



*REPUBLIC OF TURKEY
Prime Ministry
Disaster And Emergency Management Presidency,
Earthquake Department, Ankara - TURKEY*

***PRELIMINARY REPORT ON
ELAZIĞ-MADEN EARTHQUAKE
(EASTERN TURKEY)
MI=5.3***

An earthquake with magnitude $M_L=5.3$ occurred at local time 10:34 on June, 23, 2011. Epicentral coordinates of the earthquake is determined as 38.5562N – 39.6307 E with focal depth 13.42 km. After this earthquake, 9 earthquakes were determined with magnitude range 2.5 – 4.0 within five hours (Fig 1) This earthquake was also felt in neighbour provinces, Tunceli and Bingöl, Malatya, Diyarbakır and it caused damages at some structures.

Focal mechanism solutions performed by considering first motion direction of P wave of $M_L=5.3$, $M_L=4.0$ earthquakes are emerged from left-lateral strikeslip faults (Fig 2) These solutions are consistent with the structure of East Anatolian Fault Zone (Fig 3)

This region is a very active in terms of seismicity. It is known damaging earthquakes occurred in this region. The main structure that cause earthquakes East Anatolian Fault Zone. The biggest earthquakes that occurred in the last century is 2010 $M_L=5.8$ Elazığ Earthquake. Historical Earthquakes in the vicinity of Elazığ; 1910 M: 5.0, 1977 M: 5.1 Palu, 2004 M: 5.3 Sivrice and 2007 M: 5.1 M: 5.5 Sivrice Earthquakes.

Historical and Instrumental Period earthquakes for this region are given in Fig 4 and Table 1

June 23, 2011 Elazığ-Maden earthquake was recorded by accelerometers at 12 different locations within National Strong Ground Motion Observation Network operated by Earthquake Department at Disaster and Emergency Management Presidency of Turkey. Peak ground acceleration values recorded at “Maden” station which is located at nearest distance (about 21.57 km) to epicenter of this earthquake are 38.6 cm/sec² in EW direction, 30.9 cm/sec² in NS direction and 16.0 cm/sec² in up-down direction. Table 2, Fig 5

Peak ground acceleration and seismic intensity values that can be created by 23 June 2011 Elazığ-Maden earthquake in the earthquake-hit area and its vicinity are estimated and the maps showing the spatial distribution of these values are prepared. (Fig 6,7)

Earthquake activity of this region (and all of Turkey) has been observed in Disaster and Emergency Management Presidency, Earthquake Department Data Center Ankara 7 day/24 hours with 186 seismic station and 300 accelerometer. Obtained results are shared with public, press and relevant authorized

For your information.

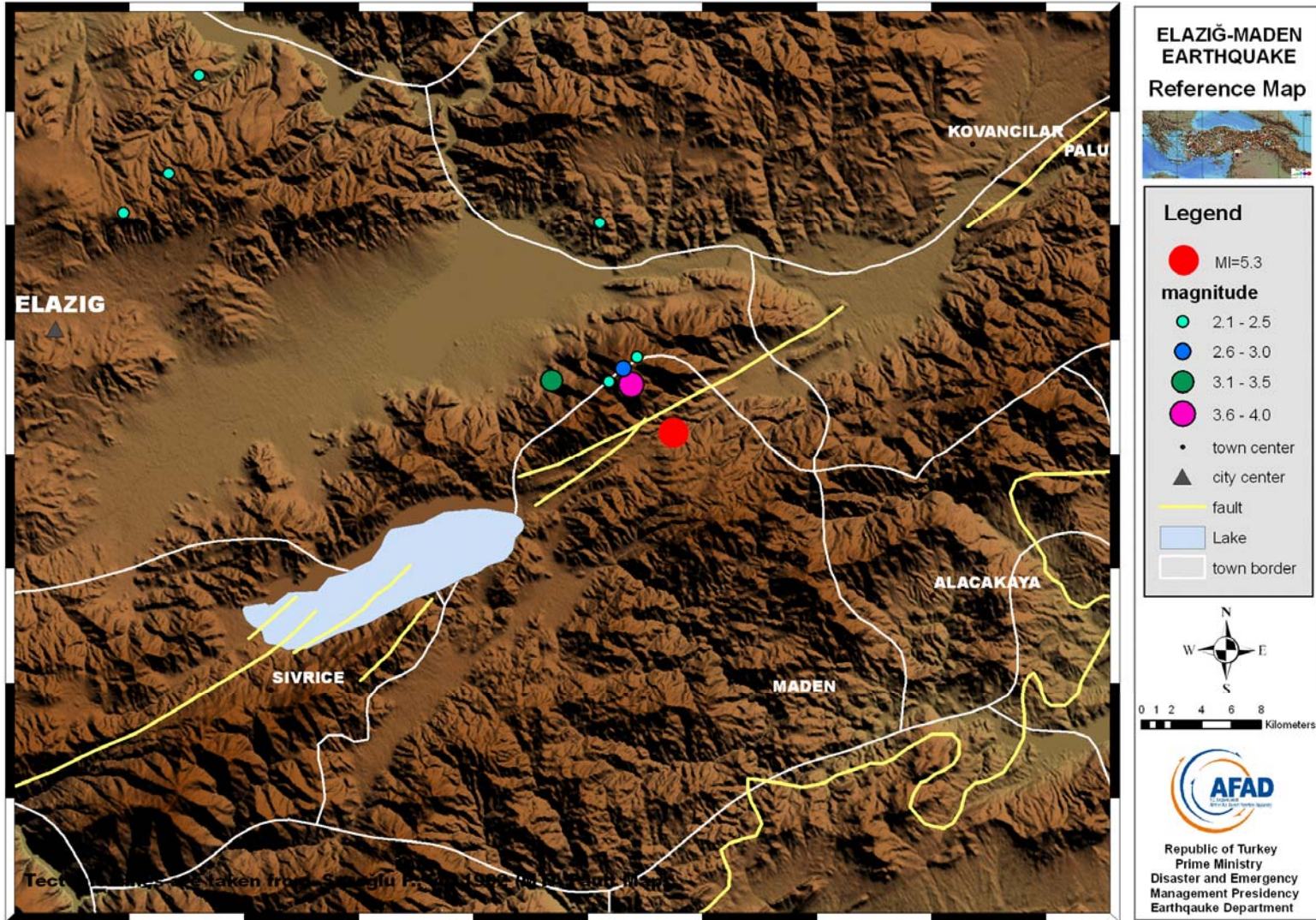


Figure 1: Elazığ-Maden Earthquake (MI=5.3) and aftershocks

FAULT MECHANISM OF ELAZIĞ-MADEN EARTHQUAKES (M> 4)

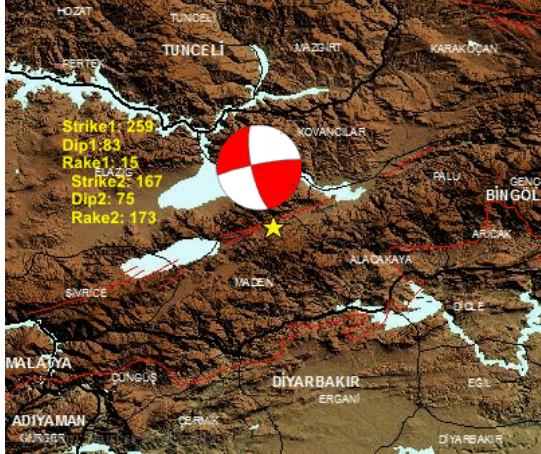
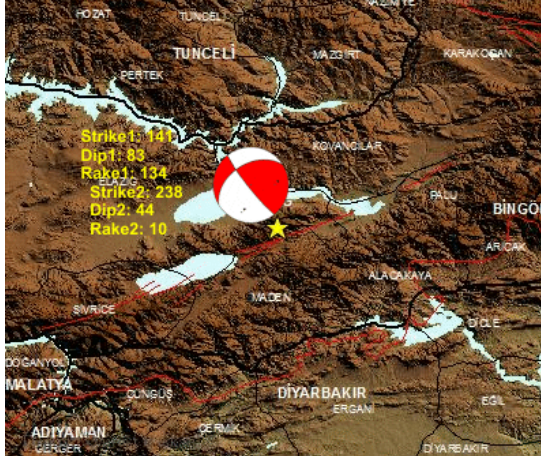
Date	Time	MI	Focal Mechanism Solutions (According to P wave First Motion)
23.06.2011	10:34	5.3	
23.06.2011	15:00	4.0	

Figure 2: Focal Mechanism Solutions (M>4)

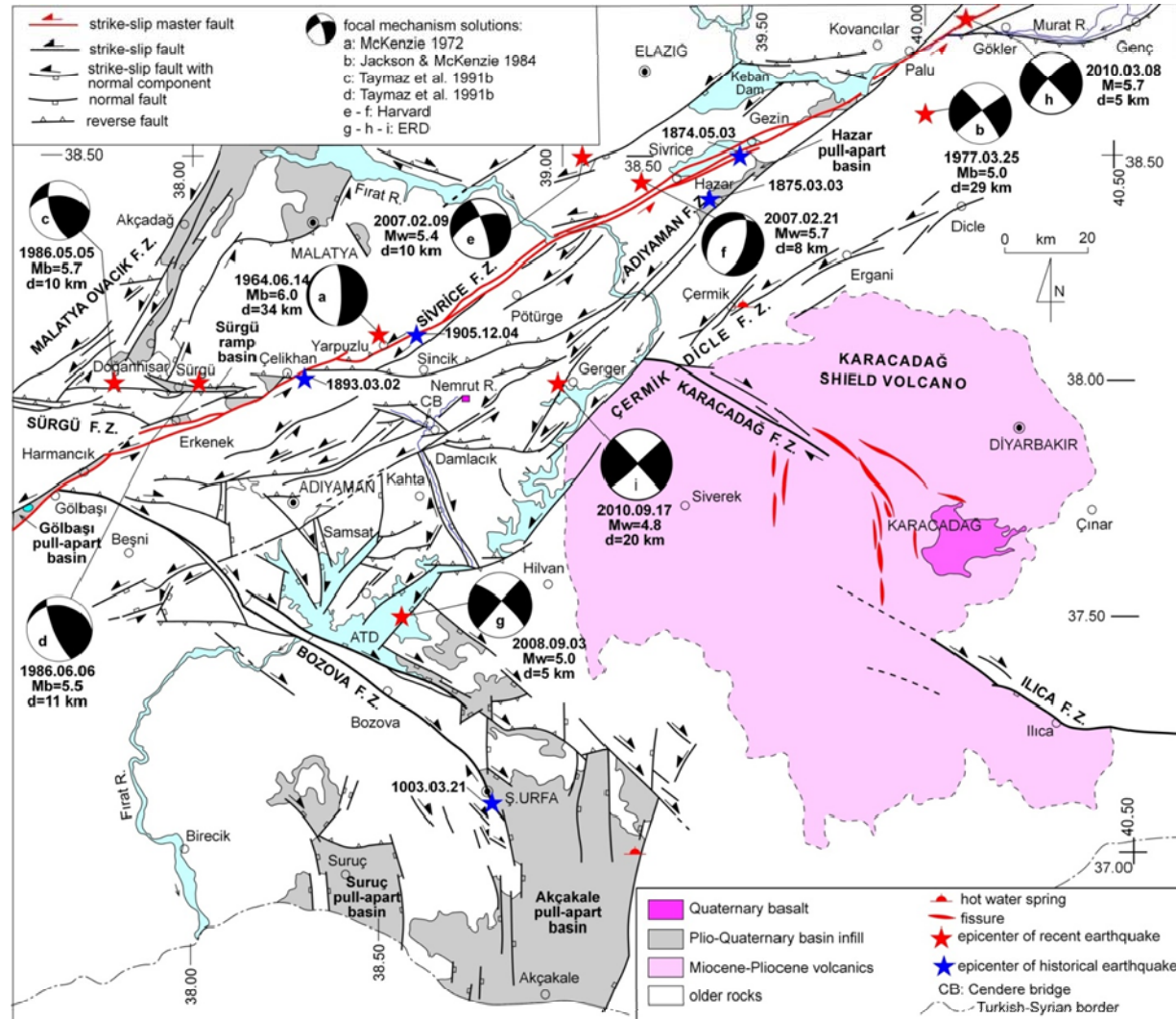


Figure 3: Tectonic Lines of This Region (Koçyiğit et al. 2011)

HISTORICAL AND INSTRUMENTAL SEISMICITY OF ELAZIĞ REGION

Historical and Instrumental Period seismicity of Elazığ and surrounding region are given in Fig 4 and Table 1

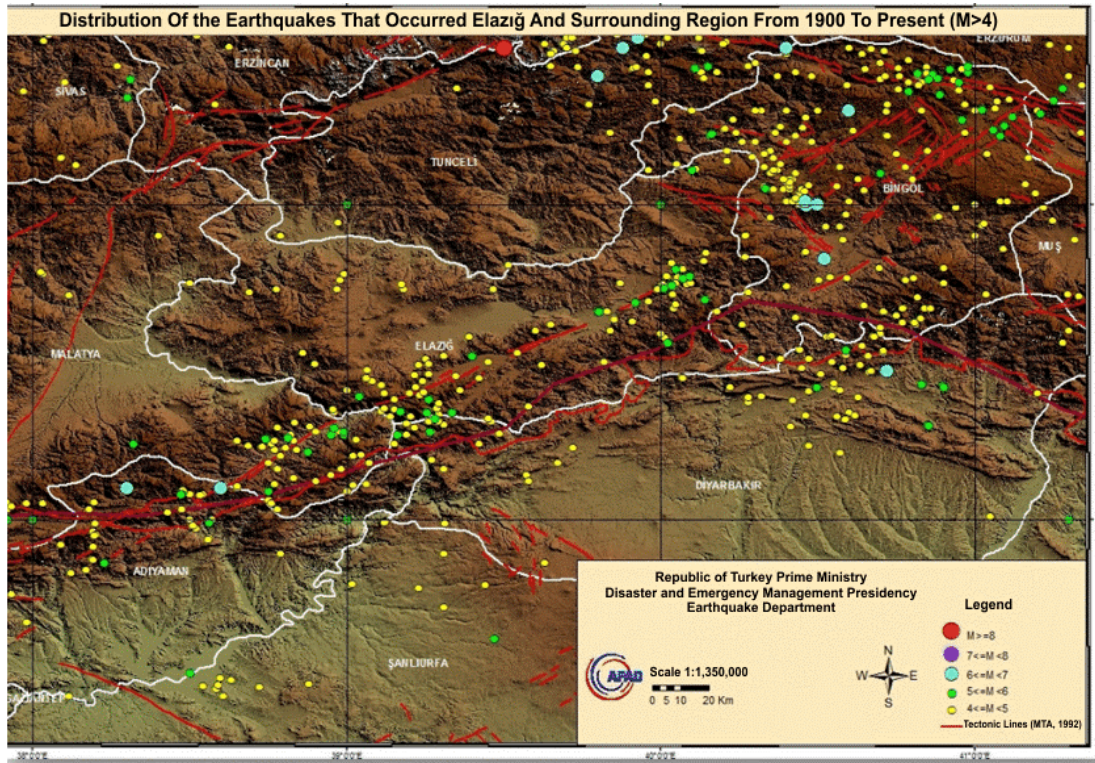


Figure 4: Elazığ and Surrounding Region Earthquakes From 1900 to Present

Historical Period

LOCATION	DATE	LATITUDE	LONGITUDE	MAGNITUDE	INTENSITY	LOSS OF LIFE	DAMAGE
ELAZIĞ	28.05.1789				VIII		
ELAZIĞ	03.05.1874						
ELAZIĞ	27.03.1875				VIII		
Palu-ELAZIĞ	26.03.1977	38.5K	40.01D	5.2 ve 4.6		8 ölü,	209 konut yıkık,622konut orta hasar
ELAZIĞ	14.08.2004	38.36K	39.15D	5.7			Sivrice ilçe ve köylerde hasar
ELAZIĞ-Sivrice	21.02.2007	38.36K	39.29D	5.4			
ELAZIĞ-Sivrice	21.02.2007	38,3957K	39,2977D	5.4			
Elazığ-Kovancılar	08.03.2010	38.7665K	40.0712D	5.8		42 ölü	Kovancılar ve Karakoçan'da hasar

Table 1: Historical time earthquakes of Elazığ Region

Acceleration Values

No	Station		Equipment Type	Maximum Acceleration Values			Distance of Station to Epicenter R_{epi} (km)	(V_{S30}) (m/sec)
	City	Town		N-S (gal)	E-W (gal)	Vertical (gal)		
1	ADİYAMAN	Gerger	CMG-5TD	2.59	3.88	1.69	78,21	
2	ADİYAMAN	Kahta	CMG-5TD	1.26	0.9	1.6	122,56	
3	BATMAN	Merkez	CMG-5TD	2.83	3.25	1.82	157,30	450
4	ELAZIĞ	Beyhan	CMG-5TD	2.13	3.12	1.77	49,39	
5	ELAZIĞ	Karakocan	CMG-5TD	2.42	1.98	1.25	57,33	
6	ELAZIĞ	Kovancılar	CMG-5TD	16.61	15.23	9.34	28,37	
7	ELAZIĞ	Maden	CMG-5TD	30.9	38.6	16	21,57	
8	ELAZIĞ	Merkez	CMG-5TD	14.44	13.82	10,24	36,56	407
9	ELAZIĞ	Palu	CMG-5TD	10.64	9.4	8.06	32,06	329
10	MALATYA	Pötürge	CMG-5TD	2.39	2.36	1.42	106,77	
11	MARDİN	Merkez	CMG-5TD	1.64	2.05	1.05	171,03	
12	Ş.URFA	Viransehir	CMG-5TD	2.06	1.96	0.86	149,83	

Table 2: Acceleration Records of Elazığ Earthquake

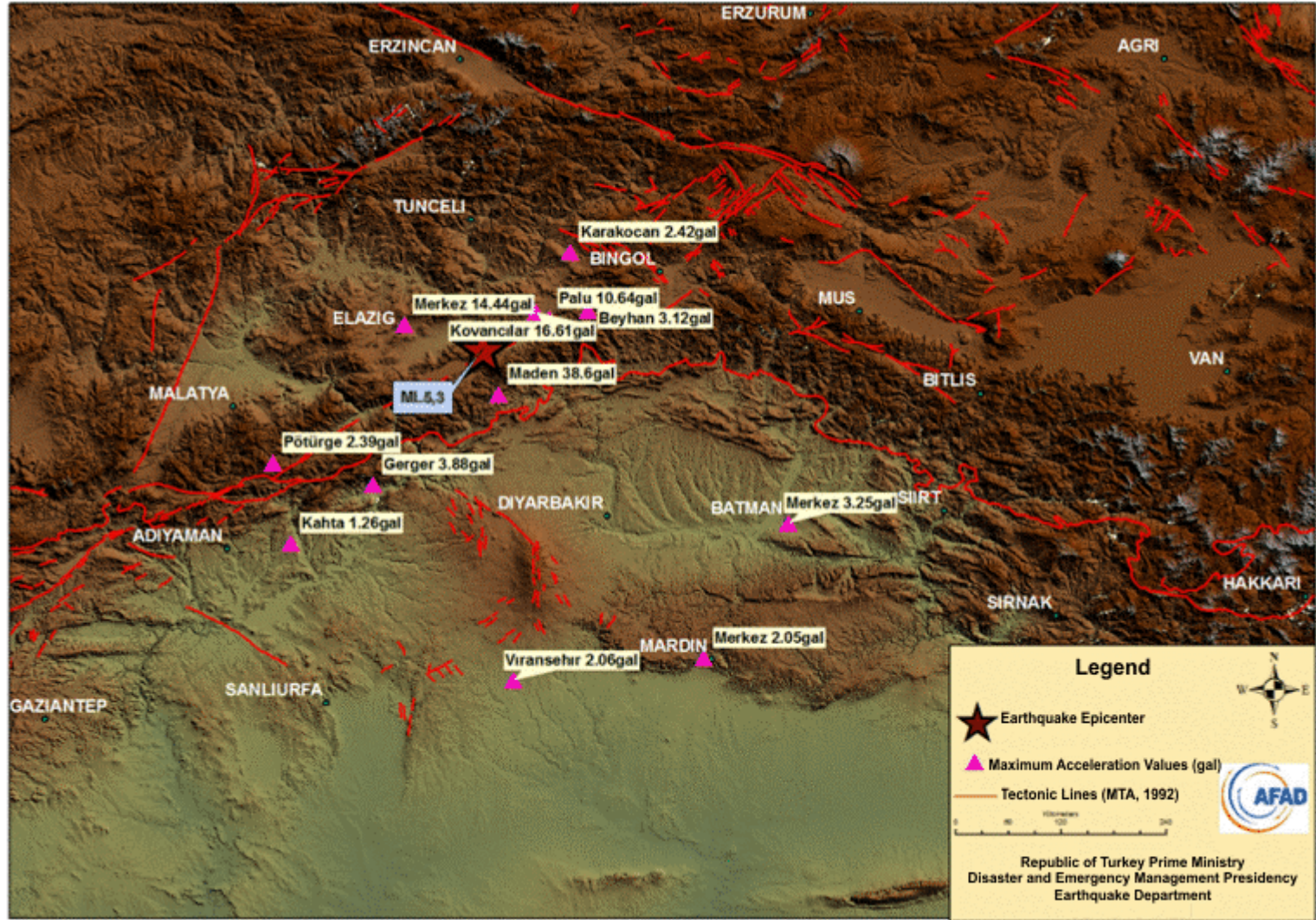


Figure 5: Acceleration Values of Elazığ Earthquake

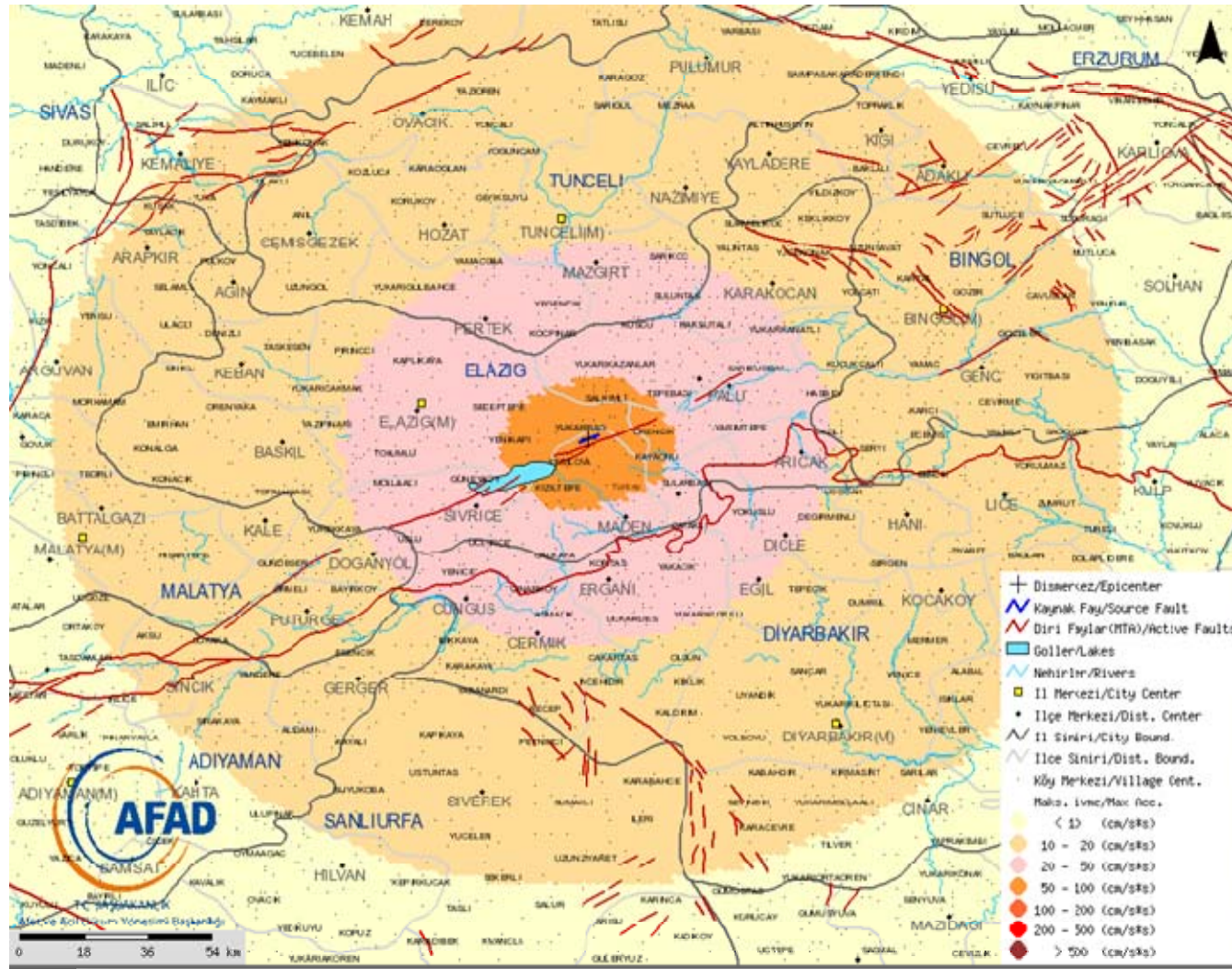


Fig.6: Peak Ground Acceleration Distribution of Elazığ –Maden Earthquake (MI=5.3)(Çeken et al.2008)

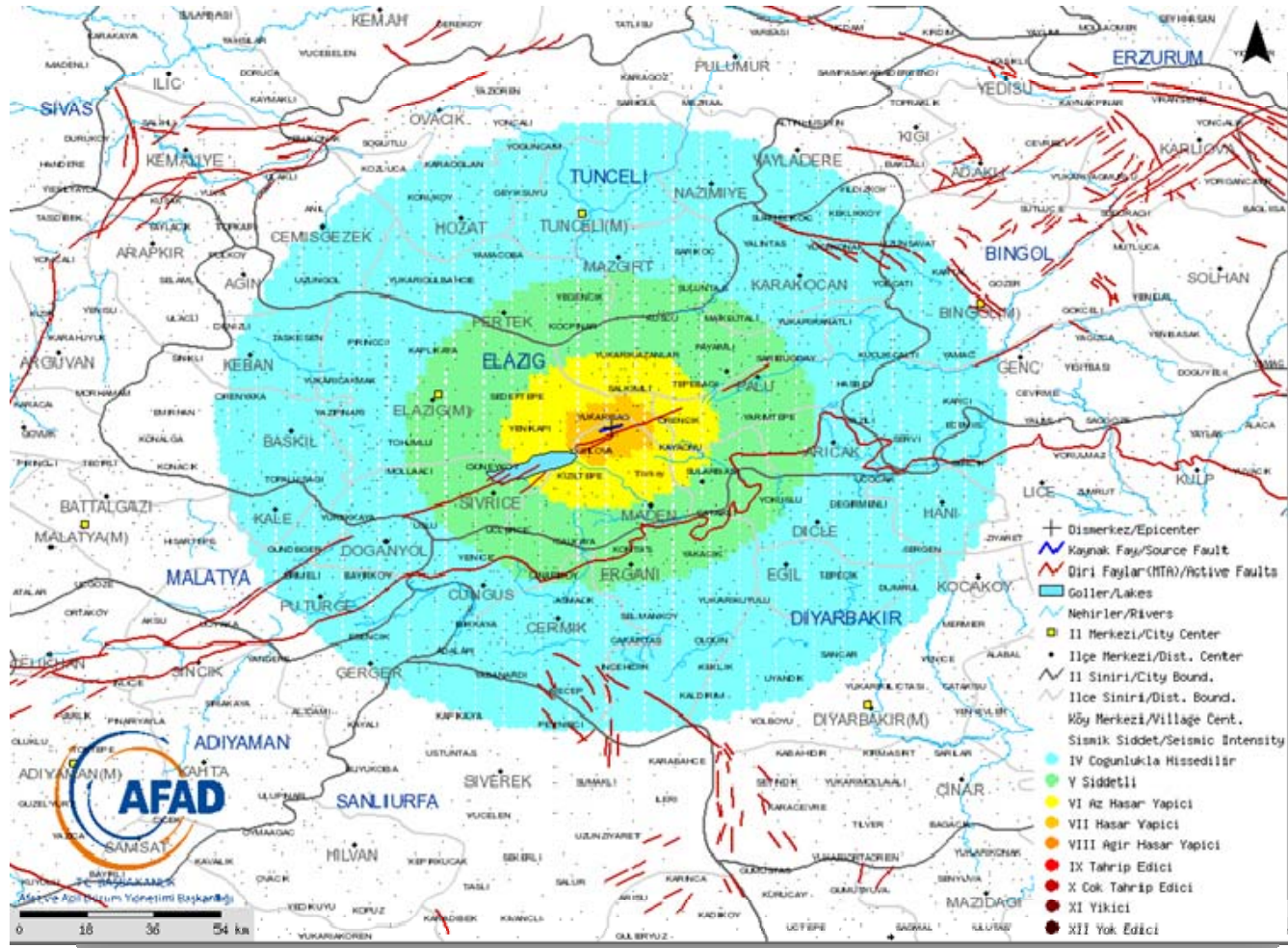


Fig.7: Seismic Intensity Map of Elazığ_Maden Earthquake (MI=5.3) (Arioğlu E., Arioğlu B. M., Girgin C. (2001)

References

- Arıoğlu E., Arıoğlu B. M., Girgin C. (2001). Doğu Marmara Depreminin Yer İvme Değerleri Açısından Değerlendirilmesi, Beton Prefabrikasyon, 57-58, 5-15.
- Çeken U., Beyhan G. ve Gülkan P. (2008). Kuzeybatı Anadolu Depremleri için Kuvvetli Yer Hareketi Azalım İlişkisi, 18. Uluslararası Jeofizik Kongre ve Sergisi, Vol:3B14, ss:1-4, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Kültür Sitesi, Ankara, 14-17 Ekim.
- Şaroğlu F., Emre Ö. ve Kuşçu İ. (1992). Türkiye Diri Fay Haritası, 1:1,000,000 ölçekli, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Ankara.
- TC. Başbakanlık AFAD Deprem Dairesi Başkanlığı (DDA). <http://www.deprem.gov.tr/>

References of Historical Earthquakes

Code	Reference
1	Shblin,N.V., Karnik,V.,Hardzievski,D.(1974) Caalogue of Earthquakes UNESCO,Skopje,Yugoslavia
10	Maravelakis,M.J.(1941)Beitrage zur Kentnis der Erdbbengeschichte von Griechenland und den Nachbarlandernauf Grund der Erinnerungen.Veröffentlichungen der Reichsanstalt für Erdbebenforschung in jena
11	Pınar,N.,Lahn,E.(1952)Türkiye Depremleri İzahlı Kataloğu.T.C.Bayındırlık Bak.Yapı ve İmar İş.Reis.Y.Seri 6,Sayı 36
12	İncicyan,P.G.(1976)Onsekizinci sırda İstanbul.İst.Fetih Cemiyeti Ens.Yayın No.43,Baha Matbaası,İstanbul
13	Arıncı,R.(1945)Arzda ve Yurdumuzda Zelzele Bölgeleri.Çoruml Mecmuası,Çorum Halkevi Yayını,Yıl 4,Sayı 29,Çorum
4	Yücel.E.(1971)İstanbul Depremleri HayatTarih Mecmuası,Sayı 6, Temmuz 1971,Cilt 2,S.58-63
15	Muralt Cronologie Byzantine.Prof.Dr.H.Soyal Arşivi,İstanbul
16	Andreasyan,H.(1970)Ermeni Kaynaklarından Derlenmiş Deprem Listesi.Yayımlanmamış, Prof.Dr.H.Soyal Arşivi,İstanbul.
1	Naima Tarihi Cilt 4,S.17-289,Cilt5, S.145-267
18	Akyol ,İ.H.(1938)Erzincan Zelzelesi ve Son Feyezanlar.Ülkü Halkevleri Dergisi,Cilt 11,Sayı64,Haziran 1938
19	Ambraseys,N.N.(1975) Studies in Historical Seismicity and Tectonics.Geodynamics Today,Chap.2,Te Royal Soc.,London.
2	Calvi,V.S.(1941)Erdbebenkatalog der Turkei und Einiger Benaehbarter Gebiete.Yayımlanmamış,Rapor No.276,MTA Enstitüsü,1941,Ankara
20	Öcal,N.(1968) Türkiyenin Sismisitesi ve Zelzele Coğrafyası , 1850-1960 Yılları İçin Zelzele Kataloğu Kandilli Rasathanesi Yayınları No:8, İstanbul
21	Andreasyan, H. (1973) xiv VE xv. Yüzyıl Türk Tarihine ait Ufak Kronolojiler, Kolofanlar . İst. Üni. Ede. Fak. Tarih Ens. Dergisi, Sayı 3, İstanbul
22	Topkapı Sarayı Kütüphanesi Revan Kitapları No:1101 , Varak 105/b , 72/b , İstanbul
23	Cezar, M. (1963) Türk Sanat Tarihi Araştırmaları ve İncelemeleri I. Güzel Sanatlar Akademisi, Türk Sanatı Tarihi Enstitü Yayınları No:1, S:327-414
24	Kömürcüyan,E.Ç: (19529 XVII. Asırda İstanbul Tarihi İstanbul Üni. Edebiyat Fak. Yayınları , No:506, İstanbul
25	Coşar, Ö.S. (1979) Fransanın İzmir Dosyası 19 Aralık 1979 tarihli Yeni Asır Gazetesi , İzmir
26	H. Saadettin Tarihi Cilt II El Yazması , İstanbul Üni. Kütüphanesi, İstanbul
27	Reşit Tarihi Cilt II s.122-213 El Yazması , İstanbul Üni. Kütüphanesi, İstanbul

- 28 İstanbul İl Yıllığı (1973) S. 6-230 , İstanbul Üni. Kütüphanesi, İstanbul
- 29 İstanbul İl Yıllığı (1973) S. 167-270 , İstanbul Üni. Kütüphanesi, İstanbul
- 3 Ambraseys,N.N.(1965)The Seismic History of Cyprus.Revue de l'Union Inter.de Secours No.3,35-48,Geneva
- 30 Mambury,E(1925)İstanbul Rehber-i Seyyahin.Tercüman Gazetesi Arşivi,İstanbul.
- 31 Zincirkıran,N.ve diğerleri(1968)Hürriyet Cep Ansiklopedisi.Hürriyet Gazetesi Yayınları,İstanbul.
- 32 Şemdanı Zade(1976)Fındıklı Süleyman Efendi Tarihiİst.Üni.Ede.Fak.Yayını No.2088,Cilt1,S.176
- 33 Verrolot,M.P.(1856)Compt-rondou.Tableau des tremblements de terre qui ont eulieu dans l'Empire Ottoman en 1855.Ac de Sei.Paris,Tome 42,p.93-293
- 34 Gökmenzade Hacı Çelebi(Sayyid Hüseyin Rifat)İşaretnuma(El Yazması),Cebeci Semt Kütüph.No.1314,Ankara
- 35 Slaars M.B.F.(1932),Çev.Arapzade Cevdet İzmir Hakkında Tetkikat.İzmir ve Havalisi Asarı Atika Muhipleri Yayını ,Sayı6,Marifet Matbaası,İzmir.
- 36 Deprem Dosyası Cumhuriyet Gazetesi Arşivi, İstanbul.
- 37 İslam Ansiklopedisi(1966)No.53B,İstanbul Maddesi,S.1214-1239
- 38 Swiss Reinsurance Company(1978)Atlas on Seismicity and Volcanism.Swiss Reinsurance Company,October 1977,Switzerland.
- 39 Ambraseys,N.N.,Zatobek,A.,Taşdemiroğlu,M.,Aytun,A.(1968)The Mudurnu Valley Eathquake of 22 July 1967.Serial No.622/BMS. RD/AVS,Paris,June 1968,UNESCO.
- 4 Plassard-Kogoş(1968)Catalogue des Seismes Re cents a Liban.Ann.Memoires de l'Observ.de Xsara.TomeIV,Cahier 1
- 40 Karnik,V.(1971) Seismicity of the Eurpean Area 2.D.Rediel Publishing Company /Dortrecht,Holland
- 5 Kondorskaya,N.V.,Shebalin,N.V.(1977)New Catalogue of strong Earthquakes on the Territory of USSR from theAncientest times to 1975.Moscow
- 6 Collection Academique Tome VI de la Partie Etrangere et Premier Tome de la Physique Experimantale Separee.
- 7 Broghton,T:R:S:(1938) An Economic survey of Ancient Roma.Vol.IV,The Johns Hopkins Press,Baltimore
- 8 Ergin,K.,Güçlü,U.,Uz,Z.(1967)Türkiye ve civarının Deprem Katoloğu.İ:T:Ü: Maden Fak.Arz Fiziği Ens.Yayın No.24,İstanbul
- 9 Francis,I.(1947)Bizans Kaynaklarına göre Orta Şark'ta Vukubulan Zelzeleler İ.Ü.Ed.Fak.Coğ.Bl.Doktora Tezi İ.Ü.Kitaplığı No.1420
- A1** Kaynak sayısı üç'den fazla bilgi ve belge düzeyi yüksek
- A2** Kaynak sayısı üç'den az bilgi ve belge düzeyi yüksek
- A3** Kaynak sayısı üç'den fazla bilgi ve belgeleri geliştirilmeye gereksinim gösteriyor.
- B1** Kaynak sayısı üç veya daha az,bilgi ve belge düzeyi orta
- B2** Kaynak sayısı üç veya daha az,bilgi ve belgeleri geliştirilmeye gereksinim gösteriyor düzeyi orta
- B3** Kaynak sayısı üç veya daha az,bilgi ve belgeleri yetersiz.
- C1** Kaynak sayısı yetersiz.
- C2** Bilgi ve belgeleri yetersiz.
- C3** Hem kaynak sayısı ,hemde bilgi ve belgeleri yetersiz.