

## Siirt İli'nin Deprem Tehlikesi

Ercan IŞIK<sup>1\*</sup>,

*1 Bitlis Eren Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü 13000 Bitlis*

---

### Özet

Bu çalışmada, Türkiye’de deprem potansiyeline sahip bölgelerinden biri olan Güney Doğu Anadolu Bölgesinin önemli şehirlerinden Siirt ili ve civarının deprem tehlikesinin ortaya konulması amaçlanmaktadır. Siirt tarihsel ve aletsel dönem depremleri incelendiğinde sismik açıdan çokta hareketli olmayan iller arasında yer almaktadır. Ancak Siirt ili ve ilçeleri uzak alan depremlerin etkisi altındadır. Özellikle depremsellik riski yüksek olan Van ve Bitlis İllerinin depremselliği Siirt ilini yakından etkileyecektir. Çalışma alanı depremselliği incelenirken magnitüd-frekans ilişkisi, sismik risk ve dönüş periyotları hesaplanmıştır. Deprem riskleri jeolojik olarak fayların belirlenmesi ile elde edilebileceği gibi daha önceki deprem kayıtlarından faydalanılarak ta bulunabilmektedir. Siirt şehir merkezine 150 km yarıçapındaki alanda 1900–2012 yılları arasında meydana gelen ve  $M \geq 4$  olan depremler Gutenberg-Richter bağıntısı dikkate alınarak bölgenin deprem riski istatistiksel olarak ortaya konulmuştur. Siirt ve civarında 6 büyüklüğündeki bir depremin 100 yıl içinde gerçekleşme olasılığı %97 olarak hesaplanmıştır. Bu çalışma Siirt ve civarında yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağı gibi, yapılaşma esnasında deprem etkisinin dikkate alınması gerektiğini gözler önüne sermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Siirt, azalım ilişkileri, depremsellik, Gutenberg-Richter

---

## Seismicity of Siirt Province

### Abstract

In this study, the earthquake hazard of Siirt province and its surrounding located in region which is seismically quite active is aimed to be presented. Analyzing the seismicity of studied area the relation between magnitude-frequency, seismic risk and cycling periods are calculated. Seismic risk of Siirt were statically calculated by using the equation of Gutenberg-Richter for earthquakes which are  $M \geq 4$  that happened in between 1900-2012 of a radius 150km . In Siirt and its surrounding, the probability of an earthquake of 6 magnitude in 100 years is calculated as %97. This study is supposed to contribute to the studies to be carried out in Siirt and its districts where its seismicity has been neglected. It unfolds the necessity of earthquake effects to be kept in mind during constructing. Due to seismic risks the reality of earthquake should not be forgotten in Siirt.

**Key Words:** Siirt, attenuation relationships, seismicity, Gutenberg-Richter

---

\* Yazışma Adresi: e-mail: ercanbitliseren@gmail.com

## 1. Giriş

Günümüzde deprem verilerinin incelenmesinde, depremin hangi büyüklükte, ne zaman ve nerede meydana geleceğini tam olarak bilmenin mümkün olmadığı kabul edilen bir gerçektir. Fakat istatistik bilimi tarafından ortaya atılan yöntemlerle, verilere yapılabilecek uygun analizler ile bu belirsizlik probleminin çözümünde bazı adımların atılabileceği söylenebilir [1].

Depremsellik; jeolojik, tektonik ve istatistiksel verilere dayanmaktadır. Depremin oluş tarihi ve zamanı, merkez ve merkez üstü konumu, kaynak parametreleri ve yarattığı etkilerle ilgili makrosismik veriler, bir yörenin deprem tehlikesinin belirlenmesindeki en önemli unsurlardandır. Bir bölgenin depremselliği o bölgede gelecekte olabilecek bir depremin göstergesidir. Bir yerleşim biriminin olası bir depremde göstereceği performans, yapısal hasar durumu ve buna bağlı olarak can kaybı, yaralanmalar ve mal kaybını belirlemek amacı ile değişik bilimsel modeller üzerinde çalışmalar devam etmektedir. Yerleşim birimlerinin olasılığa dayalı sismik tehlike analizi gelecek depremlerin konumu, oluş zamanı, büyüklüğü ve diğer özellikler olasılık hesaplarına dayalı olarak tahmin edilmektedir.

Özellikle son yıllarda dünyada ve ülkemizde yaşanan yıkıcı depremler ve bu depremler sonucunda oluşan büyük çaplı can ve mal kayıpları deprem konusunda yapılan çalışmaları, araştırmaları ve alınacak önlemlerin önemini gündeme getirmiştir. Siirt İli ve özellikle yakın çevresinin depremselliği ve buralarda geçmişte meydana gelen depremlerden dolayı Siirt incelenmeye değer bir konumdadır.

Siirt, Güney Doğu Anadolu Bölgesinde,  $41^{\circ}00'-42^{\circ}00'$  doğu boylamları,  $37^{\circ}45'-38^{\circ}15'$  kuzey enlemleri arasında yer alan,  $6.186 \text{ km}^2$  lik yüzölçüme sahip Güney Doğu Torosların güney eteğinde kurulmuş bir şehirdir [2] (Şekil 1).



Şekil 1. Siirt ili ve yer bulduru haritası

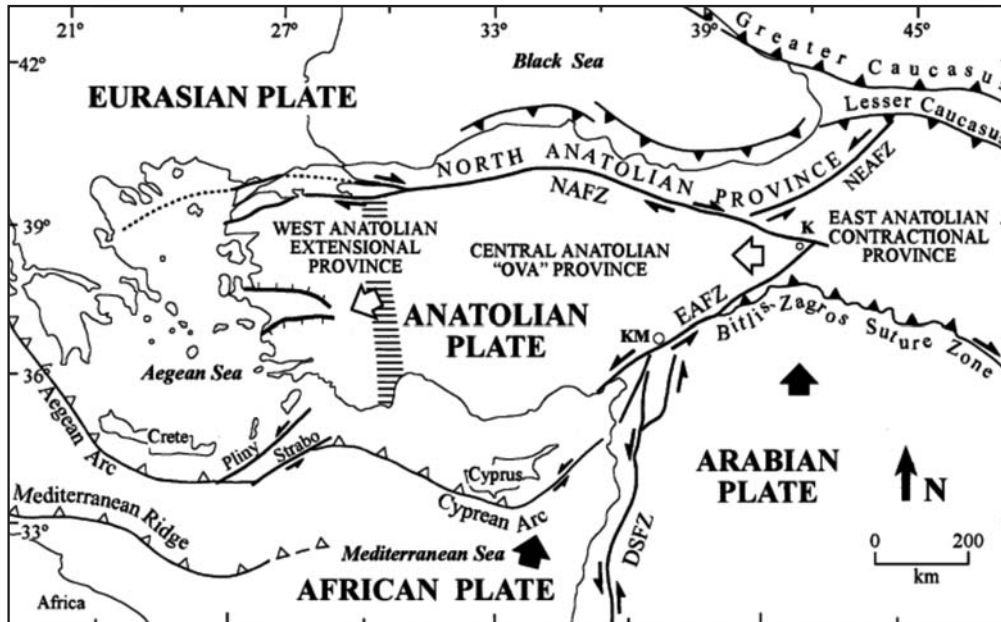
## 2. Tektonik Yapı

Depremler, iç dinamik süreçlerle yer kabuğu içerisinde meydana gelen deformasyonların yarattığı ve jeolojide fay olarak tanımlanan kırılmalar sonucu oluşan yer sarsıntılarıdır. Depremin büyüklüğü (Magnitüd), kırılma (faylanma) esnasında açığa çıkan enerjinin miktarına bağlı olarak değişir. Genelde, boşalan enerji kırılma merkezinden uzaklaştıkça giderek azalır. Fakat, bazen lokal jeolojik yapı özelliklerinden kaynaklanan olumsuz zemin koşulları bu durumu değiştirebilir ve kaynaktan uzak olmasına rağmen depremin yıkıcı etkisinin beklenilenden fazla olmasına yol açabilir. Bu nedenle herhangi bir bölgenin deprem potansiyeli değerlendirilirken depreme yol açan fayların (aktif fay) ve lokal zemin özelliklerinin iyi bilinmesi gerekmektedir [3].

Güneydoğu Anadolu ve çevresi genel olarak sismik aktivitenin yoğun olduğu bir bölgedir. Bölgenin sismik aktivitesine Arap ve Afrika levhalarının kuzeye doğru olan bağlı hareketleri neden olur. Bu hareketler bölgede bindirme etkisi yaratmıştır. Bölgedeki iki önemli sismo tektonik yapı, Güneydoğu Anadolu Bindirmesi ile hemen onun kuzeyinde yer alan ve Arap Plakası ile Anadolu Plakası arasındaki sınırı oluşturan Doğu Anadolu Fayı'dır. Her iki sismo - tektonik yapı da, Arap Plakasının kuzeye hareketi ve Güneydoğu Anadolu yöresinde Anadolu'ya bindirmesi sonucu gelişen sıkışma rejiminin ürünleridir (Şekil 2).

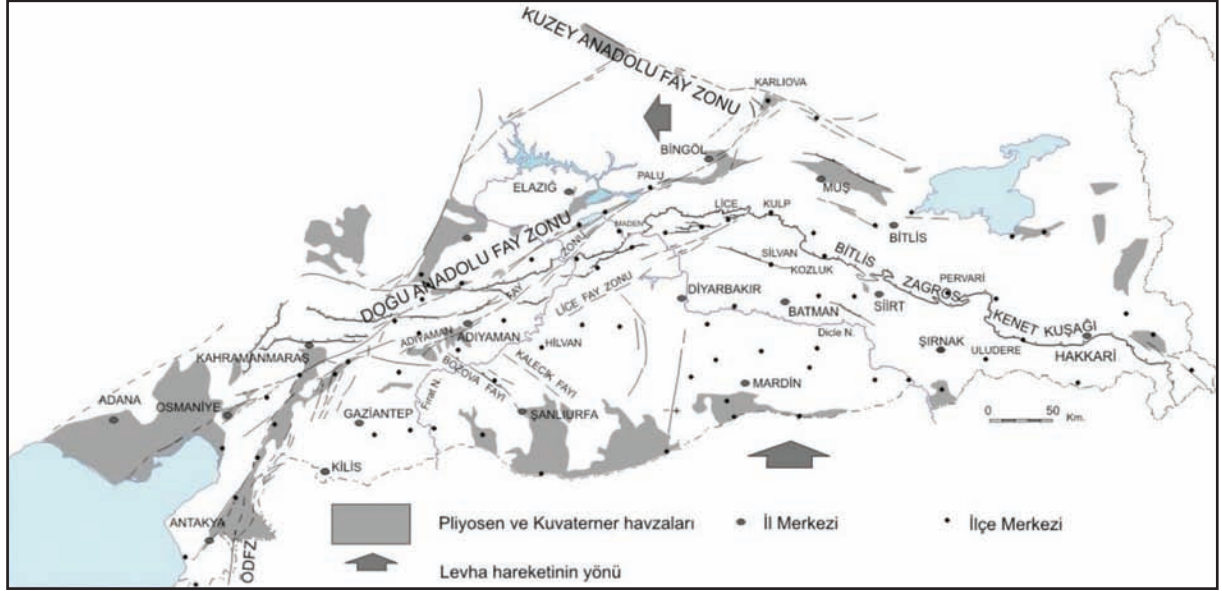
Bölgede biriken deformasyon enerjisi, çoğunlukla, bu iki sismo-tektonik yapı üzerinde gelişen depremlerle açığa çıkar. Bu iki sismo-tektonik yapı, Kuzey Anadolu Fayı Deprem Kuşağı ile karşılaştırılabilecek derecede, oldukça aktif bir deprem kuşağı içinde yer almakta ve etkin bir deprem kaynağı oluşturmaktadır. Fakat Güneydoğu Anadolu Bindirme yayının hemen altında kalan bölge son yüz yıl içerisinde deprem aktivitesi açısından oldukça sakin bir dönem geçirmiştir. Dolayısıyla bu bölge değişik sismik boşluklara sahiptir.

Doğu Anadolu Fay Zonu Türkiye'nin en etkin ve diri olan iki ana fay kuşağından birini oluşturmaktadır. Doğu Anadolu Fay Zonu, Karlıova-Antakya arasında 580 km'lik bir uzanım göstermektedir. Tetis Denizi tabanının Avrasya Plakası altına dalarak yitiminden sonra, kıta-kıta çarpışması sınırında gelişen bir yapı olan Güneydoğu Anadolu Bindirmesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin kuzey kenarı boyunca gelişmiştir. Bu bindirme fayı, İran'daki Zagros Bindirme Kuşağı'nın devamı şeklinde olup, doğudan batıya doğru Hakkari, Beytüşşebap, Narlı, Pervari güneyi, Kozluk, Kulp, Lice kuzeyi, Ergani kuzeyi, Çüngüş ve Çelikhan'dan geçer [4,5].



Şekil 2. Türkiye'nin önemli tektonik yapılar (DSFZ: Ölü Deniz Fay Zonu, EAFZ:Doğu Anadolu Fay Zonu, NAFZ: Kuzey Anadolu Fay Zonu) [6]

Bölgede etkin olan tektonik unsurlar Doğu Anadolu Fay Zonu, Bitlis-Zagros Kenet Kuşağı, Ölü Deniz Fayı, Elbistan Fayı, Sürgü Fayı, Lice Fay Zonu, Adıyaman Fay Zonu, Tut Fayı, Bozova Fayı, Kalecik Fayı'dır (Şekil 3).



Şekil 3: Siirt ve civarının önemli tektonik yapıları [5]

Bu faylar sismik olarak aktif durumda olup birçok depreme kaynak oluşturmaktadırlar. 20. yüzyıldan önce Siirt ve civarında önemli hasarlara sebep olmuş depremlerin bir kısmı Tablo 1' de sunulmuştur.

Tablo 1. Siirt ve çevresinde 20. Yüzyıldan önce oluşmuş önemli depremler [7,8,9,10,11,12,13,14,15,16]

No	Tarih	Enlem (o)	Boylam(o)	Bölge	M	I
1	1097	38.50	43.40	Van - Bitlis		VII
2	1101	38.50	43.50	Ahlat - Van		VI
3	1110	38.50	43.50	Ahlat - Van		VIII
4	1111	38.50	42.70	Ahlat - Van		IX
5	1224	38.50	42.70	Ahlat		VI
6	1245	38.74	42.50	Ahlat - Bitlis- Van - Muş		VIII
7	1246	38.90	42.90	Van Gölü (Ahlat - Erciş -Van)		VIII
8	1275	38.40	42.10	Bitlis- Ahlat -Erciş - Van		VII
9	1276	38.90	42.50	Bitlis- Ahlat -Erciş - Van		VIII
10	1282	38.90	42.90	Ahlat - Erciş		VII
11	1441	38.35	42.10	Nemrut		VIII
12	1444	38.50	43.40	Nemrut - Van		VI
13	1503			Güney Doğu Anadolu-Tebriz	6,9	
14	1546	38.50	43.40	Van - Bitlis		V
15	1582	38.35	42.10	Bitlis ve civarı		VIII
16	1646	38.50	43.40	Van ve civarı		VII
17	1647	39.15	44.00	Van - Muş -Bitlis		IX
18	1648	38.30	43.70	Van ve civarı	6,7	VIII
19	1670	38.00	42.00	Hizan - Siirt	6.6	
20	1682	38.40	42.10	Bitlis		
21	1696	39.10	43.70	Çaldıran - Bitlis	6,8	X
22	1701	38.50	43.40	Van ve civarı		VIII
23	1704	38.50	43.40	Van		VII
24	1705	38.40	42.10	Bitlis	6,7	IX-X
25	1715	38.70	43.50	Van - Erciş	6,6	VIII
26	1866	38.50	40.10	Kulp -Diyarbakır	6,8	
27	1869	38.40	42.10	Bitlis ve civarı		VII
28	30.05.1881	38.50	43.40	Van - Nemrut	7,3	IX
29	1874			Diyarbakır		VII
30	1884	37.50	42.50	Bitlis - Pervari	6,9	VIII

Aletsel dönemde de Siirt ve ilçelerinde bölgeyi etkilemiş depremlerin sayısı oldukça azdır. Siirt ve ilçelerinde olmuş depremlerin bir kısmı Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Siirt ve ilçelerinde aletsel dönemde oluşmuş önemli depremler [17]

No	Tarih	Bölge	M	No	Tarih	Bölge	M
1	1929	Siirt - Aydınlar	4.9	6	1996	Siirt - Pervari	4.7
2	1968	Siirt - Baykan	4.2	7	2001	Siirt - Pervari	4.3
3	1970	Siirt - Pervari	4.1	8	2003	Siirt - Pervari	4.8
4	1973	Siirt Şirvan	4.1	9	2003	Siirt - Pervari	3.9
5	1995	Siirt - Pervari	4.2				

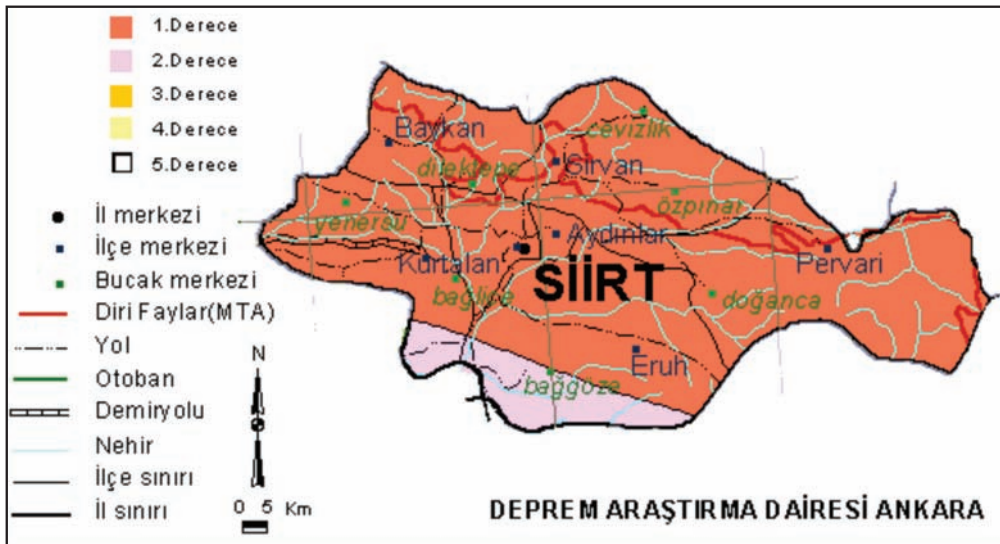
### 3. Metodoloji

Bir bölgenin depreme maruz kalma derecesi, bu bölgenin sismisitesini göstermektedir. Bir bölgenin sismisitesinde en önemli yeri jeolojik formasyonların kırılmasından oluşan faylar meydana getirmektedir. Bölgelerin deprem riskleri jeolojik olarak bu fayların belirlenmesi ile elde edilebileceği gibi daha önceki deprem kayıtlarından faydalanılarak ta bulunabilmektedir. Önceden depreme maruz kalmış bölgeler gelecekte de benzer şekilde depremlerden zarar görecektir bölgeler olarak görülmektedir [18].

Hasar ve can kaybı yaratabilecek bir depremden kaynaklanan yer hareketinin belirli bir yerde ve belli zaman periyodunda meydana gelme ihtimali deprem tehlikesi olarak tanımlanmaktadır. Deprem riski, deprem nedeni ile hasar, mal ve can kaybı ihtimali olarak tanımlanabilir. Risk şu soruların yanıtlarının toplamıdır: Ne büyüklükte bir deprem, ne kadar uzaklıkta, nasıl bir zeminde, ne tür bir yapıda, ne değerde hasar ve kayba neden olur? ‘Ne düzeyde tehlike?’ sorusunun yanıtını ararken yapılacak ilk iş nerede deprem olabileceğini deterministik olarak tanımlamak ya da olasılıksal olarak kestirmektir. Deprem tehlikesi, deprem riskinin önemli bir ögesidir [19,20,21].

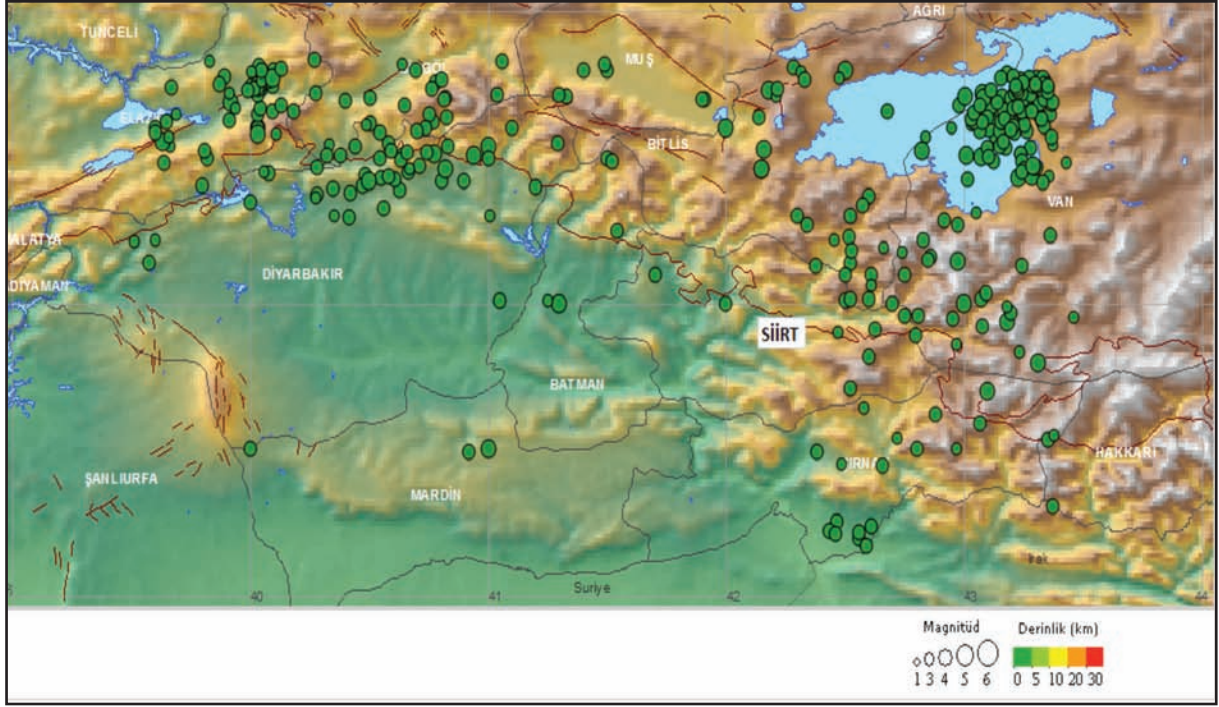
Van Gölü, Arabistan levhası ile Avrasya Levhasının çarpışması sonucu oluşan tektonik basınç sonucu oluşmuştur [22]. Bu tektonik hareketin devam ediyor olması Van Gölü Havzasının depremsellik riskini artırmaktadır. Van Gölü havzasında meydana gelecek yıkıcı depremler bu havzaya yakın bir konumda bulunan Siirt ve ilçelerini yakından etkileyecektir.

Muş, Bakanlar Kurulunun 18.04.1996 tarih ve 96/8109 sayılı kararı ile geçerli kılınan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritasında 1.derecede tehlikeli deprem kuşağında yer almaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Siirt ili deprem haritası [23]

Yüksek sismik aktiviteye sahip olan bölgelerde depremlerin oluşumlarının ve dönüş periyotlarının tespit edilmesi önem taşımaktadır. Geçmişten günümüze kadar gözlenen ve kaydedilen sağlıklı deprem verileriyle gelecekte meydana gelebilecek depremlerin oluşma olasılıkları ve dönüş periyotları istatistiksel modellerle belirlenebilmektedir. Bu modeller yardımı ile belirli bir zaman aralığı içerisinde hangi büyüklükte ve sıklıkta depremlerin beklenebileceği belirlenebilmektedir [24]. Bu çalışmada kullanılan veriler Siirt şehir merkezine 150 km yarıçapındaki daire içerisinde 70.650 km<sup>2</sup> lik alanda Deprem Dairesi Başkanlığı'nın veritabanındaki deprem verileri kullanılarak elde edilmiştir (Şekil 5).



Şekil 5. 1900'den günümüze kadar Siirt ve civarında meydana gelen  $M \geq 4$  olan depremlerin dağılımı [17]

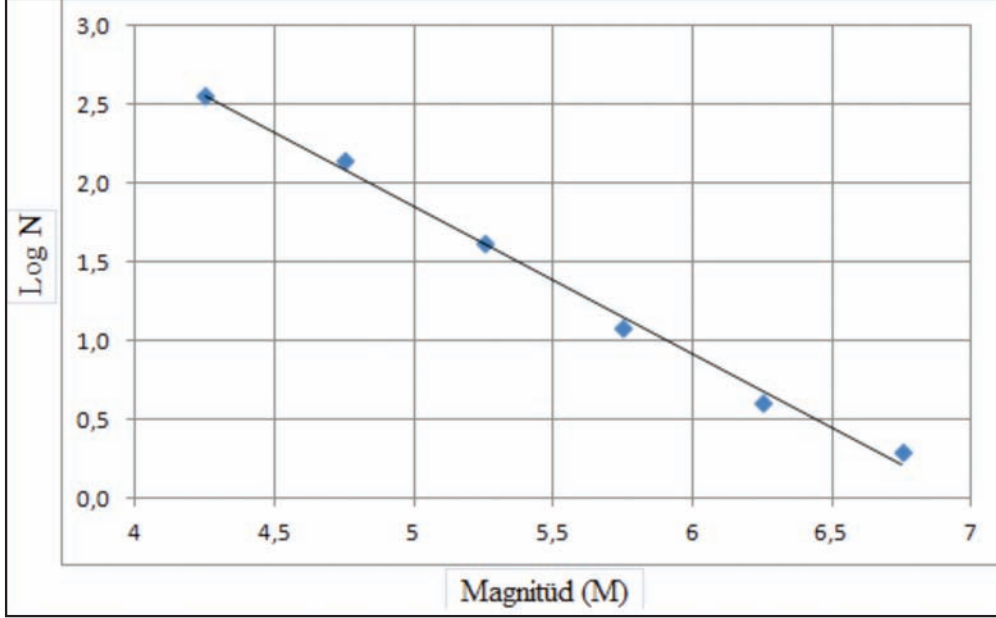
Magnitüdün fonksiyonu olarak depremlerin oluş frekansı incelendiğinde, genellikle doğrusal bir ilişki ile yorumlanmaya çalışılır. Depremlerin magnitüdü ile oluş sayıları arasında ilk defa Gutenberg ve Richter (1944) tarafından verilen;

$$\log N = a - b.M$$

Bağıntısı, bir bölgenin deprem etkinliğini yansıtmak için kullanılan en önemli bağıntılardan biridir [25]. Burada N, verilen bir bölge ve periyot için, magnitüdü M'e eşit veya daha büyük olan depremlerin sayısını, a ve b ise regresyon katsayılarını göstermektedir [26]. Bu değerlerin Siirt ili için hesaplamaları yapılırken Tablo 3' de gösterilmiş olan ve  $M \geq 4$  olan depremler dikkate alınmıştır. Dikkate alınan deprem magnitüd değerlerinin logaritmik değerleri Tablo 3' de hesaplanmıştır. Hesap sonucu elde edilen değerler Şekil 6'daki grafikte gösterilmiştir.

Tablo 3: Deprem magnitüd değerlerinin logaritmik değerleri

M	M = 0.5	Ort. Aralık	Frekans	Log N	Yığımsal frekans	Log N
4.0 - 4.5	4.25	218	2.33845	358	2.55388	
4.5 - 5.0	4.75	98	1.99123	140	2.14612	
5.0 - 5.5	5.25	30	1.47712	42	1.62325	
5.5 - 6.0	5.75	8	0.90309	12	1.07918	
6.0 - 6.5	6.25	2	0.30103	4	0.60205	
6.5 - 7.0	6.75	2	0.30103	2	0.30103	



Şekil 6. Siirt İli için Gutenberg-Richter bağıntısı

a ve b regresyon katsayıları hesaplanırken en küçük kareler yöntemi uygulanarak bilgisayar ortamında %99 korelasyon katsayısı ile hesaplanmıştır. Siirt İli için hesaplanan Gutenberg-Richter bağıntısı;  $\log N = 6.551 - 0.939 M$  olarak bulunmuştur.

a parametresi inceleme alanının genişliğine, gözlem dönemine ve deprem düzeyine bağlıdır. b değeri ise bölgenin tektonik karakteristiğini belirleyen bir parametre olarak kabul edilmektedir [24].

Bu şekilde hesaplanan a ve b sabitleri ile istenen magnitüdü bir depremin, istenen bir periyot aralığında olma olasılığı hesaplanabilir. İncelenen alanın depremsellik parametreleri ise;

$$a' = a - \log(b \ln 10)$$

$$a_1 = a - \log T$$

$$a'_1 = a' - \log T$$

bağıntıları ile hesaplanabilmektedir. Verilen bir dönemde magnitüdü verilen bir M değerinden büyük veya ona eşit olan depremlerin yıllık ortalama oluş sayıları,

$$n(M) = 10^{a'_1 - bM}$$

bağıntısı ile bulunabilir. Herhangi bir bölgede T1 yıllık bir gözlem aralığı için verilen herhangi bir M magnitüdü depremin T yıl içinde oluşma riski [27, 28];

$$R(M) = 1 - e^{-n(M)T}$$

bağıntısı ile hesaplanabilir. Bunların dönüş periyotları ise,  $Q = 1/n(M)$  bağıntısından hesaplanabilir.

Siirt İli için yukarıdaki bağıntılardan yararlanılarak deprem tehlikesini belirlemede kullanılan parametreler hesaplanmış ve Tablo 4'de gösterilmiştir.

**Tablo 4:** Deprem tehlikesini belirlemede kullanılan parametreler

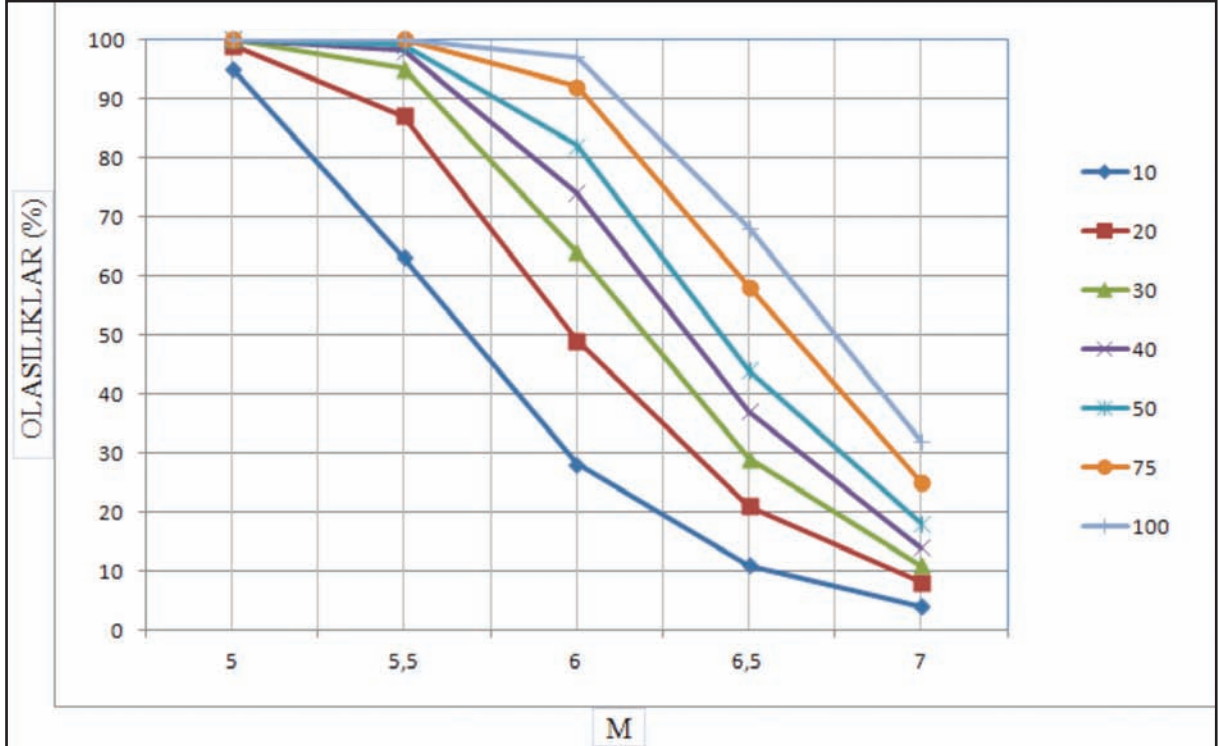
a	b	a <sub>1</sub>	a'	a' <sub>1</sub>
6.551	0.939	4.502	6.216	4.167

Deprem tehlikesini belirlemede kullanılan parametreler hesaplandıktan sonra 10, 20, 30, 40, 50, 75 ve 100 yıllık periyotlar ve bazı magnitüd değerleri için sismik tehlike değerleri ve dönüş periyotları hesaplanmıştır (Tablo 5).

Tablo 5: Siirt Şehir merkezli 150Km yarıçaplı bir alan için depremlerin gelecekte beklenen oluşumları ve dönüşüm periyotları

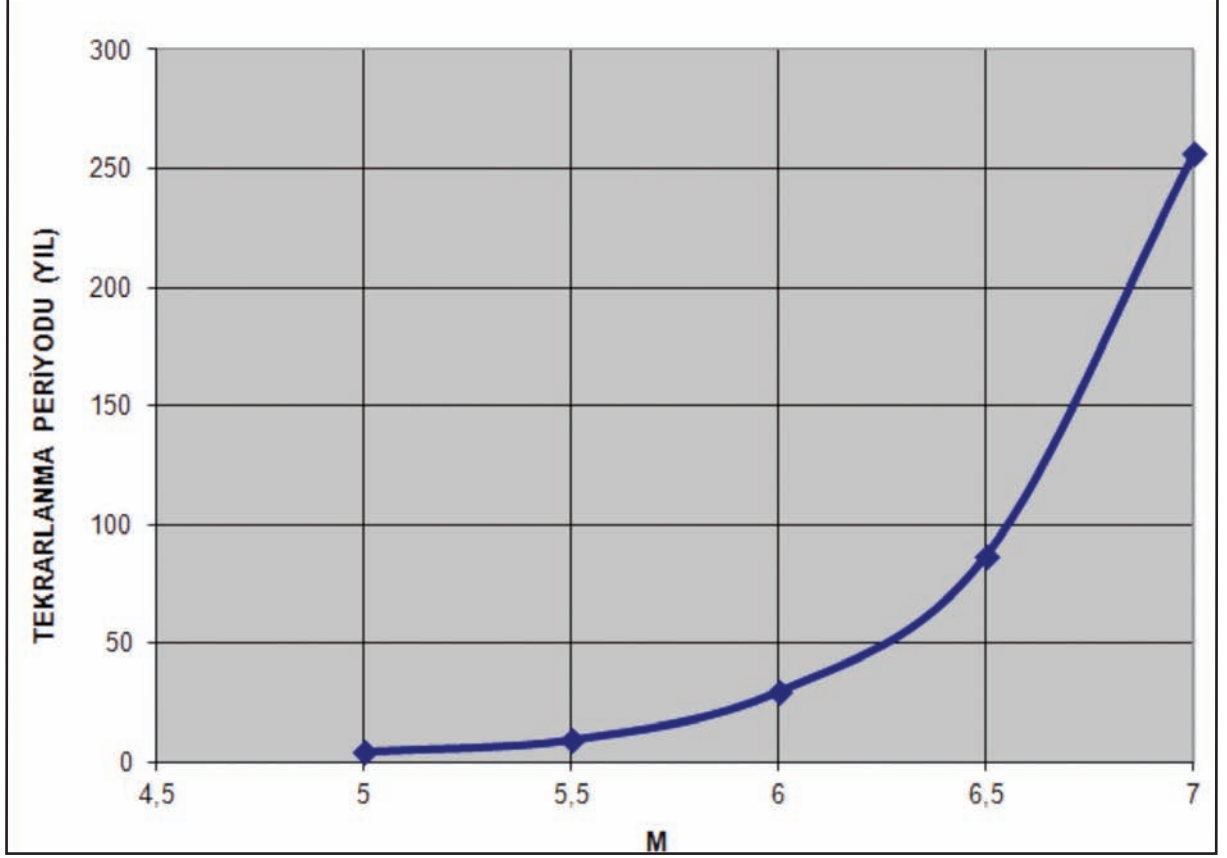
M	N(M)	SİSMİK RİSK (%)							Dönüş Periyodu
		Yıllar							
		10	20	30	40	50	75	100	
5.0	0.2963	95	99	100	100	100	100	100	3.8
5.5	0.1005	63	87	95	98	99	100	100	8.9
6.0	0.0341	28	49	64	74	82	92	97	29.3
6.5	0.0115	11	21	29	37	44	58	68	86.9
7.0	0.0039	4	8	11	14	18	25	32	256.4

Siirt ili için yapılan hesaplamalardan elde edilen sonuçlar Şekil 7 ve Şekil 8’de gösterilmiştir. Buna göre Siirt ve civarında 6 büyüklüğündeki bir depremin 100 yıl içinde gerçekleşme olasılığı %97 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 7: Belli Ekonomik Ömürler Göre Çeşitli Magnitüd Büyüklüklerinin Aşılma Olasılıkları





Şekil 8: Çeşitli Magnitüd Büyüklüklerine Ait Dönüş Periyotları

#### 4. Sonuçlar

Bu çalışma ile Siirt ve yakın çevresinin deprem tehlikesi hesaplanmıştır. 1900–2012 yılları arasında oluşmuş depremler dikkate alınarak magnitüd-frekans ilişkisi belirlenmiş ve Siirt için  $a= 6.551$  ve  $b = 0.939$  olarak hesaplanmıştır. Deprem verilerinin istatistiksel analiz sonuçlarına göre 6.0, 6.5, ve 7.0, büyüklüklerindeki depremlerin 50 yıllık bir dönemde oluşma ihtimalleri sırası ile %82, %44 ve %18 olarak hesaplanmıştır.

Bölgedeki tektonik yapının bütün unsurlarıyla iyi derecede bilindiğini söylemek zordur. Bu nedenle gelecekteki deprem tehlikesi açısından bölge ile ilgili sismotektonik çalışmaların yapılması büyük önem arz etmektedir.

Bölgede küçük ölçekli yer sarsıntıları görülmesine karşın, etkili bir deprem odak noktası il sınırları içinde bulunmamaktadır. Ancak Siirt ve civarı özellikle uzak alanda oluşacak depremlerin tehdidi altındadır. Bu bağlamda hem Siirt iline komşu olan ve depremsellik açısından aktif olan bölgedeki deprem üretebilecek fayların etkisi göz ardı edilmemelidir.

Tektonik olarak her ne kadar hareketli kuşaklar içerisinde kalmazsa da Siirt ili civarında yapılaşma esnasında depremsellik faktörü göz önünde bulundurulmalı ve ilgili yönetmeliklere hassasiyetle uyulmalıdır. Mevcut yapılar içinse deprem riskinin azaltılması yönünde tedbirler alınırken yapı stoğu tespit çalışmalarından sonra güvenli olmayan ve güçlendirilmesi ekonomik olmayan yapılar gerekli mühendislik çalışması yapılarak hazırlanan projelerle güçlendirilmelidir.

## 5. Kaynaklar

- 1- M1- Kasap, R., Gürten, Ü., "Obtaining the Return Period of Earthquake Magnitudes: As An Example Marmara Region", Doğu Üniversitesi Dergisi, 4(2) , p. 157-166, 2003.
- 2- Rapor, "Siirt İli Çevre Durum Raporu", SiirtValiliği, İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Siirt, 2010, 248s.
- 3- Akdeniz A., Güneydoğu Anadolu Bölgesinin Depremselliği, Kabuk ve Üst Manto Yapısı ve Deprem Riskinin Belirlenmesi, Ankara üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeofizik Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans tezi, Ankara 2003.
- 4- Anadolu, N.C., Kalyoncuoğlu, Ü. Y., "Seismicity and Seismic Hazard Analysis for the Southeastern Anatolia Region", Süleyman Demirel University, Journal of Natural and Applied Sciences, 14-1 ( 2010), 84-94
- 5- İmamoğlu M.Ş., Çetin E., "Güneydoğu Anadolu Bölgesi ve Yakın Yöresinin Depremselliği" Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Dergisi s.9 Temmuz 2007,s.93-107
- 6- Bozkurt, E.(2001), "Neotectonics of Turkey –a Synthesis", Geodinamica Acta (Paris)14, 3-30
- 7- Berberian, M., "Historical Earthquake Catalogue", <http://www.iiees.ac.ir/iiees/bank/Berberian/uncatlog4.txt>,
- 8- Guidoboni, E., Traina, G., "A New Catalogue of Earthquakes In the Historical Armenian Area from Antiquity to the 12th Century", *Anali DıGeofisica Vol. XXXVIII, N.1*, p.85-111, March 1995,
- 9- Gündoğdu, O., "Van ve Çevresinin Deprem Tehlikesi", Van Kent Sempozyumu, TMMOB Van İl Koordinasyon Kurulu, Van, s.97-116, 1-3 Ekim 2009,
- 10- İnternet adresi, <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/default.htm>
- 11- İnternet adresi, <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/Depremler/tLarge2.htm>
- 12- İnternet adresi, [http://neic.usgs.gov/neis/eq\\_depot/2004/eq\\_040701/neic\\_kjdc\\_w.html](http://neic.usgs.gov/neis/eq_depot/2004/eq_040701/neic_kjdc_w.html),
- 13- İnternet adresi, [http://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/e6b71af7c57431b\\_ek.pdf?tipi=1&turu=X&sube=0](http://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/e6b71af7c57431b_ek.pdf?tipi=1&turu=X&sube=0)
- 14- İşçi, Ç., (2008), "Deprem Nedir ve Nasıl Korunuruz?", Journal of Yasar University, 3(9), s.959-983.
- 15- Sümer, F., (1986), "Ahlat Şehri ve Ahlatşahlar", Belleten, Türk Tarih Kurumu, Cilt 2, Sayı 197, Ankara, sah. 459, Ağustos 1986
- 16- Tan, O., Tapırdamaz, M.C., Yörük, A., "The Earthquake Catalogues For Turkey", Turkish Journal of Earth Sciences, Vol.17,2008, p.405-418.
- 17- İnternet adresi, <http://www.deprem.gov.tr/sarbis/Veritabani/DDA.aspx?param=3>
- 18- Celep, Z., Kumbasar, N., "Yapı Dinamiği ve Deprem Mühendisliğine Giriş", İstanbul,1996, Sema Matbaacılık,ISBN 975-95405-1-7
- 19- Özmen, B., (2008) "Ankara İçin Deprem Senaryosu", Ankara'nın Deprem Tehlikesi ve Riski Çalıştayı 17s,
- 20- Türkelli N., (2008) "Sismik Ağların Deprem Tehlike Analizlerine Katkısı" Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Jeofizik Bölümü, [www.eies.itu.edu.tr/barkalecture7turkelli\\_barka\\_2005.pdf](http://www.eies.itu.edu.tr/barkalecture7turkelli_barka_2005.pdf), 18.11.2008
- 21- Eyidoğan, H., (2003), "Tektonik ve Deprem Tehlikesi", 5. Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı, Davetli Konuşma , 26-30 Mayıs 2003
- 22- Öztürk B., Balkıs N., Güven K.C., Aksu A., Görgün M., Ünlü S., Hanilci N., (2005) "Investigations on the Sediment of Lake Van, II. Heavy Setals, Sulfur, hydrogen Sulfide and Thiosulfuric Acid S-(2-amino ethyl ester) Contents", Journal of Black Sea/ Mediterranean Environment , Vol 11: 125- 138.
- 23- T.C. , Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı,T.C., Bayındırlık ve İskan Bakanlığı 1996 Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası
- 24- Kalyoncuoğlu, Ü.,Y., Özer, M.,F., (2005) "Türkiye'nin Sismisitesi, Yüksek Riskli Alanlar ve Tektoniğine Yeni Bir Yaklaşım", Beşinci Ulusal Deprem Sempozyumu, s. 125-127, Kocaeli, 23-25 Mart 2005,
- 25- Gutenberg, B., Richter,C.,F., (1944) "Frequency Of Earthquakes In California", Bulletin of Seismology Society America, v.34, p.185-188.
- 26- Dowrick, D. (2003) "Earthquake Risk Reduction", Wiley, England
- 27- Gencoğlu, S., (1972), "Kuzey Anadolu Fay Hattının Sismisitesi ve Bu zon Üzerindeki Sismik Risk Çalışmaları", Kuzey Anadolu Fay ve Deprem Kuşağı Sempozyumu, MTA Enstitüsü, Ankara
- 28- Taban, A., Gencoğlu, S., (1975), "Deprem ve Paremetreleri", Deprem Araştırma Enstitüsü Bülteni, 11,7-83