ 2,0) — yerel otorite kaydına bağlanan kopya: 4; bu kayıtlar katalogdan çıkarılmıştır; eşi katalogda bulunamayan 4 uzak ağ kaydı USGS ComCat'te aynı ölçütle ve gözden geçirilmiş çözümle bulundu, katalogda USGS çözümüyle tutuldu (19.10.2026 GSRAS mb 5,30 → us6000u3bk mb 5,2, Δt 2,1 s, 43,1 km · 24.10.2026 GSRAS mb 5,30 → us6000u4lc mb 5,1, Δt 1,0 s, 20,8 km · 27.10.2026 GSRAS mb 5,10 → us7000ttfe mb 5,0, Δt 1,7 s, 26,1 km). Eşleme ölçütü: Δt ≤ 35 s, Δkonum ≤ 300 km, ΔM −0,5 ile +1,5 arası ve eşin — aynı depremin öbür katalog satırlarıyla birlikte — en az 2 kurumca bildirilmiş olması. Katalogdan çıkarılan kayıtların hesabı: sorgudan dönen 120 kayıttan çıkarılan 29 (çapraz-kaynak kopyası 25, uzak ağ kopyası 4, eşi bulunamayan uzak ağ kaydı 0); tekilleştirilmiş katalogda kalan 91 kayıt.					
kopya	19.10.2026 07:55:36	GSRAS	14,14°G	165,92°D	mb 5,6
kopya	21.10.2026 14:56:27	GSRAS	14,23°G	165,73°D	mb 5,3
kopya	25.10.2026 20:30:41	GSRAS	14,34°G	165,96°D	mb 5,2
kopya	27.10.2026 10:50:34	GSRAS	14,15°G	165,98°D	mb 5,2

Not: İki kayıt (1) Δt ≤ 20 s, Δkonum ≤ 53 km ve ΔM ≤ 0,5 ya da (2) Δt ≤ 5 s ve Δkonum ≤ 53 km (büyüklük ölçüsü farkı gözetmeksizin) koşulunu sağladığında aynı olay sayılmıştır; konum toleransı kutu boyutuyla ölçeklenmiştir (53 km). Her küme bir fiziksel olayı temsil eder; ilk satır seçilen temsilcidir. Tekilleştirmede düşen 25 kaydın kümelerinden ilk 12 tanesi listelenmiştir. Koordinatlar her kaynağın bildirdiği ondalıkla verilmiştir. Alt bölüm: farklı konum toleranslarında düşen kayıt sayısı (duyarlılık).

Tablo A5. Çalışma alanı ve çevresindeki yayımlanmış odak mekanizması çözümleri — 159 çözümden Mw'ye göre en büyük 20 tanesi listelenmiştir (arama kutusu ±60 km genişletilmiş).

#	Tarih	Enlem	Boylam	Derinlik (km)	Doğrultu (°)	Eğim (°)	Kayma (°)	Mw	Tip
1	07.10.2009	13,01°G	166,51°D	45	344	41	87	7,61	ters
2	07.10.2009	13,09°G	166,50°D	31	341	43	83	7,41	ters
3	27.05.2010	13,70°G	166,64°D	31	347	44	96	7,16	ters
4	21.12.1985	14,04°G	166,51°D	33	165	44	88	7,10	ters
5	28.11.1985	13,96°G	166,17°D	33	262	68	13	6,97	doğrultu atımlı (eşiğe yakın)

devamı izleyen sayfada

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

EK A — ÇİZELGELER (DEVAM)

Tablo A5 (devam). Çalışma alanı ve çevresindeki yayımlanmış odak mekanizması çözümleri — 159 çözümden Mw'ye göre en büyük 20 tanesi listelenmiştir (arama kutusu ±60 km genişletilmiş).

#	Tarih	Enlem	Boylam	Derinlik (km)	Doğrultu (°)	Eğim (°)	Kayma (°)	Mw	Tip
6	28.11.1985	14,01°G	166,24°D	33	161	36	−109	6,92	normal
7	24.10.2026	14,06°G	165,55°D	10	135	41	−102	6,87	normal
8	24.04.1981	13,43°G	166,42°D	33	165	36	93	6,83	ters
9	15.10.1992	14,45°G	166,63°D	33	167	55	153	6,80	eğik/karma
10	08.10.2009	13,30°G	165,91°D	35	349	27	101	6,74	ters
11	06.04.2016	14,07°G	166,62°D	24	358	43	107	6,67	ters
12	29.07.1980	13,10°G	166,34°D	48	357	45	113	6,65	ters
13	07.04.2016	13,98°G	166,59°D	28	353	41	104	6,64	ters
14	26.02.1981	13,93°G	166,46°D	82	152	38	83	6,48	ters
15	16.12.1985	14,15°G	166,36°D	33	166	46	−122	6,48	normal
16	16.02.1979	13,63°G	166,68°D	60	172	37	96	6,33	ters
17	27.10.1980	13,06°G	166,13°D	33	8	32	120	6,32	ters
18	14.02.2026	14,89°G	166,60°D	10	279	32	38	6,31	ters
19	20.10.2026	13,99°G	165,59°D	16	141	36	−107	6,28	normal
20	14.04.2016	14,53°G	166,43°D	16	348	32	109	6,28	ters

Not: Tip, P, T ve B eksen dalımlarına göre Frohlich ve Apperson (1992) sınıflarıdır: B > 60° doğrultu atımlı, P > 60° normal, T > 50° ters; hiçbiri sağlanmazsa eğik/karma; “eşiğe yakın”: sınıfı belirleyen eksenin dalımı sınıf eşiğinden en çok 5° ayrılır (atama çözümdeki küçük farklara duyarlıdır). Tüm çözümler GCMT kataloğundandır: Mw moment tensöründen, enlem ve boylam kaydın başvuru hiposantrındandır (moment tensörünün ağırlık merkezi konumu değildir). Aynı olayın tarihsel çizelgedeki büyüklüğü (ISC-GEM Mw ya da katalog M) ve konumu başka kaynaktandır: büyüklük ayrışabilir, iki konum eşleşen olaylarda en çok 37,2 km ayrışır (26.02.1981); iki çizelge aynı olayı iki kaynakla verir, çelişki değildir. Uzay–zaman bağımsızlığı: Gardner ve Knopoff (1974) pencereleriyle 60 bağımsız küme (en büyük küme 26 çözüm).

Tablo A6. Tarihsel eşik üstü depremler (1900 sonrası, olay anından önce).

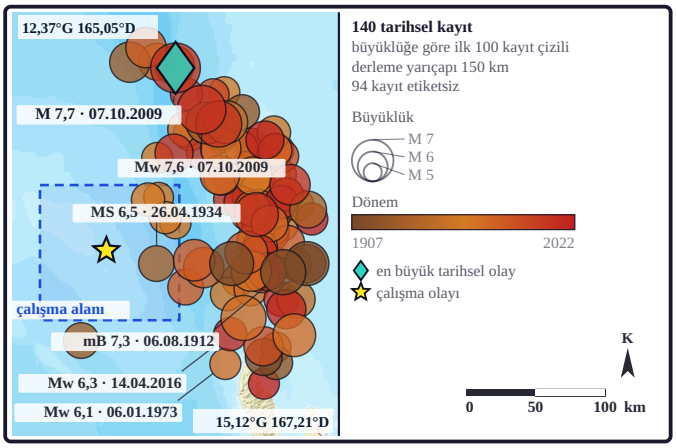
Tarih	M	Tür	Derinlik (km)	Uzaklık (km)	Yer	E/E_0
07.10.2009◆	7,7	Mw(mB)	60	141	Santa Cruz Adaları	×710
07.10.2009	7,6	Mw	30	123	Sola — 167 km KB	×500
07.10.2009	7,4	Mw	31	122	Vanuatu Adaları	×250
06.08.1912	7,3	mB	165	128	Sola, Vanuatu — 79 km BGB	×180
28.12.1973	7,3	Mw	15	110	Vanuatu Adaları	×180
10.11.1910	7,2	UK	90	90	Vanuatu Adaları	×130
26.11.1910	7,2	Mw	50	144	Vanuatu Adaları	×130
27.05.2010	7,2	Mw	36	111	Vanuatu Adaları	×130
Yakın kuşakta (≤ 60 km) dış merkeze en yakın kayıtlar (yukarıda listelenmeyenler, uzaklık sırasıyla)						
26.04.1934	6,5	MS	35	37	Vanuatu Adaları	×11
22.01.1964	6,3	Mw	33	47	Vanuatu Adaları	×5,6
15.04.1960	6,2	Mw	35	49	Vanuatu Adaları	×4,0
29.06.1961	6,1	Mw	15	53	Vanuatu Adaları	×2,8
27.03.1960	6,0	Mw	50	54	Vanuatu Adaları	×2,0

Not: Büyüklükler, kayda birleşik arşivde bağlı bir ISC-GEM (International Seismological Centre, 2026; Di Giacomo vd., 2015, 2018) raporu varsa onun moment büyüklüğüdür (Mw), yoksa kaydın moment tensörü (GCMT) ya da kurum raporlarındaki moment büyüklüğü, o da yoksa birleşik kataloğun temsilci değeridir; 140 kaydın 48 tanesinde büyüklük ISC-GEM'dendir; 43 kayıtta değer ya da tür katalogdakinden ayrışır. Derleme, dış merkeze 60 km içindeki M ≥ 5 ve 150 km içindeki M ≥ 6 depremlerden oluşur (kutudaki 150 km'den uzak olaylar girmez); listelenen kayıtların tümü M ≥ 6, 150 km içinde ölçütüyle girmiştir. 140 tekil kayıttan en büyük 8 olay listelenmiştir (yakın kuşağın kayıtları alt bölümde); yük derlemenin büyüklüğe göre ilk 100 kaydını taşır, yakın kuşak kayıtları bunlardan seçilmiştir; 13 kopya kayıt tekilleştirilmiştir ($\Delta t \le 60$ s ve ≤ 100 km); tek kuruma dayanan ve yer künyesi taşımayan 3 M ≥ 6 kaydı doğrulanamadığından derleme dışıdır. Dizi ayrımı ölçütünün (olaydan önceki 30 gün ve sonrası, dış merkeze 50 km içinde) kapsadığı 46 eşik üstü kayıt tarihsel derlemeye alınmamıştır. 1964 öncesi (küresel standart ağ öncesi) 7 kayıttan 4 tanesinin büyüklüğü ISC-GEM'in yeniden değerlendirmesi, 1 tanesininki kurum Mw raporu, 2 tanesininki kataloğun bülten değeridir; bu dönemin büyüklükleri kaynağa göre ≈ 0,3–0,5 birim ayrışabilir. E/E_0: ışınan enerjinin bu olayınkine oranı (büyüklük farkından); ◆ en büyük kayıt. 1 kaydın Yer hücresi GeoNames yerleşim veritabanından (GeoNames, t.y.) kurulmuştur: kurum adı ülke ya da bölge adından ibaretse ya da eşlenemezse kayda en yakın idari merkez (Türkiye'de ilçe merkezi, ayraç içinde il); uzaklık ve yön yerleşimden kayda ölçülmüştür (GeoNames (geonames.org), CC BY 4.0, erişim 26.10.2026). Alanın hemen dışındaki M ≥ 7 depremler (150–188 km): 11.10.1907 UK 7,3 (188 km GD, Vanuatu Adaları); 10.04.1909 UK 7,3 (188 km GD, Vanuatu Adaları); 10.04.1909 M 7,0 (150 km GD, Port-Olry, Vanuatu — 46 km BKB); 26.11.1910 M 7,2 (165 km DGD, Port-Olry, Vanuatu — 56 km K); 20.10.1911 UK 7,1 (161 km KKD, Santa Cruz Adaları); 05.01.1915 mB 7,3 (186 km D, Sola, Vanuatu — 44 km GGB); 15.10.1921 M 7,0 (184 km KD, Santa Cruz Adaları); 20.02.1940 MS 7,0 (175 km D, Vanuatu Adaları); 31.12.1966 M 7,2 (165 km K, Santa Cruz Adaları); 01.08.1973 M 7,0 (186 km DGD, Vanuatu Adaları); 06.10.1975 MS 7,0 (179 km KKD, Sola, Vanuatu — 188 km KB); 08.07.1980 M 7,5 (178 km KKD, Santa Cruz Adaları); 17.07.1980 M 7,7 (152 km KKD, Santa Cruz Adaları); 21.04.1997 M 7,7 (184 km KD, Santa Cruz Adaları); 06.02.1999 M 7,3 (165 km KD, Santa Cruz Adaları); 07.10.2009 M 7,8 (160 km KKD, Santa Cruz Adaları); 07.10.2009 M 7,8 (185 km KKD, Santa Cruz Adaları); 08.01.2023 M 7,0 (178 km GD, Vanuatu Adaları).

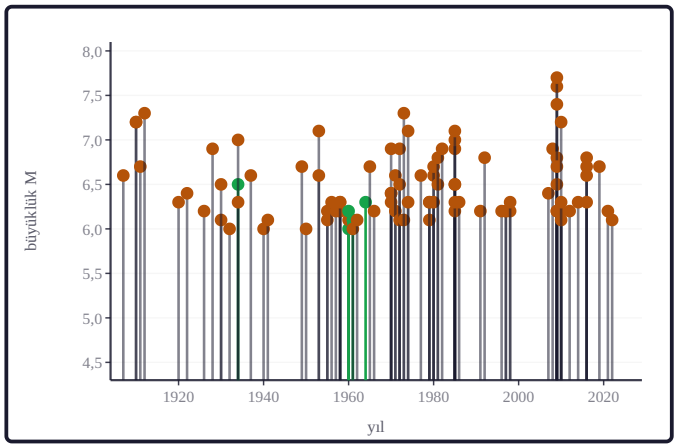
© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

EK B — TARİHSEL BAĞLAM: ÇALIŞMA ALANI ÇEVRESİNDEKİ GEÇMİŞ BÜYÜK DEPREMLER

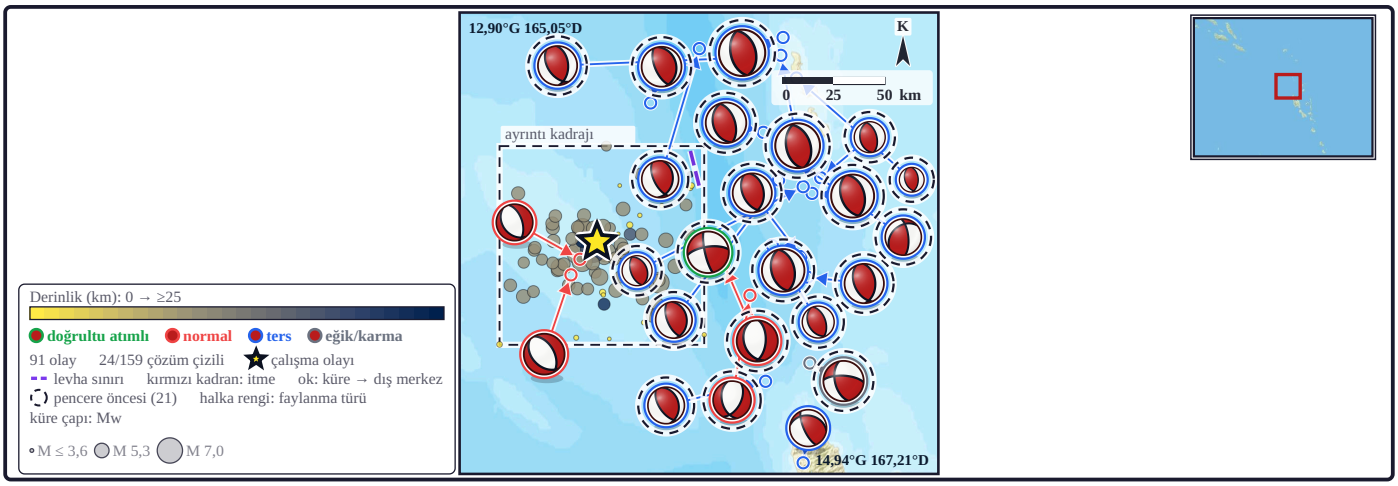
Bu sayfadaki şekil ve çizelgeler 1900 sonrası eşik üstü tarihsel kayıtlara ve çalışma alanı çevresinde yayımlanmış odak mekanizması çözümlerine aittir; bölgesel mekanizma haritasında pencere olayları yalnız konum başvurusu olarak çizilmiştir. Tarihsel kayıtların dağılımı Şekil 9a ve 9b'de, bölgesel odak mekanizması çerçevesi Şekil 9c'de verilmiştir.



Şekil 9a. *Çalışma olayından önceki eşik üstü kayıtlarda daire çapı büyüklüğü, dolgu rengi oluş dönemini gösterir. Turkuaz elmas derlemenin en büyük kaydı, sarı yıldız çalışma olayıdır. Kayıt eşiği yakın kuşakta M ≥ 5, bölge kuşağında M ≥ 6 olarak alınmıştır. Mavi kesikli dikdörtgen çalışma alanıdır (birleşik katalog, 1900 sonrası; derleme yarıçapı 150 km, yakın kuşak 60 km).*



Şekil 9b. *Tarihsel eşik üstü depremlerin büyüklükleri yıllara göre çizilmiştir; yeşil yakın kuşak, turuncu bölge kuşağıdır; sap rengi aynı ayrımı verir (yeşil sap yakın kuşak, gri sap bölge kuşağı) (birleşik katalog, 1900 sonrası; büyüklükler, varsa ISC-GEM Mw: International Seismological Centre, 2026; Di Giacomo vd., 2015, 2018).*



Şekil 9c. *Bölgesel odak mekanizması çerçevesi: harita, çevrede yayımlanmış çözümlerin Mw sırasıyla en büyüklerini gösterir; ötelenen küreler okla konumlarına bağlıdır. Küreler alt yarıküre izdüşümünde odak mekanizmalarıdır; kırmızı kadranlar P dalgasının ilk hareketinin itme olduğu bölgelerdir. Küreler künyesizdir. Küçük daireler pencere olayları, kesikli dikdörtgen ayrıntı haritasının kadrajıdır (mekanizma kümesi: bölgesel küme [n = 159]; gerilme inversiyonu olay merkezli mekanizma popülasyonundandır [n = 227]; haritalanmış fay izi yok; mor kesik: levha sınırı [Bird 2003]).*

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

VERİ ERİŞİLEBİLİRLİĞİ

Kullanılan deprem kataloğu, 28.10.2021 – 27.10.2026 dönemi için birleşik çok-kaynaklı arşivden sorgulanmıştır (ISC, USGS, EMSC, GFZ); sorgu kutusu ve tekilleştirme ölçütleri Veri ve Yöntem bölümünde verilmiştir. Fay katmanı ve yardımcı veri setlerinin künyeleri Kaynakça ile şekil altyazılarındadır. Katalog kayıtlarını üreten ağ ve bültenler: ISC (International Seismological Centre, t.y.), USGS (U.S. Geological Survey, 2017), EMSC (European-Mediterranean Seismological Centre, t.y.) ve GFZ (GEOFON Data Centre, 1993). Pencere kataloğunun kurumlarına ek olarak çalışma olayının kurum çözümlerinde GSRAS ve INGV; tarihsel derlemede GSI kayıtları kullanılmıştır; doğrulanmış künyesi bulunmayan kurumlar yalnız adıyla verilmiştir. Tarihsel derlemenin büyüklükleri, kayda birleşik arşivde bağlı bir ISC-GEM raporu varsa onun moment büyüklüğüdür (International Seismological Centre, 2026; Di Giacomo vd., 2015, 2018); yoksa kaydın moment tensörü (GCMT) ya da kurum raporlarındaki moment büyüklüğü, o da yoksa birleşik kataloğun temsilci değeridir (140 kaydın 48 tanesinde ISC-GEM). Moment tensörleri Global CMT kataloğundandır (Dziewonski vd., 1981; Ekström vd., 2012). Birleşik çok-kaynaklı katalog, bu çalışmada kurum çözümlerinin çapraz-kaynak tekilleştirilmesiyle derlenmiş türetilmiş bir üründür; kaynakçada ayrı bir eser olarak listelenmez. Harita altlığı karoları ve renk skalası kaynakları (sağlayıcıların istediği atıf metinleri): “Batimetri: GMRT v4.5.0 (Global Multi-Resolution Topography) — Ryan, W.B.F. ve ark. (2009), Geochem. Geophys. Geosyst. 10, Q03014, doi:10.1029/2008GC002332” · “Lamont-Doherty Earth Observatory / MGDS, CC-BY-4.0” · “Renk skalası: oleron (bilimsel, sıfır-çapalı) — Crameri, F. (2018) Zenodo doi:10.5281/zenodo.1243862” · “Crameri (2018) Geosci. Model Dev. 11, 2541–2562” · “Crameri, Shephard & Heron (2020) Nature Communications 11, 5444” · “Kabartma: AWS Terrain Tiles / terrarium (SRTM, GMTED2010, ETOPO1 — kamuya açık)” (erişim: 27.10.2026). Konum haritasının (yakın çevre haritasının iç haritası) altlığı için sağlayıcının istediği atıf: “Source: US National Park Service” (erişim: 27.10.2026). Levha sınırları sayısal levha sınırı modelindendir (Bird, 2003). Tarihsel derlemede yer künyesi ülke adından ibaret olan ya da Latin dışı yazılmış kayıtların yer adları GeoNames yerleşim veritabanından (cities1000 yerleşim dosyası ve admin1CodesASCII idari birim çizelgesi; geonames.org) (GeoNames, t.y.) alınmıştır (CC BY 4.0; erişim: 26.10.2026).

LİSANS VE YENİDEN KULLANIM

Katalog kayıtları (ISC, USGS, EMSC, GFZ) ilgili kurumların kendi yayım ve kullanım koşullarına tabidir; bu çalışma ham katalog kayıtlarının yeniden dağıtımını yapmaz, yalnız türetilmiş istatistikleri, şekilleri ve çizelgeleri yayımlar. Diri fay katmanı, harita altlığı karoları ve yardımcı veri setleri de kendi sağlayıcılarının koşullarıyla bağlıdır — bu veriler için yeniden kullanım izni doğrudan sağlayıcıdan alınmalıdır. Levha sınırı modelinin kullanım koşulu (sağlayıcı beyanı): ODC-BY 1.0. Tarihsel büyüklüklerin kaynağı olan ISC-GEM kataloğunun kullanım koşulu (sağlayıcı beyanı): CC BY-SA 3.0 (Unported). Kaynakçadaki veri setlerinin kullanım koşulları: GeoNames geographical database (cities1000, countryInfo) (GeoNames, t.y.) — CC BY 4.0, sağlayıcı beyanı; GMRT (Global Multi-Resolution Topography) sentezi (Ryan vd., 2009) — CC BY 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), sağlayıcı beyanı, bu çalışmadaki değişiklik: kadraja yeniden örnekleme, gölgeli kabartma, renk ölçeği ve 0 m eş yükselti eğrisi türetme. © 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · YAPI ZEMİN. Bu raporun metni, şekilleri, haritaları, çizelgeleri ve hesap sonuçları yazarın özgün çalışmasıdır; tüm hakları saklıdır. Yazarın yazılı izni olmadan çoğaltılamaz, değiştirilemez, yayımlanamaz ve ticari amaçla kullanılamaz. Bilimsel çalışmalarda kaynak gösterilerek kısa alıntı yapılabilir. Üçüncü taraf verilerinin lisansları saklıdır: ISC-GEM kataloğundan türetilen veri çizelgeleri CC BY-SA 3.0 koşullarına tabidir.

KAYNAKÇA

Aki, K. (1965) Maximum likelihood estimate of b in the formula log N = a − bM and its confidence limits. Bull. Earthq. Res. Inst. Univ. Tokyo 43(2), 237–239. doi:10.15083/0000033631

Allen, T. I., Wald, D. J. ve Worden, C. B. (2012) Intensity attenuation for active crustal regions. J. Seismol. 16(3), 409–433. doi:10.1007/s10950-012-9278-7

Anderson, E. M. (1951) The Dynamics of Faulting and Dyke Formation with Applications to Britain. Oliver & Boyd, Edinburgh, 206 s.

Atkinson, G. M. ve Wald, D. J. (2007) “Did You Feel It?” intensity data: A surprisingly good measure of earthquake ground motion. Seismol. Res. Lett. 78(3), 362–368. doi:10.1785/gssrl.78.3.362

Båth, M. (1965) Lateral inhomogeneities of the upper mantle. Tectonophysics 2(6), 483–514. doi:10.1016/0040-1951(65)90003-X

Bird, P. (2003) An updated digital model of plate boundaries. Geochem. Geophys. Geosyst. 4(3), 1027. doi:10.1029/2001GC000252

Crameri, F. (2018a) Geodynamic diagnostics, scientific visualisation and StagLab 3.0. Geosci. Model Dev. 11(6), 2541–2562. doi:10.5194/gmd-11-2541-2018

Crameri, F. (2018b) Scientific colour maps. doi:10.5281/zenodo.1243862

Crameri, F., Shephard, G. E. ve Heron, P. J. (2020) The misuse of colour in science communication. Nat. Commun. 11(1), 5444. doi:10.1038/s41467-020-19160-7

Dascher-Cousineau, K., Lay, T. ve Brodsky, E. E. (2020) Two foreshock sequences post Gulia and Wiemer (2019). Seismol. Res. Lett. 91(5), 2843–2850. doi:10.1785/0220200082

Di Giacomo, D., Bondár, I., Storchak, D. A., Engdahl, E. R., Bormann, P. ve Harris, J. (2015) ISC-GEM: Global Instrumental Earthquake Catalogue (1900–2009), III. Re-computed MS and mb, proxy MW, final magnitude composition and completeness assessment. Phys. Earth Planet. Inter. 239, 33–47. doi:10.1016/j.pepi.2014.06.005

Di Giacomo, D., Engdahl, E. R. ve Storchak, D. A. (2018) The ISC-GEM Earthquake Catalogue (1904–2014): Status after the Extension Project. Earth Syst. Sci. Data 10(4), 1877–1899. doi:10.5194/essd-10-1877-2018

Dziewonski, A. M., Chou, T.-A. ve Woodhouse, J. H. (1981) Determination of earthquake source parameters from waveform data for studies of global and regional seismicity. J. Geophys. Res. 86(B4), 2825–2852. doi:10.1029/JB086iB04p02825

Ekström, G., Nettles, M. ve Dziewoński, A. M. (2012) The global CMT project 2004–2010: Centroid-moment tensors for 13,017 earthquakes. Phys. Earth Planet. Inter. 200–201, 1–9. doi:10.1016/j.pepi.2012.04.002

Eshelby, J. D. (1957) The determination of the elastic field of an ellipsoidal inclusion, and related problems. Proc. R. Soc. Lond. A 241(1226), 376–396. doi:10.1098/rspa.1957.0133

European-Mediterranean Seismological Centre (t.y.) Deprem parametreleri (çevrimiçi katalog). https://www.emsc-csem.org (erişim: 27.10.2026)

Frohlich, C. (1992) Triangle diagrams: Ternary graphs to display similarity and diversity of earthquake focal mechanisms. Phys. Earth Planet. Inter. 75(1–3), 193–198. doi:10.1016/0031-9201(92)90130-N

Frohlich, C. ve Apperson, K. D. (1992) Earthquake focal mechanisms, moment tensors, and the consistency of seismic activity near plate boundaries. Tectonics 11(2), 279–296. doi:10.1029/91TC02888

Gardner, J. K. ve Knopoff, L. (1974) Is the sequence of earthquakes in Southern California, with aftershocks removed, Poissonian? Bull. Seismol. Soc. Am. 64(5), 1363–1367. doi:10.1785/BSSA0640051363

Garwood, F. (1936) Fiducial limits for the Poisson distribution. Biometrika 28(3–4), 437–442. doi:10.1093/biomet/28.3-4.437

GEOFON Data Centre (1993) GEOFON Seismic Network. GFZ Data Services. doi:10.14470/TR560404

GeoNames (t.y.) GeoNames geographical database (cities1000, countryInfo). https://www.geonames.org/ (erişim: 26.10.2026)

Gulia, L. ve Wiemer, S. (2019) Real-time discrimination of earthquake foreshocks and aftershocks. Nature 574(7777), 193–199. doi:10.1038/s41586-019-1606-4

Gutenberg, B. ve Richter, C. F. (1944) Frequency of earthquakes in California. Bull. Seismol. Soc. Am. 34(4), 185–188. doi:10.1785/BSSA0340040185

Gutenberg, B. ve Richter, C. F. (1956) Magnitude and energy of earthquakes. Ann. Geofis. 9(1), 1–15. doi:10.4401/ag-5590

Hanks, T. C. ve Kanamori, H. (1979) A moment magnitude scale. J. Geophys. Res. 84(B5), 2348–2350. doi:10.1029/JB084iB05p02348

Hardebeck, J. L., Nazareth, J. J. ve Hauksson, E. (1998) The static stress change triggering model: Constraints from two southern California aftershock sequences. J. Geophys. Res. 103(B10), 24427–24437. doi:10.1029/98JB00573

Hayes, G. P. (2018) Slab2 - A Comprehensive Subduction Zone Geometry Model. U.S. Geological Survey data release. doi:10.5066/F7PV6JNV

International Seismological Centre (2026) ISC-GEM Earthquake Catalogue. doi:10.31905/d808b825

International Seismological Centre (t.y.) ISC Bulletin. doi:10.31905/D808B830 (erişim: 27.10.2026)

Jaiswal, K. ve Wald, D. (2010) An empirical model for global earthquake fatality estimation. Earthq. Spectra 26(4), 1017–1037. doi:10.1193/1.3480331

Jaiswal, K. ve Wald, D. J. (2013) Estimating economic losses from earthquakes using an empirical approach. Earthq. Spectra 29(1), 309–324. doi:10.1193/1.4000104

Kanamori, H. (1977) The energy release in great earthquakes. J. Geophys. Res. 82(20), 2981–2987. doi:10.1029/JB082i020p02981

Lund, B. ve Townend, J. (2007) Calculating horizontal stress orientations with full or partial knowledge of the tectonic stress tensor. Geophys. J. Int. 170(3), 1328–1335. doi:10.1111/j.1365-246X.2007.03468.x

McGuire, J. J., Zhao, L. ve Jordan, T. H. (2002) Predominance of unilateral rupture for a global catalog of large earthquakes. Bull. Seismol. Soc. Am. 92(8), 3309–3317. doi:10.1785/0120010293

Michael, A. J. (1984) Determination of stress from slip data: Faults and folds. J. Geophys. Res. 89(B13), 11517–11526. doi:10.1029/JB089iB13p11517

Okada, Y. (1985) Surface deformation due to shear and tensile faults in a half-space. Bull. Seismol. Soc. Am. 75(4), 1135–1154. doi:10.1785/BSSA0750041135

Okada, Y. (1992) Internal deformation due to shear and tensile faults in a half-space. Bull. Seismol. Soc. Am. 82(2), 1018–1040. doi:10.1785/BSSA0820021018

Reasenberg, P. A. ve Jones, L. M. (1989) Earthquake hazard after a mainshock in California. Science 243(4895), 1173–1176. doi:10.1126/science.243.4895.1173

Registry of Open Data on AWS (t.y.) Terrain Tiles (terrarium; SRTM, GMTED2010). https://registry.opendata.aws/terrain-tiles/ (erişim: 27.10.2026)

Ryan, W. B. F., Carbotte, S. M., Coplan, J. O., O'Hara, S., Melkonian, A., Arko, R., Weissel, R. A., Ferrini, V., Goodwillie, A., Nitsche, F., Bonczkowski, J. ve Zemsky, R. (2009) Global Multi-Resolution Topography synthesis. Geochem. Geophys. Geosyst. 10(3), Q03014. doi:10.1029/2008GC002332

Shi, Y. ve Bolt, B. A. (1982) The standard error of the magnitude-frequency b value. Bull. Seismol. Soc. Am. 72(5), 1677–1687. doi:10.1785/BSSA0720051677

Tape, W. ve Tape, C. (2012) A geometric setting for moment tensors. Geophys. J. Int. 190(1), 476–498. doi:10.1111/j.1365-246X.2012.05491.x

U.S. Geological Survey (2017) Advanced National Seismic System (ANSS) Comprehensive Catalog. doi:10.5066/F7MS3QZH

Utsu, T. (1966) A statistical significance test of the difference in b-value between two earthquake groups. J. Phys. Earth 14(2), 37–40. doi:10.4294/jpe1952.14.37

Vavryčuk, V. (2014) Iterative joint inversion for stress and fault orientations from focal mechanisms. Geophys. J. Int. 199(1), 69–77. doi:10.1093/gji/ggu224

Wald, D. J. ve Worden, C. B. (2020) ShakeMap Manual. U.S. Geological Survey. doi:10.5066/F7D21VPQ

Wells, D. L. ve Coppersmith, K. J. (1994) New empirical relationships among magnitude, rupture length, rupture width, rupture area, and surface displacement. Bull. Seismol. Soc. Am. 84(4), 974–1002. doi:10.1785/BSSA0840040974

Wiemer, S. ve Wyss, M. (2000) Minimum magnitude of completeness in earthquake catalogs: Examples from Alaska, the western United States, and Japan. Bull. Seismol. Soc. Am. 90(4), 859–869. doi:10.1785/0119990114

Wilson, E. B. (1927) Probable inference, the law of succession, and statistical inference. J. Am. Stat. Assoc. 22(158), 209–212. doi:10.1080/01621459.1927.10502953

Woessner, J. ve Wiemer, S. (2005) Assessing the quality of earthquake catalogues: Estimating the magnitude of completeness and its uncertainty. Bull. Seismol. Soc. Am. 95(2), 684–698. doi:10.1785/0120040007

Worden, C. B., Gerstenberger, M. C., Rhoades, D. A. ve Wald, D. J. (2012) Probabilistic relationships between ground-motion parameters and Modified Mercalli intensity in California. Bull. Seismol. Soc. Am. 102(1), 204–221. doi:10.1785/0120110156

Worden, C. B., Thompson, E. M., Baker, J. W., Bradley, B. A., Luco, N. ve Wald, D. J. (2018) Spatial and spectral interpolation of ground-motion intensity measure observations. Bull. Seismol. Soc. Am. 108(2), 866–875. doi:10.1785/0120170201

KAYNAKÇA (devam)

Zaliapin, I. ve Ben-Zion, Y. (2013a) Earthquake clusters in southern California I: Identification and stability. J. Geophys. Res. Solid Earth 118(6), 2847–2864. doi:10.1002/jgrb.50179

Zoback, M. L. (1992) First- and second-order patterns of stress in the lithosphere: The World Stress Map Project. J. Geophys. Res. 97(B8), 11703–11728. doi:10.1029/92JB00132

T. Batuhan BULGURLULAR – 2026 · Veri: birleşik çok-kaynaklı deprem kataloğu (ISC · USGS · EMSC · GFZ).

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır