PORT-OLRY (VANUATU) DEPREMİ — Mw 6,2 · 29.10.2026

DEPREM TEKNİK RAPORU · OLAY RAPORU

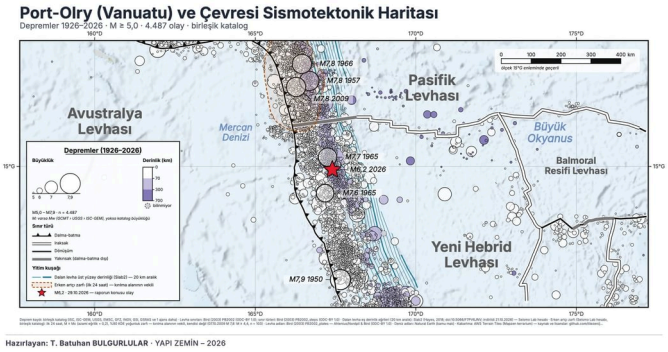
T. Batuhan BULGURLULAR · YAPI ZEMİN Deprem Teknik Raporları · 2026 · Olay: 29.10.2026

ÖZET — 29.10.2026 tarihinde Port-Olry (Vanuatu) yerleşiminin yaklaşık 44 km doğu-güneydoğusunda Mw 6,2 büyüklüğünde, 142,8 km odak derinlikli bir deprem meydana gelmiştir (15,1891°G, 167,4523°D). Olay merkezli pencerede 409 olay kataloglanmıştır; çapraz-kaynak kopyaları (47 kayıt) ve kendi hizmet bölgesi dışındaki bölgesel ağların tek kaynaklı kayıtları (2 kayıt) her istatistikten önce ayıklanmıştır. Çalışma olayı, Mw 7,3 depreminin (213,5 gün önce, 11 km uzakta) Gardner–Knopoff uzay–zaman penceresi içindedir; kendi dizisinin en büyük olayı olduğu bu öncül anılarak, çekinceyle okunmalıdır. CPPT moment tensörü çözümü (M_0 = 2,610×10¹⁸ N·m; Mw 6,21) NP1 düğüm düzlemi üzerinde sol yönlü doğrultu atım bileşenli ters atım, NP2 üzerinde sağ yönlü doğrultu atım bileşenli ters atım niteliğinde kaymaya karşılık gelmektedir. Büyüklük–frekans dağılımı, Mc = 4,4 tamlık eşiğinin üzerinde b = 0,90 ± 0,09 vermektedir (N = 126). Bulgular, mevcut katalog ve model varsayımlarının sınırları içinde betimleyicidir; deprem tahmini içermez.

Anahtar kelimeler: Port-Olry (Vanuatu) depremi, moment tensörü, Gutenberg–Richter b-değeri, sismotektonik.

ABSTRACT — An earthquake of Mw 6.2 occurred about 44 km ESE of Port-Olry, Vanuatu, on 29 October 2026 at a focal depth of 142.8 km (15.1891°S, 167.4523°E). A total of 409 events were catalogued within an event-centred window; cross-source duplicates were removed (47 records), as were single-source records of regional networks outside their home region (2 records), before any statistic was computed. The study event lies within the Gardner–Knopoff window of the Mw 7.3 earthquake (213.5 days earlier, 11 km away); its role as the largest event of its own sequence is stated with this caveat. The CPPT moment-tensor solution (M_0 = 2.610×10¹⁸ N·m; Mw 6.21) corresponds to reverse slip with a left-lateral component on nodal plane NP1 and to reverse slip with a right-lateral component on NP2. Above the completeness magnitude Mc = 4.4, the frequency–magnitude distribution gives b = 0.90 ± 0.09 (N = 126). 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, moment tensor, Gutenberg–Richter b-value, seismotectonics.



Şekil 1. *Port-Olry (Vanuatu) ve çevresinin sismotektonik haritası. Harita, 1926–2026 döneminde kaydedilmiş M ≥ 5,0 büyüklüğündeki 4.487 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 (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]; Erken artçı zarfı [Seismo Lab hesabı, birleşik katalog]: ilk 24 saat, M ≥ Mc [azami eğrilik + 0,2], %90 KDE yoğunluk zarfı — kırılma alanının vekili, kendisi değil [07.10.2009 M 7,8: M ≥ 4,4, n = 103]).*

GİRİŞ

Bu çalışma, 29.10.2026 tarihinde Port-Olry (Vanuatu) yerleşiminin yaklaşık 44 km doğu-güneydoğusunda meydana gelen Mw 6,2 depremini ve onu çevreleyen sismisiteyi olay merkezli bir pencerede incelemektedir (Şekil 1). İnceleme, 409 olaylık birleşik çok kaynaklı deprem kataloğuna ve olayın CPPT moment tensörü çözümüne 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) 132 km uzaklıktadır; model sınırları, yayılı deformasyon kuşaklarında bir modelleme kabulüdür.

Tablo 1. Olay künyesi ve türetilmiş kaynak parametreleri.

Nicelik	Değer	Kaynak / yöntem
Oluş zamanı (UTC)	29.10.2026 21:46:44	USGS hiposantrı (gözden geçirilmiş)
Dış merkez	15,1891°G · 167,4523°D	USGS hiposantrı (gözden geçirilmiş)
Odak derinliği	142,8 km	USGS
Büyüklük	Mw 6,2	USGS (hiposantrı veren kurum)[a]
Sismik moment M_0	2,610×10¹⁸ N·m	CPPT skaler momenti · Mw 6,21
Nominal ışınan enerji E	1,3×10¹⁴ J	M_0'dan · Kanamori (1977)
Yatay konum belirsizliği	±8,44 km	USGS biçimsel belirsizliği
Derinlik belirsizliği	±6,43 km	USGS biçimsel belirsizliği
İstasyon sayısı	87	USGS bildirimi
Azimut boşluğu	32° (ikincil 43°)	USGS bildirimi
En yakın istasyon	681 km	USGS bildirimi
Varış artığı (RMS)	0,80 s	USGS bildirimi
b değeri	0,90 ± 0,09	Aki (1965), en büyük olabilirlik[b]
Kutu yayılımı (%95)	107,9 × 103,0 km	uzun × kısa eksen · çalışma kutusu olayları
Mekanizma (NP1)	351°/40°/76°	CPPT · doğrultu/eğim/kayma

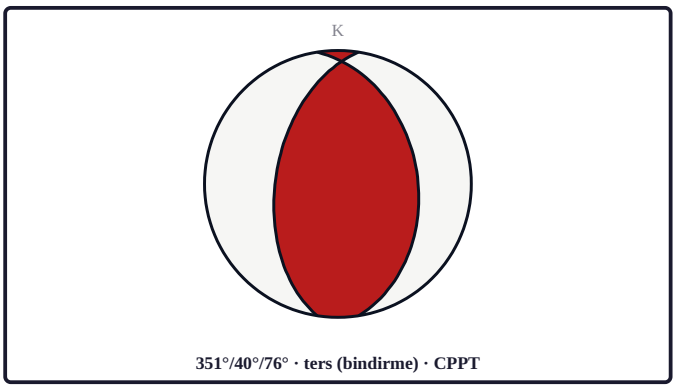
Not: a) Büyüklük türü Mww: moment tensörü çözümünden hesaplanan moment büyüklüğü. Benimsenen değer hiposantrı veren kurumun kendi büyüklüğüdür; birleşik katalog değeri M6,1 Mwp. b) b değeri: Mc = 4,4 (azami eğrilik), N(≥ Mc) = 126.

Olayın odak derinliği (142,8 km) bu çalışmada kabuk tabanı için alınan işletimsel 40 km eşiğinin altındadır: olay kabuk depremlerinden farklı bir derinlik sınıfındadır ve çalışma kutusundaki sismisite, derinlik ayrımı yapılmadan, olayın dizisi olarak değil bölgesel arka plan olarak ele alınmıştır.

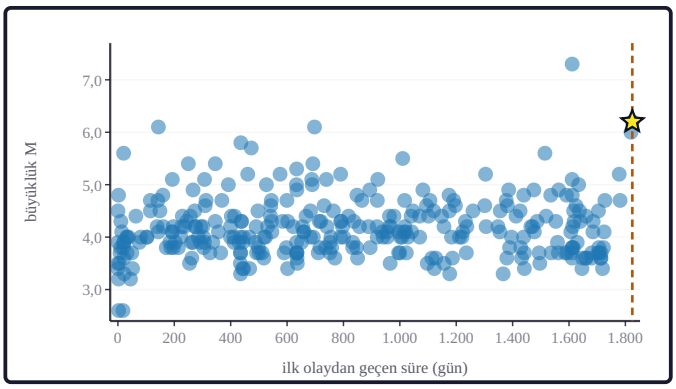
Slab2'nin Vanuatu bölge modelinde (Hayes, 2018; Hayes vd., 2018) dış merkezin altında dalan levhanın üst yüzeyi 62,1 ± 26,3 km derinliktedir; yüzey doğuya (70°) 41,8° ile dik dalar. USGS kökeninde 142,8 km'deki odak yüzeyin 80,7 km altında, Slab2 belirsizliğinin (± 26,3 km) dışında kaldığından büyük olasılıkla dalan levhanın içindedir.

Kurum ürünü USGS STREC tektonik sınıflaması (ShakeMap sürüm 3, 29.10.2026) olayın dalma-batma bölgesinde olma olasılığını %90 olarak vermektedir. Olayın composite moment tensörü ile STREC sınıflamasının levha yüzeyine uyan arayüz bindirmesi arasındaki Kagan açısı (Kagan, 1991) 23,9°'dir (0° özdeş mekanizma demektir).

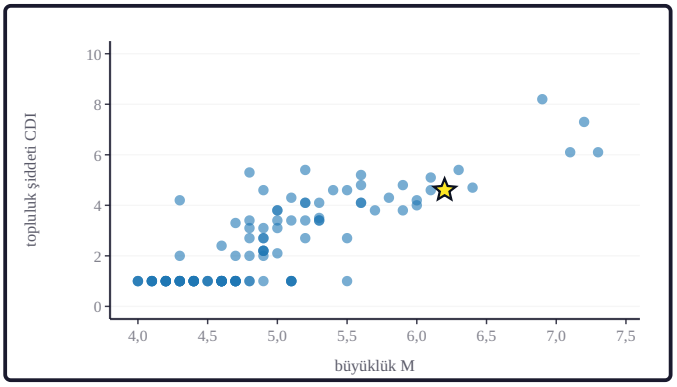
© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır



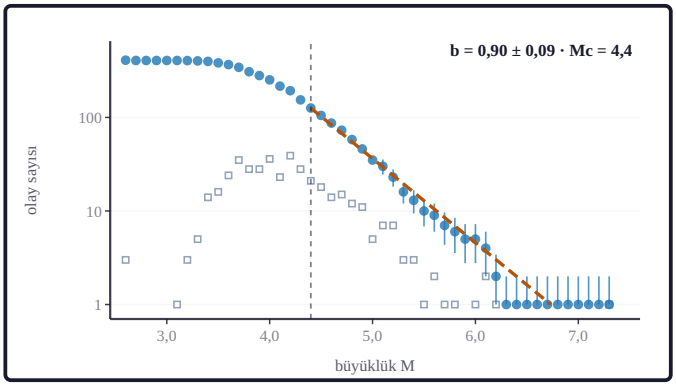
Şekil 2a. *Odak mekanizması alt yarıküre eşit alan izdüşümüyle çizilmiştir; kırmızı kadranlar P dalgasının ilk hareketinin itme olduğu bölgelerdir; sıkışma (P) ekseni beyaz kadranların, gerilme (T) ekseni kırmızı kadranların ortasındadır.*



Şekil 2b. *Pencere kataloğu 409 olaydır (320 olay çizilidir); en büyük olay Mw 7,3 büyüklüğündedir (30.03.2026); Mc = 4,4 üstünde 126 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 (seyreltme eşit adımlıdır; en büyük 10 olay her durumda çizilmiştir).*



Şekil 2c. *Bölgedeki depremlerin topluluk şiddeti (CDI) büyüklüklerine karşı çizilmiştir; yıldız çalışma olayının bildirim kaydıdır (veri: USGS "Did You Feel It?" [DYFI]; yöntem: Atkinson ve Wald, 2007).*



Şekil 2d. *Mc = 4,4 (azami eğrilik + 0,2) üstündeki 126 olaydan b = 0,90 ± 0,09 kestirilmiştir. 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 $\log_{10}N = a - b{\cdot}M$ ile çizilen uyum doğrusudur; gri kesikli düşey çizgi tamlık büyüklüğü Mc'dir; ince düşey çubuklar N ≤ 30 olan aralıklarda √N Poisson belirsizliğidir (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–2d: Koyu kadranlar P dalgasının ilk hareketinin itme, açık kadranlar çekme olduğu bölgelerdir; gerilme (T) ekseni koyu kadranların, sıkışma (P) ekseni açık kadranların ortasında yer alır (Şekil 2a). Nokta kaynak (çift kuvvet) yaklaşımında iki düzlem dalga alanında özdeştir; büyük depremlerde sonlu fay çözümleri ve bağımsız geometri kanıtları (artçı uzanımı, oturtulan düzlem) düzlemi kısıtlar; gerilme kararsızlığı ise gerilme alanına dayanan ayrı türden bir ölçüttür. Büyüklük–zaman serimi pencere kataloğunun zaman içindeki gelişimini betimler: 409 olay, ilk–son olay arası 1.825 gün, en büyüğü M 7,3 (Şekil 2b). Ortalama büyüklük M 4,17, ortanca M 4,1'dir (tam katalog). Serimin düşey saçılımı büyüklük çeyreklerinden okunur: kayıtların dörtte biri M 3,8 altında, dörtte biri M 4,5 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. Şekildeki bulut, bölgede DYFI kaydı bulunan 114 olayın bildirilen en büyük topluluk şiddetini (CDI) büyüklüğe karşı vermektedir; yıldız çalışma olayının kaydıdır (Şekil 2c). Bölge bulutunda topluluk şiddeti çalışma olayınınkinden yüksek 12 kayıt vardır.

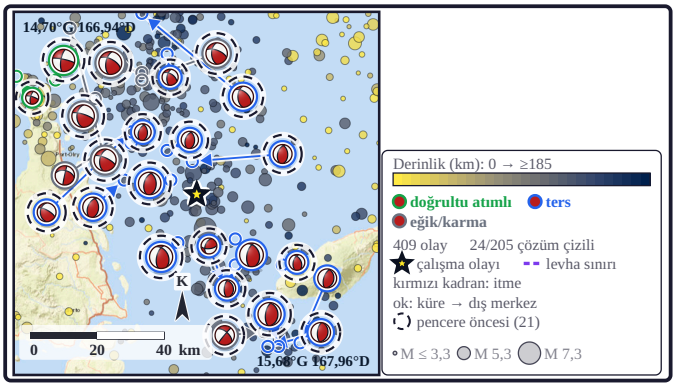
USGS "Did You Feel It?" sisteminde olay için 4 bildirim derlenmiştir; bildirilen en büyük topluluk şiddeti CDI 4,6, ShakeMap ile kestirilen en büyük aletsel şiddet MMI 4,2 değerindedir (PAGER uyarı düzeyi: yeşil). CDI gönüllü çevrimiçi bildirimlerden derlenir ve yerleşim yoğunluğuna bağlıdır; aletsel şiddetin yerine geçmez. Benimsenen tamlık eşiğinin üstünde gözlenen kümülatif dağılım, uydurulan üstel yasayla %94,0 oranında modellenmektedir (uyum iyiliği; Şekil 2d). Tamlık eşiği ile en büyük olay arasındaki açıklık 2,9 büyüklük birimidir; eğimin güvenilir sayılması için bu çalışmada aranan en az bir birimlik açıklık (işletimsel ölçüt) karşılanmaktadır. En kalabalık basamak M 4,2 olup 39 olay taşımaktadır; azami eğrilik ölçütüyle benimsenen tamlık eşiği bu tepenin 0,2 birim üzerindedir. Uydurulan doğrunun uzantısından beklenen en büyük olay M 6,7 büyüklüğündedir ve gözlenen en büyük olay (Mw 7,3) bu değerden 0,6 birim büyüktür; tek bir en büyük olayın örnekleme yayılımı geniş olduğundan fark yorumlanmamıştır.

VERİ VE YÖNTEM

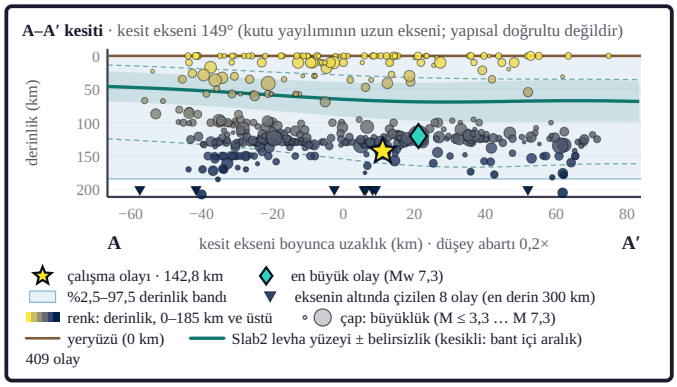
Katalog, olay merkezli kutuda 30.10.2021 – 30.10.2026 döneminde kaydedilmiş 409 olaydan oluşmaktadır. Sorgu penceresinin nominal sonu 27.01.2027 tarihidir ve pencere üretim anında henüz dolmamıştır; olay oranları üretim anına kadar geçen 1.825 günle (5,0 yıl) hesaplanmıştır. Kayıtların kurum dağılımı: ISC 346, USGS 41, GFZ 14, EMSC 8.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

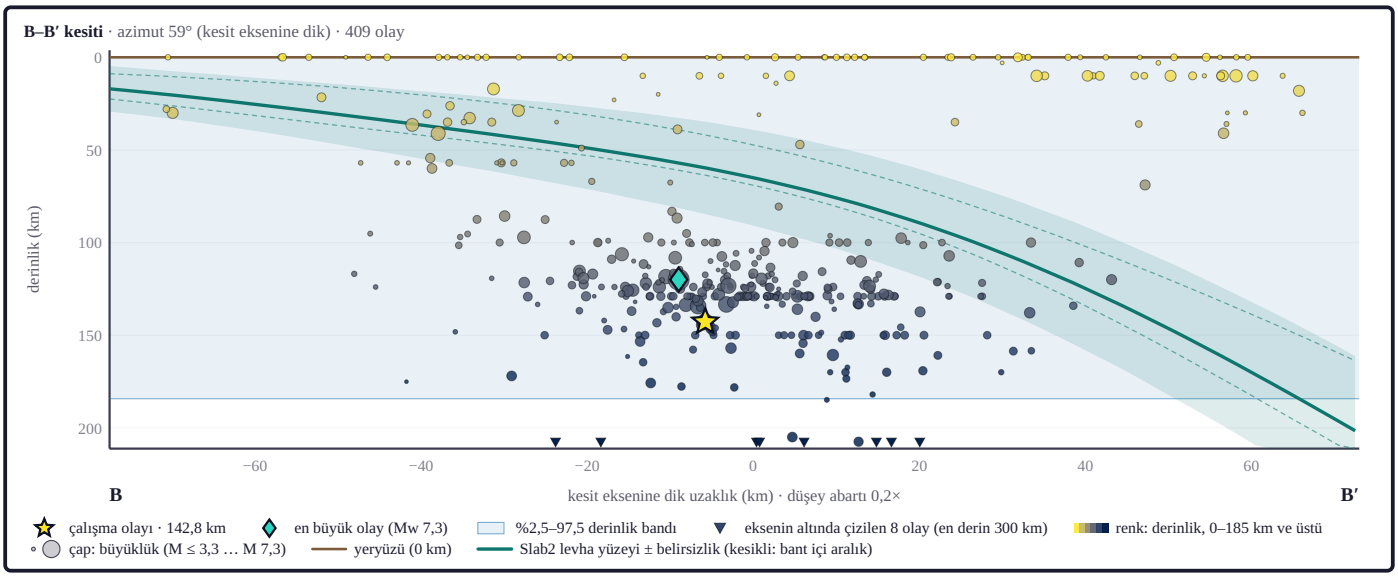
UZAMSAL GEOMETRİ VE DERİNLİK YAPISI



Şekil 3a. *Harita 409 olaylık kataloğun tamamını gösterir; odak mekanizmaları 205 çözümlük bölgesel mekanizma kümesindendir. Daire rengi odak derinliğini, çapı büyüklüğü verir; kadranlı küreler odak mekanizması çözümleridir; kırmızı kadranlar P dalgasının ilk hareketinin itme olduğu bölgelerdir. Sarı yıldız çalışma olayı. Küreler künyesizdir. Ok küreyi çözümün dış merkezine bağlar. Kesikli halkalı küreler çalışma penceresinden önceki çözümlerdir (haritalanmış fay izi yok; mor kesik: levha sınırı [Bird 2003]; mekanizmalar: bölgesel mekanizma kümesi; katalog: ISC · USGS · GFZ · EMSC; altlık: Esri, HERE, Garmin, OSM katkıcıları).*



Şekil 3b. *Olayların %95'i 0,0–184,3 km derinlik bandındadır; ortanca derinlik 121,2 km'dir (sabit atamalar dışlanınca 124,3 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; kataloğun en derin kaydı (300 km) kurumun bildirdiği yuvarlak bir değerdir. 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; levha yüzeyi: Slab2 [Hayes, 2018], Seismo Lab hesabı).*



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; levha yüzeyi: Slab2 [Hayes, 2018], Seismo Lab hesabı).*

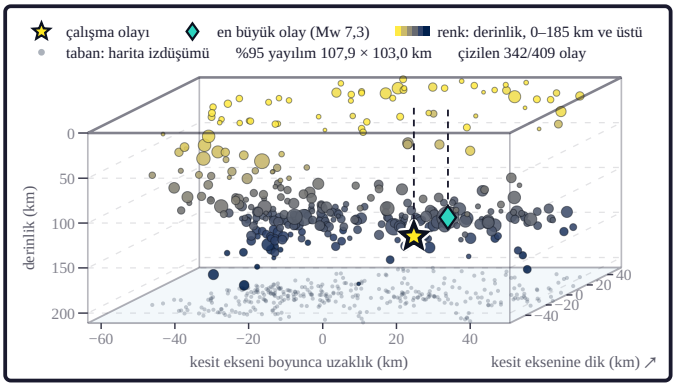
Şekil 3a–3c: Çalışma kutusunda 409 olay yer almaktadır ve katalog 1.825 güne yayılmaktadır (Şekil 3a). Kadrajda adlandırılmış diri fay izi bulunmamaktadır; dış merkez bulutunun bu izlere göre konumu, etkinliğin bilinen bir yapıyla ilişkilendirilip ilişkilendirilemeyeceğinin ilk göstergesidir. Kadraj içinde 205 yayımlanmış odak mekanizması çözümü bulunmaktadır; mekanizma çözümleri etkinliğin kayma türünü doğrudan sınayan tek gözlemdir. A–A′ kesiti, çalışma kutusundaki olayların ana eksen boyunca 107,9 km'lik (%95) yayılımını göstermektedir; kesitteki odakların derinlik bandı (%2,5–97,5) 0,0–184,3 km'dir (tam katalog ortancası 121,2 km; Şekil 3b). Derinlik ekseni katalog derinliklerine dayanır; derinlik geometrisi sabit derinlikli kayıtların payıyla birlikte okunmalıdır. Bulutun uzama oranı (uzun kenarının kısa kenarına oranı) 1,05, çalışma kutusunun en-boy oranı 1,01'dir; bulutun uzama oranı kadrajınkini belirgin biçimde aşmadığından (iki oranın oranı 1,04) 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. Çalışma kutusu yayılımının geometrik ölçüleri Tablo 3'te, derinlik dağılımının ölçüleri Tablo A1'de verilmiştir.

VERİ VE YÖNTEM (DEVAM)

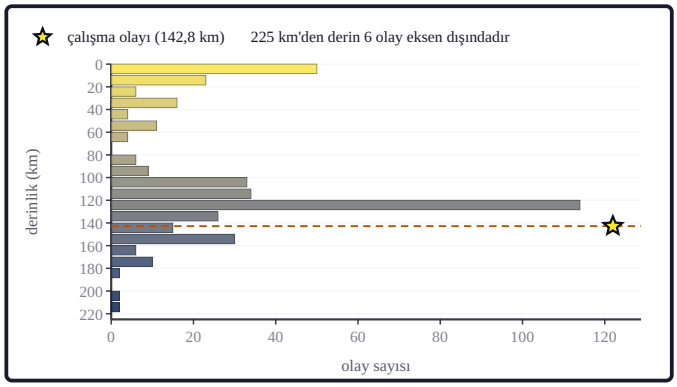
Büyüklük türü dağılımı: mb 337, Mw 32, ML 22, MS 16, türü belirtilmemiş 2. Çalışma alanı 109,3 × 108,6 km (≈ 11.900 km²) boyutundadır; alan, küresel yaklaşımla hesaplanmıştır (1° boylam = 111,32·cos φ km; 1° enlem = 110,574 km; φ = kutu orta enlemi). Kutunun köşeleri 15,677°G–14,695°G ve 166,943°D–167,960°D koordinatlarındadır. Katalog kayıtlarının %85'i 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 0,39 gün sonra hazırlanmıştır; olay sonrası katalog verisi bu süreyle sınırlıdır. Olay sonrası 0,39 günlük gözlem süresi dizi istatistiği için kısadır: izleyen olayların sayısı, sönüm parametreleri ve dizi sınıflaması gözlem süresi uzadıkça değişebilir. Katalog sorgusu 30.10.2026 tarihinde çalıştırılmıştır; sonraki güncellemeler sayıları değiştirebilir.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

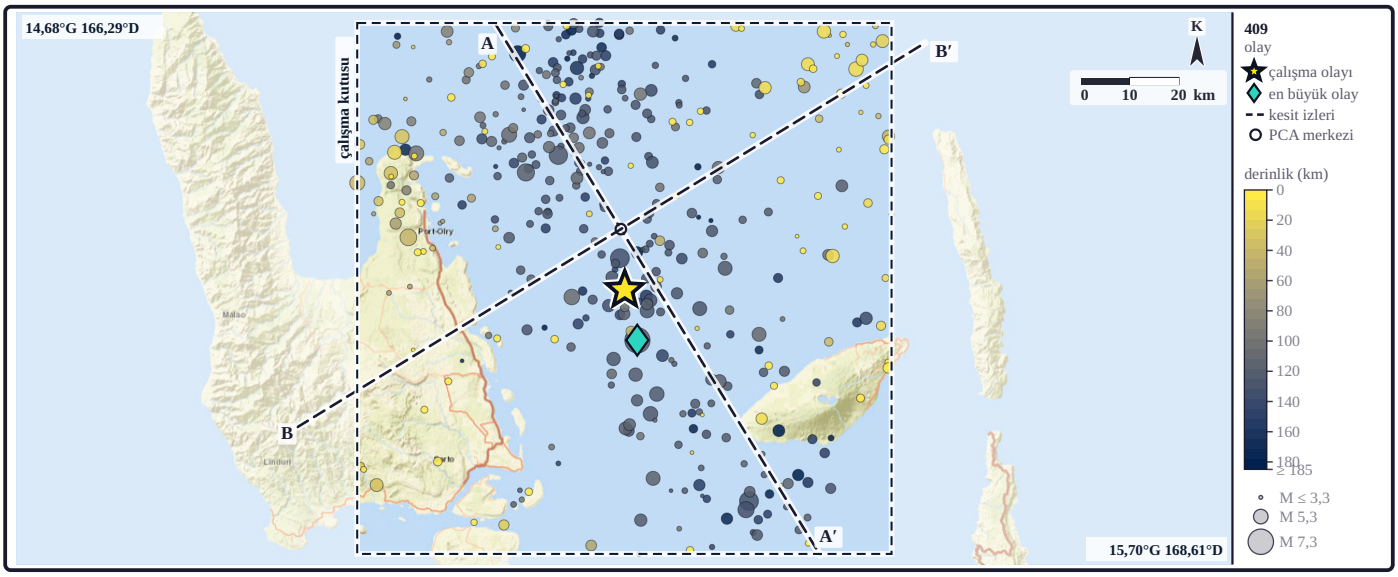
UZAMSAL GEOMETRİ VE DERİNLİK YAPISI (DEVAM)



Şekil 4a. *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 4b. *Tam katalogda derinlik değeri taşıyan 409 olayın %17'si ≤ 10 km derinliktedir. Hiposantr derinlik histogramı (tam katalog): çubuk rengi derinliği gösterir (sığ sarı, derin lacivert); yıldız ve kesikli çizgi çalışma olayının derinliğidir.*



Şekil 4c. *Derinlik renkli harita 409 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 4a–4c: Düşey yayılımın uzun yatay kenara oranı 1,71'dir; yayılım düşeyde yataydakinden büyüktür (Şekil 4a). 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. Derinlik histogramı, odakların derinlik kutularına nasıl dağıldığını gösterir (Şekil 4b). Derinliği bilinen 409 kaydın 70 tanesi (%17) 10 km ve daha sığ, kalanı daha derindedir (tam katalog). Histogramın en yüksek çubuğu 114 olayla 120–130 km aralığındadır. Derinliğe göre renklendirilmiş dış merkez haritası, sığ ve derin etkinliğin mekânsal olarak ayrışıp ayrışmadığını gösterir; derinliği bilinen 409 kaydın 70 tanesi 10 km ve daha sığ, 339 tanesi daha derindir (tam katalog; Şekil 4c). Derinlik değerleri kurum çözümlerinden geldiği için bu okuma konum kalitesiyle sınırlıdır ve haritadaki renk, histogramdaki tepe ile birlikte okunmalıdır.

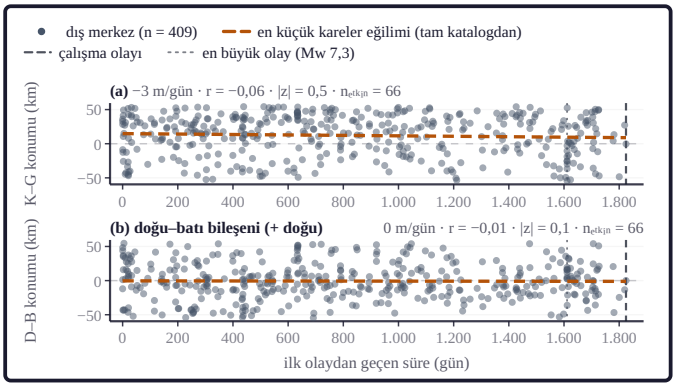
VERİ VE YÖNTEM (DEVAM)

Çapraz-kaynak kopyaları (1) Δt ≤ 20 s, Δkonum ≤ 54 km ve ΔM ≤ 0,5 ya da (2) Δt ≤ 5 s ve Δkonum ≤ 54 km (büyüklük ölçüsü farkı gözetmeksizin) ölçütüyle tekilleştirilmiş, 47 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.

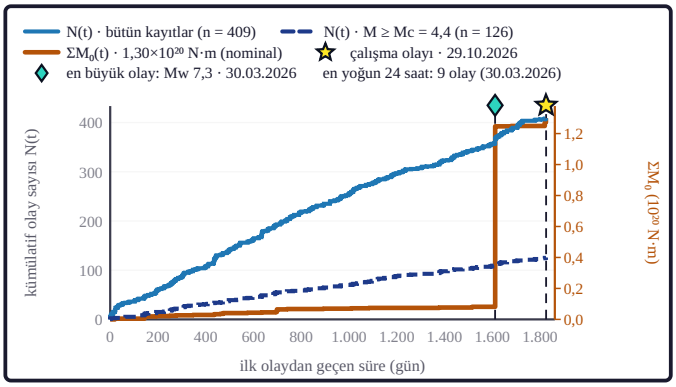
Çalışma olayının kendisi için bu sıra uygulanmamıştır: birleşik veri tabanında olayın temsilci kaydı (ISC) veri tabanının birleştirme aşamasında seçilmiştir ve yukarıdaki tekilleştirme önceliğinden bağımsızdır; bu çalışmada olayın hiposantrı ve büyüklüğü için otorite kurumun (USGS) çözümü benimsenmiştir (iki dış merkez arasındaki fark 11,4 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 Δt ≤ 35 s, Δkonum ≤ 300 km ve büyüklük farkı −0,5 ile +1,5 arasında eşleşen 2 kayıt o olayın kopyası sayılmıştır. Böylece sorgudan dönen 458 kayıttan 49'u ayıklanmış ve çözümleme 409 olayla yapılmıştır. Bu çalışmada benimsenen büyüklük, hiposantrı veren kurumun (USGS) kendi büyüklüğüdür: Mww 6,2 (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 6,1 değeri hızlı çözüm kaynaklıdır ve benimsenen değerden 0,1 birim düşüktür. Duyarlılık: sismik moment ve yayılan enerji büyüklüğün 1,5 katı üstel bağıntısıyla ölçeklendiğinden, 6,1 alınsaydı M_0 ve E değerleri ≈1,5 kat küçük çıkardı; bu çalışmadaki kaynak fiziği değerleri CPPT skaler momentine (Mw 6,21) dayanır. Moment ve enerji toplamlarında büyüklük türleri arasında ampirik dönüşüm uygulanmamıştır: moment türü büyüklük taşıyan 37 kayıt gerçek sismik momentle, öteki 372 kayıt ise katalog büyüklüğü moment büyüklüğü sayılarak hesaplanan nominal değerle toplanmıştır; nominal toplamlar bu etiketle verilmiştir.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

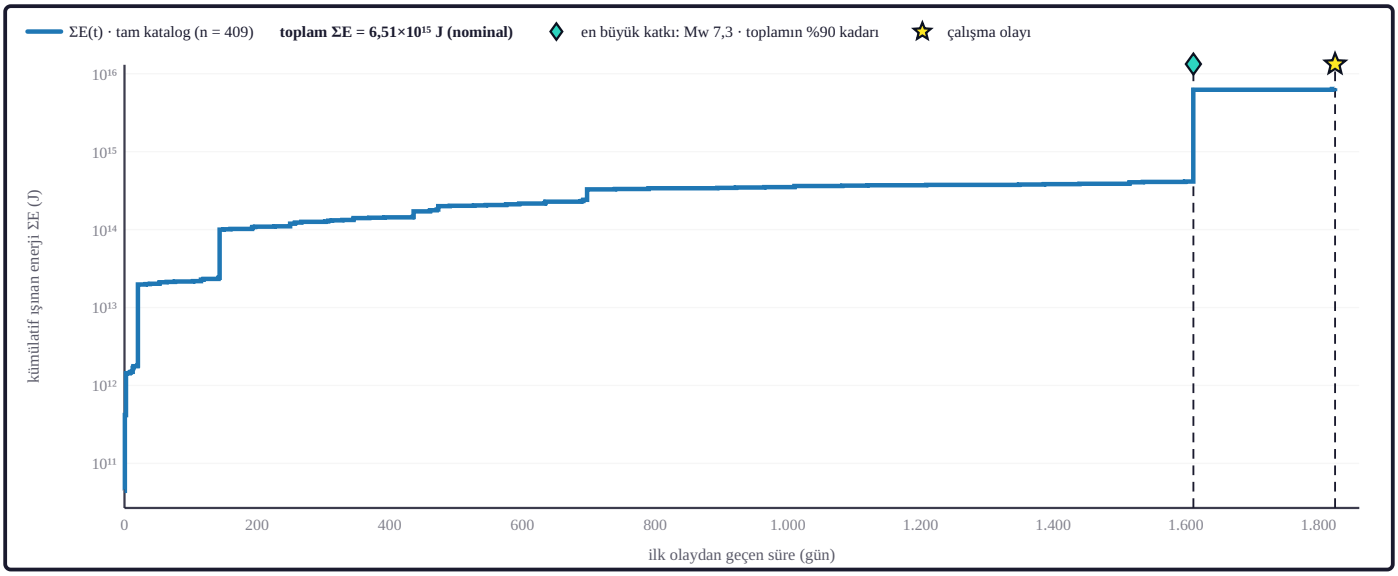
ZAMANSAL DAVRANIŞ VE KÜMELENME



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 $\Sigma M_0(t)$ 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 5a–5c: 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). Gözlenen pencere boyunca (1.825 gün) ortalama etkinlik oranı 0,22 olay/gün düzeyindedir; M ≥ Mc eğrisindeki dikleşmeler, tamlık eşiği üstündeki olayların kendi ortalama hızının belirgin biçimde üzerine çıkan etkinlik ataklarını işaretler. Kümülatif ışınan enerji basamakları, toplam boşalımın kaç olaya dağıldığını gösterir (Şekil 5c). Pencerede ışınan toplam enerji 6,51×10¹⁵ J'dür (nominal toplam; katalog büyüklüklerinden). 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.

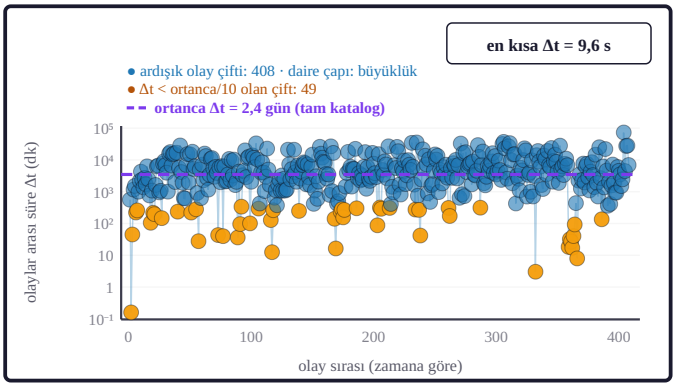
VERİ VE YÖNTEM (DEVAM)

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. Çözüm kalitesinin tek görünür izi sabit-derinlik atamasıdır (0/5/10/33 km toplamı: kayıtların %17'si, 68/409); derinlik istatistiklerinin bu kayıtlar dışlanmış hâliyle de verilmesinin nedeni budur. Küme geometrisi, faya-uzaklık sınaması ve derinlik histogramı bu sınırla okunmalıdır.

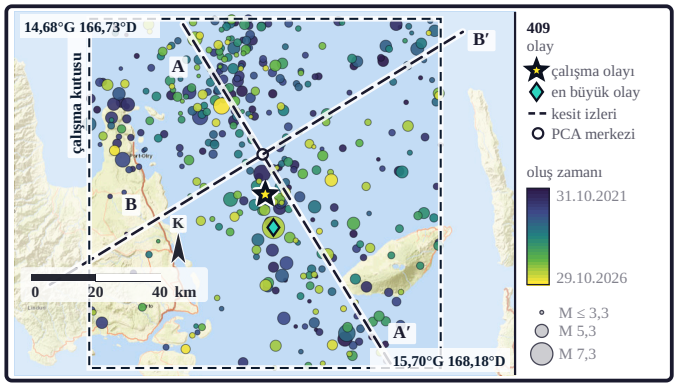
Tamlık büyüklüğü Mc, üç ölçütün verdiği eşiklerin en büyüğü olarak benimsenmiştir: azami eğrilik (+0,2 düzeltmeyle), uyum iyiliği (gözlenen dağılımın en az %90 oranında üstel yasayla modellenebildiği eşik; Wiemer ve Wyss, 2000) ve b-kararlılığı (ardışık 5 eşik değerinde, her biri en az 50 olayla kestirilen b'nin kararlı kaldığı eşik; yöntemlerin karşılaştırması için Woessner ve Wiemer, 2005). Bu katalogda eşiği azami eğrilik ölçütü belirlemiştir: Mc = 4,4. b-değeri bu eşiğin üzerindeki olaylardan en büyük olabilirlik kestiricisiyle (Aki, 1965), eşik Mc − ΔM/2 kutulama düzeltmesi (Utsu, 1966) uygulanarak hesaplanmıştır.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

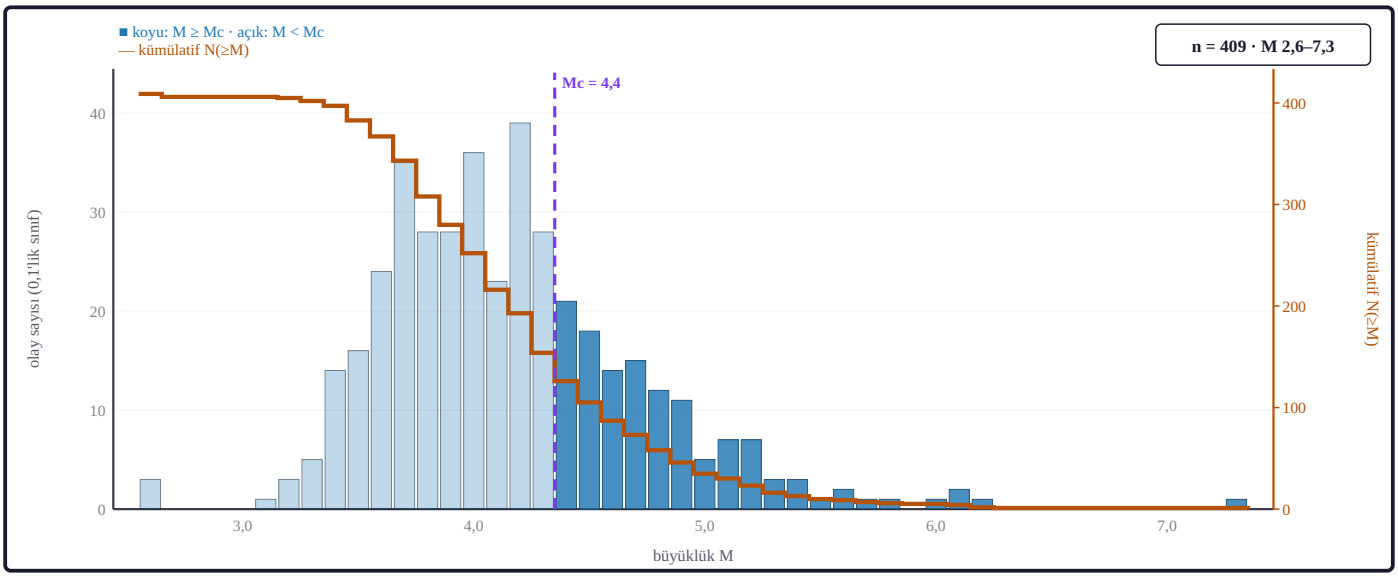
ZAMANSAL DAVRANIŞ VE KÜMELENME (DEVAM) · BÜYÜKLÜK İSTATİSTİĞİ VE KATALOG TAMLIĞI



Şekil 6a. *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 6b. *Daire rengi oluş zamanını (koyu mor en eski → sarı en yeni), çapı büyüklüğü verir. Öbür imler Şekil 4c'deki gibidir (kesikli dikdörtgen çalışma kutusudur).*



Şekil 6c. *Tamlık büyüklüğü Mc = 4,4 olarak benimsenmiştir (azami eğrilik + 0,2 ölçütü); bu eşikte uyum iyiliği %94,0 düzeyindedir; pencerenin en büyük olayı Mw 7,3 büyüklüğündedir. Mavi çubuklar 0,1 genişliğindeki büyüklük sınıflarına düşen olay sayısıdır (sol eksen); turuncu eğri kümülatif N(≥M) sayımıdır (sağ eksen). Mor kesikli çizgi tamlık büyüklüğüdür; altındaki sınıflar açık dolguludur ve b değeri kestirimine girmez (tam katalog, n = 409).*

Şekil 6a–6c: Bekleme süresi serisi, ardışık olaylar arasındaki zaman farkını olay sırasına göre verir (Şekil 6a). Ortanca bekleme süresi 2,4 gün düzeyindedir (tam katalog); bu değerin onda birinden kısa 49 aralık ölçülmüştür; bu sayı Poisson (üstel bekleme) beklentisinin (27,3) üstündedir (binom $P(X \geq 49) < 0{,}001$) ve tetiklenmiş etkinlikle uyumludur. Dış merkezler oluş zamanına göre renklendirilerek etkinliğin kadraj içinde nasıl dolduğu gösterilmektedir (409 olay; ilk–son olay arası 1.825 gün; Şekil 6b). Ağırlık merkezinin zaman içindeki yer değiştirmesi sismisite göçü bölümünde ölçülmüştür; bu panelde bir model oturtması yapılmamış, doğrusal/difüzif ayrımına gidilmemiştir. Büyüklük dağılımı ve kümülatif eğri, kataloğun hangi büyüklükten itibaren tam sayıldığını görsel olarak sınar (Şekil 6c). 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. Kurumlar arası büyüklük karşılaştırması Tablo 5'te, USGS ürün çözümlerinin sürümden sürüme değişimi Tablo 6'da verilmiştir.

VERİ VE YÖNTEM (DEVAM)

Belirsizlik için 3 kestirim hesaplanmış (Shi ve Bolt, 1982: 0,076; Aki, 1965: 0,080; yeniden örnekleme: 0,085) 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).

Olayın moment tensörü kurum çözümüdür (kurum ürünü: CPPT moment tensörü); bölgesel mekanizma popülasyonu Global CMT (GCMT) kataloğundandır (Ekström vd., 2012; bu depremin dizisine ait çözümler kurum ürünü: Global CMT kataloğu; geçmiş olayların çözümleri veri).

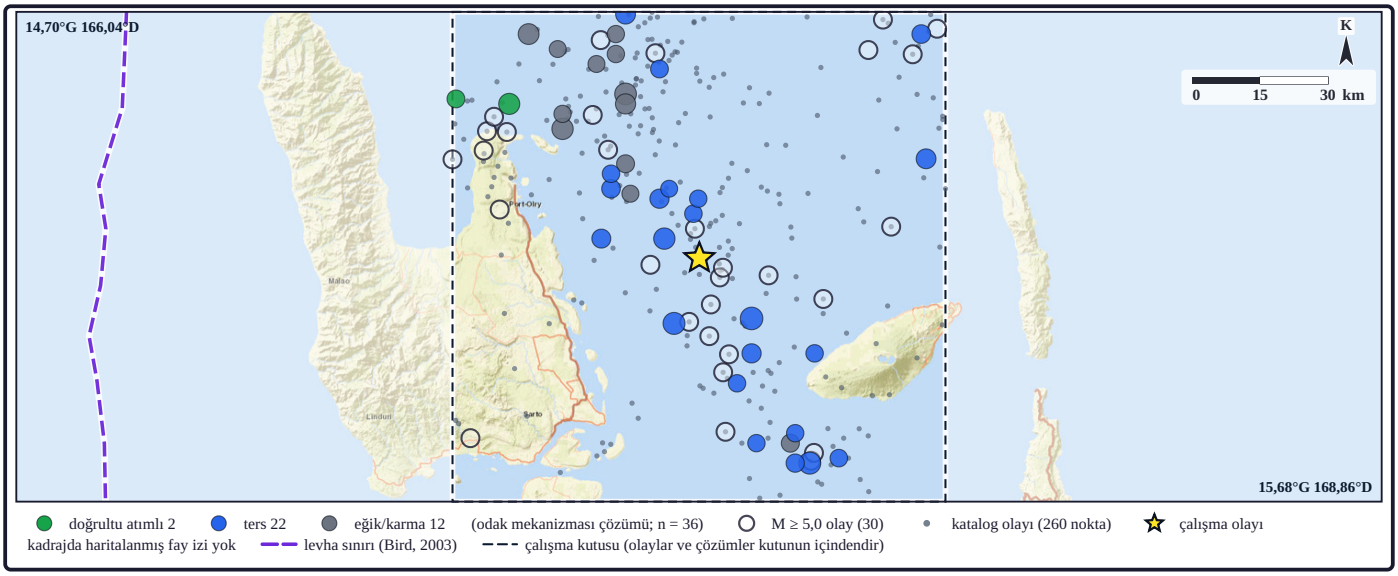
Arka plan dönemi olarak çalışma penceresinin başlangıcından geriye uzanan ve onunla örtüşmeyen 5 yıllık pencere (31.10.2016 – 30.10.2021) aynı kutu ve eşikle ayrıca sorgulanmış (607 kayıt), pencere istatistikleri bu tabanla kıyaslanmıştır.

Şekillerdeki harita kadrajları eş-dikdörtgen (equidistant cylindrical) izdüşümündedir: standart paralel kutunun orta enlemi olan 15,19°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.

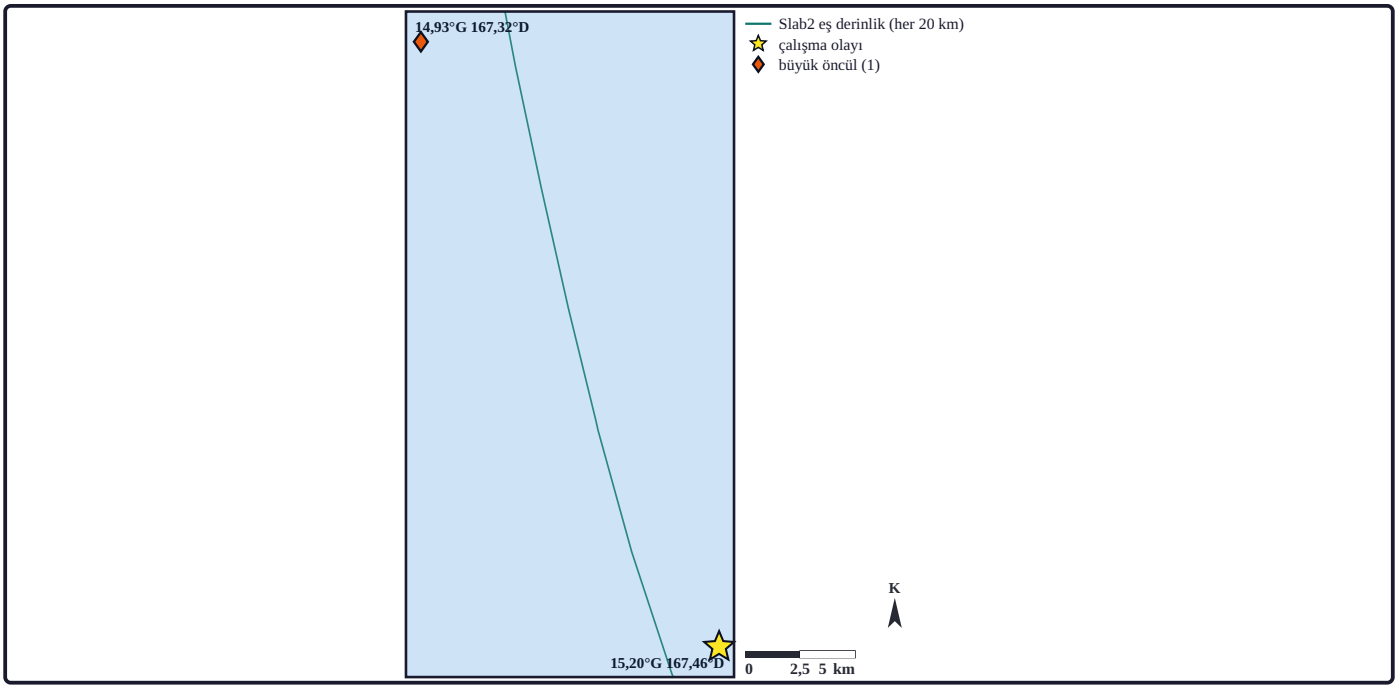
Raporda USGS ComCat'te bu olay için yayımlanmış ShakeMap, PAGER ve yer yenilmesi ürünleri kullanılmıştır (U.S. Geological Survey, 2017); her ürünün yayım tarihi ve biliniyorsa sürümü ilgili tümcede verilmiştir.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

GERİLME ALANI VE KAYNAK MEKANİZMALARI · BÖLGESEL TEKTONİK ÇERÇEVE



Şekil 7a. *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 7b. *Tektonik çerçeve: levha geometrisi: sarı yıldız çalışma olayı, renkli eşkenar dörtgen büyük öncüldür; yeşil eğriler Slab2 levha yüzeyinin 20 km aralıklı eş derinlik eğrileridir; dış merkezde yüzey 62,1 ± 26,3 km derinlikte, 41,8° eğimlidir (Slab2'nin Vanuatu bölge modeli; Hayes, 2018) (levha yüzeyi: Slab2 [Hayes, 2018], Seismo Lab hesabı).*

Şekil 7a ve 7b: Tektonik çerçeve haritası, çalışma alanını levha sınırları (Bird, 2003) bağlamına oturtur (Şekil 7a ve 7b). Kadrajda erişilebilir kataloglarda haritalanmış fay izi bulunmamaktadır. Kadrajda hız vektörü çizilecek GNSS istasyonu bulunmamaktadır.

VERİ VE YÖNTEM (DEVAM)

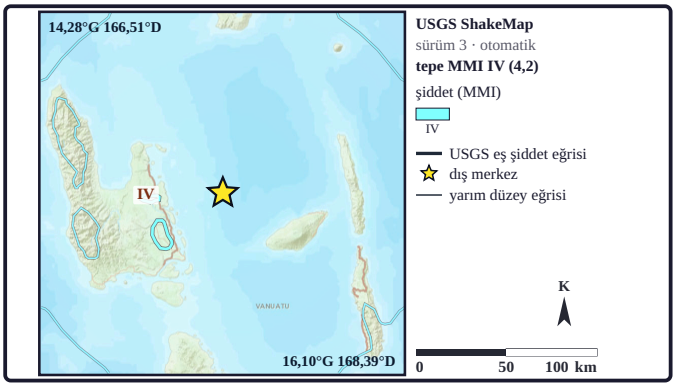
USGS'in bu büyüklükteki olaylar için olağan olarak yayımladığı moment tensörü ürünü bu raporun hazırlandığı 30.10.2026 07:04 UTC itibarıyla ComCat'te yoktur; moment tensörü için olayın yaşı ürünün olağan yayım gecikmesinden kısadır.

OLAY KÜNYESİ VE KAYNAK PARAMETRELERİ

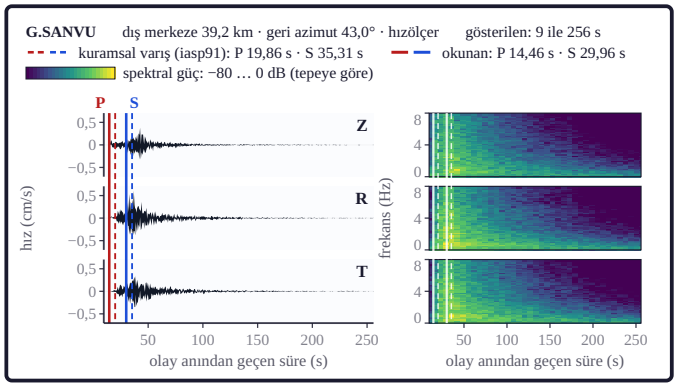
29.10.2026 tarihinde 21:46:44 UTC'de Port-Olry (Vanuatu) yerleşiminin yaklaşık 44 km doğu-güneydoğusunda, 15,1891°G, 167,4523°D koordinatlarında (USGS çözümü), odak derinliği 142,8 km (konum çözümüyle belirlenmiş) olan Mw 6,2 büyüklüğünde bir deprem kaydedilmiştir. Pencere kataloğunda, M ≥ 3,0 büyüklüğünde ve en az iki kurumun çözdüğü 216 olayda farklı kurum çözümleri arasındaki dış merkez farkının ortancası 8,6 km, yüzde doksanlık değeri 20,5 km olarak ölçülmüştür (aynı olaya ait çözümleri eşleştirme toleransı 54 km); bu ölçü kurumlar arası farktır, bir konum hatası kestirimi değildir ve eşleştirme toleransına koşulludur. Odak derinliği kurum çözümlerinde 100,6 ile 150,7 km arasında değişmektedir; bu değerlerin tümü ara derinlik sınıfına düşer (70–300 km). Uzak ağ çözümleri (INGV; derinlik 121,1 km · GSRAS; derinlik 140,0 km) bu karşılaştırmaya katılmamıştır.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

YER HAREKETİ VE ETKİ



Şekil 8a. *Harita USGS ShakeMap model kestiriminin (sürüm 3; otomatik ürün; 29.10.2026) eş şiddet (MMI) eğrilerini gösterir; ince eğriler yarım düzeylerdir; bu sürümde sismik istasyon kaydı 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 4,1'dir (ürünün beyan ettiği tepe 4,2); altlık: Sources: Esri, HERE, Garmin, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community (kurum ürünü: USGS ShakeMap; yöntem: Wald ve Worden, 2020; Worden vd., 2018).*



Şekil 8b. *Solda dalga formu, sağda Hann pencereli kısa zamanlı Fourier spektrogramı (pencere 12,80 s, %50 örtüşme) verilir; P ve S varışları işaretlidir. Şekil kaydın sinyal taşıyan bölümünü gösterir; aralık lejanttadır. Dalga formunda yatay eksen olay anından geçen süre (s), düşey eksen cm/s birimindedir ve bileşenler ortak ölçektedir; spektrogramda düşey eksen frekans (Hz), renk tepeye göre dB'dir ve üç bileşen ortak renk ölçeğindedir. Yatay bileşenler geri azimuta göre ışınsal (R) ve teğetsel (T) bileşene döndürülmüştür. Genlikler cihaz yanıtı giderilerek fiziksel birime çevrilmiştir. Kesikli düşey çizgiler kuramsal P ve S varışlarını, dolu çizgiler kayıttan okunan varışları gösterir (kayıt: G ağı, EarthScope veri merkezi, FDSN dataselect; süzgeç: Butterworth bant geçiren, sıfır fazlı, 0,025–8,0 Hz).*

Şekil 8a ve 8b: USGS ShakeMap model kestiriminde tepe şiddet MMI IV (4,2) olarak verilmiştir; bu sürümde sismik istasyon kaydı yoktur; alan yalnız yer hareketi bağıntılarından kurulmuştur; 1 şiddet gözleminin tamamı ShakeMap tarafından işaretlenmiştir; USGS belirsizlik derecesi -- (Şekil 8a). Şekildeki renkli zeminin en büyük değeri 4,1'dir. Kayıtta en büyük tepe genlik ışınsal bileşendedir; tepe genliğin düşey bileşendeki değere oranı ışınsal bileşende 1,6, teğetsel bileşende 0,9 olarak ölçülmüştür (Şekil 8b). Dalga formu kaydının künyesi Tablo 7'de, USGS PAGER modelinin şiddet düzeylerine göre kestirdiği maruz nüfus Tablo 8'de, USGS PAGER modelinin yerleşimler için kestirdiği şiddet Tablo 9'da, USGS yer yenilmesi ürününün heyelan ve sıvılaşma model kestirimleri Tablo 10'da, USGS PAGER'ın kıyas için seçtiği tarihsel depremler Tablo 11'de, tarihsel eşik üstü depremler Tablo A5'te verilmiştir.

OLAY KÜNYESİ VE KAYNAK PARAMETRELERİ (DEVAM)

Olayın katalog kaydı GFZ, EMSC, USGS, INGV, GSRAS ve ISC çözümlerinin birleştirilmesiyle oluşmuştur; benimsenen hiposantr USGS çözümüdür. Moment ölçeğindeki 3 kurum kaydı Mw 6,2–6,3 aralığındadır (en büyük fark 0,1 birim); GCMT moment büyüklüğü Mw 6,20 olarak verilmektedir. Aktarılmış çözüm (ISC Mwp 6,1; PTWC çözümünün aktarımı) başka bir kurumun çözümünü yinelediğinden ayrı kurum ölçümü sayılmamıştır. Uzak ağ çözümleri (INGV Mwp 6,1; GSRAS mb 5,9) derinlik karşılaştırmasında olduğu gibi büyüklük karşılaştırmasına da katılmamıştır. Koordinat işareti ters girilmiş kopya kayıt (ayna kayıt; ISC Mw 6,2) aynı olayın kopyası olduğundan büyüklük karşılaştırmasına katılmamıştır. Konum çözümünün yayımlanmış kalite ölçüleri şunlardır: varış artığı RMS = 0,80 s, azimut boşluğu 32°, istasyon/faz sayısı 87, en yakın istasyon 681 km (çözüm durumu: gözden geçirilmiş). Çözümün %90 güven elipsinin yarı eksenleri 12,63 × 9,61 km'dir (büyük eksen azimutu 121°); derinlik belirsizliği %90 güven düzeyinde ±6,43 km'dir. Kurumun ayrıca verdiği 8,44 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 30.10.2026) olayın Flinn–Engdahl bölgesi Vanuatu (bölge no 186) olarak verilmektedir; USGS'in güncel köken çözümüne göre dış merkez Vanuatu'daki Port-Olry'nin yaklaşık 44 km doğu-güneydoğusunda, Luganville'nin yaklaşık 48 km kuzeydoğusunda ve Port-Vila'nın yaklaşık 298 km kuzey-kuzeybatısında yer almaktadır; uzaklık ve yönler bu çalışmada hesaplanmıştır.

Sismik moment M_0 = 2,610×10¹⁸ N·m'dir (Mw 6,21; CPPT skaler momenti). Bu büyüklükten $\log_{10}E = 1{,}5 \cdot Mw + 4{,}8$ bağıntısıyla türetilen nominal ışınan enerji E ≈ 1,3×10¹⁴ J'dür; değer Kanamori (1977) varsayımına ($E/M_0 \approx 5\times10^{-5}$) dayanır ve ölçülmüş bir ışınan enerji değildir.

ODAK MEKANİZMASI

CPPT moment tensörü çözümünün düğüm düzlemleri doğrultu/eğim/kayma açılarıyla 351°/40°/76° (NP1) ve 189°/51°/102° (NP2) olarak verilmektedir; kayma NP1 üzerinde sol yönlü doğrultu atım bileşenli ters atım, NP2 üzerinde sağ yönlü doğrultu atım bileşenli ters atım niteliğindedir. Çözümün moment büyüklüğü Mw 6,20'dir. Mekanizma ters (bindirme) faylanma sınıfındadır. Bu derinlikte mekanizma kabuk deformasyonu olarak değil, levha içi gerilmenin (aşağı-eğim çekme ya da sıkışma) ifadesi olarak okunur; ayrım dalan levha geometrisi olmadan yapılmamıştır.

DİZİ İSTATİSTİĞİ

Çalışma olayı, kendisinden önce kaydedilen ve kendisinden küçük olmayan 30.03.2026 tarihli Mw 7,3 depreminin (çalışma olayından 213,5 gün önce, dış merkezine 11 km uzaklıkta) Gardner ve Knopoff (1974) uzay–zaman penceresi içindedir. Aradaki süre bu çalışmanın süren dizi zaman tavanını (30 gün) aştığından ve olaydan önceki 28,3 günün olay oranı arka planın %95 alt sınırla 3 katına ulaşmadığından bu deprem süren dizinin öncülü sayılmamıştır; dizi sınıfı ve "ana şok" nitelemesi yalnız çalışma olayını ve onu izleyen kayıtları kapsar ve bu öncül anılarak, çekinceyle okunmalıdır. İzleyen olay sayımları önceki dizinin olası etkinliğinden ayrıştırılmamıştır. Çalışma olayı çevresinde tanımlı pencerede kataloga giren izleyen olay bulunmamaktadır; bu durum olayın büyüklüğünden ya da ağ tamlık eşiğinden kaynaklanabilir ve tek başına artçı üretilmediği anlamına gelmez.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

Çalışma olayından önceki 90 günlük pencerede 56,3 km yarıçapta 4 olay kayıtlıdır (pencerenin oranı 0,04 olay/gün; pencereden önceki dönemin aynı yarıçaptaki ortalama arka plan oranı 0,21 olay/gün); taban döneminin pencereye bitişik 19 adet 90 günlük kutusunun aşırı yayılımı (VMR = 1,2) hesaba katıldığında negatif binom iki taraflı p < 0,001 (Poisson P = 1,000, duyarlılık) ile etkinlik arka plandan istatistiksel olarak ayrıştığı ileri sürülmemiştir (azalış yönünde; ampirik sıra muhafızı p = 0,050 ≥ 0,05; 19 kutuyla). Öncü etiketi yalnızca ana şok gerçekleştikten sonra, geriye dönük konabilir.

BÖLGESEL ARKA PLAN: SİSMİSİTE VE TARİHSEL BAĞLAM

Bu bölümdeki katalog istatistikleri ve tarihsel derleme derinlik ayrımı yapılmadan kurulmuştur (kutudaki kayıtların derinlik ortancası 121,2 km); değerler çalışma olayının (odak derinliği 142,8 km) derinlik sınıfına özgü değildir, bölgesel arka planı betimler. Yinelenme aralığı sayımı ise yalnız kendi tümcesinde belirtilen derinlik aralığındaki kayıtları kapsar. Olay merkezli bölgesel katalogdan Mc = 4,4 tamlık eşiğinin üzerinde b = 0,90 ± 0,09 kestirilmiştir (eşik üstü N = 126; toplam 409 kayıt). Gutenberg–Richter bağıntısının a değeri 6,06, yıl ve km² başına normalleştirilmiş değeri a′ = 1,29 olarak hesaplanmıştır (5,0 yıl, 11.900 km²). Katalog büyüklükleri karışık ölçeklerdedir (kayıtların %8'i moment büyüklüğü ölçeğinde, kalanı başka ölçeklerde); b'nin standart sapması yalnız örnekleme belirsizliğini taşıdığından b, b = 1 referansıyla ya da başka katalogların b değerleriyle anlamlılık sınamasına sokulmamıştır. Büyüklük türü karışımına duyarlılık ayrıca sınanmıştır: en sık grup olan mb türündeki kayıtlar bütün kayıtların %82 kadarını oluşturmakta ve bu çalışmanın tek tür ölçütü olan %90 payın altında kalmaktadır; b yalnız bu kayıtlarla aynı yöntemle yeniden kestirildiğinde b = 1,47 ± 0,25 bulunmuştur (Mc = 4,4; eşik üstü N = 92). Benimsenen değerle farkı |Δb| = 0,57, birleşik belirsizliğin (0,26) iki katını aştığından b değeri büyüklük türü karışımına duyarlıdır ve bu duyarlılıkla birlikte okunmalıdır; alt küme bütün kataloğun parçası olduğundan iki kestirim bağımsız değildir. Tamlık eşiği ve b, büyüklük örnekleminin 1.000 yeniden örneklemesinde birlikte yeniden kestirilmiştir: %16–84 yüzdelik aralığı Mc için 4,2–4,4, b için 0,82–0,98 olarak bulunmuştur. Çalışma penceresinin en büyük olayı çalışma olayı değil, 30.03.2026 tarihli Mw 7,3 depremidir (birleşik katalog büyüklüğü). Tarihsel eşik üstü kayıtlar, çalışma olayından önceki dönem için iki halkalı bir ölçütle derlenmiştir: 150 km yarıçapta M ≥ 6,0 (187 kayıt) ve 60 km yakın kuşakta ayrıca 5,0 ≤ M < 6,0 (166 kayıt); toplam 353 kayıt. Yakın kuşaktaki M ≥ 5,0 kayıtların sayısı 228'dir; bunların 62'si 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 1965 yılında, dış merkeze 56 km uzaklıkta gerçekleşen M 7,7 depremidir. Derlemenin öteki büyük kayıtları şunlardır: 1965 M 7,6 (74 km); 1910 M 7,4 (136 km); 1939 M 7,4 (56 km); 1951 M 7,4 (11 km). Derlemenin dış merkeze 20 km'den yakın 5 kaydı şunlardır: 27.07.1990 M 7,2 (8,7 km); 15.11.1997 M 7,0 (9,6 km); 30.03.2026 M 7,3 (11 km); 10.03.1951 M 7,4 (11 km); 07.02.2014 M 6,5 (13 km). Gardner–Knopoff uzay–zaman pencereleriyle ayrıştırılmış bağımsız M ≥ 6,2 olaylar 100 km yarıçaplı alanda çalışma olayından önce 43 kez gözlenmiştir (115 yıllık gözlem süresi; tamlık başlangıcı 1911). Sayım yalnız odağı 40 km'den derin depremleri kapsar. Ayrıştırma öncesinde aynı alanda çalışma olayından önce eşik üstü 90 kayıt bulunmaktadır; bunların 36 tanesi odağı 40 km'den sığ olduğundan sayım dışında bırakılmış, kalan 54 kaydın 44'ü bağımsız olaydır ve bağımsız olayların 1'i tamlık başlangıcından öncedir. Bağımsız olayların gözlenen ortalama yinelenme aralığı T = 2,7 yıldır (%95 güven aralığı 2,0–3,7 yıl; kesin Poisson sınırları: Garwood, 1936).

Çalışma kutusundaki sismisitenin yatay yayılımı 107,9 × 103,0 km boyutundadır (uzun × kısa eksen); olayların %95'i 0,0–184,3 km derinlik bandındadır (%2,5–97,5 yüzdelik); bandın tabanı bu çalışmada kabuk tabanı için alınan işletimsel 40 km eşiğinin altına uzandığından sismojenik kalınlık olarak yorumlanmamıştır.

Çalışma olayı, kendisinden küçük olmayan daha önceki bir depremin Gardner–Knopoff penceresi içinde olduğundan ve önceki dizinin etkinliği ayrıştırılmadığından bulut ölçüleri çalışma olayının kendi artçılarına özgülenemez ve bu çekinceyle okunmalıdır.

ARKA PLAN DÖNEMİ KARŞILAŞTIRMASI

Pencere ve arka plan dönemlerinin b değerleri ortak tamlık eşiğinde (Mc = 4,5) yeniden kestirilerek kıyaslanmıştır: pencere b = 0,93 ± 0,09 (N = 105; belirsizlik kestiricisi: Aki, 1965), arka plan b = 1,16 ± 0,10 (N = 175; belirsizlik kestiricisi: yeniden örnekleme). Fark |Δb| = 0,23, birleşik belirsizlik 0,13 değerindedir; fark birleşik belirsizliğin iki katını aşmadığından iki dönem b bakımından ayırt edilememektedir. İki dönem zamanda örtüşmemektedir. Arka plan dönemi çalışma kutusunda büyük bir depremi ve dizisini içermektedir (tarihsel derlemeden: 18.08.2021 M 6,9). Bu depremin Gardner–Knopoff zaman penceresi (2,5 yıl) arka plan döneminin zamanca %4'ünü kapsadığından dönemin olay sayısı ve oranı, ayrıştırılmış (bağımsız) sayım dâhil, bu diziden etkilenir; arka plan oranı bu nedenle diziden arınmış bir taban değildir. Derinlik ortancası pencere için 121,2 km (sabit derinlikli kayıtlar dışlanınca 124,3 km), arka plan dönemi için 110,0 km'dir.

SİSMİSİTE GÖÇÜ VE DÖNEM BÖLÜTLEMESİ

Sismisitenin ağırlık merkezi, zaman sırasına göre ilk %10 ve son %10 olay (her dilimde 41 olay) arasında 6,1 km yer değiştirmiştir (azimut 256°; iki dilimin ortalama zamanları arasında 1.657,1 gün; ortalama 3,7 m/gün). Bu ölçü iki ortalamanın farkıdır; bir göç modeli uydurması değildir. Duyarlılık olarak dış merkez koordinatlarının zamana göre doğrusal eğilimi 187° yönünü vermektedir; iki kestiricinin yönleri arasındaki fark 69°'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} = 66 ile |z| = 0,5; doğu–batı bileşeninde r = −0,01, n_{etkin} = 66 ile |z| = 0,1. |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. 409 olayın kümülatif eğrisinde bölütleme 6 bölüt vermiştir; bölütlerin süresi ve olay oranı zaman sırasıyla şöyledir: 22 gün, 0,98 olay/gün; 411 gün, 0,22 olay/gün; 12 gün, 1,2 olay/gün; 1.166 gün, 0,20 olay/gün; 7,0 gün, 1,7 olay/gün; 207 gün, 0,18 olay/gün. Pencerenin toplam sismik momenti 1,30×10²⁰ N·m'dir (nominal: moment türü olmayan büyüklükler moment büyüklüğü sayılarak; GCMT çözümü bulunan öbür 35 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 ≥ 6,3) tek olay toplam nominal momentin %90 kadarını, kalan 408 olay %10 kadarını taşımaktadır.

YER HAREKETİ, MAKROSİSMİK ŞİDDET VE MÜHENDİSLİK KIYASI

USGS ShakeMap'in (sürüm 3; otomatik ürün; 29.10.2026) model kestirimine göre tepe şiddet MMI 4,2, en büyük yer ivmesi (PGA) 0,0490 g ve en büyük yer hızı (PGV) 2,69 cm/s olarak hesaplanmıştır (Wald ve Worden, 2020); bu sürümde sismik istasyon kaydı yoktur; alan yalnız yer hareketi bağıntılarından kurulmuştur; 1 şiddet gözleminin tamamı ShakeMap tarafından işaretlenmiştir. Haritada AbrahamsonGulerce2020SSlab, KuehnEtAl2020SSlab, ParkerEtAl2020SSlab ve ZhaoEtAl2006SSlabBasin yer hareketi bağıntıları (ShakeMap yapılandırma adları) kullanılmıştır; yer hareketi–şiddet dönüşümü için Worden vd. (2012) bağıntısı uygulanmıştır; ShakeMap'in kendi belirsizlik derecesi -- olarak verilmiştir. Topluluk şiddeti verisi (USGS “Did You Feel It?”, DYFI) 4 bildirim ile topluluk ondalık şiddeti (CDI) 4,6 değerini vermektedir. Bildirim sayısı 10'un altında olduğundan CDI yalnız sayı olarak verilmiş, model şiddetleriyle kıyas ve yorum kurulmamıştır.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

USGS PAGER (sürüm 3; otomatik sürüm, yayın işareti kapalı; 29.10.2026) model kestirimine göre kestirilen en yüksek şiddet düzeyi MMI IV olup bu düzeye maruz nüfus yaklaşık 119 bin 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; 29.10.2026; 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 162 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." USGS yer yenilmesi ürününe (ground failure; sürüm 2; 29.10.2026) göre heyelan modeli (Nowicki Jessee vd., 2018) yeşil uyarı düzeyinde olasılık ağırlıklı heyelan alanını yaklaşık 0 km² ve olasılık ağırlıklı maruz nüfusu yaklaşık 0 kişi olarak, sıvılaşma modeli (Zhu vd., 2017) yeşil uyarı düzeyinde olasılık ağırlıklı sıvılaşma alanını yaklaşık 0 km² ve olasılık ağırlıklı maruz nüfusu yaklaşık 0 kişi olarak kestirmektedir. Yer yenilmesi değerleri USGS modeli kestirimidir; gözlenmiş heyelan ya da sıvılaşma envanteri değildir.

DALGA FORMU KAYDI

Olayın dalga formu G.SANVU istasyonunda kaydedilmiştir (dış merkez uzaklığı 39,2 km, geri azimut 43°; algılayıcı: hızölçer) ve 3 bileşen (Z, R, T) 20 Hz örnekleme sıklığıyla incelenmiştir. Kayıt EarthScope (IRIS) veri merkezinin FDSN dataselect servisinden alınmıştır; istasyon G ağına aittir ve ağın künyesi Veri Erişilebilirliği bölümünde verilmiştir. Veri merkezinden istenen pencere oluş anından 60 s önce başlayıp 600 s sonra bitmektedir; süzgecin kenar etkisini taşıyan uçlar atıldığından (her iki uçtan 29 s) çözümlenen kayıt oluş anından 32 s önce başlar ve 527 s sürer. Kayıtlara Butterworth bant geçiren, sıfır fazlı (ileri–geri) süzgeç uygulanmıştır (0,025–8,0 Hz, mertebe 2, ileri–geri geçişle etkin mertebe 4); sıfır fazlı geçiş faz gecikmesi üretmez, ancak nedensel olmadığından keskin varışların önünde düşük genlikli yapay salınım oluşturabilir. Işınsal (R) ve teğetsel (T) bileşenler, yatay kanalların geri azimut açısıyla döndürülmesinden elde edilmiştir; kanal yönelimi istasyon üstverisinden alınmıştır. Cihaz yanıtı giderilmiştir (kutup–sıfır aktarım işleviyle); genlikler cm/s biriminde verilmiştir. Kuramsal P ve S varışları oluş anından 19,86 s ve 35,31 s sonradır (iasp91 hız modeli; Kennett ve Engdahl, 1991). Varışlar, tek yönlü (nedensel) süzgeçten geçirilmiş izde, 1–10 Hz bandında, STA/LTA (kısa/uzun dönem ortalama oranı; Allen, 1978) ve AIC (Akaike bilgi ölçütü; Maeda, 1985) algoritmalarıyla okunmuştur; düşey bileşende okunan P varışı 14,46 s'dedir (kuramsal değerden farkı −5,40 s; sinyal/gürültü oranı 1.200). S varışı 29,96 s'de okunmuştur (sinyal/gürültü oranı 5,1); S−P süresi 15,50 s'dir (kuramsal değeri 15,45 s; fark +0,05 s). S okuması benimsenen konuma göre kurulan pencerede arandığından bu süre bağımsız bir konum ölçüsü sayılmamıştır. P dalgasının parçacık hareketinden, kovaryans matrisinin özvektörleriyle (Jurkevics, 1988), ölçülen geri azimut 63°, benimsenen konumdan hesaplanan 43°'dir (fark 20°; ölçümün kendi saçılımı ±4,7°; doğrusallık 0,99). Fark bu çalışmanın işletimsel eşiğinin (30°) altındadır ve eşiğe uzaklığı ölçümün kendi saçılımının iki katını aşmaktadır; ölçüm benimsenen konumla çelişmemektedir. Tek istasyon ölçümü olduğundan bağımsız bir konum doğrulaması sayılmamıştır. Bağımsız konum sınaması, dış merkeze en yakın istasyonların kayıtlarında konumdan bağımsız okunan P varışlarının kuramsal varış zamanından farkıyla (P artığı) yapılmıştır. Sınama çekinceyle verilmiştir: aday istasyonların tümü, kayıtların veri merkezinden alınması için ayrılan süre içinde denenemediğinden ölçü kısmidir. Okunabilen istasyonlarda P artığının ortancası −5,40 s olarak ölçülmüştür; en büyük mutlak P artığı 5,40 s'dir. P artığı benimsenen oluş zamanına, odak derinliğine ve kullanılan tek boyutlu hız modeline de bağlıdır; bu nedenle ölçü yalnız konum hatasına bağlanmamıştır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

CPPT moment tensörü çözümü (M_0 = 2,610×10¹⁸ N·m; Mw 6,21) NP1 düğüm düzlemi üzerinde sol yönlü doğrultu atım bileşenli ters atım, NP2 üzerinde sağ yönlü doğrultu atım bileşenli ters atım niteliğinde kaymaya karşılık gelmektedir. Çalışma olayı, Mw 7,3 depreminin (213,5 gün önce, 11 km uzakta) Gardner–Knopoff uzay–zaman penceresi içindedir; kendi dizisinin en büyük olayı olduğu bu öncül anılarak, çekinceyle okunmalıdır. Büyüklük–frekans dağılımı Mc = 4,4 tamlık eşiğinin üzerinde b = 0,90 ± 0,09 vermiştir (N = 126). Gardner–Knopoff ile ayrıştırılmış bağımsız M ≥ 6,2 olaylar 100 km yarıçaplı alanda çalışma olayından önce ortalama 2,7 yılda bir gözlenmiştir (%95 güven aralığı 2,0–3,7 yıl); sayım yalnız odağı 40 km'den derin depremleri kapsar. 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: kırılma direktivitesi, USGS sonlu fay modelinin moment hızı fonksiyonu, USGS ShakeMap istasyon kayıtları, USGS'in kendi moment tensörü türleri (Mww, Mwb, Mwr gibi) arasındaki kıyas, USGS artçı deprem kestirimi, öncü trafik ışığı ve artçı dönemi ile arka plan oran kıyası, bu olay için gerekli veri kullanılan kaynaklarda bulunmadığından kurulamamış; sönüm yasası uydurması ve artçı zonunun zamanla genişlemesi çözümlemesi, izleyen olay sayısı yetersiz olduğundan kurulamamış; USGS DYFI hissedilme bildirimlerinin coğrafi dağılımı, eldeki veri bu çözümleme için bu çalışmanın en az ölçütünü karşılamadığından kurulamamış; tepki spektrumu, kullanılan veri merkezlerinden uygun uzaklıkta kullanılabilir ivme kaydı alınamadığından kurulamamış; kosismik yatay yer değiştirme karşılaştırması, kosismik düşey deformasyon alanı ve kayma modelinin yüzey izdüşümü, sonlu fay modelinin kayma dağılımı yerel arşivde bulunmadığından kurulamamış; β oran-değişim haritası, olay sonrası gözlem süresinde hiçbir ızgara düğümünde beklenen olay sayısı ölçütün aradığı düzeye ulaşmadığından 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) 21 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, geriye dönük öncü çözümlemesi, topluluk şiddeti ve bağımsız konum sınaması. Her çekincenin gerekçesi ve ölçüsü ilgili bölümde ve ekteki çekince çizelgesinde verilmiştir; bu çözümlemelerin değerleri bulgu olarak değil, belirtilen sınırla birlikte okunmalıdır. İstatistikler 30.10.2021 – 30.10.2026 döneminde, olay merkezli kutuda taranan 409 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*	29.10.2026 21:46:44	15,1891°G	167,4523°D	142,8	6,2	Mww	gözden geçirilmiş	30.10.2026 06:57
EMSC	29.10.2026 21:46:46	15,2011°G	167,4373°D	150,0	6,2	Mw	—	29.10.2026 22:07
GFZ	29.10.2026 21:46:46	15,180°G	167,432°D	150,7	6,3	Mw	—	29.10.2026 22:26
ISC (PTWC)	29.10.2026 21:46:43	15,10°G	167,40°D	100,6	6,1	Mwp	aktarılmış çözüm	30.10.2026 06:40
INGV	29.10.2026 21:46:44	15,1945°G	167,4770°D	121,1	6,1	Mwp	uzak ağ çözümü	29.10.2026 22:56
GSRAS	29.10.2026 21:46:45	15,06°G	167,45°D	140,0	5,9	mb	uzak ağ çözümü	30.10.2026 06:48
ISC (CSEM)	29.10.2026 21:46:46	—	—	—	6,2	Mw	ayna kayıt	30.10.2026 06:40

Not: * benimsenen hiposantr (kurumun olay kimliği us7000tu4f). Benimseme sırası: olağan çözümler aktarılmış, uzak ağ ve ayna kayıtlarından önce gelir; sonra derinliği verilmiş çözüm ve genel kurum sırası gözetilir. Birleşik kataloğun temsilci kaydı (ISC) benimsenen dış merkezden 11,4 km, derinlikte 42,2 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; ayna kayıt: koordinat işareti ters girilmiş kopya (benimsenmez); koordinatı basılmaz. Kısaltmalar: GSRAS Geophysical Survey, Russian Academy of Sciences; CSEM Centre Sismologique Euro-Méditerranéen (EMSC ile aynı kurum). Değerler kurumun bildirdiği ondalıkladır ("—": alan kayıtta yok). "Arşive alınma", raporun birleşik arşive alındığı andır (sorgu anı 30.10.2026 07:07 UTC); sonraki güncellemeler çizelgede yoktur.

Tablo 3. Çalışma kutusu yayılımının geometrik ölçüleri.

Nicelik	Değer	Ölçüt / kaynak
Kutu yayılımı (uzun × kısa)	107,9 × 103,0 km	%95 ana bileşen açıklığı (PCA) · çalışma kutusu olayları (n = 409)
Derinlik bandı	0,0–184,3 km	%2,5–97,5 yüzdelik · çalışma kutusu olayları
Kesit ekseni (kutu yayılımının uzun ekseni)	149°	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 (31.10.2016 – 30.10.2021), aynı kutu; sayım ve oran satırları eşiksiz tam katalogdan, b satırı ortak Mc üstünden.

Nicelik	Pencere	Arka plan (5 yıl)
Kayıt sayısı	409	607
Oran (olay/gün)	0,22	0,33
Mc (dönemin kendi eşiği)	4,4	4,5
Eşik üstü olay sayısı (M ≥ 4,5)	105	175
b ± σ_b (ortak Mc = 4,5)	0,93 ± 0,09	1,16 ± 0,10
Derinlik ortancası (km)	121,2	110,0
Bağımsız olay (GK ayrıştırılmış)	66 (%16)	81 (%13)
Bağımsız olay oranı (olay/gün)	0,04	0,04

Not: Bağımsız olay satırları Gardner ve Knopoff (1974) uzay–zaman pencereleriyle ayrıştırılmış sayımdır; yüzde, ham kayıt içindeki payıdır. Arka plan döneminde kutuda M ≥ 5 bir deprem vardır (18.08.2021 M 6,9); Gardner–Knopoff penceresi (911 gün / 69 km) dönemin %4'ünü kapsadığından bağımsız olay satırlarındaki fark ayrıştırmanın etkisini de taşır ve tek başına sismisite değişimi değildir. Pencere henüz dolmamıştır: pencere oranları gözlenen 1.825 günlük süreden hesaplanmıştır.

Tablo 5. Kurumlar arası büyüklük karşılaştırması.

Kurum	Büyüklük	Tür
INGV	6,1	Mwp
USGS	6,2	Mww
ISC	6,1	Mwp
EMSC	6,2	Mw
GFZ	6,3	Mw
GSRAS	5,9	mb
GCMT (moment)	6,2	Mw

Not: Moment büyüklüğü ölçeğindeki 3 kurum değeri 6,2–6,3 aralığındadır (en büyük fark 0,1). Aktarılmış çözüm (ISC Mwp 6,1; PTWC çözümünün aktarımı) başka bir kurumun çözümünü yinelediğinden ayrı kurum değeri sayılmamıştır. Öteki ölçek sınıflarındaki değerler ayrı niceliklerdir ve bu karşılaştırmaya katılmamıştır: INGV Mwp 6,1 (hızlı moment kestirimi; uzak ağ çözümü); GSRAS mb 5,9 (cisim dalgası büyüklüğü; uzak ağ çözümü). Ayna kayıt (ISC (CSEM) Mw 6,2; koordinat işareti ters girilmiş kopya) karşılaştırmaya katılmamıştır. GCMT satırı moment tensörü referansıdır ve kurum sayımına dâhil değildir. Değerler birleşik arşivin 30.10.2026 07:07 UTC kayıtlarıdır; sonraki kurum güncellemeleri çizelgede yoktur.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

SAYISAL VERİ ÇİZELGELERİ (DEVAM)

Tablo 6. USGS çözümü nasıl değişti — köken, ShakeMap ve PAGER sürümleri (ComCat sürüm geçmişi).

Ürün	Kaynak · sürüm	Güncelleme (UTC)	İnceleme	Değer	Son sürüme göre
Köken	us	29.10.2026 22:04	gözden geçirilmiş	15,19°G 167,45°D · 142,8 km · Mww 6,2	güncel çözüm
ShakeMap	sürüm 1	29.10.2026 22:08	otomatik	en büyük MMI 4,2	ΔMMI 0,0
ShakeMap	sürüm 3†	29.10.2026 23:50	otomatik	en büyük MMI 4,2	son sürüm
PAGER	—	29.10.2026 22:10	otomatik	uyarı yeşil	—
PAGER	sürüm 3 · yayın işareti kapalı	29.10.2026 23:51	otomatik	uyarı yeşil	raporda kullanılan

Not: Kaynak: USGS ComCat sürüm geçmişi (FDSN olay hizmeti, includesuperseded=true; sorgu 30.10.2026 07:04 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 1, ShakeMap 3, PAGER 3. Köken farkları us ağının güncel çözümüne (29.10.2026 22:04 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 ve yer yenilmesi ürünlerinin 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.

Tablo 7. Dalga formu kaydının künyesi — 29.10.2026 Mw 6,2 çalışma olayı, G.SANVU istasyonu, algılayıcı hızölçer (Trillium 360-GSN, 360 s, 1999 V/m/s-Q330HR, gain 1), dış merkez uzaklığı 39,2 km, geri azimut 43,0°; istenen pencere oluş anından 60 s önce – 600 s sonra; süzgeç öncesinde konik pencereyle yumuşatılan iki ucun her birinden 29 s kırpılmıştır; çözümlenen kayıt oluş anından 32 s önce başlar ve 496 s sonra biter (527 s); süzgeç Butterworth bant geçiren, sıfır fazlı (ileri–geri) 0,025–8,0 Hz (mertebe 2, etkin 4); spektrogram Hann pencereli kısa zamanlı Fourier dönüşümüyle (pencere 12,80 s) hesaplanmıştır; kayıt Institut de physique du globe de Paris ve École et Observatoire des Sciences de la Terre de Strasbourg (1982) künyeli G ağına aittir ve EarthScope (IRIS) veri merkezinin FDSN dataselect servisinden alınmıştır.

Bileşen	Kanal	Örnekleme (Hz)	Süre (s)	Örnek sayısı	Süzgeç sonrası tepe |genlik| (cm/s)
Z	BHZ	20	527	10.543	0,380
R	BHN/BHE → R	20	527	10.543	0,607
T	BHN/BHE → T	20	527	10.543	0,355

Not: Genlikler, cihaz yanıtı (kutup–sıfır aktarım işlevi) giderilerek cm/s birimine çevrilmiştir.

Tablo 8. USGS PAGER maruz nüfus kestirimi — şiddet düzeylerine göre kestirilen nüfus (bin kişi).

Şiddet (MMI)	Kestirilen nüfus (bin)
IV	119
III	≥ 5,2

Not: Kaynak: USGS PAGER sürüm 3 (otomatik sürüm, yayın işareti kapalı; 29.10.2026) 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 3,9'a ulaştığından III ve altındaki dilimler yalnız harita alanındaki nüfusu kapsar (alt sınır, ≥ ile gösterilmiştir).

Tablo 9. USGS PAGER yerleşim listesi — kestirilen şiddete göre ilk yerleşimler.

Yerleşim	Kestirilen şiddet (MMI)	Nüfus	Dış merkeze uzaklık (km)
Hog Harbour	3,8	1.000	38,3
Boutmas	3,8	100	52,2
Luganville	3,8	18.062	49,0
Port-Olry	3,8	1.300	45,8
Norsup	3,7	2.998	97,9

Not: Kaynak: USGS PAGER sürüm 3 (otomatik sürüm, yayın işareti kapalı; 29.10.2026) şehir listesi (U.S. Geological Survey, 2017); şiddet PAGER'ın kullandığı ShakeMap alanından okunan model değeridir. Uzaklık, PAGER şehir listesindeki yerleşim koordinatından çalışma olayının dış merkezine ölçülmüştür.

Tablo 10. USGS yer yenilmesi kestirimi — heyelan ve sıvılaşma modellerinin kestirdiği alan ve maruz nüfus.

Tür	Model	Uyarı (alan / nüfus)	Kestirilen alan (km²)	Maruz nüfus (kişi)	Girdi ShakeMap sürümü
Heyelan	Nowicki Jessee vd. (2018)*	yeşil / yeşil	0	0	3
Heyelan	nowicki_2014_global	—	0	0	3
Heyelan	godt_2008	—	0	0	3
Sıvılaşma	Zhu vd. (2017)*	yeşil / yeşil	0	0	3
Sıvılaşma	zhu_2015	—	0	0	3

Not: Kaynak: USGS yer yenilmesi ürünü (ground failure) sürüm 2 (29.10.2026) model çıktısı (U.S. Geological Survey, 2017); değerler olasılık ağırlıklı model kestirimidir, gözlenmiş heyelan ya da sıvılaşma envanteri değildir. * USGS'in tercih ettiği model; uyarı düzeyi alan ve nüfus kestirimleri için ayrı verilir; ± ürünün bildirdiği bir standart sapmadır. Öteki modeller ürünün model kimliğiyle verilmiştir; USGS bu modeller için uyarı düzeyi ve belirsizlik vermez, alan ve nüfus ürünün aynı modelle hesapladığı olasılık toplamlarıdır (hagg0.1g, popexp0.1g).

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

SAYISAL VERİ ÇİZELGELERİ (DEVAM)

Tablo 11. 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
22.08.1999	6,5	12,0	125	27	— / —	yok	6,5 (Mw)
02.01.2002	7,2	21,0	273	53	0 / 0	heyelan, tsunami	kapsam dışı
27.11.2002	5,8	8,0	98,7	0,1	0 / 0	heyelan	kapsam dışı

Not: Kaynak: USGS PAGER sürüm 3 (otomatik sürüm, yayın işareti kapalı; 29.10.2026) 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.

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	409	tekilleşmiş katalog
Ortanca derinlik	121,2 km	%50 yüzdelik · tüm kayıtlar (n = 409)
Ortanca derinlik (serbest)	124,3 km	0/5/10/33 km atamaları dışlandı · n = 341 (68 kayıt elendi)
Yoğunlaşma aralığı	0,0–170,0 km	%5–95 yüzdelik
Derinlik bandı	0,0–184,3 km	%2,5–97,5 yüzdelik · geometri çizelgesindeki bantla aynı ölçü
Ham uçlar	0,0 ile 300,0 km arası	en sığ / en derin kayıt
Yuvarlak derin değerler	45 kayıt	50 km ve daha derin, 50 km'nin tam katı: 100 km'de 20, 150 km'de 22, 250 km'de 2, 300 km'de 1 kayıt · kurum değeridir, bağımsız olarak doğrulanmamıştır; varsayılan sabit derinlikler arasında olmadığından sabit derinlik sayımına girmemiştir
Histogram tepesi	120–130 km	114 olay · 10 km'lik aralık
Varsayılan sabit derinlikler	68 olay	0/5/10/33 km · n = 409

Tablo A2. Önceden tanımlı ölçütleri sağlamadığı için raporlanmayan çözümlemeler.

Çözümleme	Kapı	Eşik · mevcut	Gerekçe
Modellenmiş makrosismik şiddet alanı (MMI)	ölçek/geçerlilik	—	Şiddet-azalım bağıntısının geçerliliği kalibrasyon veri kümesinin tektonik ortamı ve odak derinliğiyle sınırlıdır (Allen vd., 2012); bu kapsamın dışındaki odakta modellenmiş şiddet alanı ekstrapolasyondur. Bu olayda: şiddet-azalım bağıntısının kapsamı dışında: olay dalma-batma bağlamındadır; kullanılan şiddet-azalım bağıntısı (Allen, Wald ve Worden, 2012) aktif kabuk bölgeleri için kalibre edilmiştir.
Frohlich kaynak-tipi üçgeni	ölçek/geçerlilik	—	Üçgen bir dağılım gösterimidir; birkaç mekanizmayla rejim ifadesi kurulamaz. Bu olayda: odak derinliği 142,8 km (ara derinlik sınıfı): çevredeki mekanizma kümesi derinlik sınıfına göre süzülmediğinden faylanma türü dağılımı ve Kagan açısı bu derinlikteki olayla karşılaştırılmaz.
Kagan açısı benzerlik alanı	ölçek/geçerlilik	—	Φ dağılımı bir popülasyon ifadesidir; bu çalışmanın raporlama eşiği en az 15 mekanizmadır (işletimsel ölçüt). Bu olayda: odak derinliği 142,8 km (ara derinlik sınıfı): çevredeki mekanizma kümesi derinlik sınıfına göre süzülmediğinden faylanma türü dağılımı ve Kagan açısı bu derinlikteki olayla karşılaştırılmaz.
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; 0 kayıt kurum varsayılanı derinlikte).
En yakın komşu kümelenme (Zaliapin)	istatistiksel güç	n ≥ 200 · mevcut 126	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: pencerede Mc üstü 126 olay var (toplam 409), çözümlemenin alt sınırı 200 Mc üstü olaydır.
PGA azalımı (istasyon kayıtları)	istatistiksel güç	n ≥ 25 · mevcut 0	Azalım eğrisi bir yer hareketi kestirim bağıntısı değildir: bu olayın kendi istasyon setine uydurulmuş ampirik doğrudur; eğimin anlamlı olması için kayıtların en az on katlık bir uzaklık aralığına yayılması gerekir. Bu olayda: aletsel kayıt sayısının yetersizliği (n = 0 < 25).
Mekanizma arama penceresindeki çözümler	istatistiksel güç	n ≥ 3 · mevcut 1	Çalışma olayı çevresindeki mekanizmalar, kırılan fay sisteminin kinematiğini tek tek çözümlerden daha güvenilir gösterir; arama penceresi dizinin kendisi değildir ve zaman sınıfları (çalışma olayından önce, çalışma olayı, çalışma olayından sonra) pencere kuralından gelir, öncü ya da artçı nitelemesi taşımaz. Bu olayda: kullanılan arşivde (GCMT) arama penceresinde bulunan mekanizma sayısının yetersizliği (n = 1 < 3).
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 0	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 = 0 < 20).

devamı izleyen sayfada

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

EK A — ÇİZELGELER (DEVAM)

Tablo A2 (devam). Önceden tanımlı ölçütleri sağlamadığı için raporlanmayan çözümlemeler.

Çözümleme	Kapı	Eşik · mevcut	Gerekçe
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 7,3).
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 ölçekleme bağıntısının (Wells ve Coppersmith, 1994) veri alanı dışında dışdeğerlenmesi (hiposantr derinliği 142,8 km ≥ 40 km; olay dalan levha içi sınıfında ve bu bağıntının veri kümesi dalma-batma zonlarıyla ilişkili depremleri, levha arayüzündekileri de dalan okyanusal levha içindekileri de dışlar) — değer 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: odak derinliği 142,8 km (ara derinlik sınıfı): yarı-uzay kaynak ve kabuk gerilme rejimi (Anderson) varsayımları bu derinlikte doğrulanmamıştır.
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.
SHmax bootstrap dağılımı	yöntemin kendi güvenilirlik beyanı	—	Yeniden örnekleme sayısı B ≥ 100 örnek; histogram inversiyonun kendi yeniden-örneklemesinden. Bu olayda: odak derinliği 142,8 km (ara derinlik sınıfı): yarı-uzay kaynak ve kabuk gerilme rejimi (Anderson) varsayımları bu derinlikte doğrulanmamıştır.
Sismisite göç zarfı (doğrusal / difüzif)	yöntemin kendi güvenilirlik beyanı	|ΔAICc| ≥ 2 · mevcut < 2	ΔAICc < 2 iken model seçimi yapılamaz; bu durumda modellerden birini seçilmiş gibi sunmak veriye dayanmaz. Bu olayda: doğrusal ve difüzif modellerin bu veriyle ayırt edilememesi (|ΔAICc| < 2).
Gerilme tensörü inversiyonu	yöntemin kendi güvenilirlik beyanı	—	Doğrusal gerilme inversiyonunda (Michael, 1984) kararlı bir çözüm için bu çalışmada en az 15 mekanizma aranır (işletimsel ölçüt); güven aralığı olmadan tensör raporlanmaz. Bu olayda: odak derinliği 142,8 km (ara derinlik sınıfı): yarı-uzay kaynak ve kabuk gerilme rejimi (Anderson) varsayımları bu derinlikte doğrulanmamıştır.
Azami yatay sıkışma yönü (SHmax)	yöntemin kendi güvenilirlik beyanı	—	Azami yatay sıkışma yönü mekanizma popülasyonundan kestirilir; bu çalışmanın raporlama eşiği en az 15 mekanizmadır (işletimsel ölçüt). Bu olayda: odak derinliği 142,8 km (ara derinlik sınıfı): yarı-uzay kaynak ve kabuk gerilme rejimi (Anderson) varsayımları bu derinlikte doğrulanmamıştır.
Dizi sınıflaması (çalışma olayının kendi dizisi)	yöntemin kendi güvenilirlik beyanı	—	Sınıflar bu çalışmanın işletimsel ölçütleridir: çift deprem (en büyük iki olayda ΔM ≤ 0,3), çalışma olayı–izleyen olay (ΔM > 0,3 ve ilk olayın moment payı ≥ %50), sürü (en yakın komşu kümelenmiş bağ oranı > 0,5); hiçbiri sağlanmıyorsa dizi sınıflanmaz. Bu olayda: dizinin beyan edilen işletimsel ölçütlerle sınıflanamaması (dizide tek olay vardır).
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.

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 = 0 < 20).
Geriye dönük öncü çözümlemesi (ters Omori)	Öncüler ancak dizinin en büyük olayı bilindikten sonra tanımlanabilir (öncü etkinliğinin özellikleri için Jones ve Molnar, 1979); arka plandan ayrışmayan etkinliğin öncü dizisi sayılmaması bu çalışmanın ölçütüdür. Bu olayda: öncü sayısı istatistik için yetersiz (n = 4 < 8).
Topluluk şiddeti (DYFI/CDI)	CDI bildirim sayısıyla ölçeklenen bir istatistiktir; birkaç bildirimden türetilen değer gürültüdür (Atkinson ve Wald, 2007). Bu olayda: CDI çok az bildirime dayanıyor (felt = 4 < 10).
Bağımsız konum sınaması (istasyon kaydı)	Konumun bağımsız sınaması varış zamanlarından (P artığı, S−P) ve birden çok istasyondan yapılır; tek istasyon ölçüsü yalnız beyan edilir. P artığı en az 3 istasyonda okunmamışsa ya da aday istasyonların tümü denenememişse ölçü çekinceyle verilir (işletimsel ölçüt). P polarizasyonu, doğrusallık ve 180° belirsizliği ölçütlerini sağlamadıkça kullanılmaz. Bu olayda: aday istasyonların tümünün, kayıtların veri merkezinden alınması için ayrılan süre içinde denenememesi — P artığı ortancası okunabilen istasyonlara aittir ve ölçü kısmidir.

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.

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

EK A — ÇİZELGELER (DEVAM)

Tablo A4. Çapraz-kaynak tekilleştirmede birleştirilen kayıt kümeleri.

Küme	UTC	Kaynak	Enlem	Boylam	M
1	03.12.2021 02:25:03	USGS	14,828°G	167,708°D	mb 4,2
	03.12.2021 02:25:03	ISC	14,836°G	167,576°D	mb 4,3
2	10.02.2022 06:58:31	USGS	15,059°G	167,676°D	mb 4,0
	10.02.2022 06:58:32	ISC	15,071°G	167,493°D	mb 4,0
3	23.02.2022 08:46:25	GFZ	14,930°G	167,035°D	mb 4,7
	23.02.2022 08:46:18	ISC	14,856°G	167,296°D	mb 4,7
4	23.02.2022 12:41:55	EMSC	14,91°G	167,18°D	mb 4,5
	23.02.2022 12:41:50	ISC	14,725°G	167,404°D	mb 4,4
5	08.09.2022 22:13:33	GFZ	15,215°G	167,495°D	mb 4,7
	08.09.2022 22:13:33	ISC	15,257°G	167,629°D	mb 4,5
6	11.03.2023 21:26:23	USGS	15,556°G	167,844°D	mb 4,5
	11.03.2023 21:26:23	ISC	15,675°G	167,772°D	mb 4,5
7	26.04.2023 12:06:25	EMSC (NEIC)	15,45°G	167,46°D	mb 4,6
	26.04.2023 12:06:24	ISC	15,412°G	167,536°D	mb 4,6
8	06.06.2023 14:25:48	USGS	14,701°G	167,307°D	mb 4,3
	06.06.2023 14:25:51	ISC	14,919°G	167,182°D	mb 4,1
9	22.06.2023 16:37:44	GFZ	15,550°G	167,594°D	M 4,7
	22.06.2023 16:37:40	ISC	15,590°G	167,699°D	mb 4,6
10	29.08.2023 12:43:33	USGS	14,954°G	167,241°D	mb 4,4
	29.08.2023 12:43:31	ISC	14,900°G	167,429°D	mb 4,4
11	01.11.2023 15:36:59	GFZ	14,708°G	167,351°D	mb 4,6
	01.11.2023 15:36:54	ISC	14,697°G	167,531°D	mb 4,6
12	12.04.2024 20:02:52	GFZ	14,953°G	167,505°D	mb 4,8
	12.04.2024 20:02:52	ISC	14,972°G	167,434°D	mb 4,5
Duyarlılık — düşen kayıt: 10 km → 21 · 20 km → 31 · 40 km → 45 · 70 km → 47					
Uzak ağ kayıtları (M ≥ 2,0) — yerel otorite kaydına bağlanan kopya: 2; bu kayıtlar katalogdan çıkarılmıştır. Eşleme ölçütü: Δt ≤ 35 s, Δkonum ≤ 300 km, ΔM −0,5 ile +1,5 arası ve eş kaydın en az 2 kurumca bildirilmiş olması. Katalogdan çıkarılan kayıtların hesabı: sorgudan dönen 458 kayıttan çıkarılan 49 (çapraz-kaynak kopyası 47, uzak ağ kopyası 2, eşi bulunamayan uzak ağ kaydı 0); tekilleştirilmiş katalogda kalan 409 kayıt.					
kopya	23.03.2022 21:57:00	INGV	15,2648°G	167,4680°D	Mwp 6,0
kopya	08.05.2024 08:17:18	INGV	15,3598°G	167,9590°D	Mwp 6,3

Not: İki kayıt (1) Δt ≤ 20 s, Δkonum ≤ 54 km ve ΔM ≤ 0,5 ya da (2) Δt ≤ 5 s ve Δkonum ≤ 54 km (büyüklük ölçüsü farkı gözetmeksizin) koşulunu sağladığında aynı olay sayılmıştır; konum toleransı kutu boyutuyla ölçeklenmiştir (54 km). Her küme bir fiziksel olayı temsil eder; ilk satır seçilen temsilcidir. Tekilleştirmede düşen 47 kaydın kümelerinden ilk 12 tanesi listelenmiştir. Koordinatlar her kaynağın bildirdiği ondalıkla verilmiştir. Alt bölüm: farklı konum toleranslarında düşen kayıt sayısı (duyarlılık).

Tablo A5. Tarihsel eşik üstü depremler (1900 sonrası, olay anından önce).

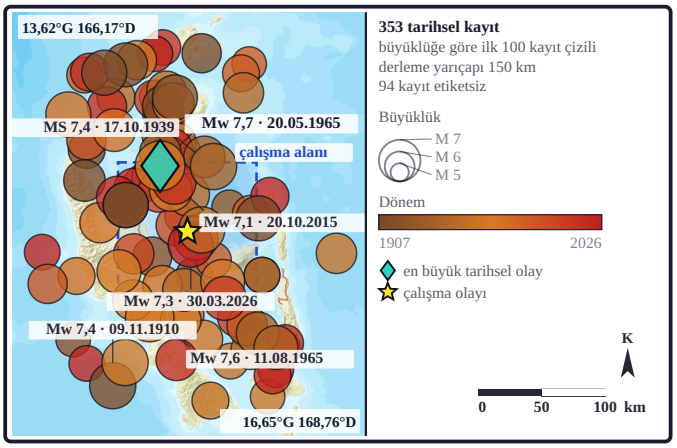
Tarih	M	Tür	Derinlik (km)	Uzaklık (km)	Yer	E/E_0
20.05.1965◆	7,7	Mw	50	56	Vanuatu Adaları	×180
11.08.1965	7,6	Mw	35	74	Vanuatu Adaları	×130
09.11.1910	7,4	Mw	20	136	Vanuatu Adaları	×63
17.10.1939	7,4	MS	135	56	Vanuatu Adaları	×63
10.03.1951	7,4	M	101	11	Vanuatu Adaları	×63
13.08.1965	7,4	Mw	30	115	Norsup, Vanuatu — 43 km B	×63
11.10.1907	7,3	UK	0	53	Vanuatu Adaları	×45
10.04.1909	7,3	UK	0	53	Vanuatu Adaları	×45
Yakın kuşakta (≤ 60 km) dış merkeze en yakın kayıtlar (yukarıda listelenmeyenler, uzaklık sırasıyla)						
27.07.1990	7,2	Mw	136	8,7	Vanuatu Adaları	×32
15.11.1997	7,0	Mw	123	9,6	Port-Olry, Vanuatu — 34 km DGD	×16
30.03.2026†	7,3	Mw	120	11	Vanuatu Adaları	×45
07.02.2014	6,5	Mw	125	13	Vanuatu Adaları	×2,8
10.09.1950	7,1	M	141	29	Vanuatu Adaları	×22

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; 353 kaydın 66 tanesinde büyüklük ISC-GEM'dendir; 50 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. 353 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; 31 kopya kayıt tekilleştirilmiştir (Δt ≤ 60 s ve ≤ 100 km); tek kuruma dayanan ve yer künyesi taşımayan 4 M ≥ 6 kaydı doğrulanamadığından derleme dışıdır. Dizi ayrımı ölçütünün (olaydan önceki 30 gün ve sonrası, dış merkeze 56 km içinde) kapsadığı 1 eşik üstü kayıt tarihsel derlemeye alınmamıştır. 1964 öncesi (küresel standart ağ öncesi) 6 kayıttan 1 tanesinin büyüklüğü ISC-GEM'in yeniden değerlendirmesi, 5 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. Alanın hemen dışındaki M ≥ 7 depremler (150–188 km): 11.10.1907 M 7,1 (188 km GD, Lakatoro, Vanuatu — 157 km D); 10.11.1910 UK 7,2 (167 km KB, Vanuatu Adaları); 22.11.1911 UK 7,2 (168 km D, Vanuatu Adaları); 20.02.1940 MS 7,0 (168 km K, Vanuatu Adaları); 28.11.1985 M 7,0 (187 km KB, Vanuatu Adaları); 21.12.1985 M 7,1 (168 km KKB, Vanuatu Adaları); 13.07.1994 M 7,2 (159 km G, Lakatoro, Vanuatu — 58 km G); 13.07.1994 M 7,2 (167 km G, Vanuatu Adaları); 26.11.1999 M 7,4 (158 km GGD, Vanuatu Adaları); 27.05.2010 M 7,2 (188 km KKB, Vanuatu Adaları).

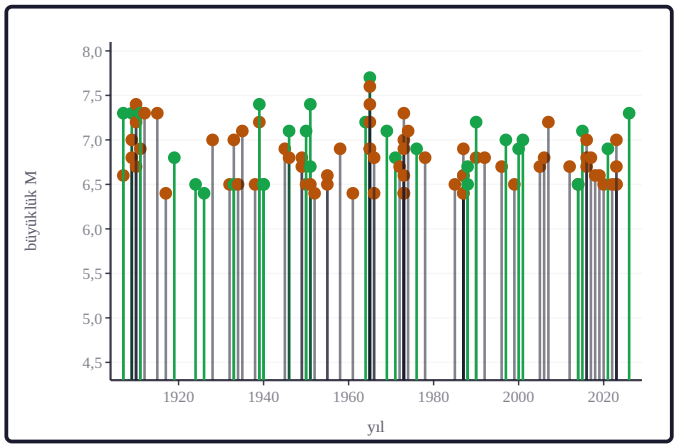
© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır

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

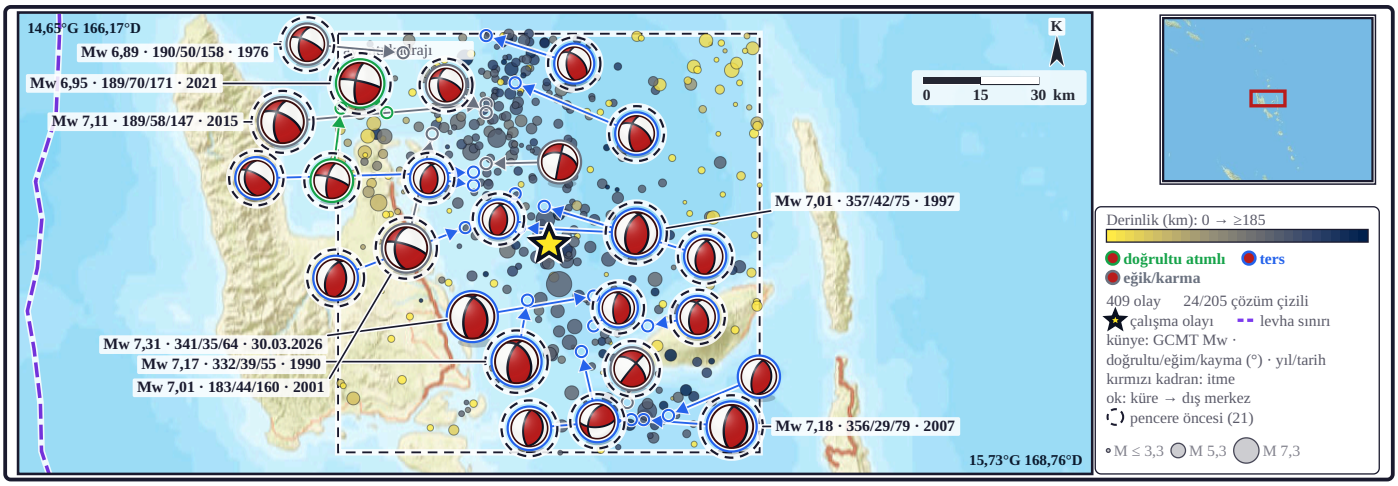
Bu sayfadaki şekil ve çizelgeler 1900 sonrası eşik üstü tarihsel kayıtlara ve çalışma alanı çevresinde yayımlanmış odak mekanizması çözümlerine aittir; bölgesel mekanizma haritasında pencere olayları yalnız konum başvurusu olarak çizilmiştir. Tarihsel kayıtların dağılımı Şekil 9a ve 9b'de, bölgesel odak 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. Mw sırasıyla en büyük 8 çözüm künyelidir (öbür 16 küre künyesizdir); künye çözümün moment büyüklüğünü (GCMT Mw), bir düğüm düzleminin doğrultu, eğim ve kayma açısını ve yılını (çalışma penceresi içindeki çözümlerde tarihini) verir. Küçük daireler pencere olayları, kesikli dikdörtgen ayrıntı haritasının kadrajıdır. Yalnız bu depremle aynı derinlik sınıfındaki (ara derinlik, 70–300 km) 205 çözüm kümeye alınmıştır; başka derinlik sınıfındaki 39 çözüm gösterilmez (mekanizma kümesi: bölgesel küme [n = 205]; bu kümeyle gerilme inversiyonu raporlanmamıştır; haritalanmış fay izi yok; mor kesik: levha sınırı [Bird 2003]).*

VERİ ERİŞİLEBİLİRLİĞİ

Kullanılan deprem kataloğu, 30.10.2021 – 30.10.2026 dönemi için birleşik çok-kaynaklı arşivden sorgulanmıştır (ISC, USGS, GFZ, EMSC); 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), GFZ (GEOFON Data Centre, 1993) ve EMSC (European-Mediterranean Seismological Centre, t.y.). Pencere kataloğunun kurumlarına ek olarak çalışma olayının kurum çözümlerinde GSRAS ve INGV; tarihsel derlemede GSI ve NIEP (National Institute for Earth Physics, 1994) 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 (353 kaydın 66 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 için sağlayıcının istediği atıf: “Sources: Esri, HERE, Garmin, © OpenStreetMap contributors, and the GIS user community” (erişim: 30.10.2026). Konum haritasının (yakın çevre haritasının iç haritası) altlığı için sağlayıcının istediği atıf: “Source: US National Park Service” (erişim: 30.10.2026). Dalga formu kaydı (G.SANVU) EarthScope (IRIS) veri merkezinin FDSN dataselect servisinden alınmıştır; istasyon, Institut de physique du globe de Paris ve École et Observatoire des Sciences de la Terre de Strasbourg (1982) künyeli G ağına aittir (erişim: 30.10.2026). Topluluk şiddeti verisi USGS “Did You Feel It?” ürününden ve model şiddeti USGS ShakeMap ürününden, uyarı düzeyi USGS PAGER ürününden alınmıştır (erişim: 30.10.2026). Levha sınırları sayısal levha sınırı modelindendir (Bird, 2003). Tarihsel derlemede yer künyesi ülke adından ibaret olan ya da Latin dışı yazılmış kayıtların yer adları ile USGS DYFI ürünündeki yerleşim ve hücre adlarının yazımı 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, GFZ, EMSC) 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; GEOSCOPE, French Global Network of broad band seismic stations (Institut de physique du globe de Paris ve École et Observatoire des Sciences de la Terre de Strasbourg, 1982) — CC BY 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), sağlayıcı beyanı, bu çalışmadaki değişiklik: cihaz tepkisinin giderilmesi, yatay bileşenlerin ışınsal ve teğetsel yöne döndürülmesi, süzme, pencereleme ve çizim için seyreltme. © 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, R. V. (1978) Automatic earthquake recognition and timing from single traces. Bull. Seismol. Soc. Am. 68(5), 1521–1532. doi:10.1785/BSSA0680051521

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

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

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: 30.10.2026)

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)

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

Hayes, G. P., Moore, G. L., Portner, D. E., Hearne, M., Flamme, H., Furtney, M. ve Smoczyk, G. M. (2018) Slab2, a comprehensive subduction zone geometry model. Science 362(6410), 58–61. doi:10.1126/science.aat4723

Institut de physique du globe de Paris ve École et Observatoire des Sciences de la Terre de Strasbourg (1982) GEOSCOPE, French Global Network of broad band seismic stations. IPGP Data Center. doi:10.18715/GEOSCOPE.G

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

International Seismological Centre (t.y.) ISC Bulletin. doi:10.31905/D808B830 (erişim: 30.10.2026)

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

Jones, L. M. ve Molnar, P. (1979) Some characteristics of foreshocks and their possible relationship to earthquake prediction and premonitory slip on faults. J. Geophys. Res. 84(B7), 3596–3608. doi:10.1029/JB084iB07p03596

Jurkevics, A. (1988) Polarization analysis of three-component array data. Bull. Seismol. Soc. Am. 78(5), 1725–1743.

Kagan, Y. Y. (1991) 3-D rotation of double-couple earthquake sources. Geophys. J. Int. 106(3), 709–716. doi:10.1111/j.1365-246X.1991.tb06343.x

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

Kennett, B. L. N. ve Engdahl, E. R. (1991) Traveltimes for global earthquake location and phase identification. Geophys. J. Int. 105(2), 429–465. doi:10.1111/j.1365-246X.1991.tb06724.x

Maeda, N. (1985) A method for reading and checking phase time in auto-processing system of seismic wave data (Japonca, İngilizce özetli). Zisin (J. Seismol. Soc. Japan, 2nd ser.) 38(3), 365–379. doi:10.4294/zisin1948.38.3_365

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

National Institute for Earth Physics (1994) Romanian Seismic Network. International Federation of Digital Seismograph Networks. doi:10.7914/SN/RO

Nowicki Jessee, M. A., Hamburger, M. W., Allstadt, K., Wald, D. J., Robeson, S. M., Tanyas, H., Hearne, M. ve Thompson, E. M. (2018) A global empirical model for near-real-time assessment of seismically induced landslides. Journal of Geophysical Research: Earth Surface 123(8), 1835–1859. doi:10.1029/2017JF004494

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

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

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

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

KAYNAKÇA (devam)

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

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

Zhu, J., Baise, L. G. ve Thompson, E. M. (2017) An updated geospatial liquefaction model for global application. Bull. Seismol. Soc. Am. 107(3), 1365–1385. doi:10.1785/0120160198

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

© 2026 T. Batuhan BULGURLULAR · Tüm hakları saklıdır