

BALIKESİR OVASI VE YAKIN ÇEVRESİNDE MEYDANA GELEN DEPREMLERİN UYGULAMALI JEOMORFOLOJİ BAKIMINDAN ETKİLERİ

Ayhan ÖZOĞUL*

ÖZET

Bu araştırmada, Marmara bölgesinin, Güney Marmara bölümünün Karasi yöresinde yer alan Balıkesir ovası ve yakın çevresinin uygulamalı jeomorfolojik özelliklerinden depremler incelenmiştir.

SUMMARY

Effect of the earthquakes produced in Balıkesir and it's near surroundings of applied geomorphology

In this research, applied geomorphological of the earthquakes characteristics effect of Balıkesir plain, which is in the Karasi neighborhood of South Marmara, in Marmara region and it's near surroundings are examined.

GİRİŞ

Güney Marmara ovalarının içerisinde yer almış olan Balıkesir ovası, gerek nüfus ve gerekse ekonomik faaliyetler bakımından yoğun bir nitelik taşıdığı düşünülecek olursa, bu alanı etkileyebilecek depremlerin öneminin de fazla olduğunu düşünebilir.

YÖNTEM VE MALZEME

Türkiye ile ilgili olarak düzenlenmiş deprem kataloglarının taranması yanında, arazi çalışmaları ile inceleme alanının jeolojik, jeomorfolojik ve yerleşme özellikleri gözden geçirilmiş ve bundan sonra, genel bir senteze ulaşılmıştır.

BALIKESİR OVASI VE ÇEVRESİNDEKİ DEPREMLER:

Türkiye bütünüyle Alp orojenezinin etkisi altında kalmış ve bunun sonucunda dünyanın sayılı aktif deprem kuşaklarından birisi durumuna gelmiştir. Balıkesir ova-

sı ve yakın çevresi, "... Yenice, Gönen, Manyas depresyonu... üzerinden uzanan Kuzey Anadolu fayı..." (Ketin İ. 1969: 11) ile "Ege bölgesi grabenleri" (Ketin İ. - Güçlü U. 1967) arasında kalmış ve "... Bakırçay çukurundan başlayan faylar... Balıkesir havzasına doğru uzanmakta..." (Egeran N. - Lahn E. 1944: 273) olup, Kuzey Anadolu fayı doğrultusundaki uzanışlarını sürdürmektedir. Arazi çalışmalarından elde edilen verilere göre, inceleme alanında uzanan fay hatlarının genel doğrultuları SW-NE veya yaklaşık bir şekilde N-S doğrultusunda oldukları düşünülecek olursa, Ege bölgesi fay hatları ile Kuzey Anadolu fay hatları arasında yerleşmiş durumdadır. Çok aktif olan bu fay hatları arasında bulunan, tektonik bir havza karakterinde ve bol miktarda faylanmalara uğramış olan inceleme alanının, şiddet derecesi yüksek tahripkar bir deprem alanı durumunda olması doğal bir neticedir¹. Nitekim, Milat'tan sonra 11 yılından 1975 yılına kadar inceleme alanı ve çevresinde çok sayıda deprem meydana gelmiştir (Şekil: 1)². "Türkiye ve Civarının Deprem Katoloğu" nun önsözünde belirtildiği gibi, magnitudu 4'ten küçük depremler dahil olmadığı gibi, "Balıkesir ve çevresindeki deprem episantrları ve şiddetleri tablosu" nun incelenmesinden anlaşılacağı gibi 8.2.1826 ile 18.11.1975 tarihleri arasında 76 deprem kaydına rastlanırken, M.S. 11 yılından 8.2.1826 yılına kadar kayıtlara geçmiş deprem sayısının sadece 13 olduğu dikkate alındığında, eski yıllara doğru gittikçe sağlıklı bir kayıt sisteminin olduğu düşünülebilir. Bu duruma göre, M.S. 11 yılından 1975 yılına kadar inceleme alanı ve çevresinde meydana gelmiş deprem sayısı, hiç şüphesiz, tabloda belirtilen deprem sayısından defalarca fazla olması gerektiği kabul edilebilir.

İnceleme alanı ve çevresinde meydana gelmiş depremlerin çoğu Bursa, Erdek, Balıkesir ve Bergama şehirleri çevresinde yoğunlaşmış durumdadır (Şekil: 1)³. Bu

1 "1/2.400.000 Mikyaslı Türkiye Yerdepremleri Haritası Hakkında Bir Muhtıra" isimli araştırmada inceleme alanı deprem bakımından "Birinci derecede ehemmiyetli sahalara" sınıfı içine sokulmakta, araştırmacının ekinde yer alan "Türkiye Yerdepremleri Haritası'nda ise inceleme alanı bağımsız bir şekilde olmak üzere "Çok zararlı deprem bölgeleri" olarak gösterilmiştir (Egeran N. - Lahn E. 1944: 270-289).

İzmir tarafından yapılan "Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası"nda inceleme alanı "İkinci derecede deprem bölgeleri" sınıfına sokulmuştur (İzmir R. 1972). Pınar ve Lahn, inceleme alanını "Birinci derecede deprem bölgeleri" içinde göstermiş olup, sismik bakımdan bağımsız bir havza olarak ifade etmiştir (Pınar N. - Lahn E. 1952).

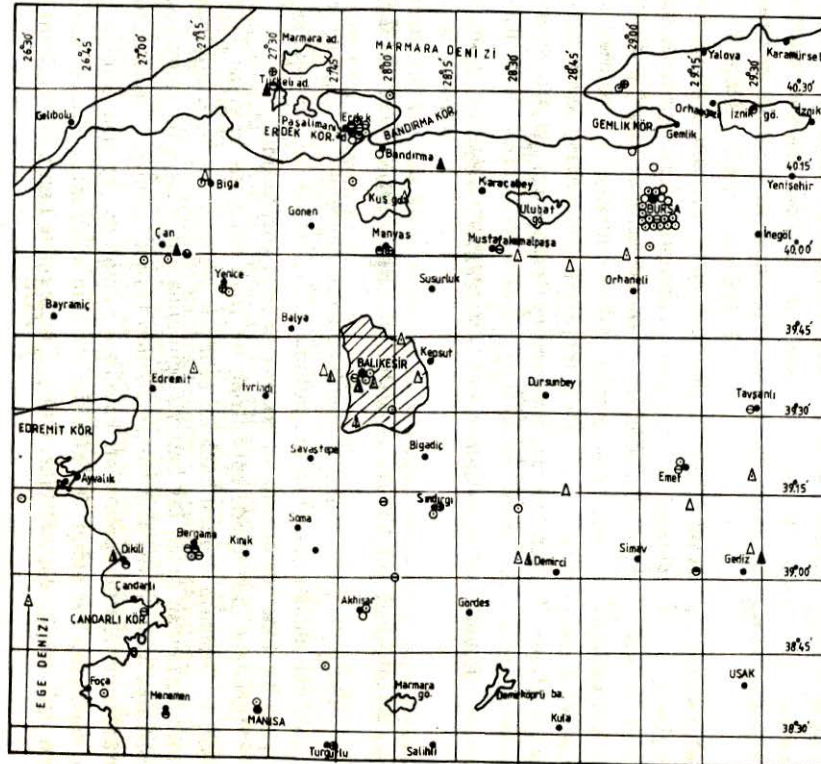
Ergin tarafından yapılan "Türkiye Yerdepremleri Episantr Haritası"nda inceleme alanı "Orta şiddette" deprem episantrları sahası olarak gösterilmiştir (Ergin K. 1966).

2 İnceleme alanı ve çevresinde meydana gelmiş depremlere ait veriler aşağıdaki kaynaklardan elde edilmiştir:
ERGİN, K. - GÜÇLÜ, U. - UZ, Z. 1967: *Türkiye ve Civarının Deprem Katoloğu- M.S. 11 Yılından 1964 Yılına Kadar*. İst. Tek. Üniv. Mad. Fak. Arz Fiz. Ens. Yay., No: 24, İstanbul.

İstanbul Üniversitesi B.İ.M.'den koordinatlar dikkate alınarak elde edilen dökmümlü liste.

3 Şeklin çizimi sırasında koordinatları aynı olan depremlerin sembollerin yerleştirilmesi sırasında üst üste binmesi sorunu ortaya çıkmış; bu durumda semboller, Erdek, Bursa, Balıkesir ve Bergama'da olduğu gibi episantr çevresine yaymak zorunda kalmıştır.

BALIKESİR OVASI ve ÇEVRESİNDE DEPREM EPİSANTRLARI ve SİDDETLERİ HARİTASI



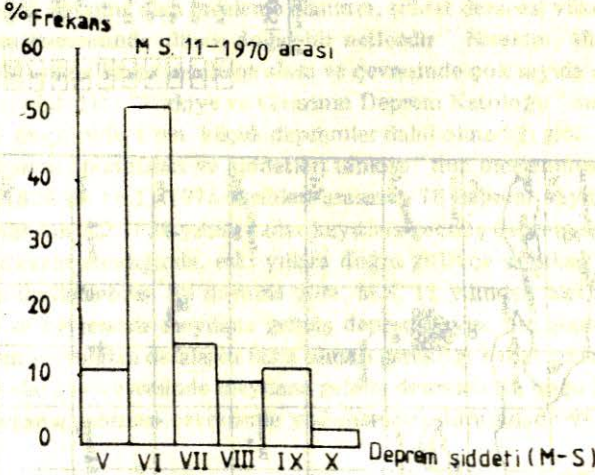
M. S. 11-1971 ARASI

İŞARETLER

- V M-S siddetindeki depremler
- ⊙ VI M-S siddetindeki depremleri
- ⊕ VII M-S siddetindeki depremler
- ⊗ VIII M-S siddetindeki depremler
- ⊘ IX M-S siddetindeki depremler
- ⊙ X M-S siddetindeki depremler
- △ 4-4,6 M siddetindeki depremler
- △ 4,7-5,3 M siddetindeki depremler
- ▲ 5,4-6 M siddetindeki depremler
- ▲ 6,1-6,7 M siddetindeki depremler
- ▲ 6,8-7,2 M siddetindeki depremler
- Yerleşme yerleri
- ⊞ İncelene alanı

Öğr. Gör. A. Özgenç
Şekil 1

alanda gelişmiş depremlerin makrosismik şiddet dereceli olanları⁴ daha çok ve daha uzun bir süreyi kapsamış oldukları dikkate alınarak çizilen deprem frekans histogramında % 50,68'lik değeriyle VI M-S şiddetindeki depremler çoğunluğu meydana getirmektedir (Şekil: 2). İkinci sırada yer alan depremler % 15,07'lik değeri ile VII M-S şiddetinde olanlardır. Bunlardan sonra, üçüncü sırada V ve IX M-S şiddetindeki depremler bulunmakta olup, frekans değerleri % 10,96'dır. Dördüncü sırada % 9,59'luk frekans değeriyle VIII M-S şiddetindeki olanlar, beşinci sırada ise % 2,74'lük frekans değeri ile X M-S şiddetindeki en tahripkar depremler görülmektedir.



Şekil: 2

Balıkesir ve Çevresinde Deprem Şiddetleri Frekans Histogramı

BALIKESİR OVASI VE YAKIN ÇEVRESİNDEKİ DEPREMLER:

1905-1975 yılları arasında meydana gelen depremler dikkate alınmak koşulu ile inceleme alanını etkileyen magnitudu 6,8-7,2 arasındaki deprem sayısı 5 olup, 70 yıllık bir dönemde önemli bir rakama ulaşmış durumdadır.

İnceleme alanı içinde episantrları bulunan depremlerin sayısı 9'dur (Tablo: I, Şekil: 1). Bunların 5 tanesi Balıkesir şehrinde yer almakta olup, muhtemelen şehrin hemen batısından geçen fay hattıyla ilgili olmalıdır. Esasen bu kesim yoğun bir volkanizmaya uğramış ve halen volkan konileri veya lav akıntıları ile kaplı olan bir saha durumdadır. Aletsel episantrları Pamukçu yakınında yer alan deprem ise üzerinde bir kaplıcanın yer aldığı ve Pamukçu ovasının alüvyonları altında uzanan fay hattıyla ilgili olduğu düşünülebilir. Çağış, Çömlekçi ve Esenli köyü arasına isabet eden

- 4 Deprem şiddeti verilerinin sağlandığı kaynaklarda şiddet birimi (I°) olarak Mercalli-Sieberg (M-S) ölçeği kullanılmış olup, yazarlara göre "... bilgiler her sarsıntı için ayrıntılı olmadığından, üniform bir değerlendirme yapabilmek gayesi ile şu esaslar kabul edilmiştir: a- Hasar varsa: VI (M-S), b- Hasar yoksa: V (M-S), c- Tahripkar deprem: X (M-S), d- Hasara ait bilgi varsa buna tekabül eden (M-S) derecesi takdir edilmiştir" (Ergin K. — Güçlü U. — Uz Z. 1967: 2).

VI M-S şiddetindeki depreme gelince, bu kesim Pliyosen tabakalarının yüzeyde kıvrımlar halinde görüldüğü ve muhtemelen bu kıvrımların altında yer alan fay hatlarıyla ilgili olduğu söylenebilir. Kalburcu, Yenice ve Mahmudiye köyü arasında Pliyosen tabakalarının bulunduğu Yenice ovasının doğu kenarına bir deprem isabet etmektedir. Ayrıca, bir deprem de Eşeler köyünün batısında fay hatlarının bulunduğu kesimde gerçekleşmiş durumdadır. Görüldüğü gibi, inceleme alanında gelişmiş olan depremler, büyük ölçüde fay hatlarıyla yakından ilgili bulunmakta olup, bu kesimdeki aktivitenin devam ettiğini de göstermektedir.

Bu alanın içindeki depremlerin üç tanesi VI M-S, iki tanesi 5,5 M, diğerleri ise 4,1-4,6-5,1-5,4 M şiddetindedir.

İNCELEME ALANINDA DEPREMİN UYGULAMALI JEOMORFOLOJİ BAKIMINDAN ETKİLERİ:

Depremlerin episantrları inceleme alanının çok uzağında gelişmeler bile bu saha önemli ölçüde etki altında kalabilmektedir. Örneğin, Balıkesir ovasının doğu kenarına kuş uçuşu uzaklığı 136 km. olan Gediz'de 28.03.1970 günü IX M-S şiddetinde gelişen deprem inceleme alanının doğusunda VI M-S şiddetinde etki yapabilmıştır (Ergin K. - Güçlü U. - Aksay, G. 1971: 61).

Bu duruma göre, inceleme alanı depremlere elverişli bir alan olmasının yanında, çerçevede gelişen yıkıcı depremlerin etkisi altında da kalabilmektedir. Ayrıca bu alan depremlerin şiddetini arttırıcı bir takım özelliklere de sahiptir. Örneğin, havzanın pek çok yerinde fay hatlarının varlığı, alüvyal dolguların ova tabanlarında kalın örtüler oluşturması yeraltısuyu seviyesinin yüzeye çok yakın olması, kütle hareketlerine elverişli şist, kil, marn gibi depoların hemen ovalardan çerçeveye geçiş kesimlerinde bulunması, Kasım ayı ortalarından itibaren Nisan ayı başlarına kadar zeminin suyla doygun oluşu, inceleme alanında depremin şiddetini arttırabilecek önemli fiziki etmenlerdir.

Bu etmenlerin yanında konutların yapısında uygun malzeme ve yapı şeklinin seçilmemesi; özellikle, köylerde çoğunlukta bulunan eski evlerin duvarlarında toplama taşların ve çamur harcın kullanılarak yığma binaların yapılması; yol geçirebilmek amacıyla yol yarmalarının açılması; yanlış yerleşme yeri seçimleri deprem şiddetini arttırıcı etmenlerdir.

Ayşebacı, Karaman, Köyliü, Mahmudiye, Balıklı, Yenice, Arslan, Aslıhantepeciği, Ova, Yakup, Köşeler, Halalca, At, Paşa, Büyükbostancı, Küçükboşancı, Çayırhisar köyleri ve Pamukçu kasabası ile Balıkesir şehrinin Atatürk, Gündoğan ve Plevne mahalleleri ova tabanında yerleşmiş durumdadır. Ayrıca Balıkesir şehri Çayırhisar, Halalca, Üçpınar ve Ayşebacı köyüne, yani, ovaya doğru büyümesine devam edışı deprem tehlikesinin daha da artmasına yol açmaktadır.

SONUÇ

Birinci derecede bir deprem bölgesine yerleşmiş olan inceleme alanı bu güne kadar çok sayıda depreme sahne olmuş ve her zaman için tahripkar depremlerin meydana gelebileceği bir saha oluşturmaktadır. Buna ek olarak meydana gelebilecek depremlerin şiddetini arttırabilen çeşitli fiziki ve beşeri özelliklere sahiptir. Bu du-

rum göz önüne alınarak halen mevcut yerleşme yerlerindeki konutlar ve diğer sanat yapıları islah edilirken, bir diğer taraftan yeni yapılacak olan konutların sahanın sismik özellikleri dikkate alınarak "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik"teki esaslara kesinlikle uyulmalıdır.

Ayrıca, Balıkesir şehri imar planı sismik özellikler dikkate alınarak yeniden düzenlenmeli, alüvyal zemin üzerine yerleşmekten kesinlikle kaçınılmalı ve şehrin andezitler üzerine doğru kaydırılması düşünülmelidir. Ayrıca bu kaydırma sırasında Balıkesir ovasının kuzey kenarındaki heyelan problemlili sahalardan da sakınılmalıdır.

Tablo: I
Balıkesir ve çevresindeki deprem episantrları ve şiddetleri
(M.S. 11-1975 yılları arası)

| No. | Tarih | Makrosismik episantr | | (M-S) | Aletsel episantr | | (M) | Düşünceler |
|-------|-------------------------|----------------------|---------|-------|------------------|--------|-----|----------------------------------|
| | | Enlem | Boylam | | Enlem | Boylam | | |
| 1 | 105 veya 106 | 38,9°N | 27,0°E | VII | — | — | — | Çandarlı körfezi |
| 2 | 170 | 40,5°N | 28,0°E | VI | — | — | — | Erdek, Kapıdağ |
| 3 | 190 | 38,66°N | 26,75°E | VI | — | — | — | Foça |
| 4 | 253 | 39,11°N | 27,2°E | VII | — | — | — | Bergama |
| 5 | 2.12.362 | 40,5°N | 28,8°E | VI | — | — | — | Armutlu |
| 6 | 460 ve 464 | 40,39°N | 27,8°E | VII | — | — | — | Erdek |
| 7 | 6.11.543 | 40,39°N | 27,8°E | IX | — | — | — | Erdek, Kapıdağ |
| 8 | 715 | 40,4°N | 28,9°E | IX | — | — | — | İznic |
| 9 | 985 | 40,4°N | 28,9°E | VIII | — | — | — | Erdek ve İznic |
| 10 | 1063 veya 23.9.1064 | 40,4°N | 28,9°E | VIII | — | — | — | İstanbul, Trakya Erdek, İznic |
| 11 | 1417 | 40,18°N | 29,1°E | VI | — | — | — | Bursa |
| 12 | 1674 | 40,18°N | 29,1°E | VII | — | — | — | Bursa |
| 13 | 10.11.1688 | 30,92°N | 27,3°E | VIII | — | — | — | Yenice |
| (*)14 | 8.2.1826 | 39,5°N | 28,0°E | VI | — | — | — | Balıkesir |
| 15 | 1850 | 38,42°N | 27,45°E | VIII | — | — | — | Turgutlu |
| 16 | 1851 | 40,03°N | 28,4°E | VII | — | — | — | Mustafakemalpaşa |
| 17 | 20/22.12.1857 | 40,18°N | 29,1°E | VI | — | — | — | Bursa |
| 18 | 19.6.1858 | 40,11°N | 29,1°E | VI | — | — | — | Bursa |
| 19 | 16.6.1858 | 38,7°N | 27,7°E | VI | — | — | — | Manisa, Akhisar |
| 20 | 1860 | 40,18°N | 29,1°E | VI | — | — | — | Bursa, Uludağ |
| 21 | 11.1.1862 | 40,2°N | 27,8°E | VI | — | — | — | Bursa, Çanakkale |
| 22 | 16.10.1863 | 40,18°N | 29,1°E | VI | — | — | — | Bursa |
| 23 | 14.2.1866 | 40,18°N | 29,1°E | VI | — | — | — | Bursa |
| 24 | 9/10.8.1870 | 39,9°N | 27,1°E | VI | — | — | — | Yenice |
| 25 | 24.2.1871 | 40,18°N | 29,1°E | VI | — | — | — | Bursa |
| 26 | 13.1.1872 | 40,39°N | 27,8°E | VI | — | — | — | Erdek |
| 27 | .8.1874 | 40,39°N | 27,8°E | VI | — | — | — | Erdek |
| 28 | 17.5.1876 | 40,18°N | 29,1°E | VI | — | — | — | Bursa |
| 29 | 13.10 veya 1.11.1877 | 40,6°N | 27,4°E | VIII | — | — | — | Marmara adaları |
| 30 | 29.6.1880 | 38,6°N | 27,1°E | IX | — | — | — | Menemen |
| 31 | 30.12.1881 | 40,18°N | 29,1°E | VI | — | — | — | Bursa |
| 32 | 3.12.1883 | 40,18°N | 29,1°E | VI | — | — | — | Bursa |
| 33 | 1.2.1884 | 40,18°N | 29,1°E | VI | — | — | — | Bursa çukurluğu |
| 34 | 13.5.1884 | 40,4°N | 27,9°E | VI | — | — | — | Erdek |
| 35 | .9.1886 | 40,18°N | 29,1°E | V | — | — | — | Bursa |
| 36 | 6.10.1886 | 39,55°N | 28,95°E | VII | — | — | — | Tavşanlı |
| 37 | .7.1887 | 40,39°N | 27,8°E | VI | — | — | — | Erdek |
| 38 | .5.1889 | 40,34°N | 27,96°E | V | — | — | — | Bandırma |
| 39 | 13.7.1894 | 40,18°N | 29,1°E | VI | — | — | — | Bursa |
| 40 | 19.7.1894 | 40,37°N | 28,9°E | V | — | — | — | Mudanya |
| 41 | 1895 | 39,11°N | 27,2°E | IX | — | — | — | Bergama |
| 42 | 16.5.1896 | 39,3°N | 29,2°E | VII | — | — | — | Emet |
| 43 | .12.1897 | 40,1°N | 28,0°E | VIII | — | — | — | Manyas |
| 44 | .5.1899 | 40,11°N | 29,1°E | VI | — | — | — | Bursa, Orhaneli |
| (*)45 | .10.1900 | 39,64°N | 27,9°E | VI | — | — | — | Balıkesir |

| No. | Tarih | Makrosismik episantr | | (M-S) | Aletsel episantr | | (M) | Düşünceler |
|-------|--------------|----------------------|---------|-------|------------------|---------|-----|---------------------------|
| | | Enlem | Boylam | | Enlem | Boylam | | |
| 46 | 7.1902 | 40,18°N | 29,1°E | VI | — | — | — | Bursa - |
| 47 | 4.4.1903 | 38,6°N | 27,4°E | VI | — | — | — | Manisa |
| (*)48 | 11.1.1905 | 39,64°N | 27,9°E | VI | — | — | — | Balıkesir |
| 49 | 1916 | 39,11°N | 27,2°E | VI | — | — | — | Bergama |
| 50 | 18.11.1919 | 39,11°N | 27,2°E | VII | 39,2°N | 27,2°E | 7 | Bergama |
| (*)51 | 22.12.1924 | — | — | — | 39,6°N | 27,7°E | 5,4 | Balıkesir |
| 52 | 14.5.1924 | 38,92°N | 27,85°E | V | — | — | — | Akhisar |
| 53 | 29.4.1925 | — | — | — | 39,6°N | 27,7°E | 4,6 | Balıkesir |
| 54 | 1930 | 39,34°N | 29,25°E | VI | — | — | — | Emet |
| 55 | 5.1.1934 | 40,18°N | 29,1°E | V | — | — | — | Bursa |
| 56 | 14.5.1934 | 38,92°N | 27,85°E | VI | — | — | — | Akhisar |
| 57 | 5.1934 | 40,18°N | 29,1°E | V | — | — | — | Bursa |
| 58 | 18.5.1934 | 40,18°N | 29,1°E | V | — | — | — | Bursa |
| 59 | 9/30.12.1934 | 40,3°N | 29,2°E | V | — | — | — | Bursa, Gemlik |
| 60 | 4.1.1935 | 40,5°N | 27,5°E | IX | 40,5°N | 27,5°E | 6,9 | Marmara adaları ve Erdek |
| 61 | 1.1.1939 | 39,95°N | 26,95°E | VI | — | — | — | Çan |
| 62 | 22.9.1939 | 39,05°N | 26,8°E | IX | 39,0°N | 26,9°E | 6,5 | Dikili |
| 63 | 5.2.1942 | — | — | VII | 39,0°N | 28,0°E | — | Akhisar |
| 64 | 16.6.1942 | 40,39°N | 27,8°E | VII | 40,4°N | 28,0°E | — | Erdek, Marmara ad |
| 65 | 12.8.1942 | 39,2°N | 27,9°E | VI | 39,0°N | 28,0°E | — | Sındırgı, Soma |
| 66 | 27.10.1942 | 39,2°N | 28,2°E | VI | — | — | — | Sındırgı |
| (*)67 | 28.10.1942 | — | — | — | 39,46°N | 27,79°E | 5,5 | Balıkesir |
| 68 | 15.11.1942 | 39,23°N | 28,2°E | VIII | 39,8°N | 29,6°E | — | Sındırgı |
| 69 | 6.10.1944 | — | — | X | 39,4°N | 26,7°E | — | Edremit Körfezi |
| 70 | 18.5.1949 | 40,21°N | 27,2°E | VI | — | — | — | Biga |
| (*)71 | 28.11.1950 | — | — | — | 39,73°N | 28,95°E | 5,1 | Balıkesir |
| 72 | 18.3.1953 | 40,0°N | 27,4°E | X | 48,0°N | 27,3°E | 7,2 | Yenice, Çan |
| 73 | 22.7.1953 | 39,92°N | 28,39°E | — | 39,1°N | 28,5°E | 5,3 | Demirci |
| 74 | 19.11.1959 | 39,18°N | 26,41°E | VI | 38,8°N | 26,5°E | 5,1 | Ayvalık |
| (*)75 | 14.9.1962 | 39,6°N | 28,3°E | VII | 39,6°N | 28,17°E | 4,1 | Balıkesir |
| 76 | 6.10.1964 | 40,1°N | 27,97°E | — | 40,2°N | 28,1°E | 5,1 | Manyas |
| 77 | 6.10.1964 | 40,1°N | 27,97°E | IX | 40,3°N | 28,2°E | 7 | Manyas |
| 78 | 15.12.1964 | — | — | — | 40,0°N | 28,9°E | 4,9 | Bursa, Orhaneli |
| 79 | 23.3.1969 | 39,23°N | 28,5°E | VI | 39,1°N | 28,4°E | 6,1 | Demirci |
| 80 | 28.3.1970 | 39,05°N | 29,4°E | IX | 39,12°N | 29,5°E | 7,1 | Gediz |
| 81 | 23.2.1971 | — | — | — | 39,62°N | 27,32°E | 5 | Edremit |
| (*)82 | 11.5.1971 | — | — | — | 39,6°N | 27,9°E | 5,5 | Balıkesir |
| 83 | 23.5.1971 | — | — | — | 39,96°N | 28,72°E | 4,4 | Mustafakemalpaşa Orhaneli |
| 84 | 24.5.1971 | — | — | — | 40,0°N | 28,5°E | 4,1 | Mustafakemalpaşa |
| 85 | 26.8.1971 | — | — | — | 39,2°N | 29,2°E | 4,1 | Emet |
| 86 | 14.3.1972 | — | — | — | 39,32°N | 29,47°E | 5,3 | Emet, Gediz |
| 87 | 4.10.1972 | — | — | — | 39,14°N | 29,44°E | 4,6 | Gediz |
| 88 | 8.2.1973 | — | — | — | 39,25°N | 28,7°E | 4,2 | Demirci, Emet |
| 89 | 18.11.1975 | — | — | — | 40,26°N | 27,29°E | 4,1 | Biga |

"(*)" İşaretilen olanların episantrı inceleme alanı içinde gelişmiş depremlerdir.

KAYNAKLAR

- AŞAR, E. ve DİĞERLERİ (1982): *Balıkesir ve Kepsut Ovaları Hidrojeolojik Etüdü*. D.S.İ. Gn. Md. 25. Bölge Md. Raporu (basılmamıştır), Balıkesir.
- EGERAN, N. — LAHN, E. (1944): "1/2400.000 Mikyash Türkiye Yerdepremleri Haritası Hakkında Muhtıra". *M.T.A. Ens. Mecmuası*, Sayı 2/32, S: 270-289, Ankara.
- ERENTÖZ, C. — KURTMAN, F. (1964): "1964 Manyas Depremi Üzerine Rapor". *M.T.A. Ens. Derg.*, Sayı: 63, S: 1-4, Ankara.
- ERGİN, K. — GÜÇLÜ, U. — UZ, Z. (1967): *Türkiye ve Civarının Deprem Katoloğu*, İst. Tek. Üniv. Mad. Fak. Arz Fiz. Ens. Yay., No: 24, İstanbul.
- ERGİN, K. — GÜÇLÜ, U. — AKSAY, G. (1971): *Türkiye ve Dolaylarının Deprem Katoloğu*. İst. Tek. Üniv. Mad. Fak. Arz Fiz. Kürs. Yay., No: 28, İstanbul.
- ERİNÇ, S. (1969): "Teknik Bir Uygulama Alanı Olarak Jeomorfoloji ve Uygulama Alanları". *Jeomorf. Derg.* Sayı: 1, S: 1-6, Ankara.
- GRABERT, H. (1971): 28.Mart.1970 Tarihinde Batı Anadolu'da Meydana Gelen Deprem Nedenini Teşkil Eden İki Önemli Arıza Elemanının Kesişmesi" *M.T.A. Ens. Derg.* Sayı: 77, S: 22-29, Ankara.
- HENDEN, İ. (1981): "Uzay Görüntülerinden Türkiye Çizgisellik Haritası ve Maden Aramaları İçin Hedef Sahalarının Seçilmesi, Bölgesel Çizgiselliklerin Deprem ve Sıcaksu Kaynakları ile İlişkisi". *M.T.A. Ens. Derg.*, Sayı: 95/96, S: 68-76, Ankara.
- KETİN, İ. (1968): "Türkiye'nin Genel Tektonik Durumu İle Başlıca Deprem Bölgeleri Arasındaki İlişkiler". *M.T.A. Ens. Derg.*, Sayı: 71, S: 129-134, Ankara.
- (1969): "Kuzey Anadolu Fayı Hakkında". *M.T.A. Ens. Derg.*, Sayı: 72, S: 1-27, Ankara.
- ÖZOĞUL, A. (1987): *Balıkesir Ovası ve Yakın Çevresinin Jeomorfolojisi ve Uygulamalı Jeomorfolojisi*. Ulud. Üniv. Sos. Bil. Ens. (Doktora Tezi, Basılmamıştır), Bursa.
- PINAR, N. — LAHN, E. (1952): *Türkiye Depremleri İzahlı Katoloğu*. Bayındırlık Bak. Yapı ve İmar İşl. Reisiği Yay., Seri: 6, Sayı: 36, Ankara.

