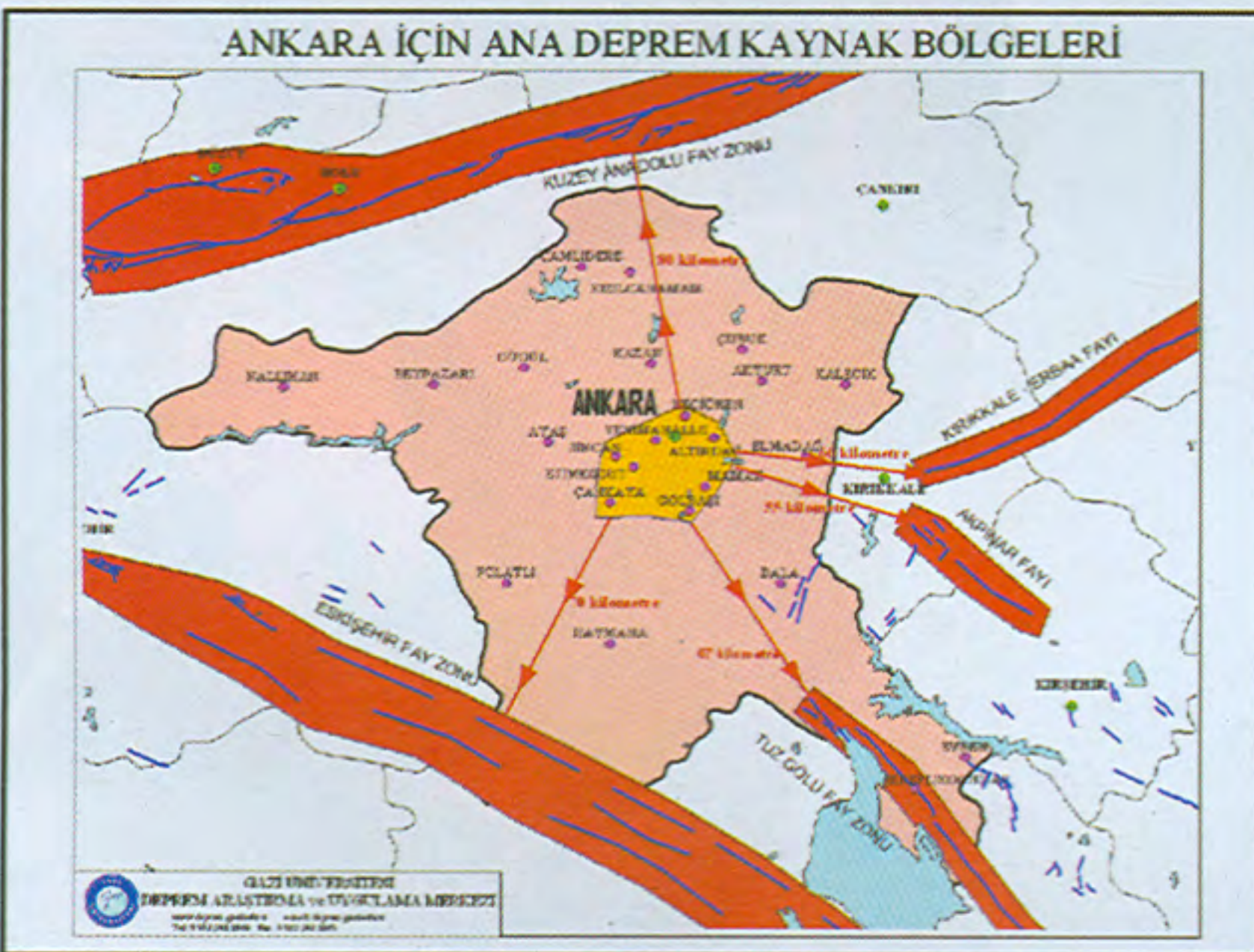


Ankara'nın Deprem Gerçeği

Ankara'nın dört tarafı kuzeyden Kuzey Anadolu Fay Sistemi, güneydoğudan Akpınar fayı, güneyden Tuz Gölü Fay Zonu, doğudan Kırıkkale-Erbaa fayı ve güneybatıdan Eskişehir Fay Zonu tarafından çevrelenmiş durumdadır. Ankara kent merkezi adı geçen bu faylara 60 - 80 km uzaklıktadır. Ankara'nın Çamlıdere ve Kızılcahamam ilçeleri Kuzey Anadolu Fay Zonuna, Elmadağ ve Kalecik gibi ilçeleri Kırıkkale-Erbaa fayına, Şereflikoçhisar, Evren, Bala ve Haymana gibi ilçeleri de Tuz Gölü Fay Zonuna çok yakın 20 - 30 km uzaklıktadır (Şekil 1). Adı geçen bu faylar yedi ($M \geq 7$) den büyük deprem üretme potansiyeline sahiptir ve Ankara için önemli bir tehdit kaynağıdır. Bu faylara ilave olarak, Ankara kent merkezi civarı da dahil olmak üzere, Ankara il sınırları içinde bir çok aktif fay bulunmaktadır. Ancak uzunlukları kısa olan bu faylar yukarıda sayılan faylara göre daha küçük orta büyüklükte ($5 < M < 6$) fakat hasara neden olabilecek şiddette deprem üretme potansiyeline sahiptir.



Şekil 1: Ankara'yı etkileyebilecek ana deprem kaynak bölgeleri

Ankara ve Yakın Civarı Depremleri

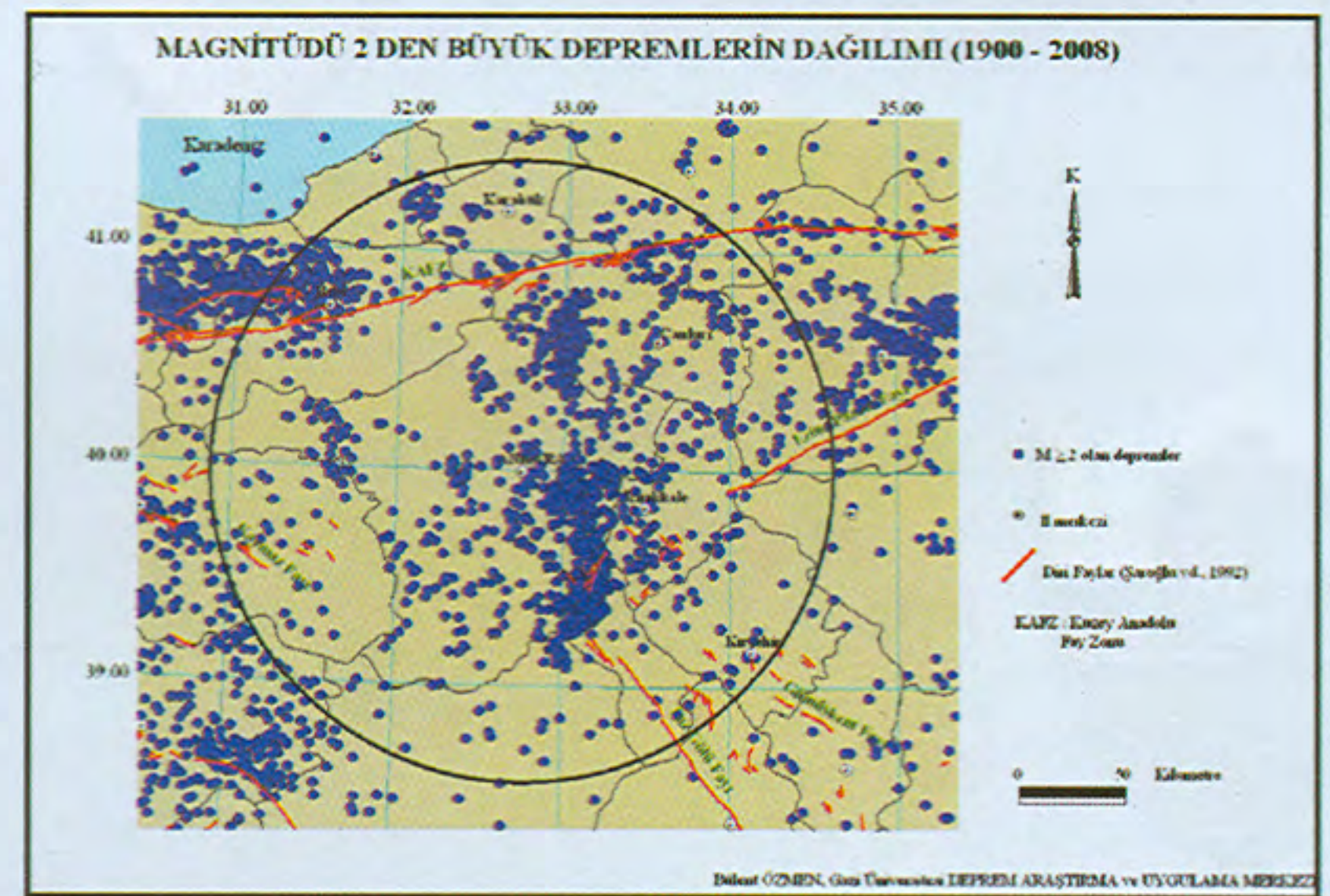
Ankara ve yakın civarında oluşmuş depremler Ankara il merkezini 140 km çevreleyecek şekilde çizilen bölge içine düşen, 1900-2008 yılları arasında oluşmuş ve magnitüdü $M \geq 2$ olan depremlerden yararlanarak belirlenmiştir (Şekil 2). Deprem verileri Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi tarafından hazırlanmış olan katalogdan alınmıştır. Depremlerin dağılımı incelendiği zaman bunların bir kısmının Şa-

Bülent ÖZMEN

Gazi Üniversitesi Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi
TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası Bilimsel Teknik Kurul Üyesi
bulentozmen@gazi.edu.tr

roğlu vd., (1992) tarafından hazırlanan ve MTA tarafından yayınlanan Diri Fay haritasındaki faylar üzerinde olduğu, bir kısmının da bu haritaya göre fayın olmadığı bölgelerde olduğu görülmektedir.

Bu bize Ankara civarında belirlenememiş bir çok fay olduğunu göstermektedir. Bu fayların büyük bir çoğunluğu Koçyiğit (2008) tarafından yapılan çalışmalarla ortaya çıkarılmıştır.



Şekil 2: Ankara'yı 140 km çevreleyecek şekilde belirlenen bölge içine düşen depremler

Tarihsel Döneme (1900 öncesi) ait Hasar Yapan Depremler

Ankara ve civarında 1900 yılı öncesinde oluşmuş tarihsel depremlere ait veriler oldukça az sayıdadır. Bu depremlere ait bilgiler Soysal vd., (1981) tarafından yayınlanan katalogdan alınarak tarih sırasına göre aşağıda sunulmuştur (Özmen, 2000) (Şekil 3).

- 03.07.1668 günü meydana gelen depremin maksimum şiddeti VIII, episantrı 40.70K ve 31.60D dir. Bolu ve Kastamonu civarında hasara neden olmuştur.

- 28.09.1881 günü meydana gelen depremin maksimum şiddeti VIII, magnitüdü $M = 6.1$, episantrı 40.60K ve 33.60D dir. Çankırı yöresinde etkili olmuş ve 12 kişinin ölmesine neden olmuştur.

- 1883 yılında meydana gelen depremin maksimum şiddeti VI, episantrı 41.00K ve 33.70E dir. Kastamonu - Çankırı civarında hasara neden olmuştur.

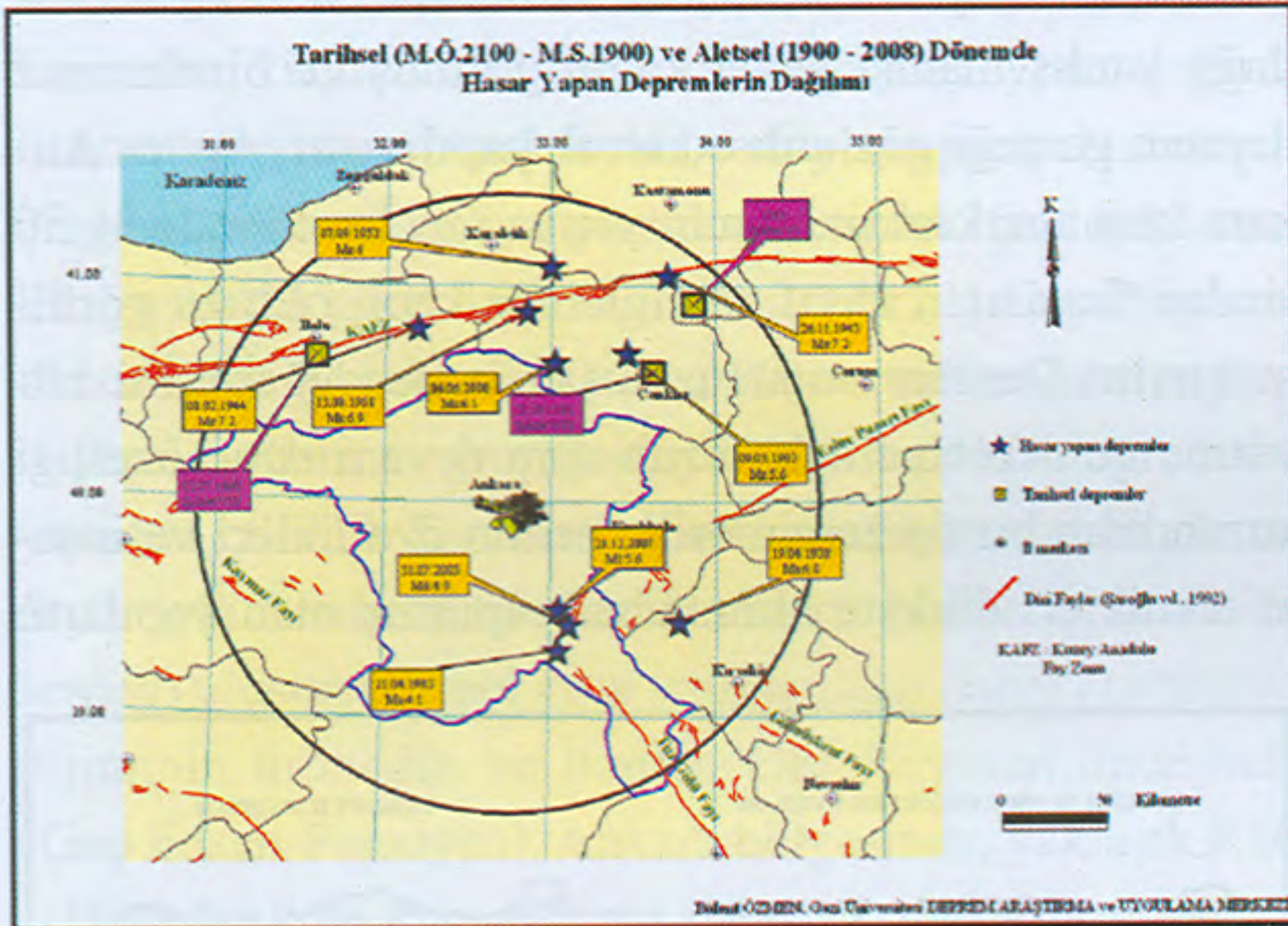
Ambraseys ve Finkel (2006)'e göre tarihsel dönemde Ankara'yı etkileyen aşağıdaki depremler olmuştur.

12 Ağustos 1668 tarihinde, Beypazarı'nda ağır hasara

neden olan bir deprem meydana gelmiştir.

15 Ağustos 1668 tarihinde saat 15'te Ankara'daki taş duvarları, evleri ve şehir surlarının bir kısmını, kentin yukarısındaki kaleyi yerle bir eden ve iki kişiyi öldüren ve halkta korku ve paniğe neden olan büyük bir deprem meydana gelmiştir.

16 ile 18 Ağustos arasında bir zamanda muhtemelen 17 Ağustos'u 18 Ağustos'a bağlayan gece, şiddetli bir deprem olmuş ve bunun daha önce meydana gelen ve Kuzey Anadolu'nun çok geniş bir kısmını etkileyen depremlerin tümünden daha güçlü olduğu belirtilmiştir. Ankara'da deprem 3-4 dakika aralıklarla meydana gelen bir dizi güçlü sarsıntıdan oluşmuş ve kentin yukarısındaki tepenin üzerinde bulunan kayalıklar kırılmış ve devasa taş parçaları düşmüştür. Ayrıca kentte muhtemelen sivilaşma sonucunda yer yarılmış ve öncü şoklarla hasar görmüş olan birçok ev harabeye dönmüştür.



Şekil 3: Ankara ve civarında tarihsel ve aletsel dönemde meydana gelen hasar yapıcı depremler

Aletsel Döneme (1900 – 2008) ait Hasar Yapan Depremler

Ankara ve yakın civarında 10 tane hasar yapan deprem meydana gelmiştir (Bkz. Şekil 3). Bu depremler ve bunlara ait bulgular tarih sırasına göre aşağıda verilmiştir.

9 Mart 1902 Çankırı Depremi: Bu deprem 9 Mart 1902 günü meydana gelmiş olup maksimum şiddeti $I_o = IX$, magnitüdü $M_s = 5.6$, episantrı 40.65K, 33.60D dir. Ambraseys ve Finkel (1987) tarafından depremin bir çok ön ve art sarsıntıları olduğu ve deprem nedeniyle Çankırı ve çevresindeki yerleşim yerlerinde ağır hasarların olduğu, Çankırı'nın merkezinde 3000 evin hemen hemen tümüyle yıkıldığı, 4 kişinin öldüğü ve 100 kişinin yaralandığı belirtilmiştir. Sarsıntı Orta Anadolu'da geniş çapta algılanmıştır.

19 Nisan 1938 Kırşehir-Keskin Depremi: 19.04.1938 günü 10:59:20'de (GMT) meydana gelen

maksimum şiddeti $I_o = IX$, magnitüdü $M_s = 6.8$, episantrı 39.44 K, 33.79 D olarak saptanan bu deprem 149 kişinin ölümüne, 211 kişinin yaralanmasına ve 3860 civarında yapının yıkılmasına veya ağır hasar görmesine neden olmuştur. Depremin maksimum şiddet alanı Kırşehir'in Akpınar, Köşker kasabaları civarındadır ve deprem Kastamonu, Amasya, Sivas, Konya, Eskişehir'i de kapsayan geniş bir alanda hissedilmiştir. Bu deprem Ankara kenti içerisinde çok şiddetli hissedilmiş ve yapılarda çatlaklara ve baca yıkılmalarına neden olmuştur. Özellikle harbiye okulu hastanesi, Ekonomi Bakanlığı binası, Postahane, Anafartalardaki Belediye Hesap İşleri Müdürlüğü, iki ilkokul ve bazı otellerde önemli çatlamlar görülmüştür. Hasarın genel olarak Yenisehir tarafında daha çok olduğu gözlenmiştir (Ergünay, 1978).

26 Kasım 1943 Ladik (Samsun) Depremi: Bu deprem 26 Kasım 1943 günü 22:20:41'de (GMT) meydana gelmiş olup maksimum şiddeti $I_o = VIII-IX$, magnitüdü $M_s = 7.2$ ve episantrı 41.05K, 33.72D dir. Pınar ve Lahn (1952)'e göre Anadolu'nun çok büyük bir kısmında hissedilen, doğu'da Taşova'dan, batıda Ilgaz'a kadar uzanan ve takriben 45000 km² alanı kapsayan bir bölge içinde kasaba ve köylerde evlerin %75'i (yaklaşık 40000 ev) tümüyle yıkılmış ya da ağır hasar görmüştür. Sayısı tam olarak belirlenememiş olmakla birlikte 4000 kişinin öldüğü, 5000 kişinin de yaralandığı belirtilmiştir. Doğuda Destek boğazı ile batıda Kurşunlu bölgesi arasında ve 20 Aralık 1942'de oluşan fayın devamında 250 km uzunlukta yeni bir fay sistemi meydana gelmiştir.

1 Şubat 1944 Bolu-Gerede Depremi: Bu deprem 1 Şubat 1944 günü 03:22:40'da (GMT) meydana gelmiş olup maksimum şiddeti $I_o = X$, magnitüdü $M_w = 7.6$ ve episantrı 40.80K, 32.20D dir. Bu deprem 3958 kişinin ölmesine 20865 yapının tamamen yıkılmasına ve 21000 civarında yapının çeşitli hasarlar görmesine neden olmuştur. Depremin hasar alanı batıda Kocaeli, güneyde Ankara, doğuda Kastamonu ve kuzeyde Zonguldak'a kadar yayılmıştır. Bu depremden Ankara'nın kuzeyinde kalan Beypazarı, Kızılcahamam, Çamlıdere, Ayaş kasabaları ve bağlı köyleri önemli ölçüde hasar görmüşlerdir. Ankara ili için hasar 125 ölü, 158 yaralı, 1450 yıkık ve 2716 hasarlı yapı ve 1829 hayvan kaybı şeklinde sonuçlanmıştır. Şehir içerisinde de bazı hasarlar görülmüş ve özellikle Yenisehir'de ve Kale civarındaki eski evlerde hasar daha fazla olmuştur. Özellikle Meydan Palas oteli, DDY İşletme Müdürlüğü binası, Vilayet binasında önemli çatlaklar oluşmuş ve yıkıntılar genellikle bacalar, şehir dışındaki tek katlı bağ evleri ile kerpiç binalarda görülmüştür. Şehirdeki tüm resmi ve özel yapıların duvarla-

rında küçük çatlaklar ve sıva dökülmeleri gözlenmiştir (Ergünay, 1978).

13 Ağustos 1951 Kurşunlu (Çankırı) Depremi: Bu deprem 13 Ağustos 1951 günü 18:33:34'de (GMT) meydana gelmiş olup maksimum şiddeti $I_0 = IX$, magnitüdü $M_s = 6.9$ ve episantırı 40.88K ve 32.87D dir. Pınar ve Lahn (1952), bu deprem nedeniyle Kurşunlu ve Ilgaz ilçe merkezleri ve köylerinin önemli derecede etkilendiğini, 50 yurttaşın yaşamını yitirdiğini, toplam olarak 8000 evin hasar gördüğünü belirtmişlerdir. Ambraseys (1988), bu deprem sırasında 60 km uzunlukta ve sağ yönlü doğrultu atımlı bir fay oluştuğunu öne sürmüştür. Fayın doğu-batı doğrultulu iki ana parçadan oluştuğu, birinin Kurşunlu'nun hemen kuzeyinden geçtiği, diğerinin ise Afşar-Dolaşlar arasında konumlandığı belirtilmiştir.

7 Eylül 1953 Çerkeş (Çankırı) Depremi: Bu deprem 7 Eylül 1953 günü 03:59:40 da meydana gelmiş olup maksimum şiddeti $I_0 = VII$, magnitüdü $M_s = 6$ episantırı 41.09K, 33.01D dir. Deprem ile ilgili ayrıntılı bilgi olmamakla beraber, depremin Düzce'den İnebolu, Çorum ve Kırşehir'e kadar algılandığı belirtilmiştir. Fay oluşumu konusunda bir bilgi yoktur (Eyidoğan, vd., 1991).

21 Nisan 1983 Köşker Depremi: Bu deprem 21.04.1983 günü meydana gelmiş olup magnitüdü $M_b = 4.8$, $M_s = 4.1$ dir. Episantrı 39.31N ve 33.06E dir. Üç köyde hasar yapmıştır.

06 Haziran 2000 Dodurga Depremi: Bu deprem 06.06.2000 günü yerel saatle 05:42 de meydana gelmiş olup magnitüdü $M_d = 6.1$ ve derinliği 10 km dir. Episantrı 40.69N ve 32.99E dir. Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılmış olan hasar tespit sonuçlarına göre 521 konutun ağır hasarlı, 13 konutun orta hasarlı ve 314 konutun hafif hasarlı olduğu belirlenmiştir. 3 kişi ölmüş, 80 kişi de yaralanmıştır.

31 Temmuz 2005 Bala-Ankara Depremi: Bu deprem 31.07.2005 günü yerel saatle 00:45 te meydana gelmiş olup magnitüdü $M_d = 4.9$ ve derinliği 8.9 km dir. Episantırı 39.42N ve 33.12E dir.

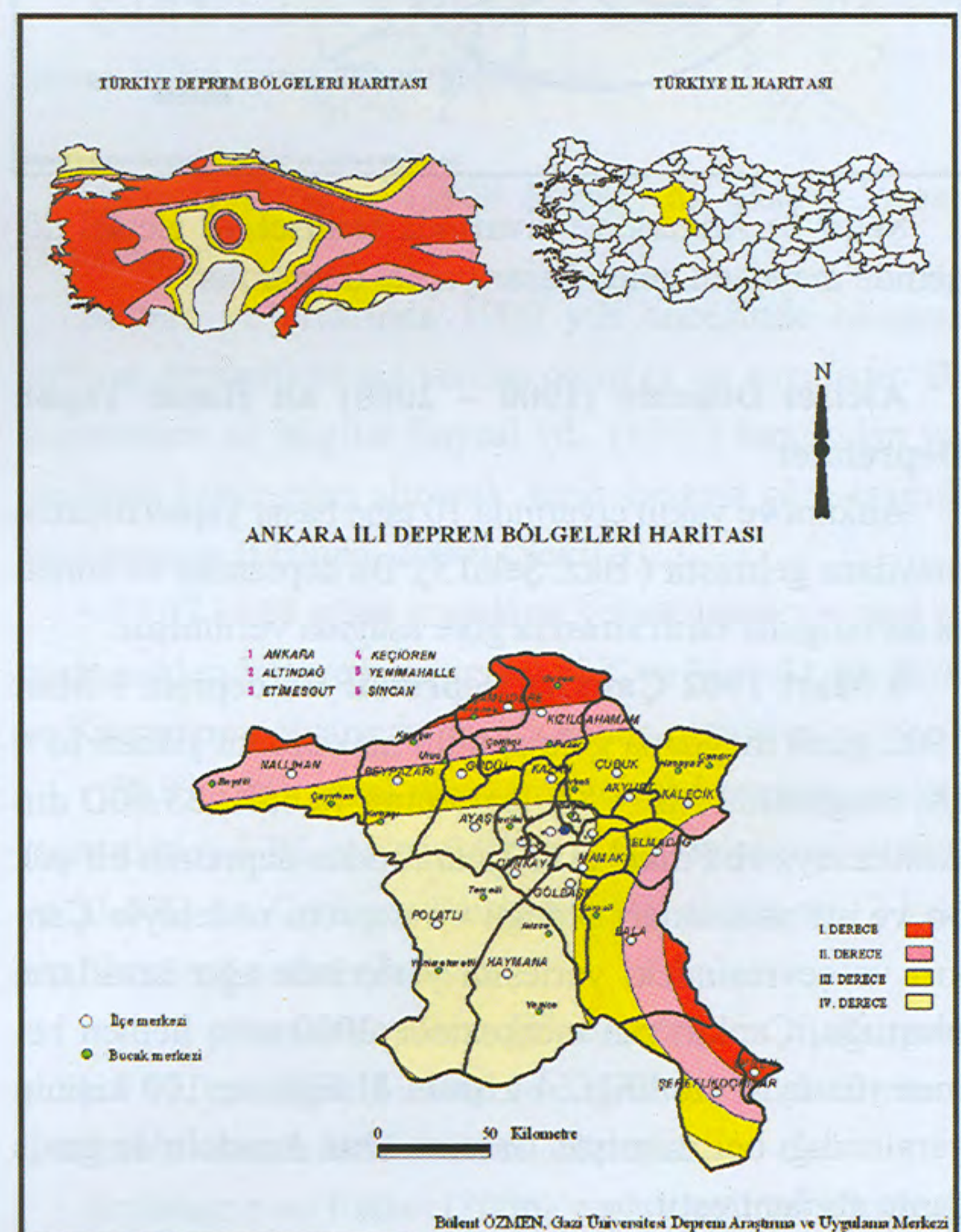
20 Aralık 2007 Bala-Ankara Depremi: Bu deprem 20.12.2007 günü yerel saatle 11:48 te meydana gelmiş olup magnitüdü $M_l = 5.7$ ve derinliği 5.0 km dir. Episantrı 39.404N ve 33.046E dir. Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından yapılan hasar tespit sonuçlarına göre 834 konut, 63 ahır ve 3 işyerinin ağır, 5 konutun ise orta hasarlı olduğu tesbit edilmiştir.

Ankara'nın Deprem Haritalarına Göre Durumu

Ankara kent merkezi geçmişte yaşanan bu depremlere rağmen 1945, 1947, 1963 tarihli resmi deprem bölgeleri haritalarında tehlikesiz bölge olarak gösterilmiş ve 1972

tarihli harita yayınlanıncaya kadar yapılarda Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik hükümleri uygulanmamıştır. 1972 tarihli Deprem Bölgeleri haritasında ise Ankara kent merkezi IV. Derece deprem bölgesine alınmıştır. Ankara kent merkezi 1996 tarihinde Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yayınlanmış olan ve halen yürürlükte bulunan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritasına göre de IV.derece deprem bölgesinde yer almaktadır. İl sınırlarının ise %8'i I.Derece, %21'i II.Derece, %32'si III.Derece ve %38'i IV.derece deprem bölgesi içinde yer almaktadır. Bu verilere ve haritaya göre Ankara'nın büyük bir çoğunluğu %70'i III. ve IV.derece deprem bölgesinde, geri kalan %30'u ise I. ve II. Derece deprem bölgesinde yer almaktadır (Şekil 4) (Özmen, 1997).

Daha önce yayınlanmış olan bu haritaların büyük bir çoğunluğunda tehlikesiz bölgede gösterilmiş olan Ankara'nın deprem açısından sorunsuz bir bölgede olduğu yanlış inancı genel kabul görmüş ve binalarımız deprem gerçeği göz ardı edilerek yapılmıştır. Ayrıca Ankara kent merkezinin zemin yapısı incelendiğinde % 50 sinden fazlasının zayıf zeminler ile kaplı olduğu görülmektedir. Deprem sonucu oluşan ivme değerlerini büyütmeye ve depreme daha uzun süre devam etme özelliği kazandıran bu tip zeminlerde; zemin özellikleri ve inşaat teknikleri dikkate alınmadan yapılmış olan yapıların



Şekil 4: Ankara'nın Deprem Bölgeleri Haritası

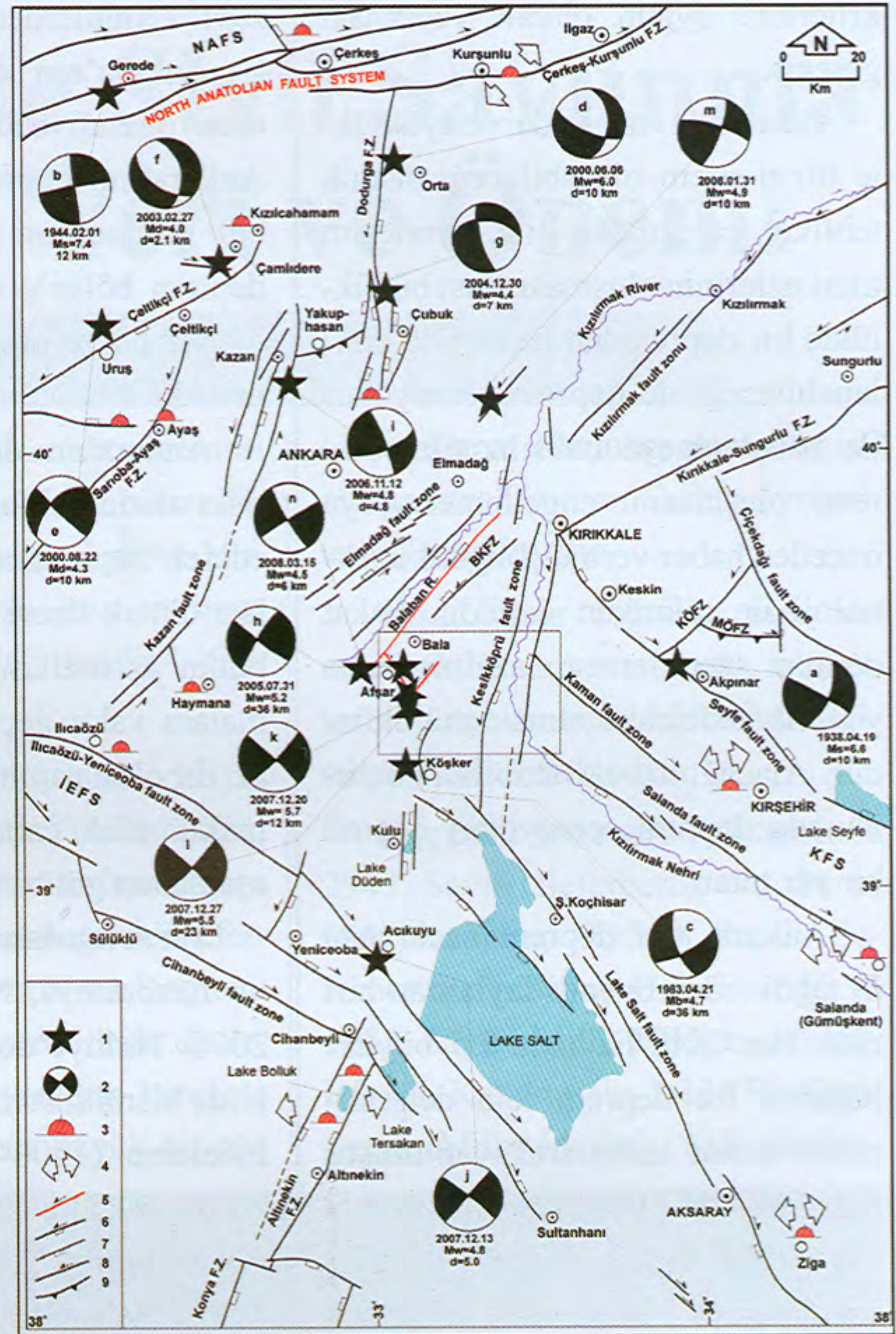
büyük bir risk altında olduğu, olası bir depremde ciddi bir şekilde etkilenecekleri söylenebilir. Bu iki nedenden dolayı Ankara'daki deprem riski oldukça yükselmiş ve yeterince önlem alınmadığı için de her geçen gün biraz daha yükselmektedir.

Ankara ve Çevresindeki Neoteknotik döneme Ait
faylar

Neotektonik, herhangi bir bölgede meydana gelmiş olan son tektonik rejim değişikliğinden günümüze kadar geçmiş olan zaman içerisindeki tektonizmanın tümüne denir (Şengör, 1980). Koçyiğit (1991)'e göre, neotektonik olaylar, bu bölgede Geç Miyosen'den beri devam etmektedir. Neotektonik dönem, fay denetimli karasal sedimantasyon, kalkalkalin-alkalin volkanizma ve karmaşık jeolojik yapılar olmak üzere üç ana unsurla belirginlik kazanmıştır. Jeolojik yapılar genç ve yeniden etkinlik kazanmış eski yapılardan oluşur ve bunların başlıcaları kıvrımlar, küçük ve büyük açılı bindirme fayları, doğrultu atımlı faylar, normal faylar ve faylara paralel uzanımlı çizgisel çöküntülerdir. Ankara civarındaki jeolojik yapılar, yaşlarına göre iki ana gruba ayrılır: 1) Geç Pliyosen öncesi yaşlı yapılar ve 2) Geç Pliyosen-Kuvaterner yaşlı yapılar. Birinci grup jeolojik yapılar, KD doğrultulu, yeniden etkinlik kazanmış bindirme fayları ve bindirme faylarıyla kesilmiş tek kanatlı kıvrımlardan (monoklinlerden) oluşur. Birinci grup yapılar daha önceki çarpışma rejiminin ürünüdür ve bunlar, Geç Pliyosen öncesinde (Geç Eosen-Ponsiyen), Ankara bölgesinde, yaklaşık KB-GD doğrultulu bir sıkışma-daralma deformasyonunun etkili olduğunu gösterir. Buna karşın, başlıca KD ve KB doğrultulu normal faylar, DKD doğrultulu bindirme fayları ve kıvrımlardan oluşan ikinci grup yapılar ise, yaklaşık K-G doğrultulu bir sıkışma-daralma deformasyonunun aynı bölgede Geç Pliyosen'den beri etkin olduğunu göstermektedir. Koçyiğit (1991) birinci ve ikinci grup yapıları esas alarak, sıkışma-daralma türündeki kıta içi sürekli deformasyon doğrultusunun, neotektonik dönem sırasında, KB'dan K-G doğrultusuna değişmiş olduğu sonucuna varmıştır. Ankara civarındaki faylar Şekil 5 ve Şekil 6 da gösterildiği gibidir.

Deprem Senaryosu

Depremler meydana gelmeden önce deprem sonrası yapılacak işlerin ve alınacak önlemlerin planlanması gerekmektedir. Bu planlama çalışmalarının iyi bir şekilde yapılabilmesi için gelecekte ne kadar büyüklükte bir depremin oluşabileceği ve yerleşim merkezlerinin bu depremden nasıl etkilenebileceği sağlıklı bir şekilde tahmin edilmelidir.



Şekil 5: Ankara çevresinin detay fay haritası
(Koçyiğit, 2008)

Ülkemizde acil yardım planlarının hazırlanması, 7269 sayılı Yasanın 4. maddesi gereğince hazırlanmış “*Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik*” gereğince yapılmaktadır. Bakanlar Kurulu’nun 01.04.1988 tarihli ve 88/12777 sayılı kararı ile ve 08.05.1988 gün ve 19808 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiş olan bu Yönetmelik acil yardım planlamasının genel esaslarını ülke, il ve ilçe düzeyinde vermektedir. Bu Yönetmeliğin amacı, devletin tüm güç ve kaynaklarını afetten önce planlayarak, afetin meydana gelmesi halinde devlet güçlerinin afet bölgesine en hızlı bir şekilde ulaşması ile afetzede vatandaşlara en etkin ilk ve acil yardımın yapılmasını sağlamak için acil yardım teşkilatlarının kuruluş ve görevlerini düzenlemektir. Ayrıca 2004 ve 2005 yıllarında yürürlüğe girmiş olan 5393 sayılı “*Belediye Kanunu*”, 5216 sayılı “*Büyükşehir Belediyesi Kanunu*” ve 5302 sayılı “*İl Özel İdaresi Kanunu*” gereğince il özel idareleri ve belediyeler tarafından da zarar azaltma ve müdahale planlarının hazırlanması gerekir. Bu planların iyi bir şekilde yapılabilmesi için mutlaka tehlike belirleme ve senaryo çalışmalarının bilimsel

kriterlere uygun olarak yapılması gerekir.

Gelecekte ne kadar büyüklükte bir deprem oluşabileceği sismik tehlike çalışmaları ile, yerleşim merkezlerinin oluşması olası büyüklükte bir depremden ne ölçüde etkilenebileceği de deprem senaryoları ile belirlenmeye çalışılır. Depremlerin oluşmasını engellemek veya önceden haber vermek bugünkü teknoloji ile mümkün değildir. Fakat deprem zararlarının azaltılmasına yönelik tedbirleri almak mümkündür. Alacağımız bu tedbirleri belirlemede deprem senaryoları önemli bir yer tutar.

Ankara için deprem senaryosu ili tehdit eden önemli faylardan biri olan Tuz Gölü Fayında 7.5 büyüklüğünde bir deprem için deterministik metot kullanarak yapılmıştır (Özmen, 2008). Senaryo depremin büyüklüğü, fayın uzunluğu ve tarihsel dönemde 110 ve 1164 yıllarında bu fay üzerinde meydana gelmiş olan depremler göz önüne alınarak belirlenmiştir. Özmen (2008) tarafından yapılmış olan bu senaryoya göre sadece Ankara kent merkezinde 40.000 civarında konutun ağır hasara uğrayabileceği, 2000'e yakın kişinin ölebileceği ve 10.000'e yakın kişinin yaralanabileceği ifade edilmiştir.

Sonuçlar

Ankara'nın dört tarafı yıkıcı deprem yaratacak aktif fay zonları ile çevrelenmiş durumdadır. Bu zonlarda meydana gelecek 6.5 ve daha büyük magnitudlü depremlerden Ankara ili ve kent merkezi önemli derecede etkilenecektir.

Ankara kent alanının önemli bir kısmı deprem etkisini arttıracak, Geç Pliyosen-Erken Kuvaterner yaşlı göl çökelleri ile Kuvaterner yaşlı alüvyon ve yaşlı nehir terasları gibi

zayıf zeminlerden oluşmaktadır.

Ankara'nın deprem riskini artıran önemli nedenlerden birisi de Ankara'nın deprem gerçeğinin kabul edilmemesi ve geçmiş tarihli deprem bölgeleri haritalarında tehlikesiz bölge olarak gösterilmiş olmasıdır.

Ankara'nın deprem tehlikesi ve riski altında olduğu gerçeğini kabul ederek başta zarar azaltma çalışmaları olmak üzere Afet Yönetiminin bütün aşamalarını kapsayan çalışmalara vakit geçirmeden başlamalı az da olsa yapılmış ve/veya yapılmakta olan çalışmaları daha ileri aşamalara götürmeliyiz.

Yararlanılan Kaynaklar

Ambraseys, N.N., Finkel, C.F., 2006, Türkiye'de ve Komşu Bölgelerde Sismik Etkinlikler Bir Tarihsel İnceleme (1500-1800), TÜBİTAK Akademik Dizi, 252s.

Ambraseys, N.N., Finkel, C., 1987, Seismicity of Turkey and Neighbouring Regions, 1899-1915, Annales Geophysicales, B, 701-726.

Ambraseys, N.N., 1988, Engineering Seismology, Earthquake Engineering and Structural Dynamics, Special Issue, 105s.

Ergünay, O., 1978, Sismik Tehlike Açısından Ankara'ya Genel Bir Bakış, Yerbilimleri Açısından Ankara'nın Sorunları Simpozyumu, 12-14 Aralık, Türkiye Jeoloji Kurumu, 88-94.

Eyidoğan, H., Güçlü, U., Utku, Z., Değirmenci, E., 1991, Türkiye Büyük Depremleri Makro-Sismik Rehberi (1900-1988), İstanbul Üniversitesi Maden Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü.

Koçyiğit, A., 1991, Changing Stress Orientation in Progressive Intracontinental Deformation as Indicated by the Neotectonics of the Ankara Region (NW Central Anatolia), TPJD Bülteni, C.3 / I, 43-55.

Koçyiğit, A., 2008, Ankara ve Çevresinin Deprem Kaynakları, Ankara'nın Deprem Tehlikesi ve Riski Çalıştayı Bildiriler Kitabı, (Editörler: Prof.Dr.Süleyman Pampal, Bülent Özmen), Gazi Üniversitesi Mimar Kemaleddin Salonu, 33 - 53, 19 Mart, Ankara.

Özmen, B., Nurlu, M., Güler, H., 1997, Coğrafi Bilgi Sistemi ile Deprem Bölgelerinin İncelenmesi, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi, 88 sayfa, Ankara.

Özmen, B., 2000, Türkiye ve Çevresinin Tarihsel Deprem Kataloğunun Bölgesel Düzenlemesi, TDV/ KT 014-59, Türkiye Deprem Vakfı, Aralık, İstanbul.

Özmen, B., 2008, Ankara için Deprem Senaryosu, Ankara'nın Deprem Tehlikesi ve Riski Çalıştayı Bildiriler Kitabı, (Editörler: Prof. Dr.Süleyman Pampal, Bülent Özmen), Gazi Üniversitesi Mimar Kemaleddin Salonu, 87 - 104, 19 Mart, Ankara.

Pampal, S., Kozlu, B., 2000, Ankara'nın Depremselliği, Türkiye Mühendislik Haberleri, Yıl:46/2000-5, Sayı:409, 25-33.

Pınar, N., Lahn, E., 1952, Türkiye Depremleri İzahlı Kataloğu, Bayındırlık Bakanlığı, Yapı ve İmar İşleri Reisliği, Ankara, No:6, 153s

Soysal, H., Sipahioğlu, S., Kolçak, D., Altınok, Y., 1981, Türkiye ve Çevresinin Tarihsel Deprem Kataloğu, TÜBİTAK Poje No: TBAG 341, 124s.

Şaroğlu, F., Emre, Ö., Boray, A., 1992, Türkiye Diri Fay Haritası, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü (MTA).

Şengör, A.M.C., 1980, Türkiye'nin Neotektoniğinin Esasları, Türkiye Jeoloji Kurumu, 40s.



sivil savunma

YIL:50 • SAYI: 194 • EKİM-KASIM-ARALIK 2008

