DÜMF Mühendislik Dergisi
web: http://dergipark.gov.tr/dumf

Araştırma Makalesi / Research Article

Diyarbakır il merkezi ve çevresinin depremselliği ve zemin özellikleri

M.Şefik İMAMOĞLU*

**Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Maden Mühendisliği Bölümü Genel Jeoloji Anabilim Dalı – Diyarbakır*
sefikimamoglu@gmail.com , imamoglu@dicle.edu.tr ORCID: 0000-0003-0381-3587, Tel: (412) 241 10 00 (3576)

Geliş: 28.02.2017, Kabul Tarihi: 01.10.2018

Öz

Bu çalışmada Diyarbakır il merkezi ve çevresinin depremselliği ve zemin özelliklerinin incelenerek açığa kavuşturulması amaçlanmıştır. Diyarbakır kent merkezi ve yakın yöresi Arabistan Levhası üzerinde yer almaktadır. Afrika Plakası ve 10 milyon yıldan fazla bir süreden beri Kızıldeniz boyunca açılan ıraksayan karakterdeki levha sınırı nedeniyle ondan ayrılan Arabistan Levhasının kuzeye doğru hareketi sonucu Güneydoğu Anadolu Bölgesinin kuzeyini sınırlayan bir zon boyunca, Arabistan ve Avrasya Plakaları çarpışmaktadır. Bu çarpışmayla ilişkili olarak bölgede ortaya çıkan yaklaşık kuzey-güney doğrultulu sıkışma sonucu Diyarbakır'ın içinde bulunduğu alan ve yakın kuzeyinde doğu-batı eksenli kıvrımlar ve kuzeyden bindirmeli fayların etkin olduğu Bitlis-Zagros Kenet Kuşağı gelişirken, daha kuzeyde ise makaslama kırıkları şeklinde Kuzey Anadolu Fay Sistemi ve Doğu Anadolu Fay Sistemi oluşmuştur. Günümüzde hareketliliği devam eden bu aktif faylar boyunca son birkaç yüz yıl içinde magnitüdü 7'yi aşan ve büyük can ve mal kayıplarına neden olan pek çok deprem meydana gelmiştir.

Bu depremlerin en yıkıcı olanları, 1513 Pazarcık depremi, 1822 Kahramanmaraş depremi, 1866 Karlıova depremi, 1866 Kulp depremi, 1872 Antakya depremi, 1874 Gezin depremi, 1875 Sivrice depremi, 1893 Çelikhan depremi, 1905 Pötürge depremi, 1971 Bingöl depremi, 1975 Lice Depremi, 1977 Palu depremi, Haziran-Temmuz 1986 Sürgü depremleri, 2003 Bingöl depremi, 2005 Karlıova depremi ve 2010 Elazığ-Kovancılar depremleridir. Bunlardan yakın olanlar Diyarbakır ve yöresini ciddi bir biçimde etkilemiştir.

Diyarbakır il merkezi ve yakın yöresinde Alt Miyosen yaşlı Fırat Formasyonuna ait kireçtaşları ve Lice Formasyonuna ait kiltaşları, Üst Pliyosen- Pleistosen yaşlı ikinci evreye ait Karacadağ Grubu bazaltları, Üst Pleistosen yaşlı 3. Evreye ait Ovabağ Grubu Bazaltları ve bu bazaltlar üzerinde meydana gelen jeoteknik açıdan kil karakterli toprak örtü, bazaltların üzerine aktığı akarsu ortamında meydana gelen kum ve çakıltaşı mercekleri içeren çamurtaşı-silttaşı ardalanması (Yeniköy Formasyonu), gevşek çimentolu çakıltaşı (Gölpınar Formasyonu) ve Kiltaşı silttaşı ardalanması (Gediktepe Formasyonu) gibi birimler değişik alanlarda yüzeylenmektedirler. Bunlardan taşıma gücü yüksek olduğu için deprem etkisini azaltma açısından en iyi olan birimler kireçtaşları ve bazaltlardır. Özelliklerinin yanal olarak sıkça değişmesinden dolayı bazaltların taşıma güçleri yersel olarak değişmektedir.

Diyarbakır il merkezinin içinde bu birimler üzerinde yapılan mikrotremör çalışmalarında genç alüvyonlar ve konsolide olmuş birimler 0.7- 0.8 frekans değerinde deprem dalgası büyütme etkisi gösterirken, şehrin batı yakasında ise, belirgin bir büyütme değeri göze çarpmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: *Diyarbakır depremselliği, Diyarbakır zemin durumu, mikrotremör*

* Yazışmaların yapılacağı yazar

DOI: 10.24012/dumf.579553

Giriş

Diyarbakır il merkezi ve yakın yöresinin depremselliğini belirtmeden önce bölgeye etkiyen ve depremselliğin kaynağı olan fayları oluşturan ana kuvvetlerin ne olduğu ve etkime yönleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu kuvvetler sonucu bölgede oluşan fayların, karakterleri ve deprem üretebilme potansiyelleri yorumlanarak, bölge depremselliği içindeki etkileri belirtilmiştir (Mc Kenzie 1972, 1976; Şengör 1980 ,Nalbant vd 2002) . Depremsellik kadar zemin yapısı da önemli olduğundan, inceleme alanında yüzeyleyen litolojik birimler kısaca tanımlanmış ve bunlardan şehir merkezinde de yüzeyleyenler üzerinde yapılan mikrotremör çalışmaları ile deprem dalgası büyütme özelliği ortaya konulmuştur (İmamoğlu ve Kavak, 2007, 2008).

Bölgeye etkiyen kuvvetler ve oluşan fay sistemleri

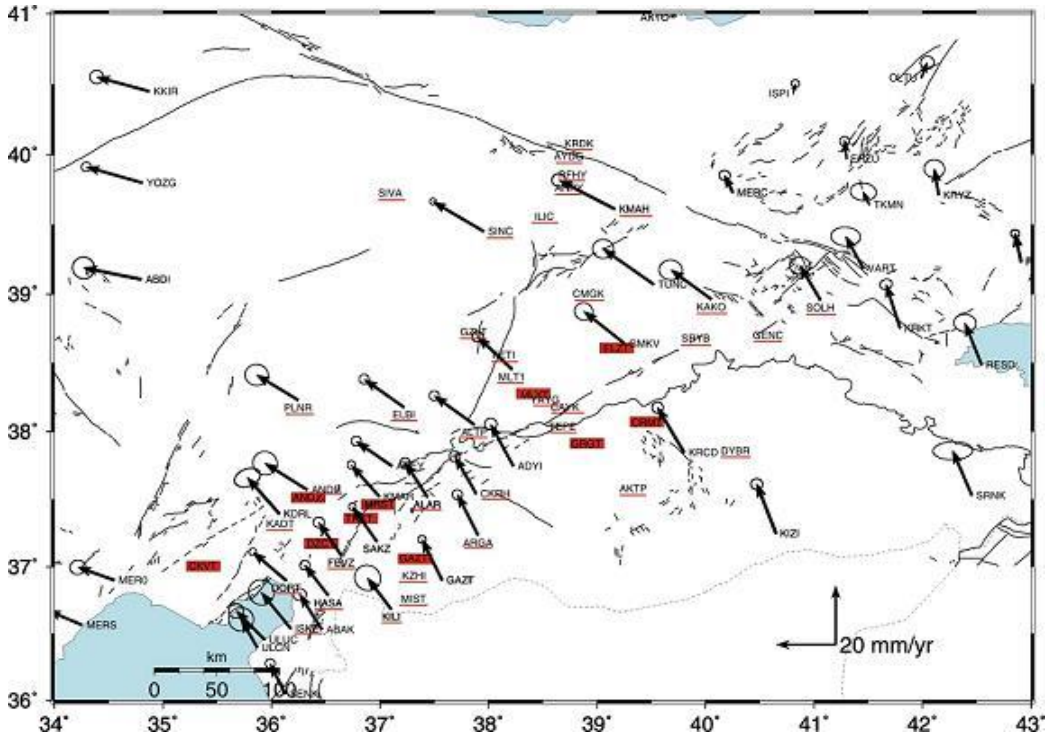
Bölgenin üzerinde yer aldığı Arabistan Levhası 10 milyon yıldan fazla bir süreden beri Kızıldeniz boyunca açılan ıraksayan karakterdeki levha sınırı nedeniyle kuzeybatıya doğru yılda 20 mm.'ye varan bir hızla hareket etmektedir (Perinçek vd 1987;İmamoğlu ve Kavak 2008), (Şekil 1). Bu hareketin sonucu olarak, Güneydoğu Anadolu Bölgesinin kuzeyini sınırlayan bir zon boyunca, Arabistan ve Avrasya Plakaları, Avrasya Plakasının kuzeyden Arabistan Plakasına bindirmesi şeklinde çarpışmıştır (Şengör 1980). Bu çarpışmaya bağlı olarak ortaya çıkan Kuzey-Güney doğrultulu sıkışma günümüzde halen aktif olup, 6-7 magnitüd değerinde depremler üretebilmektedir (Eyidoğan 1983, Özmen 1999,Akbaş 1999, İmamoğlu ve Çetin 2007).

Özetle, Diyarbakır kent merkezi ve yakın yöresine etkiyen kuvvetler Arabistan Plakasının kuzeye doğru hareketi ve Avrasya Plakası ile çarpışması sonucu oluşan kuvvetlerdir (Şengör 1980, Şengör ve Yılmaz 1981, Taymaz vd.1991).

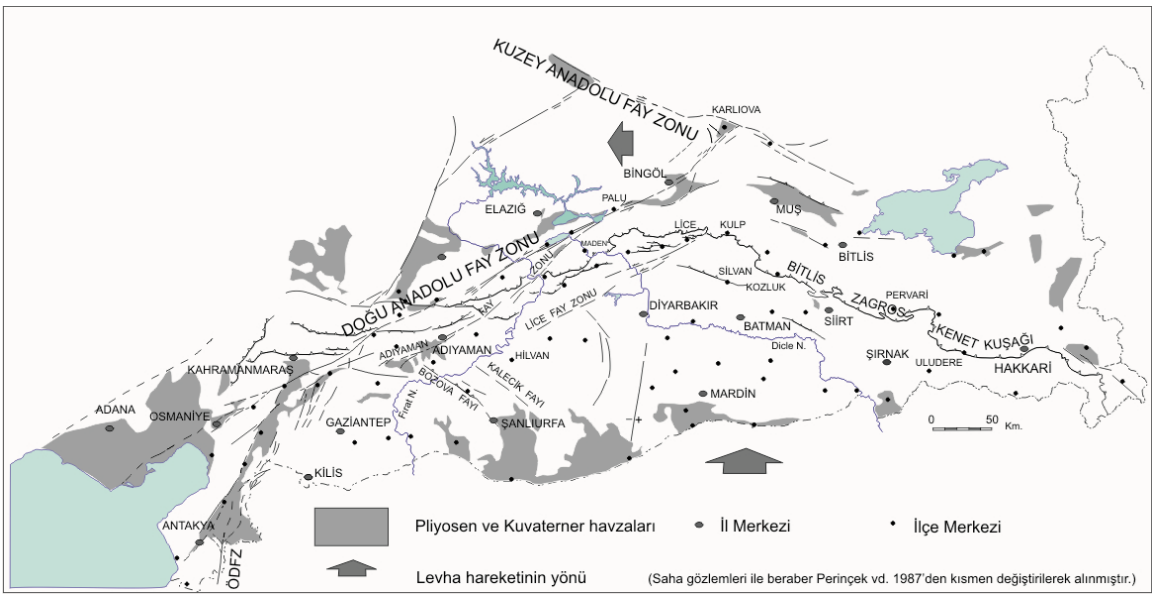
Burada ana kuvvet (basınç gerilmesi) kuzey güney doğrultulu kuvvettir. Buna dik yönde olan çekme gerilmesi ise, doğu batı doğrultusunda gelişmiştir. Makaslama fayları bu iki sistemin arasında, bunlarla yaklaşık 45 derecelik açılar yaparak yer alır. Bindirme fayları ve ters faylar basınç gerilmesine dik yönde gelişmiştir (Seymen ve Aydın 1972, Şaroğlu vd. 1987, 1992a,1992b, İmamoğlu 1996, 2006, İmamoğlu ve Çetin 2007),(Şekil 2). Levha hareketlerine bağlı olarak Diyarbakır ve çevresinde ortaya çıkan yaklaşık kuzey-güney doğrultulu bu sıkıştırmayla ilişkili olarak Diyarbakır'ın içinde bulunduğu alan ve kuzeyinde doğu batı eksenli kıvrımlar, kuzeyden bindirmeli fayların etkin olduğu Bitlis-Zagros Kenet Kuşağı, Diyarbakır – Batman arası bölgede küçük çaplı makaslama kırıkları ve kenet kuşağının kuzeyinde ise makaslama kırıkları şeklinde Kuzey Anadolu Fay Sistemi ve Doğu Anadolu Fay Sistemi oluşmuştur (Arpat ve Şaroğlu 1972, 1975). Günümüzde aktif bir şekilde hareketliliği devam eden bu faylar boyunca magnitüdü 7'yi aşan ve büyük can ve mal kayıplarına neden olan pek çok deprem meydana gelmiştir (Hempton 1983, Herece ve Akay 1992, İmamoğlu 1993,1996, Nazlı Anadolu ve Kalyoncuoğlu 2014).

Güneydoğu Anadolu Bölgesinin kuzeyini sınırlayan kuşak boyunca, Arabistan ve Avrasya plakaları çarpışmaktadır.

Bitlis-Zagros Kenet Kuşağı adı verilen bu kuşak, deprem üretme potansiyeline sahip bindirme karakterli fayların etkin olduğu, Türkiye'nin önemli tektonik yapılarından biri durumundadır



Şekil 1. Türdep Projesi kapsamında 5 yıl süre ile yapılan GPS sonuçları ile elde edilen plaka hareketlerinin yönü ve yıllık kayma miktarı (İmamoğlu ve Kavak 2008)



Şekil 2 . Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi ile Diyarbakır ve yakın çevresinde bulunan aktif faylar(İmamoğlu ve Çetin 2007)

Bölgemizi etkileyen diğer bir deprem üreten sistem ise, yine plakaların kuzey-güney doğrultulu sıkışmaları sonucu, makaslama kırıkları şeklinde oluşan Kuzey Anadolu Fay Sistemi ve Doğu Anadolu Fay Sistemidir. Doğu Anadolu Fay Sistemi kuzeyde Bingöl Karlıovadan başlar, Bingöl, Palu, Gezin, Sivrice, Doğanyol, Pütürge, Çelikhan, Gölbaşı ve Türkoğlu'ndan geçerek güneybatıya doğru devam eder. Bu yerleşim yerlerinden başka Elazığ, Diyarbakır, Malatya, Adıyaman,

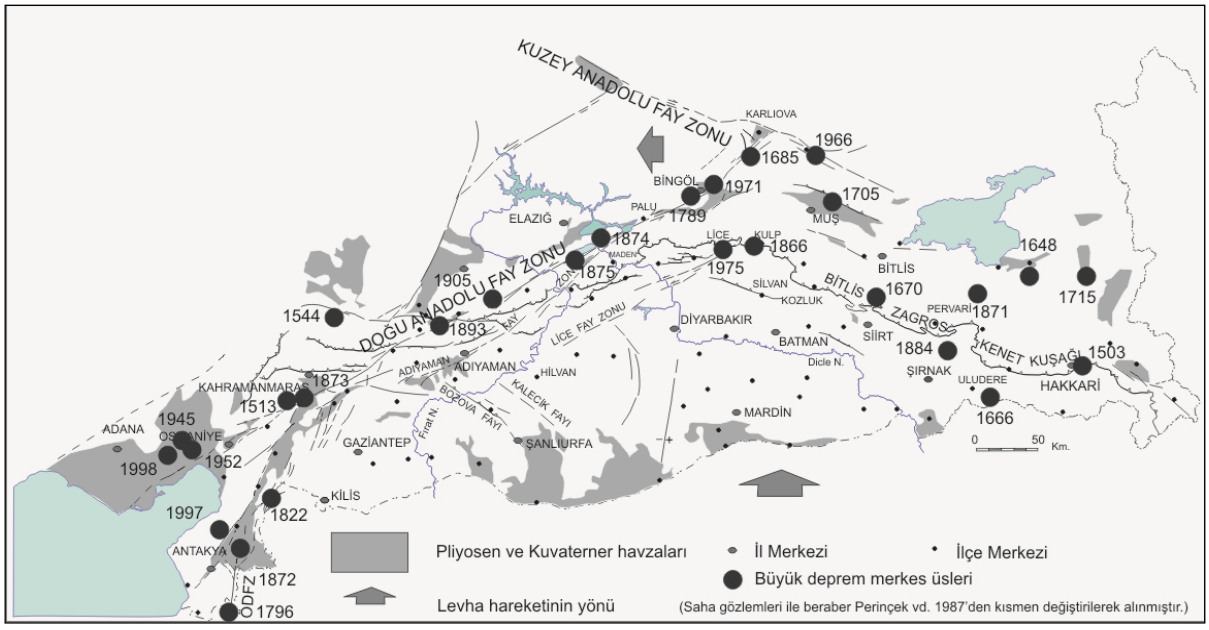
Kahramanmaraş ve Antakya il merkezleri de bu Sistem üzerinde oluşacak depremlerden ciddi bir şekilde etkilenebilmektedirler. Diyarbakır kent merkezi, Doğu Anadolu Fay Sistemi'ne 77 Km , Bitlis Zagros Kenet Kuşağına 45 Km uzakta bulunmaktadır. Ancak bu sisteme bağlı olarak oluşan fay zonları ve tekil faylar ise kent merkezine daha yakın bir konumda yer almaktadırlar (Şekil 2).

Bölgede meydana gelen depremler

Gerek Bitlis-Zagros Kenet Kuşağı'nın oluşumundan günümüze kadar, bu kuşaktaki bindirme fayları, gerekse Doğu Anadolu Fay Sistemi ve bu Sistem içinde yer alan faylar boyunca meydana gelen hareketler sonucu, Diyarbakır ve çevresini de ciddi olarak etkileyen, değişik şiddetlerde yüzlerce büyük deprem meydana gelmiştir .

Tarihi deprem katalogları incelendiğinde (Özmen, 1999) şiddetleri VIII-IX'a varan pek çok büyük depremin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ni etkilediği görülmektedir. Son

birkaç yüz yıl içinde Doğu Anadolu Fay Sistemi üzerinde meydana gelen en önemli depremler, 1513 Pazarcık depremi, 1822 Kahramanmaraş depremi, 1866 Karlıova depremi, 1872 Antakya depremi, 1874 Gezin depremi, 1875 Sivrice depremi, 1893 Çelikhan depremi, 1905 Pötürge depremi, 1971 Bingöl depremi, 1977 Palu depremi, Haziran-Temmuz 1986 Sürgü depremleri ve 08.03.2010 Karakoçan depremleridir (İmamoğlu ve Çetin 2007), (Şekil 1). 2003 Bingöl ve 2005 Karlıova depremleri, Kuzey Anadolu Fay Sistemi üzerinde meydana gelmişlerdir. 1866 Kulp depremi ve 1975 Lice Depremi Diyarbakır ve yöresini ciddi bir biçimde etkilemiş önemli depremlerdir (Şekil 3).



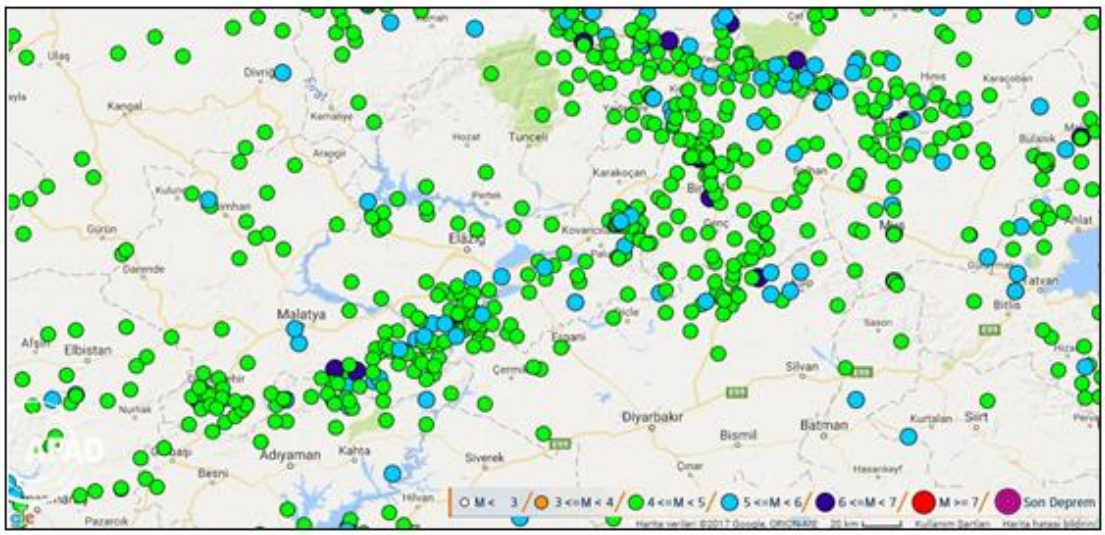
Şekil 3. Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve yakın yöresinde meydana gelen tarihsel depremler (Deprem kayıtları Akbaş 1999 'dan alınmıştır.) (İmamoğlu ve Çetin 2007)

Bütün bu etkinliğe rağmen, geçen yüz yıl boyunca özellikle Doğu Anadolu Fay Sistemi üzerinde 1971 Bingöl ve 2010 Elazığ Kovancılar depremleri dışında ciddi bir deprem meydana gelmemiştir. Bu nedenle üzerinde birkaç sismik boşluk bulunan bu zon Türkiye'nin en ciddiye alınması gereken fay zonlarından biridir (Şekil 4). Bu zon üzerinde meydana gelen depremler Diyarbakır il merkezinde ciddi hasar yapabilecek niteliktedirler.

Diyarbakır ve yakın yöresinde yüzeyleyen birimler

Diyarbakır İl Merkezi ve yakın yöresinde ilk evresi Üst Miyosen - Alt Pliyosen, ikinci evresi Üst Pliyosen - Alt Pleistosen ve üçüncü evresi de Üst Pleistosen'de olmak üzere üç evre halinde ortaya çıkan Karacadağ Bazaltları, bu bazaltlar üzerinde meydana gelen Pliyo-Kuvaterner yaşlı kil karakterli toprak örtü, bazaltların üzerine aktığı akarsu ortamında meydana gelen Pleistosen yaşlı kum ve çakıltaşı mercekleri içeren çamurtaşı-silttaşı ardalanması (Yeniköy Formasyonu), gevşek çimentolu çakıltaşı (Gölpınar Formasyonu) ve kiltaşı silttaşı ardalanması (Gediktepe Formasyonu) gibi birimler değişik oranlarda yüzeylenmektedirler (Şekil 5).

Bunlardan taşıma gücü yüksek olduğu için deprem etkisini azaltma açısından en iyi olan birim bazaltlardır. Ancak lav akıntılarının her yerde değişik karakter göstermelerinden dolayı bunlar da farklı taşıma güçleri gösterebilmektedirler.



Şekil 4. 01.01.1900-02.02.2017 tarihleri arasında magnitüdü > 4 olan depremler (AFAD)

Bunun yanısıra lav akıntısı sırasında bazaltların hiç örtmediği alanlar da oluşabilmektedir. Bazaltların farklı zaman aralığında yerleşmelerinden dolayı yer yer aralarında kalın toprak örtü oluşmuştur. Ayrıca bazaltlar üzerinde oluşan toprak örtünün yer yer taşınarak biriktiği ve kalın bir örtü oluşturduğu bazı kesimler de bulunmaktadır. Bu birimlerin her biri farklı mühendislik özelliği ve farklı taşıma gücü göstermektedir. Bu nedenle yapıların ve binaların oturacağı alanların çok detaylı etüt edilmeleri gerekmektedir. Farklı karakterdeki zeminlere oturtulan binalarda farklı oturmalar ve zeminin sudan farklı etkilenmesi sonucu oluşan şişme ve büzüşmelere bağlı olumsuzluklar meydana gelebilmektedir. Bu nedenle binalar mümkün olduğunca aynı karakterdeki zeminlere oturtulmalıdır.

Diyarbakır'da yüzeyleyen zeminlerde yapılan mikrotremör çalışması: Zemin büyütme ve hakim frekans belirleme ölçümleri ve değerlendirmeleri

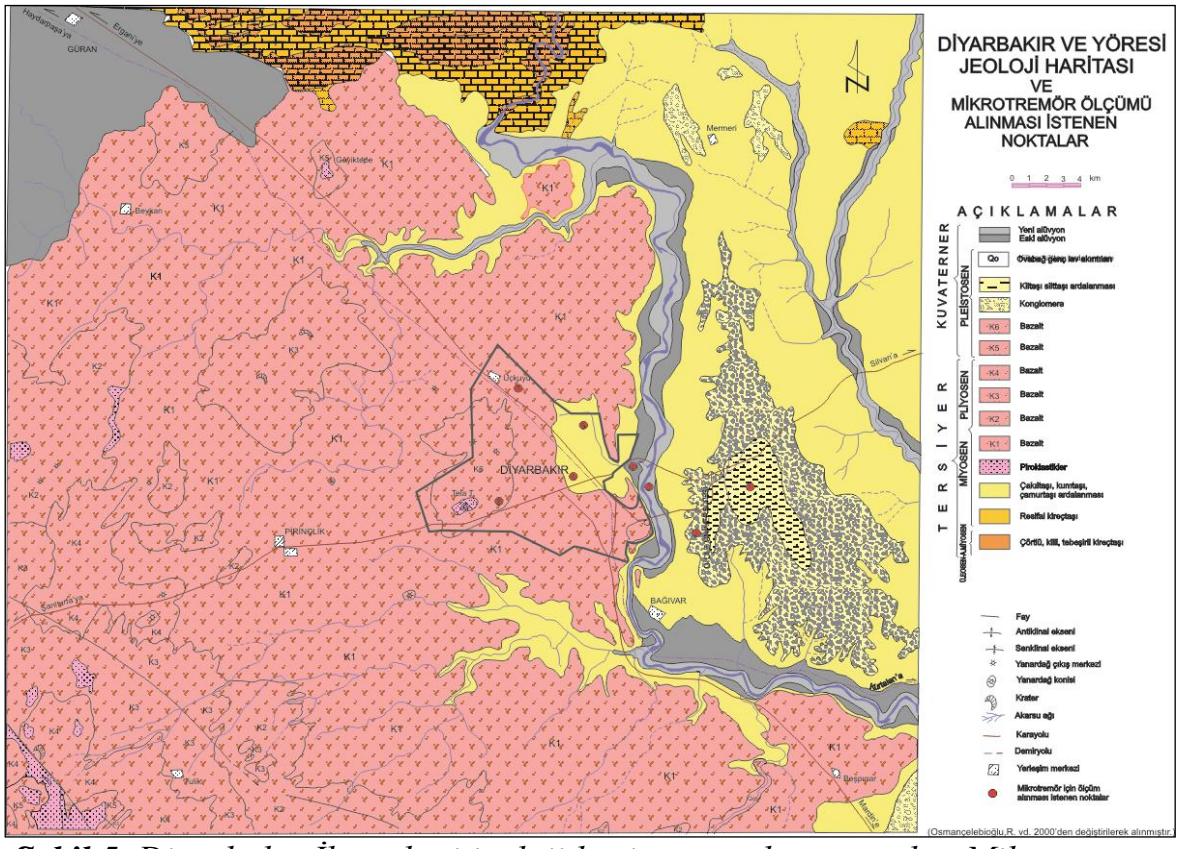
TÜBİTAK tarafından desteklenen ve Tübitak Marmara Araştırma Merkezi öncülüğünde aralarında Dicle Üniversitesi'nin de bulunduğu bazı üniversitelerin katılımıyla yürütülen "Türkiye'nin deprem riski yüksek jeo-stratejik-*ancak tektonik rejimleri farklı*-bölgelerinde deprem davranışının çok disiplinli yaklaşımlarla araştırılması projesi" kapsamında yapılan çalışmalar sırasında, Mikrotremör Spektral Oran (H/V) yöntemi kullanılarak zeminlerin deprem dalgalarını büyütme etkisi ve hakim frekansları belirlenmeye çalışılmıştır.

Diyarbakır il merkezi içinde yüzeyleyen birimlerden ikişer üçer olmak üzere 8

lokasyonda ölçümler yapılmıştır (Tablo 1). Bu ölçümlerin konumları Jeoloji haritası (Şekil 5) ve topografik harita (Şekil 6) üzerinde gösterilmiştir. Buralardan alınan ölçümlerle hesaplanan yatay/düşey genlik oran eğrileri frekans içeriklerine göre Şekil 7'de verilmiş olup, bazı ölçüm noktalarında spektral oranlarda, özellikle 0.6-0.9 Hz aralığında belirgin hakim frekans değerleri gözlenmektedir. Kayıtlar İkişer saatlik olarak alınmış ve geçici gürültüler ayıklandıktan sonra kalan doğal gürültü içeren veri 50 ila 100 sn arasında pencerelenerek (en az 10 pencere sınırının altına inmeden) değerlendirmeleri yapılmıştır.

Tablo 1. Mikrotremör ölçümü yapılan lokasyonlar, hakim frekanslar ve genlik oranları

ÖLÇÜM KODU	BOYLAM	ENLEM	HAKİM FREKANS	GENLİK ORANI
DY01	37.9269	40.1564	18.00	5.47
DY02	37.9435	40.1930	0.76	3.49
DY03	37.9539	40.2064	0.81	3.14
DY04	37.9781	40.1600	HF Yok	
DY05	37.9460	40.2371	0.79	3.86
DY06	37.9347	40.2433	0.85	2.63
DY07	37.9283	40.3066	0.66	2.08
DY08	37.9067	40.2691	0.83	2.05

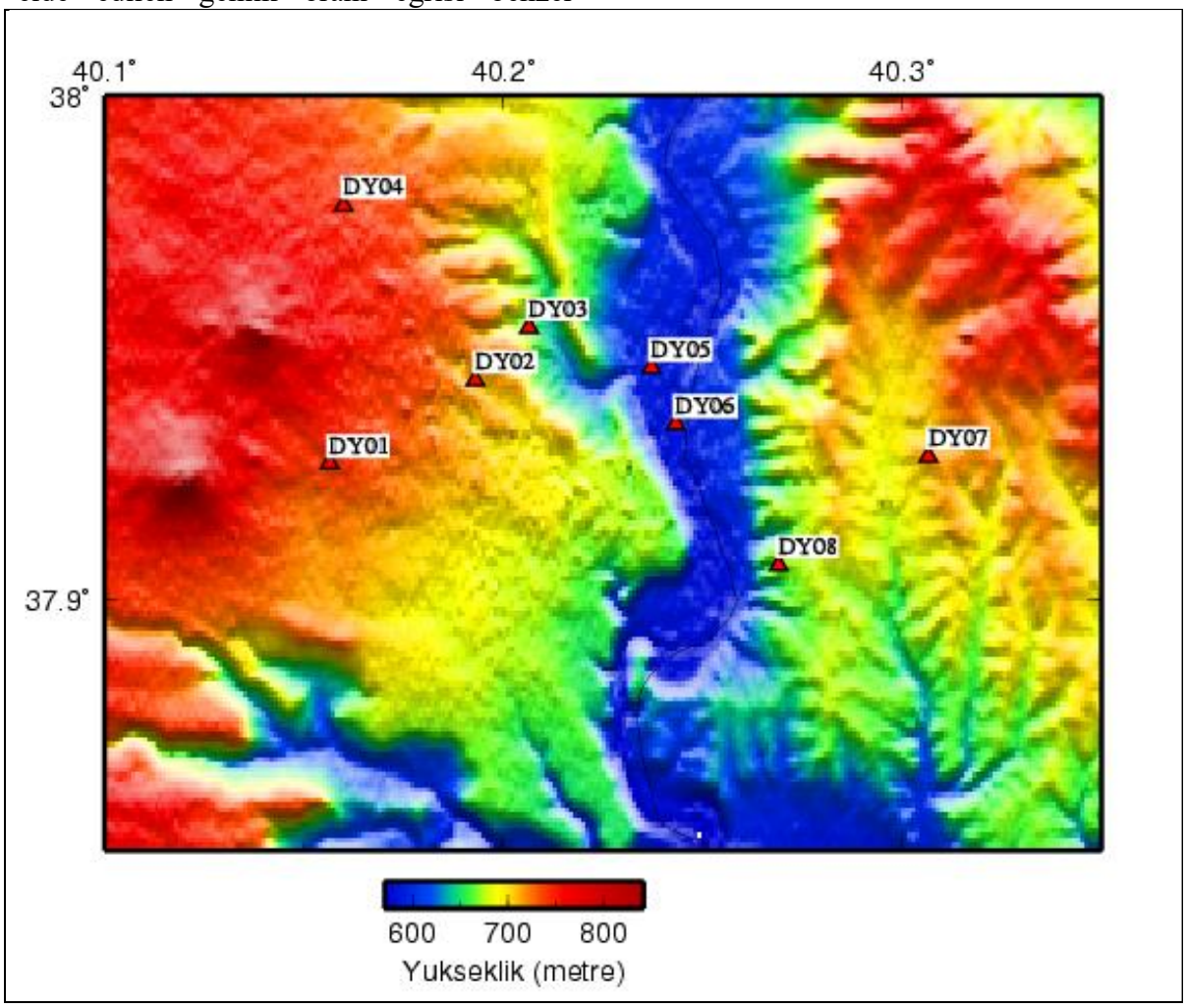


Şekil 5. *Diyarbakır İl merkezi jeoloji haritası ve ölçüm yapılan Mikrotremör noktaları*

Şehrin en batı ucunda merkezden uzak sakin bir ortamda yer alan bazalt üzerindeki DY1 ölçüm noktasında elde edilen yatay/düşey genlik oran eğrisi 0.6 Hz'de düşük bir büyütme göstermekle

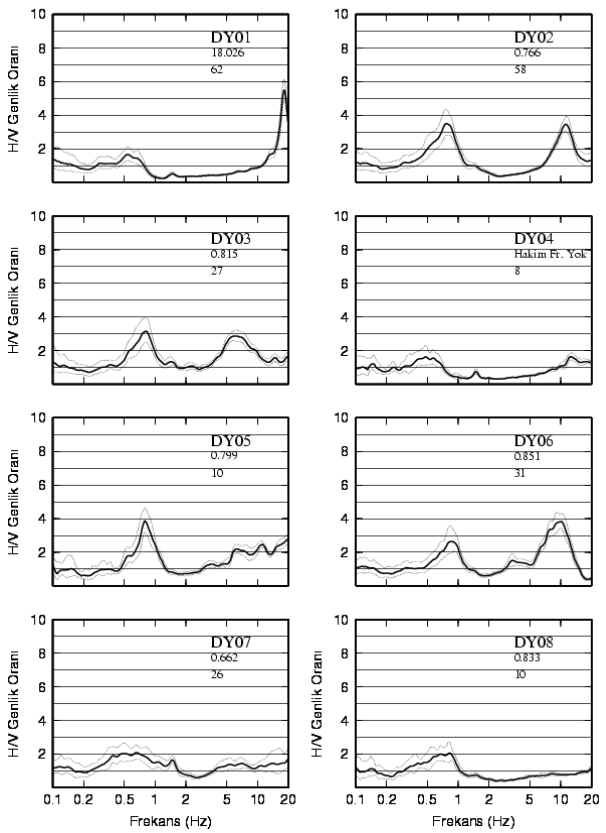
birlikte daha yüksek freakansta yaklaşık 18 Hz'de daha büyük bir büyütme vermektedir. Yine aynı birim üzerinde bu noktanın 5.5 km

kuzeyindeki Ergani yolu üzerinde şehirden uzak oldukça sakin ortamda DY4 ölçüm noktasında da elde edilen genlik oranı eğrisi benzer görüntüde 0.6 Hz seviyesinde düşük bir büyütme vermektedir. Buda benzer birimdeki devamlılığın göstergesi olmaktadır (İmamoğlu ve Kavak, 2007).



Şekil 6. *Diyarbakır İl merkezinde ölçüm yapılan mikrotremör noktalarının topografik konumları*

Şehir merkezinde yüzeyleyen, Miyosen-Pliyosen yaşlı bazaltlar ve Miyosen–Üst Pleistosen yaşlı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı alüvyon birim üzerinde özellikle DY2 noktasında alınan ölçümlerde 0.76 Hz frekansında belirgin bir büyütme gözlenmektedir, yine bu eğride daha yüksek frekans değerinde 10 Hz'de benzer büyütme oranı vermektedir, Bu noktanın 1.5 km kuzeydoğusunda yine benzer birim üzerinde daha sakin bir ortamda DY3 noktasında alınan ölçümlerde elde edilen yatay/düşey genlik oranı eğrisi benzer şekilde 0.81 ve 0.8 Hz civarında aynı miktarlarda büyütme vermektedir.



Şekil 7. *Diyarbakır İl merkezinde ölçüm yapılan mikrotremör noktalarının H/V eğrileri*

Şehir merkezinde yüzeyleyen, Miyosen-Pliyosen yaşlı bazaltlar ve Miyosen–Üst Pleistosen yaşlı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı alüvyon birim üzerinde özellikle DY2 noktasında alınan ölçümlerde 0.76 Hz frekansında belirgin bir büyütme gözlenmektedir, yine bu eğride daha yüksek frekans değerinde 10 Hz'de benzer büyütme oranı vermektedir, Bu noktanın 1.5 km kuzeydoğusunda yine benzer birim üzerinde daha sakin bir ortamda DY3 noktasında alınan ölçümlerde elde edilen yatay/düşey genlik oranı eğrisi benzer şekilde 0.81 ve 0.8 Hz civarında aynı miktarlarda büyütme vermektedir. Benzer şekilde Silvan yolu güzergahında şehre yakın bölgelerde genç alüvyon birimler üzerinde alınan DY5 ve DY6 ölçüm noktalarında elde edilen yatay/düşey genlik oran eğrileri 0.7 ve 0.8 Hz değerinde hakim frekanslar göstemektedir. Her iki noktada daha yüksek frekanslarda da ikincil bir büyütme oranları göze çarpmaktadır. Bu ölçüm noktalarında ortak gözlenen yüksek frekanslı büyütmeler yüzeye yakın ve altındaki tabaka ile belirgin bir hız kontrastı yaratan sığ bir arayüzeyin varlığını işaret etmektedirler. Düşük frekans değerlerindeki büyütmeler ise, bu katmandan daha derinde ve altındaki ana kaya ile belirgin bir hız kontrastına sahip ikinci bir arayüzeyin varlığını göstermektedir.

Diyarbakır il merkezinin doğu yakasında ise, şehir gürültüsünden uzakta Pleistosen killi ve çakıltaşlı alüvyal zeminler üzerinde DY7 ve DY8 noktalarında ölçümler alınmıştır. Bu ölçümlerden elde edilen genlik büyütme eğrileri birbirlerine oldukça benzemektedirler. Her iki eğridede belirgin bir büyütme değeri göze çarpmamaktadır. Bu ölçümlerin alındığı yerlerde depreme bağlı olarak üreyebilecek hiçbir frekans değerinde zemin belirgin bir büyütme yaratmayacaktır. Ayrıca, bu ölçüm sonuçlarına bakarak bu bölgede yüzeyde gözlenen alüvyal zeminden anakayaya geçişin kesme dalga hızı açısından yumuşak olduğu söylenebilir.

Sonuç

Diyarbakır il merkezi ve yakın çevresi Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgelerinin depremselliğinde aktif rolü olan fay sistemlerinin etkisi altındadır. Arabistan Plakasının kuzeye doğru hareketi sonucu Arabistan Plakası ile Avrasya Plakası arasında oluşan Bitlis Zagros Kenet Kuşağı, Doğu Anadolu Fay Sistemi ve Kuzey Anadolu Fay Sistemi içinde bulunan bazı faylar üzerinde meydana gelen depremler büyüklük ve uzaklıklarına göre inceleme alanında ciddi etki yapabilecek güçtedirler.

Diyarbakır il merkezinin üzerinde bulunduğu alanda, bazaltik lav akıntıları, nispeten pekişmiş kum ve çakıltaşı mercekleri içeren kiltaşı-silttaşı ardalanmalı birimler ve Dicle Vadisi içinde kum ve çakıl serileri yüzeylenmektedir. Kuvaterner-Günümüz yaşlı bu birim, birbirine yanal ve düşey yönde sıkça geçiş yapan, tamamen serbest, polijenik tanelerden oluşmaktadır.

Bazaltlar üzerinde yapılan mikrotremör ölçümlerinde 0.6 Hz değerinde düşük büyütmeler, Şehir içinde bazaltların altına gelen birimlerde yapılan ölçümlerde 0.76, 0.81 Hz frekansında belirgin bir büyütme, Dicle vadisindeki pekişmemiş alüvyon malzeme üzerinde yapılan ölçümlerde 0.7-0.8 Hz değerinde hakim frekanslar göstermekte, daha yüksek frekanslarda da ikincil bir büyütme görülmesine rağmen Dicle Üniversitesinin üzerinde yer aldığı çimentolanmış çakıltaşları ve daha üstte yer alan killer üzerinde yapılan ölçümlerde belirgin bir büyütme göze çarpmamıştır.

Teşekkür

Bu çalışmada, Dicle Üniversitesi'nin de paydaş olduğu Tübitak MAM tarafından koordine edilen "Türkiye'nin Deprem Riski Yüksek Jeo-Stratejik -*Ancak Tektonik Rejimleri Farklı*-Bölgelerinde Deprem Davranışının Çok Disiplinli Yaklaşımlarla Araştırılması Projesi" kapsamında hazırlanan proje verilerinin bir kısmından yararlanılmıştır. Teşekkürü bir borç bilirim.

Kaynaklar

Akbaş, Ö. (1999) 27 Haziran 1998 Adana-Ceyhan Depremi fay mekanizması, *Deprem Araştırma Bülteni,* 80, 5-108.

Arpat, E. ve Şaroğlu, F. (1972) Doğu Anadolu Fayı ile ilgili bazı gözlemler, *MTA dergisi,* 78, 44-50.

Arpat, E. ve Şaroğlu, F. (1975) Türkiye'deki bazı önemli genç tektonik olaylar, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni,* 18, 1, 91-101.

Eyidoğan, H. (1983). Bitlis-Zagros kıtasal çarpışma kuşağı boyunca etkin sığ deformasyonlar ve depremler arasındaki ilişkiler, *Deprem Araştırma Bülteni,* 43, 63-99.

Herece, E. ve Akay, E. (1992) Karlıova-Çelikhan arasında Doğu Anadolu Fayı, *Türkiye 9.Petrol Kongresi,* 361-372.

Hempton, M.R. (1983). Earthquake-Induced deformational structures in young lacustrine sediments, East Anatolian Fault, southeast Turkey. *Tectonophysics,* 98, T7-T14.

İmamoğlu, M. Ş. (1993). "Gölbaşı (Adıyaman)-Pazarcık-Narlı(K.Maraş) Arasındaki Sahada Doğu Anadolu Fayı'nın Neotektonik İncelemesi."Yayımlanmamış doktora tezi", Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

İmamoğlu, M.Ş. 1996. Doğu Anadolu Fay Zonu Gölbaşı Kesimi Neotektonik Özellikleri ve Gölbaşı-Saray Fay Kaması Havzası, *Türkiye Jeoloji Kurultay Bülteni*, 11, 176-184.

İmamoğlu, M.Ş. (2006) Diyarbakır Lice'de aktif faylanma, *ATAG 10*,s 41.

İmamoğlu, M.Ş., Çetin, E. 2007. Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Yakın Yöresinin Depremselliği, *D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* 9, 93-103.

İmamoğlu, M.Ş. ve Kavak, O.2007 Türkiye'nin Deprem Riski Yüksek Jeo-Stratejik -*Ancak Tektonik Rejimleri Farklı*-Bölgelerinde Deprem Davranışının Çok Disiplinli Yaklaşımlarla Araştırılması Projesi Dicle Üniversitesi 2007 yılı nihai raporu (Yayınlanmamış)

İmamoğlu, M.Ş. ve Kavak, O.2008 Türkiye'nin Deprem Riski Yüksek Jeo-Stratejik -*Ancak Tektonik Rejimleri Farklı*-Bölgelerinde Deprem Davranışının Çok Disiplinli Yaklaşımlarla Araştırılması Projesi Dicle Üniversitesi 2008 yılı nihai raporu (Yayınlanmamış)

Mc Kenzie, D. P. (1972). Active tectonics of the Mediterrannean Region. *Geophysics J. R. Asr.Soc.*, 30, 109-185.

Mc Kenzie, D. P. (1976). The East Anatolian Fault, a major structure in Eastern Turkey. *Earth and Planetory Sciences,* 29, 189-193.

Nalbant, S., McCloskey, J., Steacy, S. & Barka A. (2002). Stree accumulation and increased seismic risk in eastern Turkey. *Earth and Planetary Science Letters, 195*, 291-298.

Nazlı Anadolu, N. ve Kalyoncuoğlu, Ü., (2014). Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Depremselliği ve Deprem Tehlike Analizi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* , Cilt 14 Sayı 1, s.84-94

Özmen, (1999) Türkiye ve Çevresinin Tarihsel Deprem Katalogunun Bölgesel Düzenlemesi,*Deprem Araştırma Bülteni, Afet İşleri Genel Müdürlüğü*, Sayı 82, 5-83.

Perinçek, D., Günay, Y. ve Kozlu, H. (1987) Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesindeki yanal atımlı faylar ile ilgili yeni gözlemler, *Türkiye 7. Petrol Kongresi,* 89-103.

Seymen , İ. ve Aydın, A. (1972) Bingöl deprem fayı ve bunun Kuzey Anadolu Fayı ile ilişkisi, *MTA Dergisi*, 79, 1-8.

Şaroğlu, F., Emre, Ö. ve Boray, A. (1987) Türkiye'nin diri fayları ve depremsellikleri, *MTA Derleme No:8174,* 394.

Şaroğlu, F., Emre, Ö. ve Kuşçu, İ. (1992a) *Türkiye Diri Fay Haritası*, MTA yayını, Ankara.

Şaroğlu, F., Emre, Ö. ve Kuşçu, İ. (1992b). The East Anatolian Fault Zone of Turkey. *Annal.Tecn., 6,* 99-125.

Şengör, A. M. C. (1980) Türkiye'nin neotektoniğinin esasları, *Türkiye Jeoloji Kurumu,* 40, Ankara.

Şengör, A. M. C. (1980) Türkiye'nin neotektoniğinin esasları, *Türkiye Jeoloji Kurumu,* 40, Ankara.

Şengör, A. M. C. ve Yılmaz, Y. (1981) Tethyan evolution of Turkey a plate tectonic approach. *Tectonophysics,* 75, 181-241.

Taymaz, T. Eyidogan, H. & Jackson, J.A. (1991). Source Parameters of large earthquakes in the East Anatolian Fault Zone (Turkey). *Geophysical Journal International-Oxford, 106,* 537-550.

Seismicity and soil properties of Diyarbakır citycenter and its surroundings

Extended abstract

Diyarbakir city center and its vicinity are located on the Arabian Plate. Arabian and Eurasian Plates collide along a zone bounding the Northern part of the Southeast Anatolian Region, resulting in the northward movement of the African Plate and Arabian Plate which has been separated from it due to diaphragmatic plate boundaries that have opened along Red Sea since more than 10 million years ago. As a result of this compression in the North-South direction, folds in East-West direction in the zone that Diyarbakir lies and its North, Bitlis-Zagros Suture Zone where faults in North-South direction are affective along its Northern boundaries, and further North, the North Anatolian Fault System and the East Anatolian Fault System in the form of shear fractures occurred. Today, there are many earthquakes which has exceeded magnitude 7 and caused great loss of human life and property along these faults.

Among hundreds of major earthquakes that have occurred on these faultsin the last few centuries, the most important ones are 1513 Pazarcik Earthquake, 1822 Kahramanmaras Earthquake, 1866 Kulp Earthquake, 1872 Antakya Earthquake, 1874 Gezin Earthquake, 1875 Sivrice Earthquake, 1893 Celikhan Earthquake, 1905 Poturge Earthquake, 1971 Bingol Earthquake, 1975 Lice Earthquake, 1977 Palu Earthquake, June-July 1986 Surgu Earthquakes, 2003 Bingol Earthquake, 2005 Karlıova Earthquake and 2010 Elazig-Kovancılar Earthquake. Among them, the ones close to Diyarbakır are major Earthquakes that seriously affected Diyarbakir and its surroundings.

The formations like limestones that are belonging to the Euphrates Formation, claystones of Lice formation, Karacadag Basalts and clay-like earth cover on these basalts and mudstone-siltstone alteration that contains sand and conglomerate lenses formed in the stream environment that flows on these basalts (Yenikoy Formation), loosely cemented conglomerate (Golpinar Formation), and claystone-siltstone alteration (Gediktepe Formation) are exposed in different areas of Diyarbakir city center and its vicinity.

While the microtremor studies on these units within the city center of Diyarbakir show that the young alluvium and consolidated units make an effect of magnification of earthquake waves at 0.7-0.8 frequency values, there is no any significant value change to the West of the city.

Among them, limestones and basalts are the best sources of earthquake risk because of high carrying capacity. However, since the lava flows have different characteristics everywhere, they can also exhibit different carrying powers.

***Keywords**: Diyarbakırseismicity, Diyarbakır ground, microtremor*