

# OCAK – ŞUBAT 2025 EGE DENİZİ DEPREM FIRTINASI VE OLASI TSUNAMİ SENARYOLARI

**Ahmet Cevdet Yalçiner<sup>a</sup>, Gözde Güney Doğan<sup>a,b</sup>,  
Setenay Pakize Özasan<sup>a</sup>, Bilge Karakütük<sup>a</sup>, Arda Özacar<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>Orta Doğu Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Kıyı ve Deniz Mühendisliği Dalı, Türkiye

<sup>b</sup>Delft Teknoloji Üniversitesi, Hidrolik Mühendisliği Bölümü, Hollanda

<sup>c</sup>Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Türkiye

İletişim: yalciner@metu.edu.tr

15 Şubat 2025 (Sürüm 4.1)

Santorini Adası'nın kuzeydoğusunda, yaklaşık 2500 km<sup>2</sup>lik bir alanda, 26 Ocak 2025 tarihinde başlayan ve halen devam eden sismik hareketlilikteki belirgin artış dikkat çekmektedir. Atina Ulusal Gözlemevi (NOA)'nden gelen bilgiler doğrultusunda 25 Ocak - 7 Şubat 2025 (10:00 TS) tarihleri arasında bölgede aletsel büyüklükleri  $1.0 \leq M \leq 5.2$  arasında değişen 1200'ün üzerinde deprem olduğu belirlenmiştir. Bu sarsıntılardan 129'ü  $M \geq 4.0$  büyüklüğünde olup, en büyük deprem M 5.2 olarak ölçülmüştür. Depremlerin büyük çoğunluğunun odak derinliği 10 ile 15 km arasındadır.

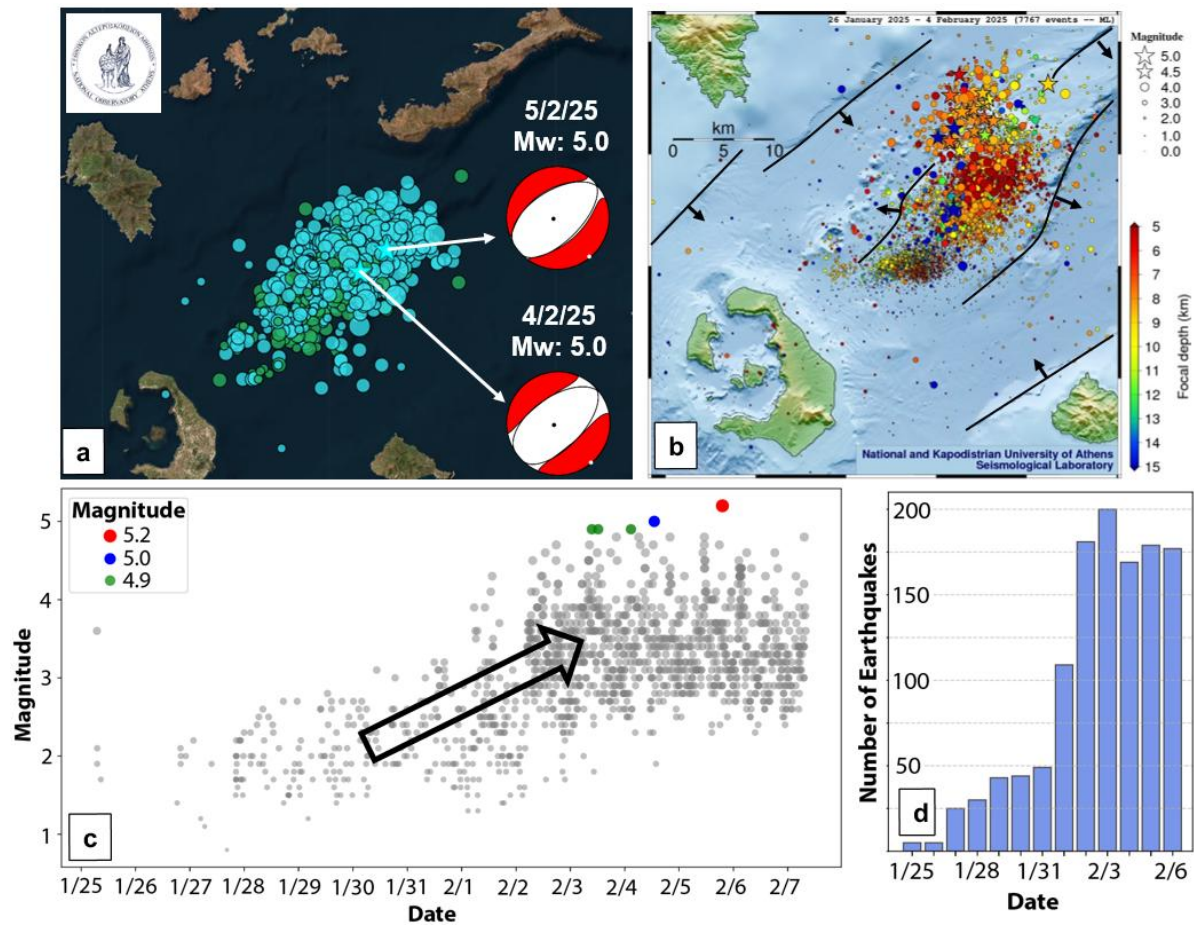
Bölgenin tsunami geçmişine bakıldığında, Santorini, Geç Bronz Çağında büyük ölçekli volkanik patlama sonucu oluşan kaldera (krater) çökmesine bağlı tsunamiye neden olmuş ve bu tsunami Doğu Akdeniz genelinde etkili olmuştur. MÖ 496 ile MS 1949 yılları arasında bölgede yirmiden fazla orta ölçekli deprem meydana gelmiş, bunlardan 1389, 1856, 1866, 1881 ve 1949'daki depremler ise tsunami oluşturmuştur. 1707-1711, 1866-1870 ve 2011-2012 yıllarında meydana gelen volkanik faaliyetler, bölgenin jeodinamik açıdan sürekli değişim gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Yapılan araştırmalar, bölgedeki aktif fay sistemlerinin volkanik süreçlerle de bağlantılı olduğunu göstermektedir (Dimitriadis vd., 2009). Bölgede kaydedilen en büyük depremlerden biri olan 1956 Amorgos Depremi (M 7.7) sonrasında Kilimli (Kalimnos) Adası'nda ~2.5 m yüksekliğinde tsunami dalgaları gözlemlenmiş, su baskını kıyıdan ~1.5 km içeriye kadar ulaşmıştır. Ünye (İos), İncirli (Nisyros), Batnaz (Patnos), Papazlık (Tilos) ve Lipsi (Lipsos) adalarında da ciddi maddi hasarlar meydana gelmiştir. Fethiye kıyılarında tsunami dalgası ~1 m yüksekliğe ulaşırken, su baskını mesafesi ~250 m olarak kaydedilmiştir (KRDAE, 2025).

9 Temmuz 1956 sabahı (03:11:38 GMT and 03:24:05 GMT) yaklaşık 13 dakika ara ile Santorini (Thera), Yamurgi (Amorgos) ve İstanbulya (Astypalaea) adaları arasındaki bölgede meydana gelen iki güçlü şoka ( $MW > 7.4$ ) bağlı depremler Ege adalarında hasara ve yaklaşık 250 kişilik can kaybına neden olmuştur. Bu depremlere bağlı olarak oluşan tsunami Ege adalarında 80 teknenin hasar görmesine neden olmuştur (Yalçiner ve Çakır, 2002, 2006).

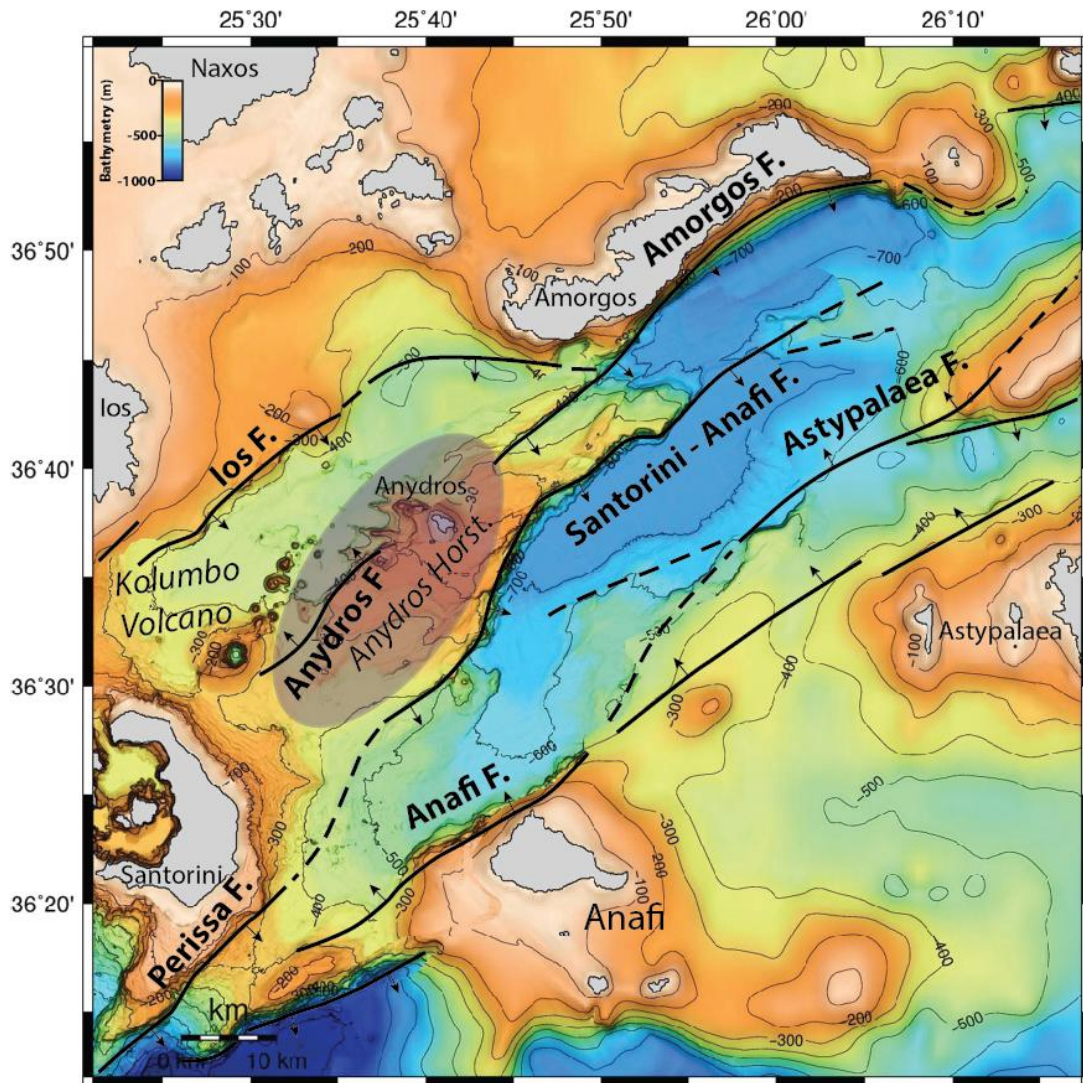
Bölgede son günlerde devam etmekte olan deprem fırtınası Anydros adası doğusunda KD-GB uzanımlı geniş bir kümelenme oluşturmaktadır (Şekil 1a). Hesaplanan odak mekanizmaları, düşey hareket gösteren normal faylanmaya işaret etmektedir. Büyüklüğü  $M \geq 5.0$  olan depremlerin odak mekanizmaları Şekil 1a'da verilmektedir. Ayrıca, Atina Üniversitesi Sismoloji

Laboratuvarı yerel sismik ađ yardımıyla daha küçük depremlerin de konumlarını belirleyerek depremlerin konumsal dağılımını daha hassas şekilde ortaya koymuştur (Şekil 1b). Yüksek hassasiyetle belirlenen deprem konumları, güncel deprem aktivitesinin KB'ya eğimli Anydros fayı ile GD'ya eğimli Santorini-Anafi fayının arasında kalan Anydros yükselmininde (Anydros Horst) meydana geldiğini göstermektedir. Deprem büyüklüklerinin ve sayısının zamansal değişimi incelendiğinde fırtınanın başında deprem büyüklüklerinin gün geçtikçe arttığı, son günlerde ise daha yatay bir seyir izlediği gözlenmektedir (Şekil 1c ve 1d). Deprem büyüklüklerinin artması ve depremlerin fırtına özelliği göstermesi depremlerin aktif volkanik süreçler ile tetiklenmiş olabileceğini düşündürmektedir. Büyüklüğü  $M \geq 5.0$  ilk depremin odak çözümünde gözlenen yüksek ikili çift mekanizma dışı bileşen volkanik tetikleme ile uyumludur fakat bu durumun açıklığı kavuşması için daha detaylı çalışmaların yapılması gerekmektedir (Şekil1a).



**Şekil 1:** Atina Ulusal Gözlemevi (NOA)'ndan (a) ve Atina Üniversitesi Sismoloji Laboratuvarı'ndan (b) alınan Ege Denizi Deprem Fırtınasına ait deprem dağılımları ve  $M \geq 5$  depremlerin odak mekanizmaları (kaynak: NOA). Aktif faylar siyah çizgilerle, düşen blok ise oklar ile gösterilmektedir. NOA tarafından kaydedilen deprem büyüklüklerinin (c) ve sayılarının (d) zamansal dağılımları. Zamanla artan deprem büyüklükleri içi boş ok ile gösterilmektedir.

Bölgede Santorini volkanı ve Kolumbo sualtı volkanının yoğun aktivite göstermekte olduğu ve bu volkanları kesen ya da komşu birçok aktif fayın haritalandığı belirlenmiştir (Şekil 2). Dolayısıyla, mevcut sismik aktiviteye ilişkin iki olasılık öne çıkmaktadır: Bu depremler, gelişmekte olan bir sualtı volkanının oluşum süreciyle bağlantılı olabilir ya da bölgedeki mevcut tektonik hareketliliğin bir sonucu olabilir (DEU IMST, 2025). Şekil 2’de bölgenin detaylı batimetrisi (Nomikou vd. 2018) ve ana aktif fayları gösterilmektedir. Güncel depremlerin büyük bölümü Anhydros Horst’u olarak adlandırılan, karmaşık batimetri sergileyen yükselimde gerçekleşmektedir ve haritalanan normal faylarla iyi eşleşmemektedir. Bu depremlerin büyük bir depremin öncüsü olup olmadığı henüz bilinmemektedir fakat 1956 ikili depremi ile kırılan Amorgos fayı tsunami yaratarak Türkiye kıyılarında da hasara neden olmuştur (Yalçiner ve Çakır, 2006). Bu anlamda, güncel deprem aktivitesine komşu olan Santorini-Anafi Fayı’nın boyutları dikkate alındığında tsunami yaratabilecek ( $M > 6.5$ ) büyüklükte deprem üretebileceği anlaşılmaktadır. Ayrıca, bölgedeki aktif faylarda meydana gelebilecek büyük bir depremin sualtı heyelanları tetikleyerek daha yıkıcı tsunami üretmesi de ihtimaller dâhilindedir.



**Şekil 2:** Deprem fırtınasının gözlemlendiği bölgedeki başlıca aktif fayları batimetri üzerinde gösteren tektonik harita. Depremlerin yoğunlaştığı bölge gri elips ile gösterilmektedir. Nomikou vd. (2018)'den değiştirilerek alınmıştır.



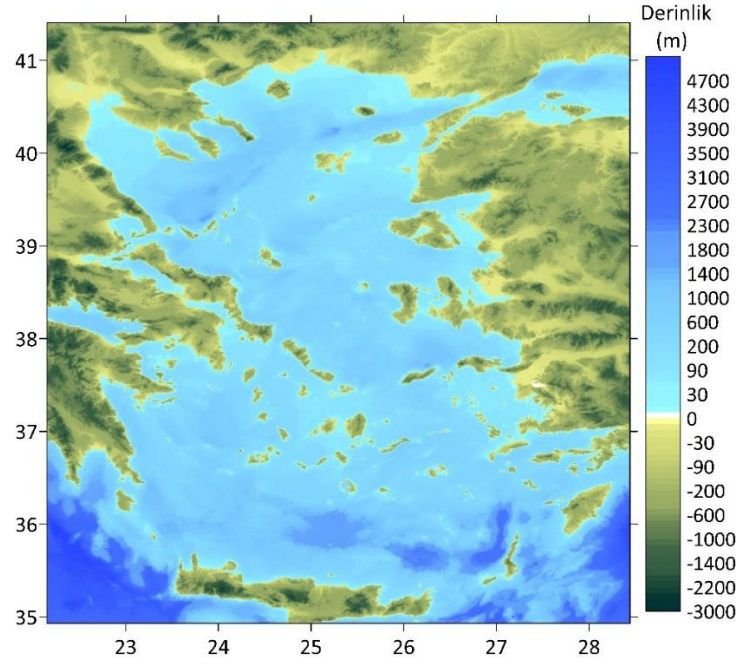
Bölgede gerçekleştirilen sismik ve batimetrik incelemelere göre, deprem fırtınasının hemen batısında bulunan Kolumbo sualtı volkanı'nın 1650 yılında faaliyete geçtiği ve yamaçlarında biriken volkanik çökellerin hareketlenmesi ile oluşan basınç değişiminin kuvvetli bir patlamayı tetikleyerek yıkıcı tsunamiler meydana getirdiği düşünülmektedir (Karstens vd. 2023a). Bunun yanında, Santorini'de Minos volkanik patlaması esnasında oluşan piroklastik akımların ve sonrasında meydana gelen kaldera oluşumunun, volkan yamaçlarında ayrıca heyelanlar oluşturarak yıkıcı tsunamiler ürettiği de belirlenmiştir (Karstens vd. 2023b). Özetle, bölgedeki volkanlarda meydana gelebilecek yeni patlamalar ve ilişkili sualtı heyelanları da yıkıcı tsunami üretme potansiyeli taşımaktadır.

Santorini, Yamrugi (Amorgos), Istanbulya (Astypalaea) ve Anafiye (Anafi) adaları arasında kaydedilen sismik hareketlilik, bölgedeki tsunami oluşma olasılığının devam ettiğini göstermektedir. Bölgede artan sismik hareketlilik nedeniyle Ege'de oluşabilecek sismik veya volkanizma kökenli muhtemel tsunami olayının bilimsel olarak araştırılması ve oluşma mekanizmasının saptanması bölgede ileride oluşabilecek tsunami olaylarına karşı hazırlıklı olmak için önemlidir. Ege Denizi'nde 9 Şubat 2025 tarihi itibarıyla süregelen depremler ve ilgili volkanik mekanizmalar ile bu depremlerin tetikleyebileceği heyelan gibi olası ikincil mekanizmalar dikkate alınarak farklı tsunami senaryoları oluşturulması ve her bir senaryonun meydana getirebileceği tsunami dalgalarının sayısal modelleme yardımı ile araştırılması yararlı olacaktır.

Bu çalışmada, seçilen tsunami senaryolarının (sismik, volkanik veya denizaltı heyelan mekanizmaları tarafından oluşturulan) Santorini-Amorgos-Astypalaea-Anafi adaları ve Santorini-Kolumbo volkanik bölgesi ile sınırlı bölgede yayılımının sayısal modelleme yoluyla incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmada kullanılan sayısal model, çalışma alanındaki başlangıç su yüzeyi ve hız alanlarına göre doğrusal olmayan sığ su denklemlerini çözen NAMI DANCE tsunami sayısal kodudur. NAMI DANCE modelinin geniş kapsamlı geçerliliğine dayanarak, tsunami dalgalarının kıyıya yakın yükselme süreçleri, liman rezonansları dahil olmak üzere halihazırda karşılanmıştır. Dogan vd., 2021a, 2021b ve 2021c; Yalciner ve Zaytsev, 2017; Yalciner, Zaytsev, Yalciner, (2017), Lynett vd., 2017, NAMI DANCE modelinin çeşitli tsunami olaylarında uygulanan batimetri ve topoğrafya nedeniyle tsunami sayısal modellemesini ve tsunami yayılımının ve kıyıya yakın amplifikasyon sürecinin hesaplanmasını doğru bir şekilde temsil etme yeteneğini sunan makalelerden bazılarıdır.

Bu çalışma, Santorini – Kolumbo bölgesinde seçilen tsunami senaryolarının sayısal modelleme ile incelenmesini amaçlamaktadır. Sayısal modelleme çalışmasında kullanılmak üzere TÜBİTAK 121M751 Projesi kapsamında oluşturulmuş batimetrik ve topoğrafik veri tabanı kullanılmıştır. Veri tabanı oluşturulurken açık kaynak EMODnet (<https://emodnet.ec.europa.eu/en/bathymetry>, ~115 m çözünürlüklü) ve ASTER sayısal yükseklik modeli (<https://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>, ~30m) veri setleri kullanılarak Ege Denizi'ni kapsayan 250 m çözünürlükte modelleme veri tabanı oluşturulmuştur. Ege Denizi batimetrisi Şekil 3'te verilmiştir. Seçilen tsunami senaryolarına ilişkin bilgiler Tablo 1'de özetlenmiştir.



**Şekil 3:** Modelde kullanılan Ege Denizi batimetrisi

**Tablo 1:** Seçilen Tsunami Senaryoları

| Senaryo No       | Ele Alınan Vaka Çalışması  | Tsunami Kaynak Mechanizması  |
|------------------|--|--|
| <b>Senaryo 1</b> | 1956 Yamurgi (Amorgos) deprem ve tsunami olayı   | 1956 Amorgos Gerçekleşmiş Deprem   |
| <b>Senaryo 2</b> | Olası Santorini-Yamurgi (Amorgos) deprem ve tsunami olayı (Dr. Arda Özacar)  | Deprem Fırtınası Bölgesinde Olası Deprem                                     |
| <b>Senaryo 3</b> | Santorini Adası Dış Yamaçlarında Olası Heyelan   | Olası Heyelan-Santorini Kuzey Yamaçları                                      |
| <b>Senaryo 4</b> | Santorini Adası Geç Bronz Çağı Patlaması   | MÖ 1630 Santorini Geçmiş Patlamaya bağlı 10 km çapında -450m Krater Çökmesi) |
| <b>Senaryo 5</b> | Olası Kolumbo Denizaltı Volkan patlaması (Ulvrova vd. 2016)<br>Patlama Enerjisi: $3 \cdot 10^{14}$ ile $10^{18}$ Joules  | Olası (denizaltı) patlama - Kolumbo  |
|                  | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Senario 5a:</b> Patlama Enerjisi: <math>3 \cdot 10^{14}</math> Joules Patlama Çapı 0.4 km</li> <li><b>Senario 5b:</b> Patlama Enerjisi: <math>5 \cdot 10^{15}</math> Joules Patlama Çapı 1 km</li> <li><b>Senario 5c:</b> Patlama Enerjisi: <math>5.4 \cdot 10^{16}</math> Joules Patlama Çapı 2 km</li> </ul> |  |

Senaryo 1 ve Senaryo 2'deki deprem kaynaklarına ait seçilen fay parametreleri Tablo 2 ve Tablo 3'te gösterilmektedir.

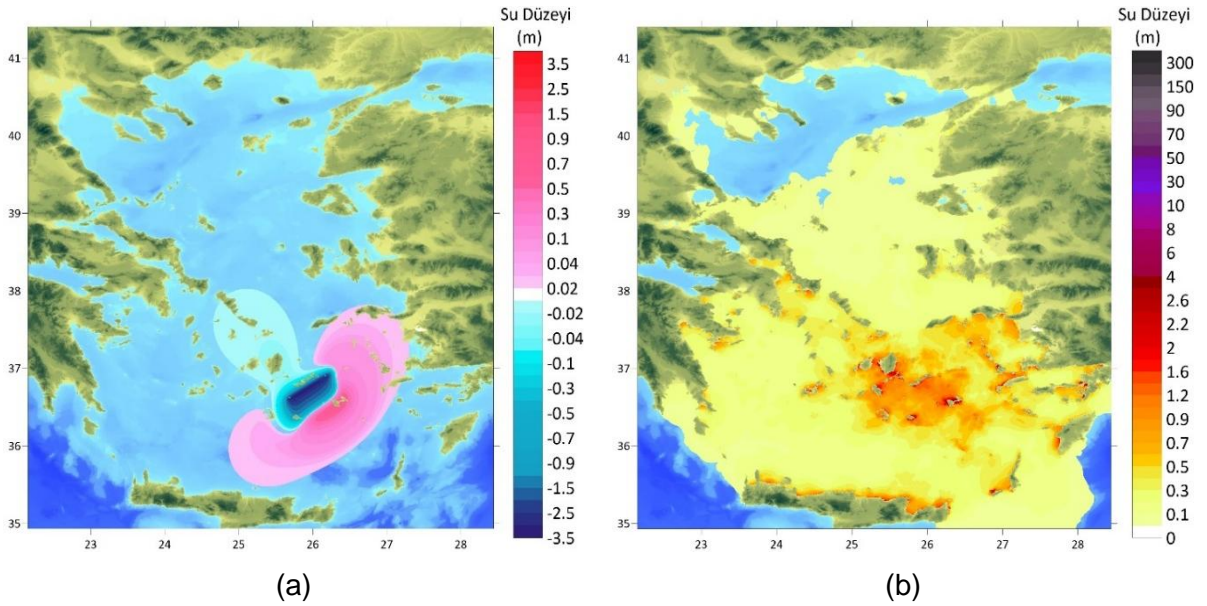
**Tablo 2:** 1956 Yamurđi Deprem ve Tsunami Olayı için Seçilen Fay Kaynak Parametreleri

| Kaynak Parametreleri                    | Değerler     |
|---|--------------|
| Coğrafi Koordinat (Boylam, Enlem)       | 25,66 – 36,6 |
| Fay Uzunluğu (km)                       | 75           |
| Fay Genişliği (km)                      | 40           |
| Doğrultu Açışı (derece - saat yönü)     | 60           |
| Odak Derinliği (km)                     | 5            |
| Dalma Açışı (derece - saat yönü)        | 25           |
| Eğim (Kayma) Açışı (derece - saat yönü) | 246          |
| Yer Değiştirme (m)                      | 7            |

**Tablo 3:** Olası Santorini-Yamurđi Deprem Kaynağı için Seçilmiş Fay Parametreleri

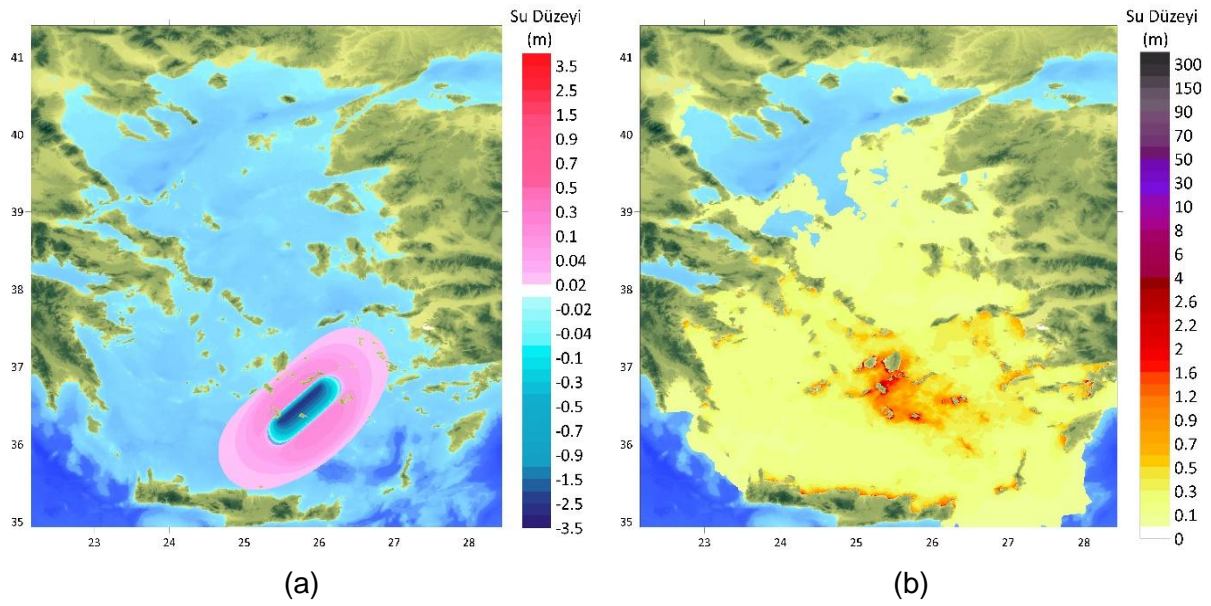
| Kaynak Parametreleri                    | Değerler      |
|---|---------------|
| Coğrafi Koordinat (Boylam, Enlem)       | 25,73 – 36,53 |
| Fay Uzunluğu (km)                       | 90            |
| Fay Genişliği (km)                      | 30            |
| Doğrultu Açışı (derece - saat yönü)     | 50            |
| Odak Derinliği (km)                     | 5             |
| Dalma Açışı (derece - saat yönü)        | 40            |
| Eğim (Kayma) Açışı (derece - saat yönü) | 270           |
| Yer Değiştirme (m)                      | 5             |

Belirlenen senaryoların altı saatlik tsunami simülasyonları gerçekteştirilmiş, ilk dalga durumu ve simülasyon sonucu hesaplanan en yüksek su düzeyleri hesaplanmıştır. İlgili sonuçlar sırasıyla Şekil 4 – Şekil 10 arası verilmiştir. Detaylı senaryo sonuçları ise Tablo 5, 6 ve 7’de gösterilmiştir. Tsunami senaryolarının Ege denizinde yayılmasını gösteren canlandırma bağlantıları aşağıda verilmiştir.

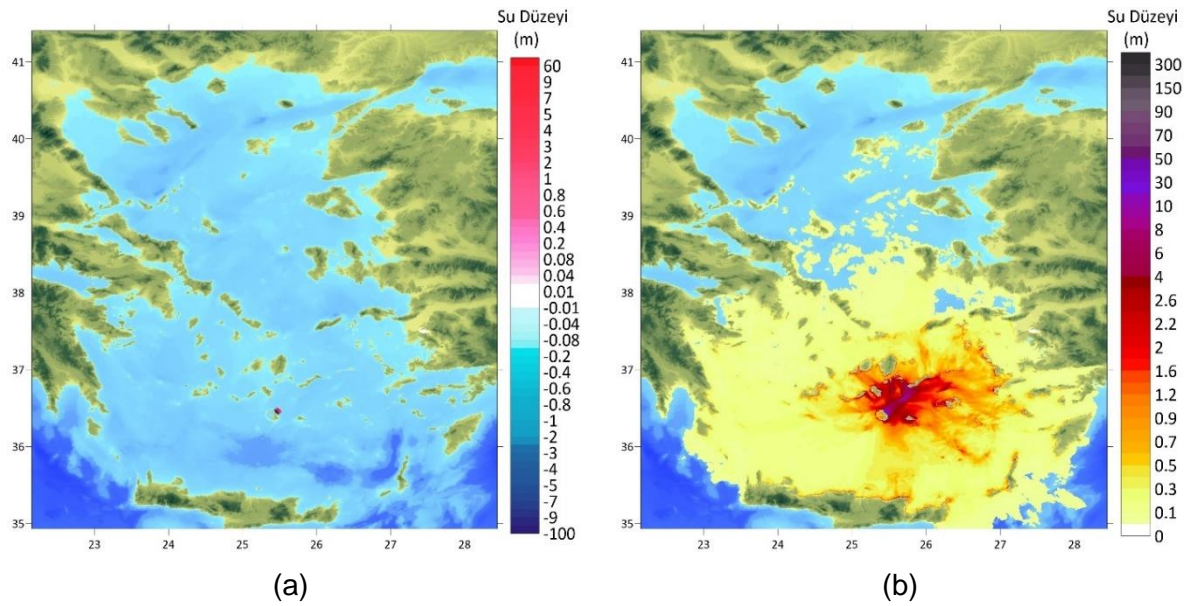




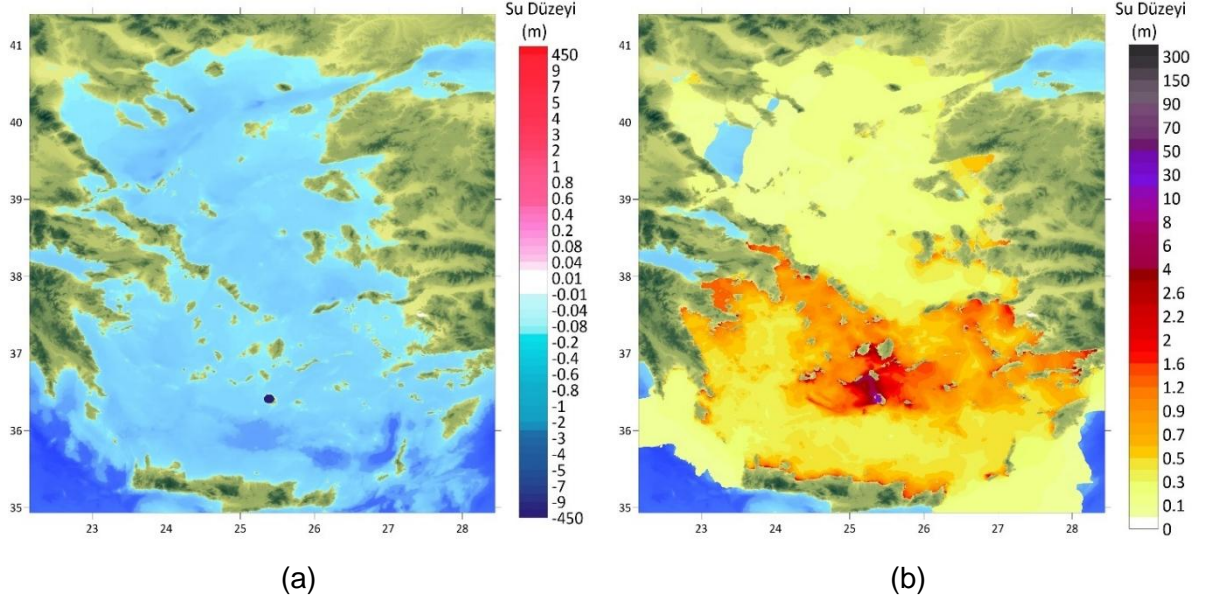
**Şekil 4:** Ege Denizi'nde Senaryo 1 için a. ilk dalga durumu b. 6 saatlik simülasyon (benzetim) sonucu hesaplanan en yüksek su düzeyi dağılımları



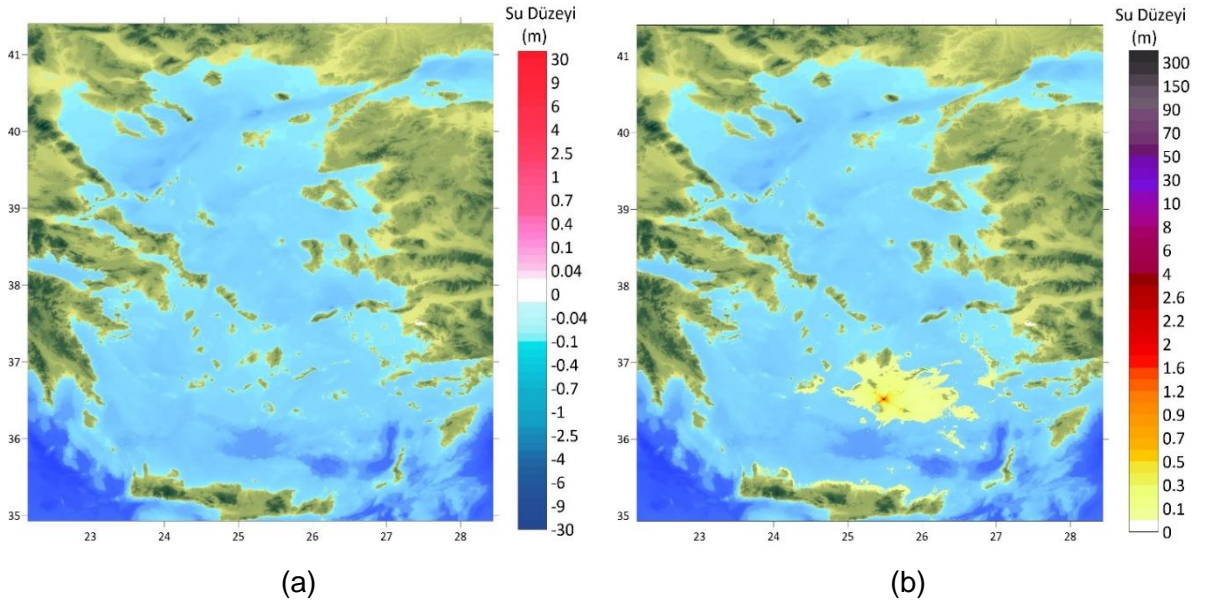
**Şekil 5:** Ege Denizi'nde Senaryo 2 için a. ilk dalga durumu b. 6 saatlik simülasyon (benzetim) sonucu hesaplanan en yüksek su düzeyi dağılımları



**Şekil 6:** Ege Denizi'nde Senaryo 3 için a. ilk dalga durumu b. 6 saatlik simülasyon (benzetim) sonucu hesaplanan en yüksek su düzeyi dağılımları

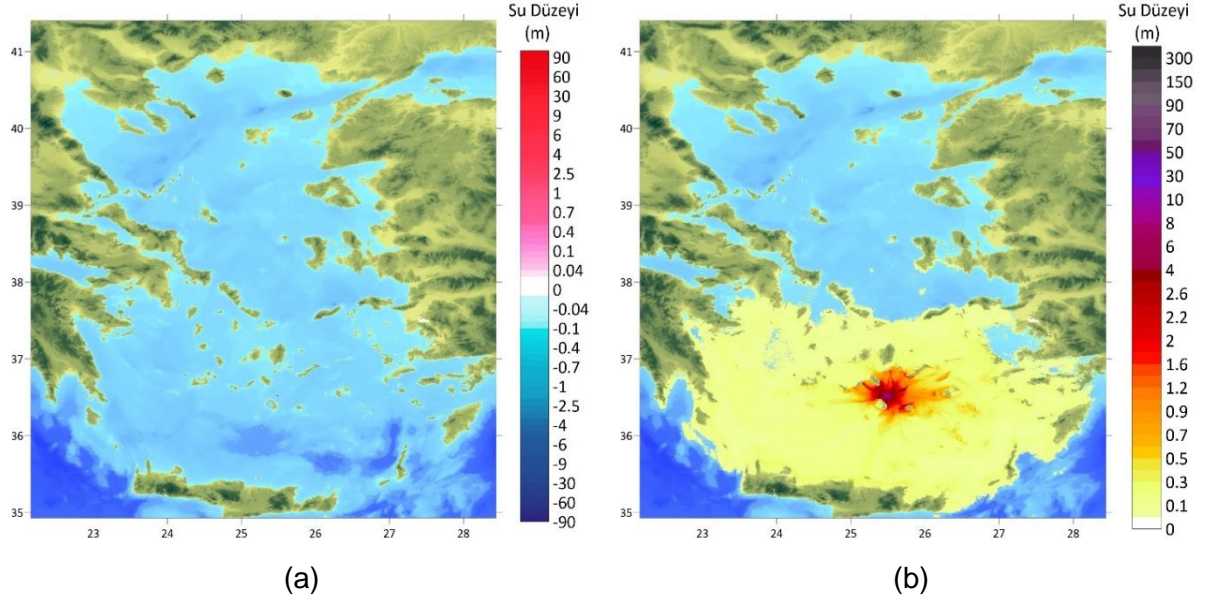


**Şekil 7:** Ege Denizi'nde Senaryo 4 için a. ilk dalga durumu b. 6 saatlik simülasyon (benzetim) sonucu hesaplanan en yüksek su düzeyi dağılımları

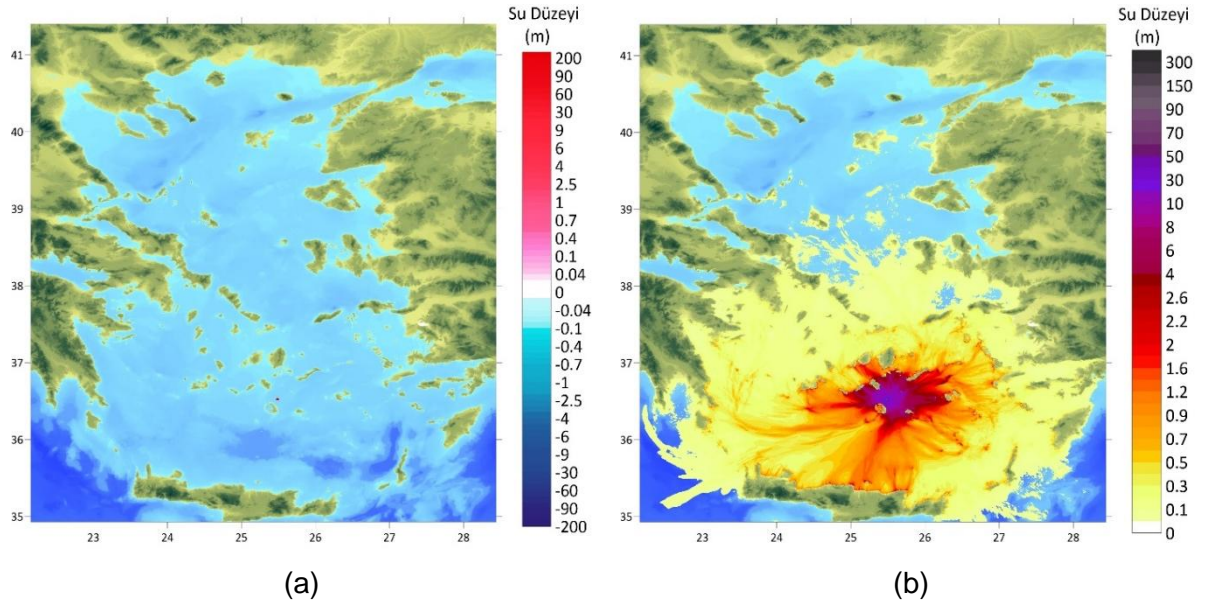


**Şekil 8:** Ege Denizi'nde Senaryo 5a için a. ilk dalga durumu b. 6 saatlik simülasyon (benzetim) sonucu hesaplanan en yüksek su düzeyi dağılımları





**Şekil 9:** Ege Denizi'nde Senaryo 5b için a. ilk dalga durumu b. 6 saatlik simülasyon (benzetim) sonucu hesaplanan en yüksek su düzeyi dağılımları

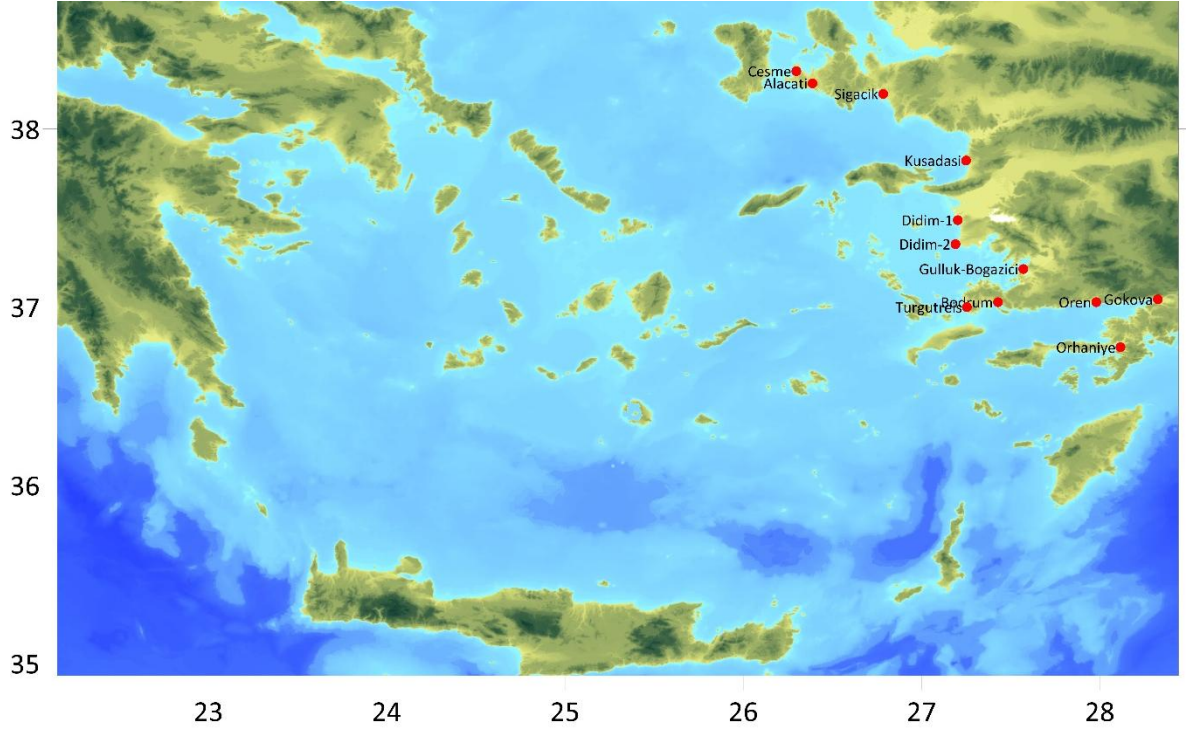


**Şekil 10:** Ege Denizi'nde Senaryo 5c için a. ilk dalga durumu b. 6 saatlik simülasyon (benzetim) sonucu hesaplanan en yüksek su düzeyi dağılımları

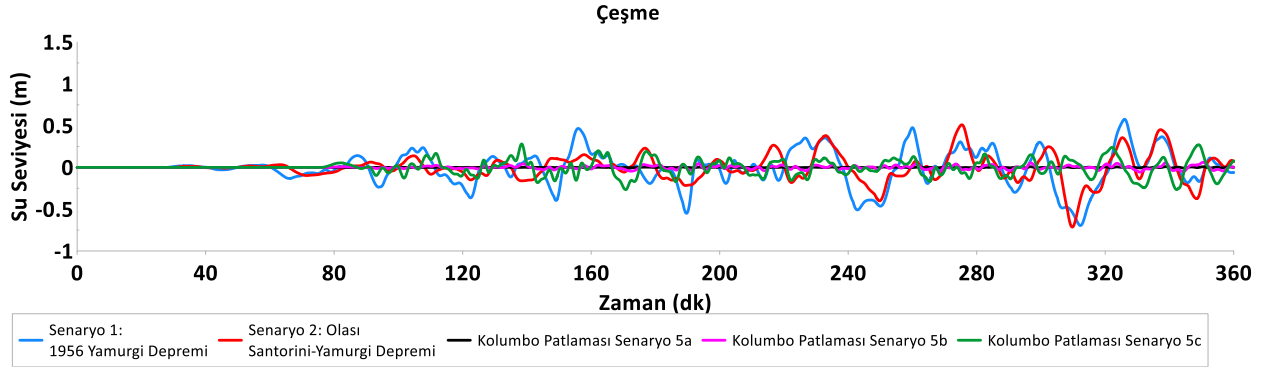
Beş farklı tsunami senaryosu için 19 adet seçilmiş sayısal gözlem noktalarının (bkz. Tablo 4 ve Şekil 11) hesaplanan su yüzeyi yüksekliklerinin zaman geçmişleri Şekil 12-23'da sunulmaktadır. 1956 Yamurgi (Amorgos) tsunamisi ve olası Kolumbo patlaması (Senaryo 5c) simülasyonlarında hesaplanan ilk dalganın varış zamanının alansal dağılımları ise Şekil 24 ve 25'de sunulmaktadır. Bu Şekillerde görüldüğü üzere deprem fırtınası olan bölgede oluşacak tsunaminin Türkiye'nin Ege deniz kıyılarına geliş zamanı bir saat mertebesinde.

**Tablo 4:** Zaman Serisi Grafikleri için Seçilen Sayısal Gözlem Noktaları

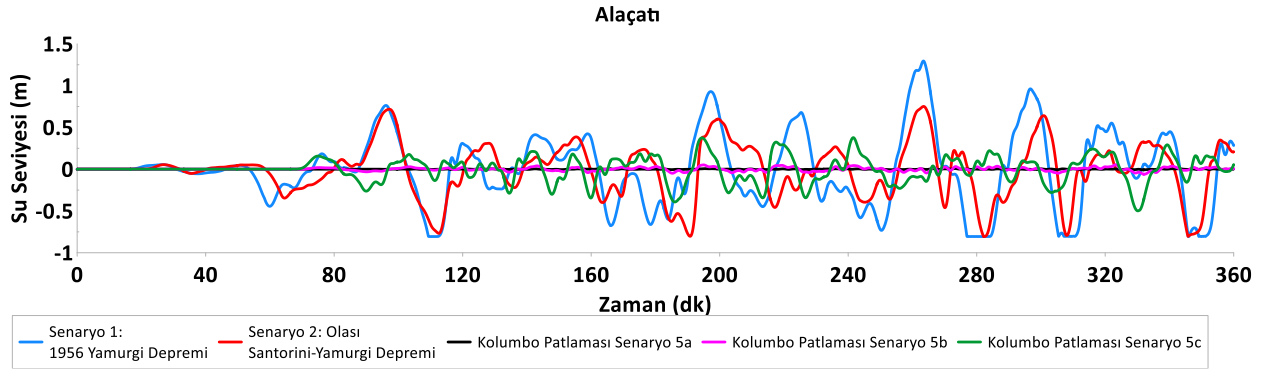
| No | Sayısal Gözlem Noktası | Boylam (°) | Enlem (°) | Su Derinliği (m) |
|----|------------------------|------------|-----------|------------------|
| 1  | Çeşme                  | 26.2973    | 38.3249   | 1.1              |
| 2  | Alaçatı                | 26.3881    | 38.2564   | 0.8              |
| 3  | Sığacık                | 26.7851    | 38.1971   | 0.7              |
| 4  | Kuşadası               | 27.2499    | 37.823    | 2.7              |
| 5  | Didim-1                | 27.2034    | 37.4883   | 0.2              |
| 6  | Didim-2                | 27.1902    | 37.3534   | 1.9              |
| 7  | Güllük-Boğazıcı        | 27.5708    | 37.2143   | 1.6              |
| 8  | Bodrum                 | 27.4284    | 37.028    | 3.5              |
| 9  | Turgutreis             | 27.2544    | 37        | 1.1              |
| 10 | Orhaniye               | 28.1163    | 36.7747   | 4.1              |
| 11 | Ören                   | 27.9797    | 37.0277   | 1.2              |
| 12 | Gökova                 | 28.3255    | 37.0438   | 6.4              |



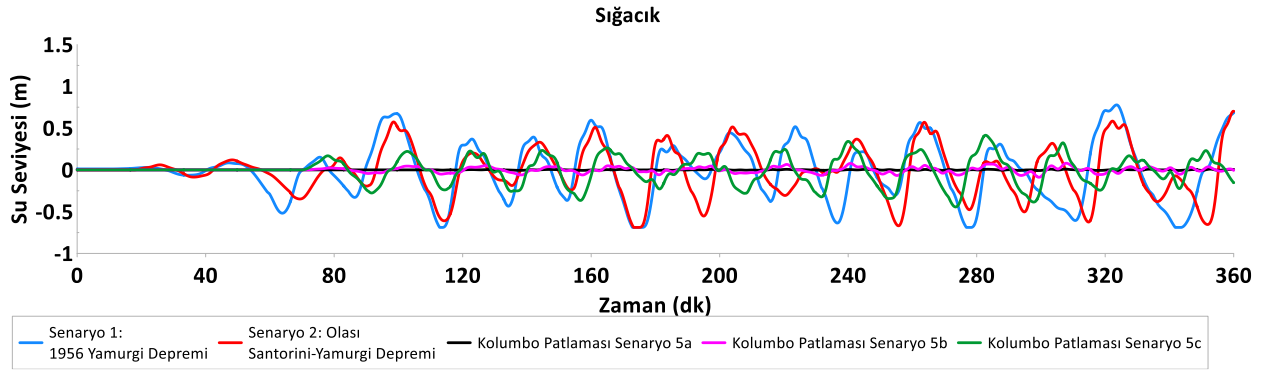
**Şekil 11:** Zaman Serisi Grafikleri için Seçilen Sayısal Gözlem Noktaları



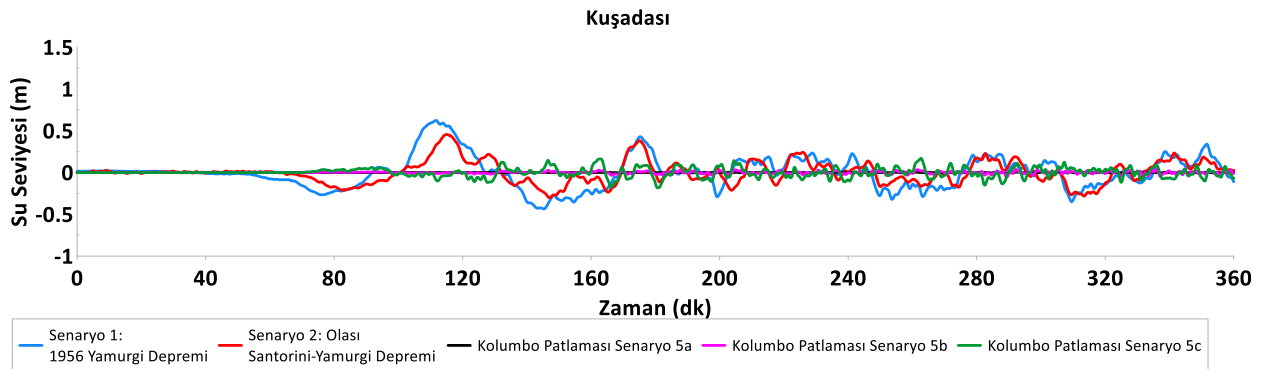
**Şekil 12:** Çeşme'de 5 Farklı Senaryo için Hesaplanan Su Yükseklikleri Zaman Serisi



**Şekil 13:** Alaçatı'da 5 Farklı Senaryo için Hesaplanan Su Yükseklikleri Zaman Serisi

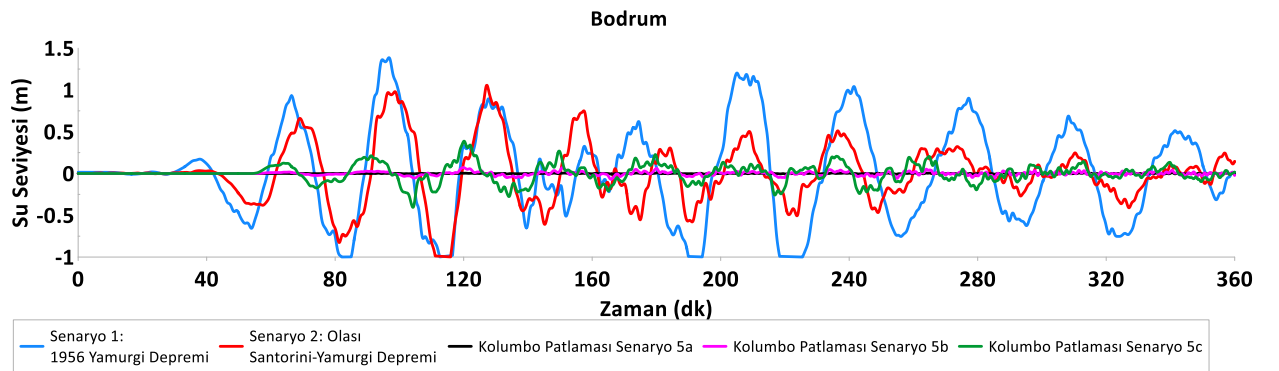
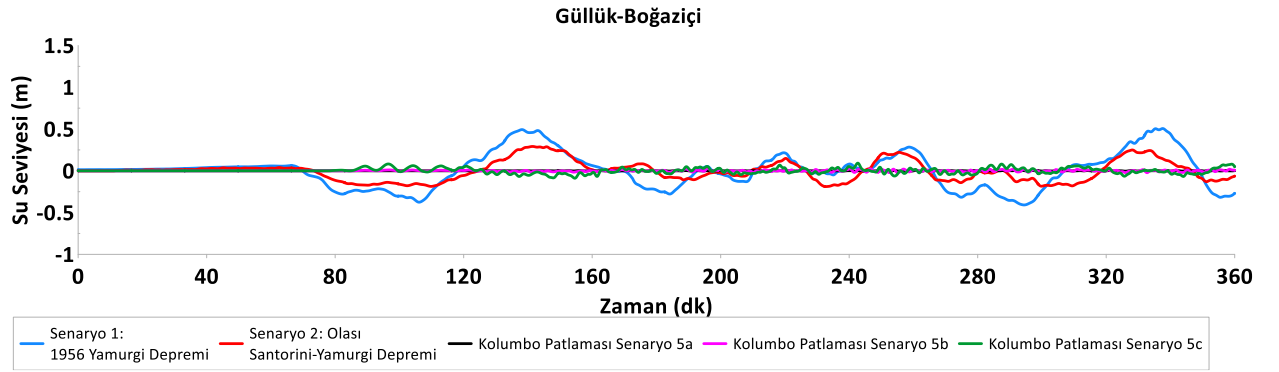
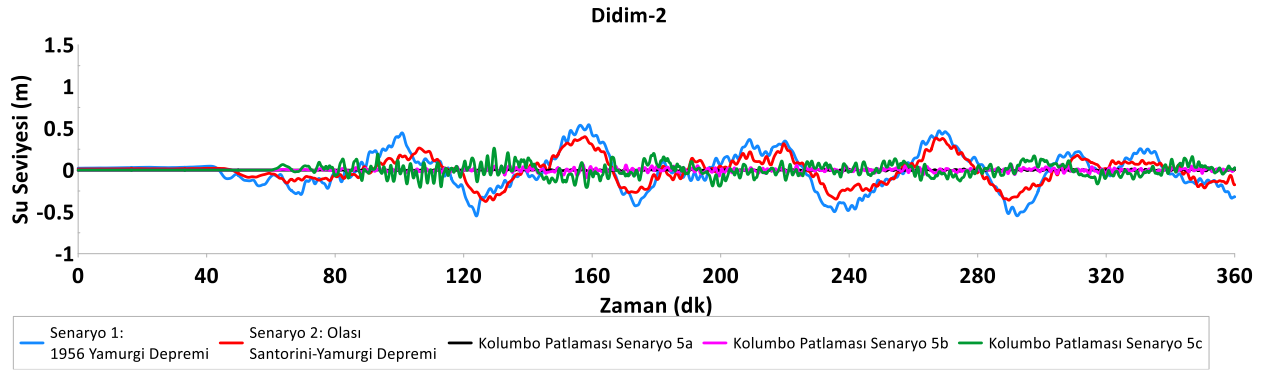
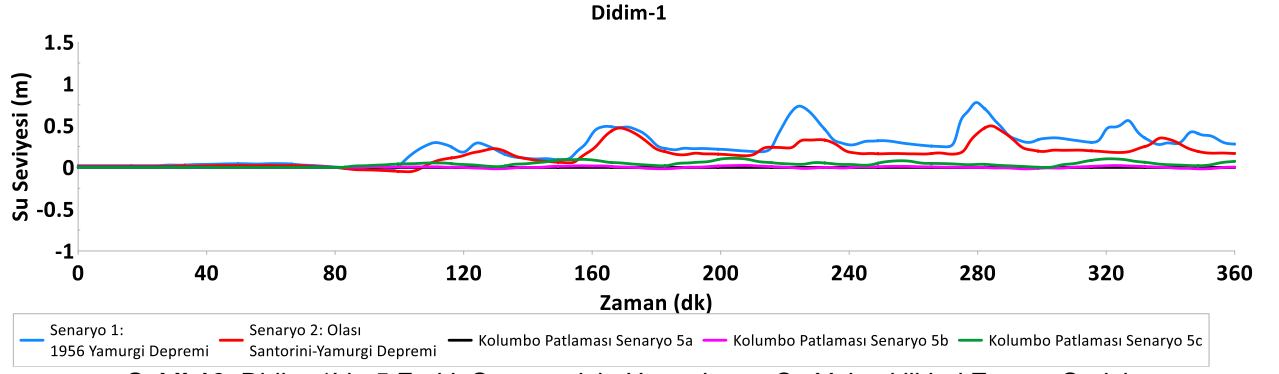


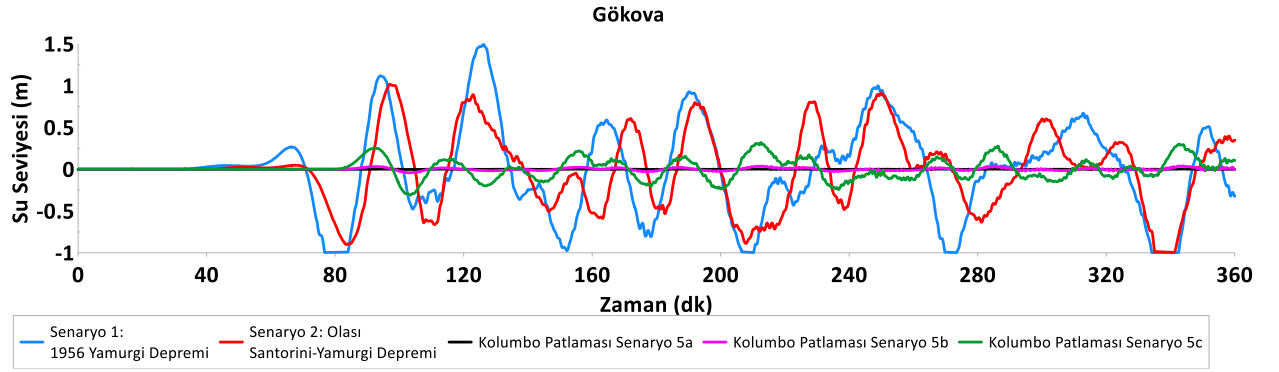
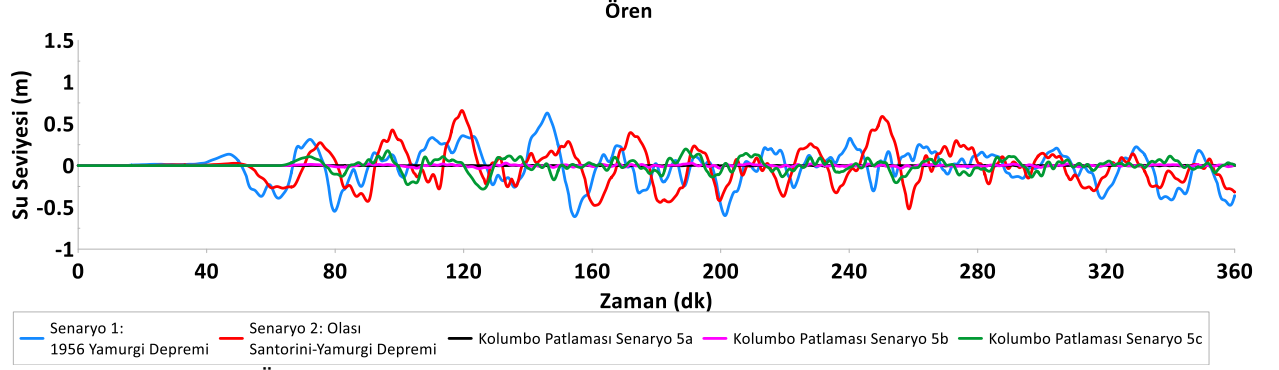
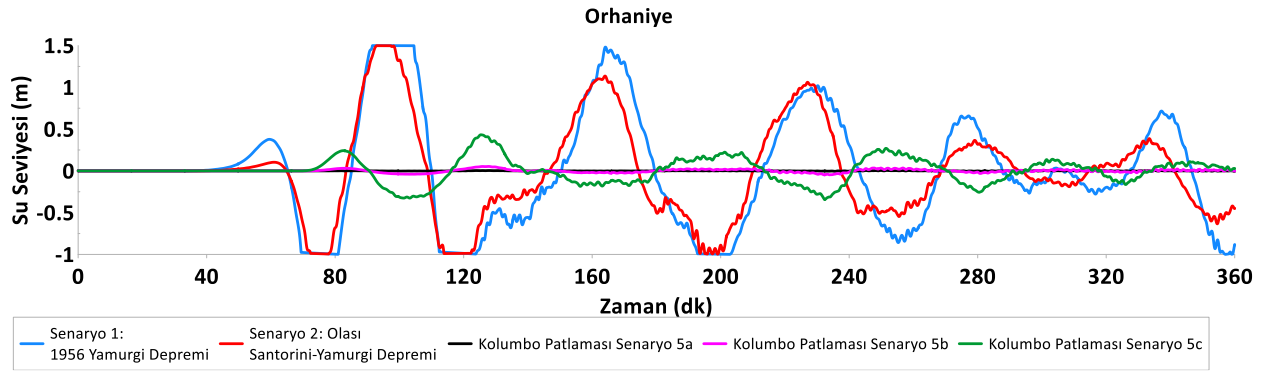
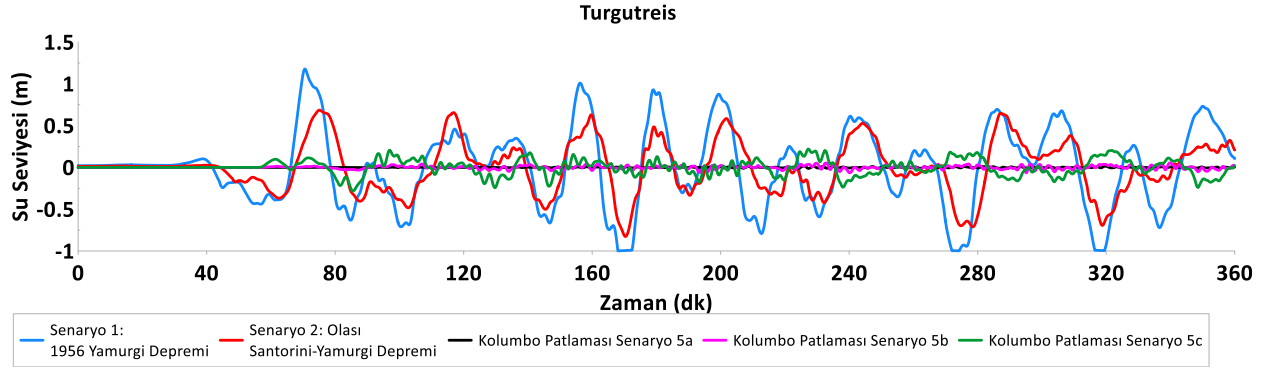
**Şekil 14:** Sığacık'ta 5 Farklı Senaryo için Hesaplanan Su Yükseklikleri Zaman Serisi

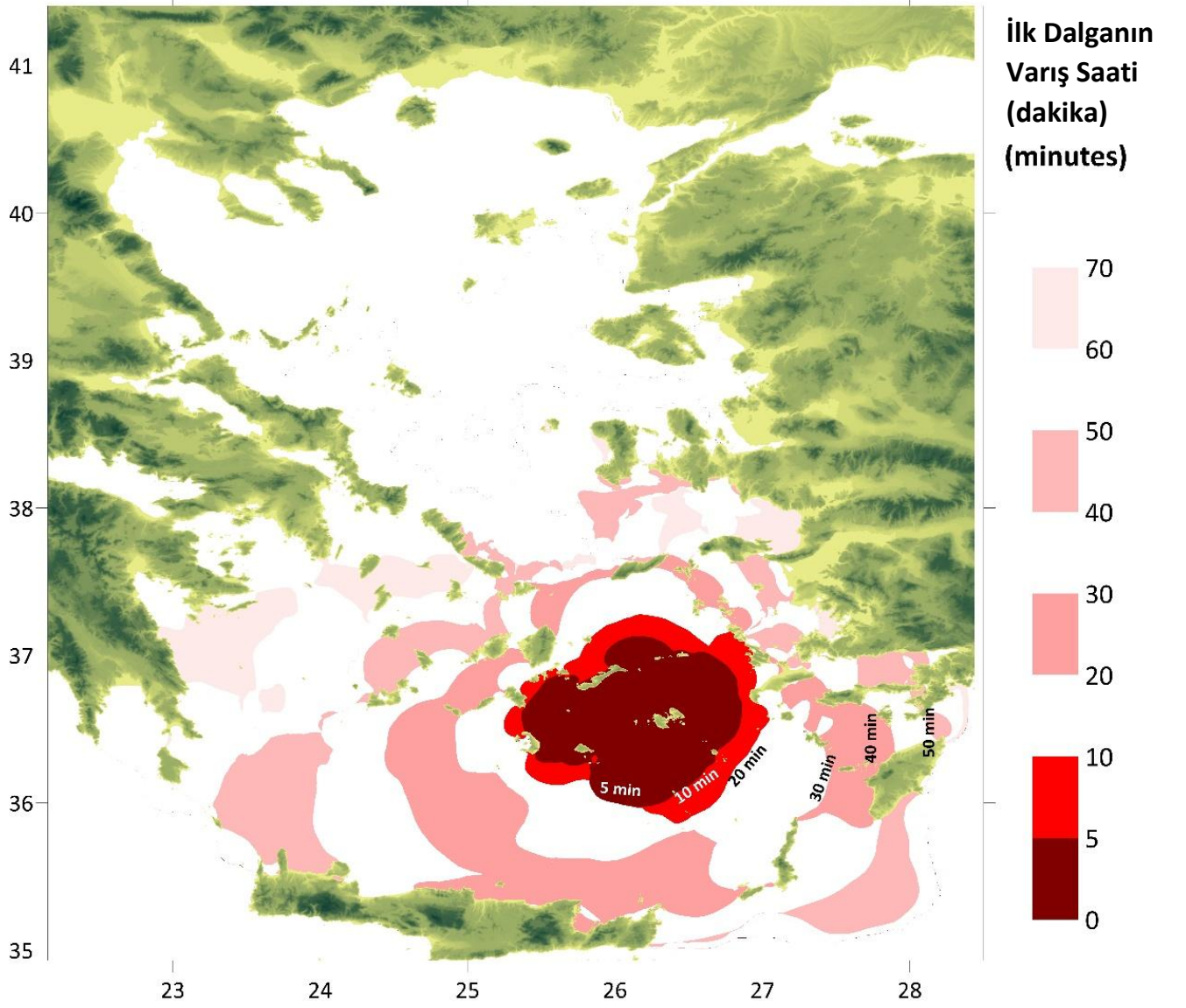


**Şekil 15:** Kuşadası'nda 5 Farklı Senaryo için Hesaplanan Su Yükseklikleri Zaman Serisi



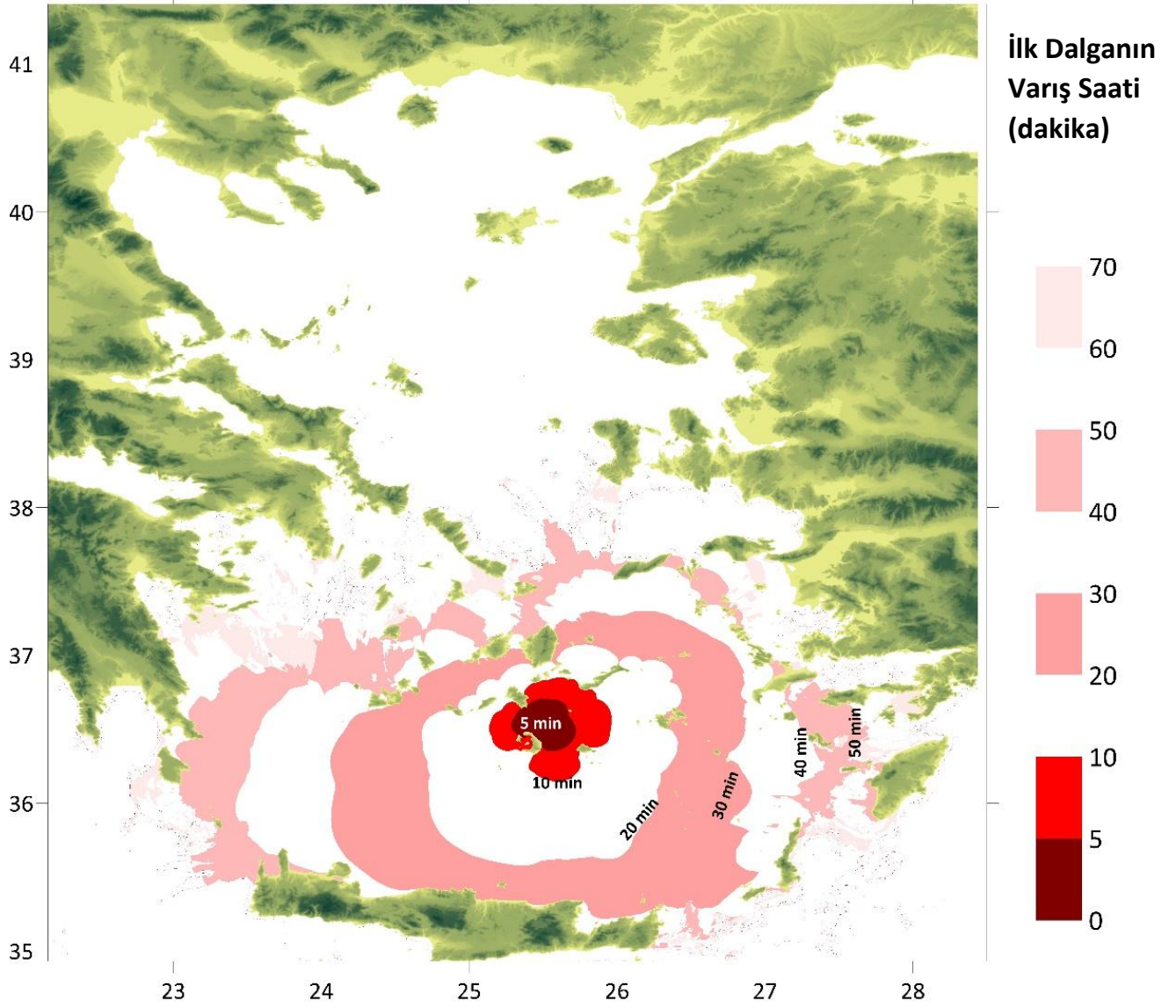






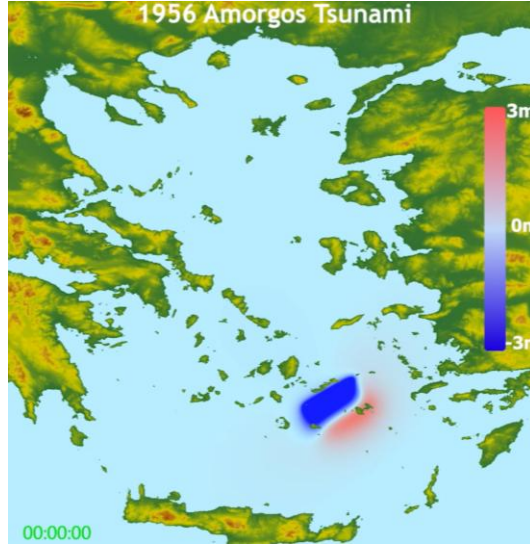
**Şekil 24:** 1956 Yamurgi (Amorgos) (Senaryo 1) Tsunami Simülasyonu Sonucu Hesaplanan Tsunami Varış Zamanı Alansal Dağılımı





**Şekil 25:** Olası Kolumbo Volkanı Patlaması (Senaryo 5c) Simülasyonu Sonucu Hesaplanan Tsunami Varış Zamanı Alansal Dağılımı

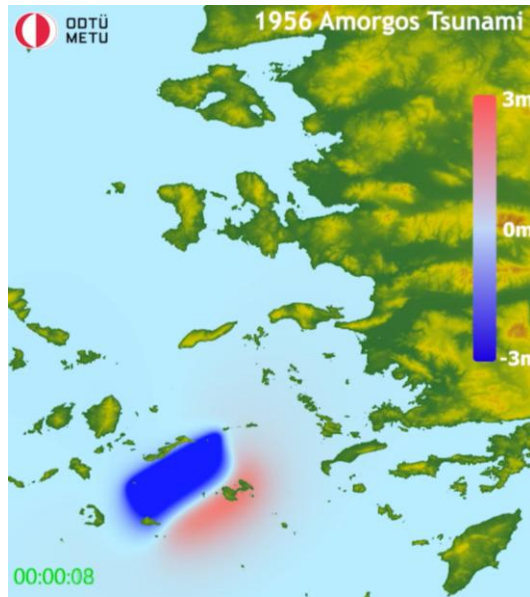
## EGE DENİZİ'NDEKİ TSUNAMİ YAYILIMININ FARKLI SENARYO SİMÜLASYONLARINA GÖRE ANİMASYONLARI



Senaryo 1: 1956 Yamurđi (Amorgos) Depremine Bağlı Tsunami Hareketi

Video bağlantısı:

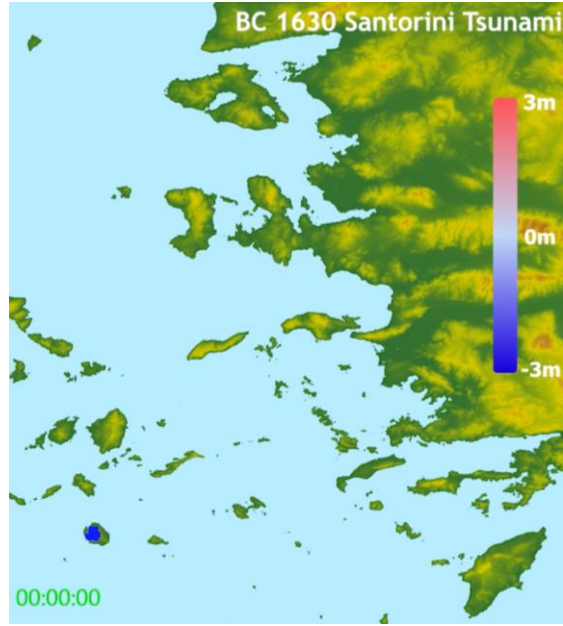
<https://drive.google.com/file/d/1wjMObvTzxQOunDwVEzx0GU3y06HdFVKn/view?usp=sharing>



Senaryo 1a: 1956 Yamurđi (Amorgos) Depremine Bağlı Tsunami Hareketi (Yakın Gösterim)

Video bağlantısı:

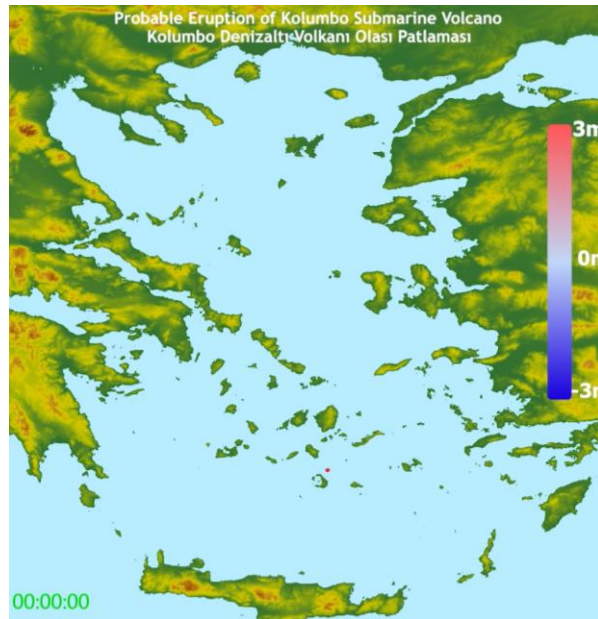
<https://drive.google.com/file/d/1mcbSVR0DQ3-TyQeCl3hj1WZMVsYBUvp0/view?usp=sharing>



**Senaryo 4: Santorini Adası Geç Bronz Çağı Patlaması Nedeniyle Oluşan Tsunami Yayılımı**

Video bağlantısı:

<https://drive.google.com/file/d/1SDOV-KyX5O2xOBV3zmtLxxKndXiq5s7b/view?usp=sharing>



**Senaryo 5c: Olası Kolumbo Denizaltı Volkan Patlaması Nedeniyle Oluşan Tsunami Yayılımı (Ulvrova vd. 2016) Patlama Enerjisi:  $5.4 \cdot 10^{16}$  Joules**

Video bağlantısı:

<https://drive.google.com/file/d/1W9jxUbJAKXVh3DXIVT1Zz0SomCmzcY2m/view?usp=sharing>



**Tablo 5:** Farklı Senaryolara Göre Hesaplanan Tsunami Varış Zamanı ve En Yüksek Su Düzeyleri

| No | Sayısal Gözlem Noktası | Model Derinlik (m) | Coğrafi Koordinat (Boylam, Enlem) | Tüm Senaryolar arasında en Erken Varış Zamanı | Senaryo 1: 1956 Yamurgi (Amorgos) Tsunami | Senaryo 2: Santorini-Yamurgi (Santorini-Amorgos) Tsunami | Senaryo 3: Heyelan-Santorini | Senaryo 4: MÖ.1630 Santorini Patlaması Rapor tarihi itibarı ile bu senaryo günümüzde gerçekleşmesi beklememektedir. Bu kolon sadece bilgi içindir. Karşılaştırmalarda kullanılmamıştır. | Senaryo 5a: Kolumbo Patlaması | Senaryo 5b: Kolumbo Patlaması | Senaryo 5c: Kolumbo Patlaması |
|----|------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|---|--|------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|    |                        |                    |                                   | İlk Dalğanın Varış Zamanı (dakika)            | En Yüksek Su Düzeyi (m)                   | En Yüksek Su Düzeyi (m)                                  | En Yüksek Su Düzeyi (m)      | En Yüksek Su Düzeyi (m)   | En Yüksek Su Düzeyi (m)       | En Yüksek Su Düzeyi (m)       | En Yüksek Su Düzeyi (m)       |
| 1  | Saroz2                 | 5.8                | (26.7965,40.6287)                 | 191   | 0.25                                      | 0.14   | 0.02                         | 0.28  | 0.00                          | 0.00                          | 0.03                          |
| 2  | Saroz1                 | 54.0               | (26.62,40.6238)                   | 306   | 0.11                                      | 0.06   | 0.02                         | 0.22  | 0.00                          | 0.00                          | 0.01                          |
| 3  | Canakkale-AnzakKoyu    | 7.6                | (26.272,40.2365)                  | 253   | 0.15                                      | 0.12   | 0.07                         | 0.35  | 0.00                          | 0.02                          | 0.05                          |
| 4  | Canakkale              | 6.1                | (26.4051,40.1556)                 | 216   | 0.25                                      | 0.16   | 0.03                         | 0.15  | 0.00                          | 0.00                          | 0.03                          |
| 5  | Gokceada1              | 3.7                | (25.9749,40.1534)                 | 271   | 0.15                                      | 0.12   | 0.07                         | 0.35  | 0.00                          | 0.01                          | 0.06                          |
| 6  | Gokceada2              | 9.0                | (25.9418,40.1203)                 | 189   | 0.25                                      | 0.18   | 0.10                         | 0.22  | 0.00                          | 0.02                          | 0.06                          |
| 7  | Geyikli                | 5.0                | (26.1315,39.8435)                 | 217   | 0.20                                      | 0.24   | 0.08                         | 0.21  | 0.00                          | 0.02                          | 0.06                          |
| 8  | Bozcaada               | 1.5                | (26.0787,39.835)                  | 214   | 0.21                                      | 0.23   | 0.09                         | 0.26  | 0.00                          | 0.02                          | 0.09                          |
| 9  | Akcay-Edremit          | 3.0                | (26.8998,39.5825)                 | 215   | 0.15                                      | 0.15   | 0.04                         | 0.68  | 0.00                          | 0.01                          | 0.04                          |
| 10 | Babakale               | 6.3                | (26.0677,39.4991)                 | 250   | 0.10                                      | 0.11   | 0.08                         | 0.14  | 0.00                          | 0.03                          | 0.09                          |
| 11 | Ayvalik                | 4.0                | (26.6358,39.3196)                 | 240   | 0.16                                      | 0.18   | 0.03                         | 0.47  | 0.00                          | 0.01                          | 0.07                          |
| 12 | Dikili                 | 1.7                | (26.8812,39.0664)                 | 193   | 0.29                                      | 0.19   | 0.06                         | 0.49  | 0.00                          | 0.01                          | 0.04                          |
| 13 | Candarlı               | 3.4                | (26.929,38.9341)                  | 155   | 0.26                                      | 0.18   | 0.11                         | 0.38  | 0.00                          | 0.02                          | 0.08                          |

|    |                   |      |                   |     |             |             |      |      |      |      |      |
|----|-------------------|------|-------------------|-----|-------------|-------------|------|------|------|------|------|
| 14 | Aliaga            | 0.8  | (26.9709,38.8073) | 119 | <b>0.28</b> | 0.28        | 0.08 | 0.54 | 0.00 | 0.02 | 0.09 |
| 15 | Yeni-Foca         | 1.5  | (26.8364,38.7431) | 201 | <b>0.26</b> | 0.20        | 0.13 | 0.43 | 0.00 | 0.02 | 0.08 |
| 16 | Foca              | 9.0  | (26.7465,38.6706) | 226 | 0.23        | <b>0.34</b> | 0.12 | 0.59 | 0.00 | 0.03 | 0.15 |
| 17 | Karaburun         | 1.4  | (26.5246,38.6487) | 311 | <b>0.11</b> | 0.07        | 0.06 | 0.24 | 0.00 | 0.02 | 0.06 |
| 18 | KarantinaAdasi    | 2.1  | (26.7008,38.5432) | 326 | <b>0.11</b> | 0.11        | 0.05 | 0.41 | 0.00 | 0.01 | 0.05 |
| 19 | Mavisehir         | 0.3  | (27.0723,38.4655) | 174 | <b>0.16</b> | 0.15        | 0.03 | 1.24 | 0.00 | 0.01 | 0.05 |
| 20 | Karsiyaka         | 3.6  | (27.1318,38.4629) | 172 | <b>0.21</b> | 0.21        | 0.02 | 1.37 | 0.00 | 0.00 | 0.02 |
| 21 | Bayrakli          | 0.7  | (27.1664,38.4564) | 172 | 0.22        | <b>0.23</b> | 0.02 | 1.40 | 0.00 | 0.00 | 0.03 |
| 22 | Alsancak-Liman    | 5.5  | (27.1532,38.4444) | 172 | 0.20        | <b>0.21</b> | 0.02 | 1.38 | 0.00 | 0.00 | 0.02 |
| 23 | IlturKoyu         | 1.7  | (26.5142,38.4298) | 95  | <b>0.46</b> | 0.25        | 0.09 | 0.80 | 0.00 | 0.02 | 0.11 |
| 24 | Konak             | 3.6  | (27.1272,38.422)  | 173 | <b>0.16</b> | 0.15        | 0.01 | 1.28 | 0.00 | 0.00 | 0.03 |
| 25 | Inciralti         | 1.6  | (27.0472,38.4115) | 269 | <b>0.12</b> | 0.11        | 0.02 | 1.02 | 0.00 | 0.00 | 0.03 |
| 26 | Narlidere         | 7.4  | (26.9608,38.3928) | 267 | <b>0.11</b> | 0.11        | 0.02 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.02 |
| 27 | Cesme-Marina      | 1.1  | (26.2973,38.3249) | 64  | <b>0.58</b> | 0.51        | 0.28 | 1.14 | 0.01 | 0.06 | 0.28 |
| 28 | Balikliova        | 2.4  | (26.693,38.3156)  | 148 | <b>0.40</b> | 0.40        | 0.07 | 0.81 | 0.00 | 0.01 | 0.13 |
| 29 | Alacati-Marina    | 0.8  | (26.3881,38.2564) | 55  | <b>1.29</b> | 0.75        | 0.46 | 1.59 | 0.01 | 0.05 | 0.38 |
| 30 | Sigacik-Teos      | 0.7  | (26.7851,38.1971) | 56  | <b>0.78</b> | 0.70        | 0.32 | 1.28 | 0.01 | 0.08 | 0.41 |
| 31 | TeosAntikKenti    | 3.3  | (26.8966,38.0575) | 57  | <b>0.50</b> | 0.31        | 0.45 | 0.48 | 0.01 | 0.06 | 0.32 |
| 32 | PineBay-Kusadasi  | 2.3  | (27.2607,37.9122) | 62  | <b>0.39</b> | 0.34        | 0.18 | 0.59 | 0.01 | 0.04 | 0.14 |
| 33 | Kusadasi          | 2.7  | (27.2499,37.823)  | 67  | <b>0.62</b> | 0.46        | 0.24 | 0.75 | 0.01 | 0.05 | 0.17 |
| 34 | Guzelcamli        | 12.6 | (27.0519,37.683)  | 57  | <b>0.57</b> | 0.32        | 0.28 | 0.76 | 0.01 | 0.04 | 0.19 |
| 35 | TavsanAdasi       | 4.1  | (27.0003,37.6497) | 48  | <b>0.61</b> | 0.44        | 0.29 | 0.98 | 0.02 | 0.09 | 0.20 |
| 36 | Doganbey1         | 0.2  | (27.1366,37.6231) | 60  | <b>1.28</b> | 0.95        | 0.74 | 2.39 | 0.01 | 0.06 | 0.33 |
| 37 | Doganbey2         | 1.9  | (27.2136,37.5665) | 113 | <b>0.47</b> | 0.28        | 0.10 | 1.06 | 0.00 | 0.01 | 0.04 |
| 38 | Didim-Akkoy       | 0.2  | (27.2034,37.4883) | 102 | <b>0.78</b> | 0.50        | 0.11 | 1.52 | 0.00 | 0.02 | 0.11 |
| 39 | Didim-Yalikoy     | 0.8  | (27.4157,37.4117) | 84  | <b>0.29</b> | 0.24        | 0.04 | 0.69 | 0.00 | 0.01 | 0.07 |
| 40 | Didim-Tavsanburnu | 0.1  | (27.2228,37.4075) | 54  | <b>0.78</b> | 0.68        | 0.38 | 1.57 | 0.01 | 0.05 | 0.29 |

|    |                      |      |                   |    |             |      |      |      |      |      |      |
|----|----------------------|------|-------------------|----|-------------|------|------|------|------|------|------|
| 41 | Didim-PoseidonSunagi | 1.9  | (27.1902,37.3534) | 46 | <b>0.54</b> | 0.40 | 0.27 | 1.20 | 0.02 | 0.07 | 0.26 |
| 42 | GurcamlarSahili      | 0.3  | (27.4886,37.3256) | 68 | <b>1.23</b> | 0.66 | 0.17 | 1.07 | 0.01 | 0.04 | 0.21 |
| 43 | Kazikli              | 11.0 | (27.4768,37.2937) | 64 | <b>0.62</b> | 0.37 | 0.09 | 0.72 | 0.01 | 0.04 | 0.15 |
| 44 | AkarcaCiftligi1      | 0.1  | (27.6089,37.2769) | 94 | <b>0.99</b> | 0.62 | 0.08 | 1.45 | 0.00 | 0.02 | 0.17 |
| 45 | AkarcaCiftligi2      | 0.3  | (27.6045,37.2738) | 86 | <b>0.84</b> | 0.50 | 0.06 | 1.44 | 0.00 | 0.02 | 0.13 |
| 46 | Zeytinlilyu          | 10.0 | (27.497,37.2388)  | 67 | <b>0.27</b> | 0.29 | 0.09 | 0.88 | 0.01 | 0.05 | 0.10 |
| 47 | Bodrum-Bogazici1     | 1.6  | (27.5708,37.2143) | 76 | <b>0.51</b> | 0.29 | 0.11 | 1.08 | 0.00 | 0.03 | 0.09 |
| 48 | Bodrum-Bogazici2     | 0.4  | (27.5731,37.2139) | 76 | <b>0.52</b> | 0.30 | 0.18 | 1.09 | 0.00 | 0.03 | 0.13 |
| 49 | Bodrum               | 2.8  | (27.5368,37.1736) | 68 | <b>0.60</b> | 0.38 | 0.13 | 1.12 | 0.01 | 0.03 | 0.14 |
| 50 | Bodrum-Guvercinlik   | 19.7 | (27.537,37.1308)  | 73 | <b>0.73</b> | 0.61 | 0.07 | 1.28 | 0.00 | 0.03 | 0.18 |
| 51 | Bodrum-Turkbuku      | 0.5  | (27.3926,37.1216) | 64 | <b>0.48</b> | 0.40 | 0.23 | 1.07 | 0.01 | 0.04 | 0.15 |
| 52 | Bodrum-Yalikavak     | 30.2 | (27.2727,37.1042) | 47 | <b>0.70</b> | 0.47 | 0.25 | 0.98 | 0.02 | 0.05 | 0.27 |
| 53 | Bodrum-Torba         | 0.7  | (27.4596,37.0837) | 70 | <b>0.58</b> | 0.43 | 0.33 | 1.29 | 0.01 | 0.03 | 0.16 |
| 54 | Bodrum-Marina        | 3.5  | (27.4284,37.028)  | 34 | <b>1.39</b> | 1.06 | 0.38 | 1.70 | 0.01 | 0.07 | 0.39 |
| 55 | Gumbet               | 0.4  | (27.3978,37.0285) | 35 | <b>1.57</b> | 1.13 | 0.84 | 1.63 | 0.02 | 0.12 | 0.42 |
| 56 | Bitez                | 0.2  | (27.3782,37.0237) | 35 | <b>1.75</b> | 1.31 | 0.41 | 2.59 | 0.01 | 0.08 | 0.37 |
| 57 | Adabogazi-Akvaryum   | 0.1  | (27.385,37.0066)  | 32 | <b>0.91</b> | 0.70 | 0.67 | 1.08 | 0.02 | 0.11 | 0.32 |
| 58 | Turgut-Reis-Marina-S | 1.1  | (27.2544,37)      | 38 | <b>1.18</b> | 0.69 | 0.30 | 1.54 | 0.01 | 0.06 | 0.22 |
| 59 | Karabogaz            | 0.0  | (27.4819,36.9853) | 64 | <b>1.26</b> | 0.99 | 0.56 | 1.53 | 0.01 | 0.03 | 0.32 |
| 60 | Karaincir            | 1.0  | (27.3022,36.9724) | 32 | <b>1.12</b> | 1.24 | 1.12 | 2.16 | 0.02 | 0.12 | 0.54 |
| 61 | Marmaris             | 21.6 | (28.2688,36.8029) | 64 | <b>0.89</b> | 0.61 | 0.12 | 0.58 | 0.01 | 0.03 | 0.15 |
| 62 | Körmen-Karakoy       | 38.5 | (27.6205,36.7922) | 36 | <b>0.30</b> | 0.29 | 0.25 | 1.02 | 0.03 | 0.05 | 0.17 |
| 63 | Orhaniye             | 4.1  | (28.1163,36.7747) | 51 | <b>2.30</b> | 1.62 | 0.21 | 2.98 | 0.01 | 0.05 | 0.43 |
| 64 | Datca                | 8.8  | (27.6928,36.7243) | 32 | <b>0.88</b> | 0.67 | 0.62 | 0.98 | 0.02 | 0.11 | 0.39 |
| 65 | Palamutbuku          | 0.6  | (27.5079,36.6706) | 25 | <b>0.74</b> | 0.57 | 1.06 | 0.87 | 0.03 | 0.21 | 0.76 |
| 66 | Sogutkoy             | 18.3 | (28.0903,36.6443) | 41 | <b>2.51</b> | 1.92 | 0.38 | 1.78 | 0.01 | 0.07 | 0.42 |
| 67 | OrenMarina           | 1.2  | (27.9797,37.0277) | 44 | <b>0.63</b> | 0.66 | 0.35 | 1.56 | 0.01 | 0.03 | 0.20 |



|           |                     |      |                   |    |      |      |      |             |      |      |      |
|-----------|---------------------|------|-------------------|----|------|------|------|-------------|------|------|------|
| <b>68</b> | <b>Gokova</b>       | 6.4  | (28.3255,37.0438) | 60 | 1.49 | 1.02 | 0.32 | <b>2.93</b> | 0.00 | 0.04 | 0.32 |
| <b>69</b> | <b>Gokova-Akbuk</b> | 30.2 | (28.1038,37.0305) | 52 | 0.76 | 0.76 | 0.21 | <b>1.84</b> | 0.01 | 0.04 | 0.21 |

## **SONUÇ ve DEĞERLENDİRMELER**

Tektonik ve volkanik açıdan hareketli olan Santorini, Yamurgi (Amorgos), Istanbulya (Astypalaea) ve Anafiye (Anafi) adaları arasındaki bölgede farklı mekanizmalara göre oluşabilecek tsunami senaryoları rapor tarihindeki güncel veriler kullanılarak NAMI DANCE isimli sayısal model yardımı ile araştırılmış ve her bir senaryo durumunda oluşacak tsunami olaylarının Türkiye Ege Denizi kıyılarına etkileri karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Bu raporda verilen sonuçlar, ilk analizlerin sonuçları olup 250 metre çözünürlüklü veri tabanı ile gerçekleştirilen model sonuçlarına dayanmaktadır. Yerel morfolojik durumlar ve kıyı yapıları etkileri ile küçük koy ve basenlerde, yatık eğimli kıyılarda, dere nehir ağızlarında, düşük kotlu kıyı alanlarında ve kıyıya bitişik sulak alanlarda bölgesel ve yerel olarak bu raporda verilen su yükseklik değerlerinden daha yüksek dalga tırmanması değerleri oluşması beklenebilir.

Bu raporda sadece Ege Denizi deprem fırtınası olan Santorini, Yamurgi (Amorgos), Istanbulya (Astypalaea) ve Anafiye (Anafi) adaları arasındaki bölgede oluşabilecek tsunami olaylarına ilişkin senaryolar incelenmiş ve sonuçlar bu senaryolara göre verilmiştir. Ege Denizi'nin başka bölgelerinde meydana gelebilecek tsunami olaylarında kıyılardaki etkilerin farklı olması beklenmelidir.

Rapor, sonradan oluşacak yeni verilerle ve yüksek çözünürlüklü veri tabanı ve diğer olası kaynak alternatifleri düşünülerek yeni saha araştırmaları ve modelleme çalışmaları ile güncellenecektir.

## **TEŞEKKÜR:**

Bu çalışmada kullanılan veri tabanı TÜBİTAK 121M750 projesi kapsamında hazırlanmıştır. 1956 tsunami kaynak mekanizması Avrupa Birliği Sivil Savunma İnsani Yardım Kuruluşu DG-ECHO tarafından desteklenen ve Avrupa Birliği Birleşik Araştırma Merkezi (JRC-ISPRA) tarafından yürütülen ve 2019 yılında tamamlanan, Türkiye'de Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsü (BU-KRDAE) ve ODTÜ'nün işbirliğinde gerçekleştirilen Last Mile projesinden alınmıştır. Yazarlar Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Merkezi Müdürü Prof. Dr. Nurcan Meral Özel, BDTİM Müdür yardımcısı Dr. Didem Cambaz, UNESCO IOC Tsunami Birimi, UNESCO Pasifik ve Karayipler Tsunami Uyarı Sistemi Sekreteryası Dr. Öcal Necmioğlu, UNESCO-IOC Kuzeydoğu Atlantik, Akdeniz ve Bağlantılı Denizlerde Tsunami Erken Uyarı ve Etki Azaltma Sistemi Hükümetlerarası Koordinasyon Grubu (ICG/NEAMTWS) ve TOWS Görev Ekibi Afet Yönetimi ve Hazırlık Teknik Sekreteri, ODTP - ODU Odak Noktası, UNESCO-IOC Tsunami Dayanıklılığı Bölümü CoastWAVE Projesi Sorumlusu Dr. Denis Chang Seng ve Prof. Dr. Gonca Kuşçu, Prof. Dr. Lütfi Süzen, Dr. Duygu Tüfekçi Enginar ve Hakan Bora Okay'a ve Prof. Dr. Orhan Tatar Deprem ve Risk Azaltma Genel Müdürü, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD)'a işbirliği ve katkıları için teşekkür eder.

Yazarlar Doğan Kalafat'ı (Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsü, Bölgesel Deprem ve Tsunami İzleme Merkezi) saygı, sevgi ve minnetle anarlar.

## KAYNAKLAR

Altinok, Y., Alpar, B., Özer, N., & Aykurt, H. (2011). Revision of the tsunami catalogue affecting Turkish coasts and surrounding regions. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 11(2), 273-291.

Dogan G.G., Pelinovsky E., Zaytsev A., Metin A. D., Tarakcioglu G. O., Yalciner A. C., Yalciner B., Didenkulova I, (2021a), Long wave generation and coastal amplification due to propagating atmospheric pressure disturbances. *Nat Hazards* (2021). <https://doi.org/10.1007/s11069-021-04625-9>

Dogan, G.G., Annunziato, A., Hidayat, R., Semeidi Husrin, Prasetya G., Kongko W., Zaytsev A., Pelinovsky E., Imamura F., Yalciner A. C., (2021b), Numerical Simulations of December 22, 2018 Anak Krakatau Tsunami and Examination of Possible Submarine Landslide Scenarios. *Pure Appl. Geophys.* 178, 1–20 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00024-020-02641-7>

Dogan GG, Annunziato A, Hidayat R, Husrin S, Prasetya G, Kongko W, Zaytsev A, Pelinovsky E, Imamura F, Yalciner AC (2021c) Numerical Simulations of December 22, 2018 Anak Krakatau Tsunami and Examination of Possible Submarine Landslide Scenarios, *Pure and Applied Geophysics*, ISSN: 0033-4553 (Print) 1420-9136 (Online), pages 1-20 <https://doi.org/10.1007/s00024-020-02641-7>

Dogan G.G., Yalciner A. C., Annunziato A., Yalciner B., Necmioglu O., (2023), Global propagation of air pressure waves and consequent ocean waves due to the January 2022 Hunga Tonga-Hunga Ha'apai eruption, *Ocean Engineering*, Volume 267, 1 January 2023, 113174 <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.113174>

Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri Enstitüsü, (DEU-DBE), (2025), Instagram duyurusu [https://www.instagram.com/deu.imst/p/DFr\\_Rk7tjG1/](https://www.instagram.com/deu.imst/p/DFr_Rk7tjG1/) 6 Şubat 2025

Karstens, J., Crutchley, G.J., Hansteen, T.H. *et al.* Cascading events during the 1650 tsunamigenic eruption of Kolumbo volcano. *Nat. Commun.* 14, 6606 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41467-023-42261-y>

Karstens, J., Preine, J., Carey, S., Bell, K.L.C., Nomikou, P., Hübscher, C., Lampridou, D., Urlaub, M., 2023b. Formation of undulating seafloor bedforms during the Minoan eruption and their implications for eruption dynamics and slope stability at Santorini, *Earth and Planetary Science Letters*, Vol. 616, <https://doi.org/10.1016/j.epsl.2023.118215>.

Kontogianni, V. A., Tsoulos, N., & Stiros, S. C. (2002). Coastal uplift, earthquakes and active faulting of Rhodes Island (Aegean Arc): modeling based on geodetic inversion. *Marine Geology*, 186(3-4), 299-317.

KRDAE, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE-BDTİM), (2025). Santorini Adası - Ege Denizi Deprem Fırtınası Raporu. 5 Şubat 2025 [http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/wp-content/uploads/2025/02/Santorini\\_V1.pdf](http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/wp-content/uploads/2025/02/Santorini_V1.pdf).

Lynett PJ, Gately K, Wilson R, Montoya L, Arcas D, Aytore B, Bai Y, Bricker JD, Castro MJ, Cheung KF, David GC, Dogan GG, Escalante C, González-Vida JM, Grilli ST, Heitmann TW, Horrillo J, Kânoglu U, Kian R, Kirby JT, Li W, Macías J, Nicolsky DJ, Ortega S, Pampell-Manis A, Park YS, Roeber V, Sharghivand N, Shelby M, Shi F, Tehranirad B, Tolkova E, Thio HK,



Velioglu D, Yalciner AC, Yamazaki Y, Zaytsev A, Zhang YJ (2017) "Inter-model analysis of tsunami-induced coastal currents". *Ocean Modelling*. 114:14–32

Necmioğlu Ö., Heidarzadeh M., Vougioukalakis G. E., Selva J., (2023), Landslide Induced Tsunami Hazard at Volcanoes: the Case of Santorini, *Pure Appl. Geophys.* 180 (2023), 1811–1834 <https://doi.org/10.1007/s00024-023-03252-8>

Necmioğlu, O., & Özel, N. M. (2015). Earthquake scenario-based tsunami wave heights in the Eastern Mediterranean and connected seas. *Pure and Applied Geophysics*, 172, 3617-3638.

Nomikou, P., Hübscher, C., Papanikolaou, D., Farangitakis, G. P., Ruhnau, M., & Lampridou, D. (2018). Expanding extension, subsidence and lateral segmentation within the Santorini - Amorgos basins during Quaternary: Implications for the 1956 Amorgos events, central - south Aegean Sea, Greece. *Tectonophysics*, 722, 138–153. doi:10.1016/j.tecto.2017.10.016

Stiros, S. C., & Blackman, D. J. (2014). Seismic coastal uplift and subsidence in Rhodes Island, Aegean Arc: evidence from an uplifted ancient harbour. *Tectonophysics*, 611, 114-120.

Ulvrova, M., Paris, R., Nomikou, P., Kelfoun, K., Leibbrandt, S., Tappin, D. R., & McCoy, F. W. (2016). Source of the tsunami generated by the 1650 AD eruption of Kolumbo submarine volcano (Aegean Sea, Greece). *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 321, 125-139.

Yalciner A. C., & Çakır T. E., (2002), "9 Temmuz 1956 Güney Ege Depreşim Dalgasının Bodrum Yarımadasındaki Etkileri", İnşaat Mühendisleri Odası, 4. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Cilt 1, III. Oturum, sayfa 145-151, <https://istanbul.imo.org.tr/TR,89027/4-kiyi-muhendisligi-ulusal-sempozyumu---1-cilt.html>

Yalciner A. C., & Çakır T. E., (2006), "9 Temmuz 1956 Güney Ege Depreşim Dalgasının Bazı Ege Adaları ve Bodrum Yarımadasındaki Etkileri Üzerine Araştırma", *Yapı Dünyası Dergisi*, 2006. <https://yapidunyasi.com.tr/>

Yalciner B & Zaytsev A (2017). Assessment of Efficiency and Performance of Tsunami Numerical Modeling with GPU. Abstract EGU2017-1246 Presented in European Geoscience Union, EGU April 2017

<https://meetingorganizer.copernicus.org/EGU2017/EGU2017-1246.pdf>

Yalciner B, Zaytsev A & Yalciner AC (2017). Accelerated Solutions in Tsunami Simulation and Visualization with Case Studies. Abstract Presented in the 28th International Tsunami Symposium. 21-25 August 2017, Bali Indonesia

## EKLER

**Tablo 6:** Senaryo 1, Senaryo 2 ve Senaryo 3 için seçilen sayısal gözlem noktalarında hesaplanan tsunami simülasyon (benzetim) sonuçları

| Sayısal Gözlem Noktası     | Model Derinlik (m) | Coğrafi Koordinat (Boylam, Enlem) | Senaryo 1:1956 Yamurğ (Amorgos) Tsunami |                         | Senaryo 2: Santorini-Yamurğ (Santorini-Amorgos) Tsunami |                         | Senaryo 3: Heyelan-Santorini       |                         |
|----------------------------|--------------------|-----------------------------------|---|-------------------------|---|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|
|                            |                    |                                   | İlk Dalganın Varış Zamanı (dakika)      | En Yüksek Su Düzeyi (m) | İlk Dalganın Varış Zamanı (dakika)                      | En Yüksek Su Düzeyi (m) | İlk Dalganın Varış Zamanı (dakika) | En Yüksek Su Düzeyi (m) |
| <b>Saroz2</b>              | 5.8                | (26.7965,40.6287)                 | 191                                     | 0.25                    | 311   | 0.14                    | -                                  | 0.02                    |
| <b>Saroz1</b>              | 54.0               | (26.62,40.6238)                   | 306                                     | 0.11                    | -   | 0.06                    | -                                  | 0.02                    |
| <b>Canakkale-AnzakKoyu</b> | 7.6                | (26.272,40.2365)                  | 253                                     | 0.15                    | 281   | 0.12                    | -                                  | 0.07                    |
| <b>Canakkale</b>           | 6.1                | (26.4051,40.1556)                 | 216                                     | 0.25                    | 322   | 0.16                    | -                                  | 0.03                    |
| <b>Gokceada1</b>           | 3.7                | (25.9749,40.1534)                 | 271                                     | 0.15                    | 281   | 0.12                    | -                                  | 0.07                    |
| <b>Gokceada2</b>           | 9.0                | (25.9418,40.1203)                 | 189                                     | 0.25                    | 265   | 0.18                    | 266                                | 0.10                    |
| <b>Geyikli</b>             | 5.0                | (26.1315,39.8435)                 | 217                                     | 0.20                    | 224   | 0.24                    | -                                  | 0.08                    |
| <b>Bozcaada</b>            | 1.5                | (26.0787,39.835)                  | 214                                     | 0.21                    | 225   | 0.23                    | -                                  | 0.09                    |
| <b>Akcay-Edremit</b>       | 3.0                | (26.8998,39.5825)                 | 215                                     | 0.15                    | 196   | 0.15                    | -                                  | 0.04                    |
| <b>Babakale</b>            | 6.3                | (26.0677,39.4991)                 | 250                                     | 0.10                    | 317   | 0.11                    | -                                  | 0.08                    |
| <b>Ayvalık</b>             | 4.0                | (26.6358,39.3196)                 | 240                                     | 0.16                    | 221   | 0.18                    | -                                  | 0.03                    |
| <b>Dikili</b>              | 1.7                | (26.8812,39.0664)                 | 193                                     | 0.29                    | 178   | 0.19                    | -                                  | 0.06                    |
| <b>Candarlı</b>            | 3.4                | (26.929,38.9341)                  | 155                                     | 0.26                    | 239   | 0.18                    | 334                                | 0.11                    |
| <b>Aliaga</b>              | 0.8                | (26.9709,38.8073)                 | 119                                     | 0.28                    | 127   | 0.28                    | -                                  | 0.08                    |
| <b>Yeni-Foca</b>           | 1.5                | (26.8364,38.7431)                 | 201                                     | 0.26                    | 201   | 0.20                    | 180                                | 0.13                    |
| <b>Foca</b>                | 9.0                | (26.7465,38.6706)                 | 226                                     | 0.23                    | 201   | 0.34                    | 236                                | 0.12                    |
| <b>Karaburun</b>           | 1.4                | (26.5246,38.6487)                 | 311                                     | 0.11                    | 351   | 0.07                    | -                                  | 0.06                    |
| <b>KarantinaAdası</b>      | 2.1                | (26.7008,38.5432)                 | 326                                     | 0.11                    | 242   | 0.11                    | -                                  | 0.05                    |

|                             |      |                   |     |      |     |      |     |      |
|-----------------------------|------|-------------------|-----|------|-----|------|-----|------|
| <b>Mavisehir</b>            | 0.3  | (27.0723,38.4655) | 174 | 0.16 | 289 | 0.15 | -   | 0.03 |
| <b>Karsiyaka</b>            | 3.6  | (27.1318,38.4629) | 172 | 0.21 | 253 | 0.21 | -   | 0.02 |
| <b>Bayrakli</b>             | 0.7  | (27.1664,38.4564) | 172 | 0.22 | 183 | 0.23 | -   | 0.02 |
| <b>Alsancak-Liman</b>       | 5.5  | (27.1532,38.4444) | 172 | 0.20 | 184 | 0.21 | -   | 0.02 |
| <b>IlturKoyu</b>            | 1.7  | (26.5142,38.4298) | 95  | 0.46 | 128 | 0.25 | 351 | 0.09 |
| <b>Konak</b>                | 3.6  | (27.1272,38.422)  | 173 | 0.16 | 293 | 0.15 | -   | 0.01 |
| <b>Inciralti</b>            | 1.6  | (27.0472,38.4115) | 269 | 0.12 | 274 | 0.11 | -   | 0.02 |
| <b>Narlidere</b>            | 7.4  | (26.9608,38.3928) | 267 | 0.11 | 271 | 0.11 | -   | 0.02 |
| <b>Cesme-Marina</b>         | 1.1  | (26.2973,38.3249) | 64  | 0.58 | 103 | 0.51 | 101 | 0.28 |
| <b>Balikliova</b>           | 2.4  | (26.693,38.3156)  | 148 | 0.40 | 158 | 0.40 | -   | 0.07 |
| <b>Alacati-Marina</b>       | 0.8  | (26.3881,38.2564) | 55  | 1.29 | 61  | 0.75 | 75  | 0.46 |
| <b>Sigacik-Teos</b>         | 0.7  | (26.7851,38.1971) | 56  | 0.78 | 46  | 0.70 | 78  | 0.32 |
| <b>TeosAntikKenti</b>       | 3.3  | (26.8966,38.0575) | 57  | 0.50 | 65  | 0.31 | 79  | 0.45 |
| <b>PineBay-Kusadasi</b>     | 2.3  | (27.2607,37.9122) | 62  | 0.39 | 76  | 0.34 | 138 | 0.18 |
| <b>Kusadasi</b>             | 2.7  | (27.2499,37.823)  | 67  | 0.62 | 75  | 0.46 | 124 | 0.24 |
| <b>Guzelcamli</b>           | 12.6 | (27.0519,37.683)  | 57  | 0.57 | 66  | 0.32 | 87  | 0.28 |
| <b>TavsanAdasi</b>          | 4.1  | (27.0003,37.6497) | 48  | 0.61 | 55  | 0.44 | 70  | 0.29 |
| <b>Doganbey1</b>            | 0.2  | (27.1366,37.6231) | 60  | 1.28 | 65  | 0.95 | 81  | 0.74 |
| <b>Doganbey2</b>            | 1.9  | (27.2136,37.5665) | 113 | 0.47 | 123 | 0.28 | -   | 0.10 |
| <b>Didim-Akkoy</b>          | 0.2  | (27.2034,37.4883) | 102 | 0.78 | 114 | 0.50 | 166 | 0.11 |
| <b>Didim-Yalikoy</b>        | 0.8  | (27.4157,37.4117) | 84  | 0.29 | 90  | 0.24 | -   | 0.04 |
| <b>Didim-Tavsanburnu</b>    | 0.1  | (27.2228,37.4075) | 54  | 0.78 | 59  | 0.68 | 76  | 0.38 |
| <b>Didim-PoseidonSunagi</b> | 1.9  | (27.1902,37.3534) | 46  | 0.54 | 63  | 0.40 | 70  | 0.27 |
| <b>GurcamlarSahili</b>      | 0.3  | (27.4886,37.3256) | 68  | 1.23 | 72  | 0.66 | 89  | 0.17 |
| <b>Kazikli</b>              | 11.0 | (27.4768,37.2937) | 64  | 0.62 | 69  | 0.37 | -   | 0.09 |
| <b>AkarcaCiftligi1</b>      | 0.1  | (27.6089,37.2769) | 94  | 0.99 | 95  | 0.62 | 305 | 0.08 |



|                             |      |                   |    |      |    |      |     |      |
|-----------------------------|------|-------------------|----|------|----|------|-----|------|
| <b>AkarcaCiftligi2</b>      | 0.3  | (27.6045,37.2738) | 86 | 0.84 | 89 | 0.50 | -   | 0.06 |
| <b>Zeytinliluyu</b>         | 10.0 | (27.497,37.2388)  | 67 | 0.27 | 72 | 0.29 | -   | 0.09 |
| <b>Bodrum-Bogazici1</b>     | 1.6  | (27.5708,37.2143) | 76 | 0.51 | 79 | 0.29 | 99  | 0.11 |
| <b>Bodrum-Bogazici2</b>     | 0.4  | (27.5731,37.2139) | 76 | 0.52 | 78 | 0.30 | 95  | 0.18 |
| <b>Bodrum</b>               | 2.8  | (27.5368,37.1736) | 68 | 0.60 | 73 | 0.38 | 120 | 0.13 |
| <b>Bodrum-Guvercinlik</b>   | 19.7 | (27.537,37.1308)  | 73 | 0.73 | 78 | 0.61 | -   | 0.07 |
| <b>Bodrum-Turkbuku</b>      | 0.5  | (27.3926,37.1216) | 64 | 0.48 | 70 | 0.40 | 85  | 0.23 |
| <b>Bodrum-Yalikavak</b>     | 30.2 | (27.2727,37.1042) | 47 | 0.70 | 53 | 0.47 | 89  | 0.25 |
| <b>Bodrum-Torba</b>         | 0.7  | (27.4596,37.0837) | 70 | 0.58 | 75 | 0.43 | 100 | 0.33 |
| <b>Bodrum-Marina</b>        | 3.5  | (27.4284,37.028)  | 34 | 1.39 | 47 | 1.06 | 69  | 0.38 |
| <b>Gumbet</b>               | 0.4  | (27.3978,37.0285) | 35 | 1.57 | 47 | 1.13 | 62  | 0.84 |
| <b>Bitez</b>                | 0.2  | (27.3782,37.0237) | 35 | 1.75 | 47 | 1.31 | 62  | 0.41 |
| <b>Adabogazi-Akvaryum</b>   | 0.1  | (27.385,37.0066)  | 32 | 0.91 | 60 | 0.70 | 66  | 0.67 |
| <b>Turgut-Reis-Marina-S</b> | 1.1  | (27.2544,37)      | 38 | 1.18 | 47 | 0.69 | 63  | 0.30 |
| <b>Karabogaz</b>            | 0.0  | (27.4819,36.9853) | 64 | 1.26 | 67 | 0.99 | 75  | 0.56 |
| <b>Karaincir</b>            | 1.0  | (27.3022,36.9724) | 32 | 1.12 | 44 | 1.24 | 59  | 1.12 |
| <b>Marmaris</b>             | 21.6 | (28.2688,36.8029) | 64 | 0.89 | 67 | 0.61 | 178 | 0.12 |
| <b>Körmen-Karakoy</b>       | 38.5 | (27.6205,36.7922) | 36 | 0.30 | 41 | 0.29 | 62  | 0.25 |
| <b>Orhaniye</b>             | 4.1  | (28.1163,36.7747) | 51 | 2.30 | 60 | 1.62 | 78  | 0.21 |
| <b>Datca</b>                | 8.8  | (27.6928,36.7243) | 32 | 0.88 | 44 | 0.67 | 56  | 0.62 |
| <b>Palamutbuku</b>          | 0.6  | (27.5079,36.6706) | 25 | 0.74 | 38 | 0.57 | 50  | 1.06 |
| <b>Sogutkoy</b>             | 18.3 | (28.0903,36.6443) | 41 | 2.51 | 55 | 1.92 | 69  | 0.38 |
| <b>OrenMarina</b>           | 1.2  | (27.9797,37.0277) | 44 | 0.63 | 56 | 0.66 | 78  | 0.35 |
| <b>Gokova</b>               | 6.4  | (28.3255,37.0438) | 60 | 1.49 | 74 | 1.02 | 88  | 0.32 |
| <b>Gokova-Akbuk</b>         | 30.2 | (28.1038,37.0305) | 52 | 0.76 | 65 | 0.76 | 80  | 0.21 |

**Tablo 7:** Senaryo 4 ve Senaryo 5a, 5b ve 5c için seçilen sayısal gözlem noktalarında hesaplanan tsunami simülasyon (benzetim) sonuçları

| Sayısal Gözlem Noktası | Model Derinlik (m) | Coğrafi Koordinat (Boylam, Enlem) | Senaryo 4: MÖ-1630 Santorini Patlaması |                         | Kolumbo Patlaması Senaryo 5a       |                         | Kolumbo Patlaması Senaryo 5b       |                         | Kolumbo Patlaması Senaryo 5c       |                         |
|------------------------|--------------------|-----------------------------------|--|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------|
|                        |                    |                                   | İlk Dalganın Varış Zamanı (dakika)     | En Yüksek Su Düzeyi (m) | İlk Dalganın Varış Zamanı (dakika) | En Yüksek Su Düzeyi (m) | İlk Dalganın Varış Zamanı (dakika) | En Yüksek Su Düzeyi (m) | İlk Dalganın Varış Zamanı (dakika) | En Yüksek Su Düzeyi (m) |
| Saroz2                 | 5.8                | (26.7965,40.6287)                 | 199                                    | 0.28                    | -                                  | 0.00                    | 360                                | 0.00                    | -                                  | 0.03                    |
| Saroz1                 | 54.0               | (26.62,40.6238)                   | 192                                    | 0.22                    | -                                  | 0.00                    | 359                                | 0.00                    | -                                  | 0.01                    |
| Canakkale-AnzakKoyu    | 7.6                | (26.272,40.2365)                  | 174                                    | 0.35                    | -                                  | 0.00                    | 354                                | 0.02                    | -                                  | 0.05                    |
| Canakkale              | 6.1                | (26.4051,40.1556)                 | 191                                    | 0.15                    | -                                  | 0.00                    | 345                                | 0.00                    | -                                  | 0.03                    |
| Gokceada1              | 3.7                | (25.9749,40.1534)                 | 175                                    | 0.35                    | -                                  | 0.00                    | 358                                | 0.01                    | -                                  | 0.06                    |
| Gokceada2              | 9.0                | (25.9418,40.1203)                 | 156                                    | 0.22                    | -                                  | 0.00                    | 310                                | 0.02                    | -                                  | 0.06                    |
| Geyikli                | 5.0                | (26.1315,39.8435)                 | 153                                    | 0.21                    | -                                  | 0.00                    | 331                                | 0.02                    | -                                  | 0.06                    |
| Bozcaada               | 1.5                | (26.0787,39.835)                  | 152                                    | 0.26                    | -                                  | 0.00                    | 332                                | 0.02                    | -                                  | 0.09                    |
| Akcay-Edremit          | 3.0                | (26.8998,39.5825)                 | 170                                    | 0.68                    | -                                  | 0.00                    | 301                                | 0.01                    | -                                  | 0.04                    |
| Babakale               | 6.3                | (26.0677,39.4991)                 | 141                                    | 0.14                    | -                                  | 0.00                    | 345                                | 0.03                    | -                                  | 0.09                    |
| Ayvalik                | 4.0                | (26.6358,39.3196)                 | 154                                    | 0.47                    | -                                  | 0.00                    | 352                                | 0.01                    | -                                  | 0.07                    |
| Dikili                 | 1.7                | (26.8812,39.0664)                 | 141                                    | 0.49                    | -                                  | 0.00                    | 357                                | 0.01                    | -                                  | 0.04                    |
| Candarli               | 3.4                | (26.929,38.9341)                  | 132                                    | 0.38                    | -                                  | 0.00                    | 347                                | 0.02                    | -                                  | 0.08                    |
| Aliaga                 | 0.8                | (26.9709,38.8073)                 | 136                                    | 0.54                    | -                                  | 0.00                    | 305                                | 0.02                    | -                                  | 0.09                    |
| Yeni-Foca              | 1.5                | (26.8364,38.7431)                 | 127                                    | 0.43                    | -                                  | 0.00                    | 342                                | 0.02                    | 263                                | 0.08                    |
| Foca                   | 9.0                | (26.7465,38.6706)                 | 124                                    | 0.59                    | -                                  | 0.00                    | 268                                | 0.03                    | 234                                | 0.15                    |
| Karaburun              | 1.4                | (26.5246,38.6487)                 | 132                                    | 0.24                    | -                                  | 0.00                    | 359                                | 0.02                    | -                                  | 0.06                    |
| KarantinaAdasi         | 2.1                | (26.7008,38.5432)                 | 135                                    | 0.41                    | -                                  | 0.00                    | 188                                | 0.01                    | -                                  | 0.05                    |
| Mavisehir              | 0.3                | (27.0723,38.4655)                 | 183                                    | 1.24                    | -                                  | 0.00                    | 360                                | 0.01                    | -                                  | 0.05                    |
| Karsiyaka              | 3.6                | (27.1318,38.4629)                 | 185                                    | 1.37                    | -                                  | 0.00                    | 359                                | 0.00                    | -                                  | 0.02                    |

|                             |      |                   |     |      |   |      |     |      |     |      |
|-----------------------------|------|-------------------|-----|------|---|------|-----|------|-----|------|
| <b>Bayrakli</b>             | 0.7  | (27.1664,38.4564) | 186 | 1.40 | - | 0.00 | 341 | 0.00 | -   | 0.03 |
| <b>Alsancak-Liman</b>       | 5.5  | (27.1532,38.4444) | 185 | 1.38 | - | 0.00 | 235 | 0.00 | -   | 0.02 |
| <b>IturKoyu</b>             | 1.7  | (26.5142,38.4298) | 112 | 0.80 | - | 0.00 | 279 | 0.02 | 272 | 0.11 |
| <b>Konak</b>                | 3.6  | (27.1272,38.422)  | 184 | 1.28 | - | 0.00 | 354 | 0.00 | -   | 0.03 |
| <b>Inciralti</b>            | 1.6  | (27.0472,38.4115) | 179 | 1.02 | - | 0.00 | 351 | 0.00 | -   | 0.03 |
| <b>Narlidere</b>            | 7.4  | (26.9608,38.3928) | 159 | 0.67 | - | 0.00 | 337 | 0.00 | -   | 0.02 |
| <b>Cesme-Marina</b>         | 1.1  | (26.2973,38.3249) | 87  | 1.14 | - | 0.01 | 350 | 0.06 | 101 | 0.28 |
| <b>Balikliova</b>           | 2.4  | (26.693,38.3156)  | 163 | 0.81 | - | 0.00 | 348 | 0.01 | 320 | 0.13 |
| <b>Alacati-Marina</b>       | 0.8  | (26.3881,38.2564) | 78  | 1.59 | - | 0.01 | 323 | 0.05 | 73  | 0.38 |
| <b>Sigacik-Teos</b>         | 0.7  | (26.7851,38.1971) | 80  | 1.28 | - | 0.01 | 308 | 0.08 | 75  | 0.41 |
| <b>TeosAntikKenti</b>       | 3.3  | (26.8966,38.0575) | 74  | 0.48 | - | 0.01 | 251 | 0.06 | 115 | 0.32 |
| <b>PineBay-Kusadasi</b>     | 2.3  | (27.2607,37.9122) | 83  | 0.59 | - | 0.01 | 287 | 0.04 | 231 | 0.14 |
| <b>Kusadasi</b>             | 2.7  | (27.2499,37.823)  | 83  | 0.75 | - | 0.01 | 336 | 0.05 | 112 | 0.17 |
| <b>Guzelcamli</b>           | 12.6 | (27.0519,37.683)  | 82  | 0.76 | - | 0.01 | 303 | 0.04 | 106 | 0.19 |
| <b>TavsanAdasi</b>          | 4.1  | (27.0003,37.6497) | 73  | 0.98 | - | 0.02 | 198 | 0.09 | 67  | 0.20 |
| <b>Doganbey1</b>            | 0.2  | (27.1366,37.6231) | 85  | 2.39 | - | 0.01 | 124 | 0.06 | 78  | 0.33 |
| <b>Doganbey2</b>            | 1.9  | (27.2136,37.5665) | 182 | 1.06 | - | 0.00 | 279 | 0.01 | -   | 0.04 |
| <b>Didim-Akkoy</b>          | 0.2  | (27.2034,37.4883) | 131 | 1.52 | - | 0.00 | 207 | 0.02 | 200 | 0.11 |
| <b>Didim-Yalikoy</b>        | 0.8  | (27.4157,37.4117) | 104 | 0.69 | - | 0.00 | 223 | 0.01 | -   | 0.07 |
| <b>Didim-Tavsanburnu</b>    | 0.1  | (27.2228,37.4075) | 77  | 1.57 | - | 0.01 | 186 | 0.05 | 71  | 0.29 |
| <b>Didim-PoseidonSunagi</b> | 1.9  | (27.1902,37.3534) | 70  | 1.20 | - | 0.02 | 157 | 0.07 | 82  | 0.26 |
| <b>GurcamlarSahili</b>      | 0.3  | (27.4886,37.3256) | 91  | 1.07 | - | 0.01 | 328 | 0.04 | 86  | 0.21 |
| <b>Kazikli</b>              | 11.0 | (27.4768,37.2937) | 87  | 0.72 | - | 0.01 | 266 | 0.04 | 162 | 0.15 |
| <b>AkarcaCiftligi1</b>      | 0.1  | (27.6089,37.2769) | 111 | 1.45 | - | 0.00 | 305 | 0.02 | 146 | 0.17 |
| <b>AkarcaCiftligi2</b>      | 0.3  | (27.6045,37.2738) | 107 | 1.44 | - | 0.00 | 303 | 0.02 | 147 | 0.13 |
| <b>Zeytinliluyu</b>         | 10.0 | (27.497,37.2388)  | 87  | 0.88 | - | 0.01 | 261 | 0.05 | 276 | 0.10 |

|                             |      |                   |    |      |   |      |     |      |     |      |
|-----------------------------|------|-------------------|----|------|---|------|-----|------|-----|------|
| <b>Bodrum-Bogazici1</b>     | 1.6  | (27.5708,37.2143) | 95 | 1.08 | - | 0.00 | 196 | 0.03 | -   | 0.09 |
| <b>Bodrum-Bogazici2</b>     | 0.4  | (27.5731,37.2139) | 95 | 1.09 | - | 0.00 | 188 | 0.03 | 96  | 0.13 |
| <b>Bodrum</b>               | 2.8  | (27.5368,37.1736) | 90 | 1.12 | - | 0.01 | 277 | 0.03 | 173 | 0.14 |
| <b>Bodrum-Guvercinlik</b>   | 19.7 | (27.537,37.1308)  | 95 | 1.28 | - | 0.00 | 339 | 0.03 | 214 | 0.18 |
| <b>Bodrum-Turkbuku</b>      | 0.5  | (27.3926,37.1216) | 88 | 1.07 | - | 0.01 | 208 | 0.04 | 83  | 0.15 |
| <b>Bodrum-Yalikavak</b>     | 30.2 | (27.2727,37.1042) | 70 | 0.98 | - | 0.02 | 146 | 0.05 | 89  | 0.27 |
| <b>Bodrum-Torba</b>         | 0.7  | (27.4596,37.0837) | 93 | 1.29 | - | 0.01 | 276 | 0.03 | 138 | 0.16 |
| <b>Bodrum-Marina</b>        | 3.5  | (27.4284,37.028)  | 65 | 1.70 | - | 0.01 | 151 | 0.07 | 63  | 0.39 |
| <b>Gumbet</b>               | 0.4  | (27.3978,37.0285) | 66 | 1.63 | - | 0.02 | 153 | 0.12 | 60  | 0.42 |
| <b>Bitez</b>                | 0.2  | (27.3782,37.0237) | 66 | 2.59 | - | 0.01 | 212 | 0.08 | 60  | 0.37 |
| <b>Adabogazi-Akvaryum</b>   | 0.1  | (27.385,37.0066)  | 62 | 1.08 | - | 0.02 | 155 | 0.11 | 56  | 0.32 |
| <b>Turgut-Reis-Marina-S</b> | 1.1  | (27.2544,37)      | 66 | 1.54 | - | 0.01 | 340 | 0.06 | 71  | 0.22 |
| <b>Karabogaz</b>            | 0.0  | (27.4819,36.9853) | 86 | 1.53 | - | 0.01 | 86  | 0.03 | 85  | 0.32 |
| <b>Karaincir</b>            | 1.0  | (27.3022,36.9724) | 63 | 2.16 | - | 0.02 | 147 | 0.12 | 58  | 0.54 |
| <b>Marmaris</b>             | 21.6 | (28.2688,36.8029) | 83 | 0.58 | - | 0.01 | 333 | 0.03 | 89  | 0.15 |
| <b>Kormen-Karakoy</b>       | 38.5 | (27.6205,36.7922) | 58 | 1.02 | - | 0.03 | 202 | 0.05 | 64  | 0.17 |
| <b>Orhaniye</b>             | 4.1  | (28.1163,36.7747) | 80 | 2.98 | - | 0.01 | 128 | 0.05 | 77  | 0.43 |
| <b>Datca</b>                | 8.8  | (27.6928,36.7243) | 61 | 0.98 | - | 0.02 | 156 | 0.11 | 56  | 0.39 |
| <b>Palamutbuku</b>          | 0.6  | (27.5079,36.6706) | 55 | 0.87 | - | 0.03 | 74  | 0.21 | 49  | 0.76 |
| <b>Sogutkoy</b>             | 18.3 | (28.0903,36.6443) | 70 | 1.78 | - | 0.01 | 197 | 0.07 | 67  | 0.42 |
| <b>OrenMarina</b>           | 1.2  | (27.9797,37.0277) | 74 | 1.56 | - | 0.01 | 133 | 0.03 | 71  | 0.20 |
| <b>Gokova</b>               | 6.4  | (28.3255,37.0438) | 91 | 2.93 | - | 0.00 | 285 | 0.04 | 87  | 0.32 |
| <b>Gokova-Akbuk</b>         | 30.2 | (28.1038,37.0305) | 82 | 1.84 | - | 0.01 | 197 | 0.04 | 78  | 0.21 |