Turkish Studies *- International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*
Volume 9/5 Spring 2014, p. 825-847, ANKARA-TURKEY

ARAZİ KULLANIMI VE DEPREM İLİŞKİSİ BAĞLAMINDA 2011 VAN DEPREMLERİNİN ERCİŞ ŞEHRİ'NE ETKİLERİ*

*Necmettin ELMASTAŞ***

*Mehmet ÖZCANLI****

ÖZET

Alp-Himalaya kuşağı üzerinde yer alan Türkiye'de can ve mal kaybına neden olan şiddetli depremlerin meydana geldiği bilinmektedir. Bu araştırmaya konu olan Erciş şehri, depremsellik bakımından Türkiye'nin en çok sarsılan alanlarından biri olan Van Gölü Havzası'nda yer almaktadır. 1.derecede deprem sahası içerisinde kalan Erciş şehri ve yakın çevresinde, tarihi süreçte önemli sayıda insan ve eserlerine zarar veren, dolayısıyla afete dönüşen depremler vuku bulmuştur. Meydana gelen depremlerin afet halini almasında etkili olan en önemli faktör yerleşme yerlerinin seçilmesinde yapılan yanlışlıklardır. Günümüz Erciş Şehri, Van Gölü seviye değişmelerine bağlı olarak oluşan gölsel çökeller ile Zilan Çayı ve kollarının getirdiği farklı boyutlardaki materyallerin ardalanmasından meydana gelen Erciş Ovası üzerinde kurulmuştur. Depremsellik açısından zayıf olan bu zeminlerde yeraltı suyu seviyesi yüzeye yakındır. Bu zeminler deprem esnasında sıvılaşmayı kolaylaştırmakta, dolayısıyla depremdeki hasarı arttırmaktadır. Yörede vuku bulan depremlerin afete dönüşmesinde yapılarda yanlış malzeme kullanımı, yapıların kat sayısı ve depreme uygun yapı teknolojisinin yeterince kullanılmaması da etkili olmaktadır.

2011 Van depremleri, Van Gölü Havzası'nın genelinde hem şehirsel hem de kırsal alanlarda etkili olmakla birlikte en büyük hasarı yoğun nüfus ve yapıların olduğu Van ve Erciş şehirlerinde meydana getirmiştir. Depremde büyük bir yıkım yaşayan Erciş Şehri'nde depremin en büyük zararı şüphesiz can kayıplarıdır. Erciş'te depremin neden olduğu can kaybı 477 kişidir. Diğer bir yıkım da insanların hayatını sürdürdüğü konutlarda meydana gelmiştir. Nitekim depremde şehirdeki konutların %75'i (%24'ü ağır hasarlı) çeşitli derecelerde olmak üzere hasara uğramıştır. Depremlerde işyerleri ve hayvan barınakları da büyük hasara uğramıştır. İşyerlerinin %84'ünde (%31'i ağır hasarlı), ahırların %86'sında (%55'i ağır hasarlı) farklı derecelerde hasar meydana gelmiştir.

Bu çalışmada, Van ilinde 2011 yılında meydana gelen depremlerin Erciş yerleşmesi üzerindeki etkileri incelenmiştir. Depremin Erciş'teki yapılarda meydana getirdiği hasar (ağır, orta, az hasarlı) tespit edilmiş ve hasar dağılışı mahalle bazında haritalandırılmıştır. Bu dağılış

---

*__Bu makale Crosscheck sistemi tarafından taranmış ve bu sistem sonuçlarına göre orijinal bir makale olduğu tespit edilmiştir.__

** Doç. Dr. Harran Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, El-mek: elmastas13@yahoo.com

*** Arş. Gör. Harran Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, El-mek: ozcanli21@hotmail.com

haritalarından yararlanarak zemin ve yapı özellikleri ile hasar durumu arasındaki ilişki ortaya konmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Erciş, Zemin Özellikleri, Arazi Kulanımı, Deprem, Hasar Durumu

EFFECTS OF 2011 VAN EARTHQUAKES ON ERCIŞ CITY WITH RESPECT TO LAND USE AND EARTHQUAKE RELATIONSHIP

ABSTRACT

It is known that severe earthquakes causing casualties and property losses take place in Turkey which is located in the Alpine-Himalayan belt. Erciş town, which is the subject of this study, is located in the Van Lake Basin which is one of the most active seismic zones in Turkey. Historically, catastrophic earthquakes causing significant numbers of casualties and property losses took place in Erciş town and vicinity, which is located within 1st degree earthquake zone (in Turkey). The most important factor in the earthquakes reaching catastrophic severity is the mistakes in the site selection of settlements. The present Erciş town is located on the Erciş Plain which consists of alternations of lacustrine sediments resulting from the water level fluctuations in Van Lake and materials of various sizes brought by the Zilan Stream and its tributaries. Groundwater level is close to the surface in these soils with poor seismic properties. These soils facilitate liquefaction during earthquakes, and therefore increase the damages of the earthquake. The wrong choice of materials in the buildings, the number of stories of the buildings and insufficient use of earthquake-resistant construction technology are effective in the earthquakes reaching catastrophic severity in the region.

The 2011 Van earthquakes were effective in the Van Lake Basin in general, in both urban and rural areas; however, the most severe damages were observed in the towns of Van and Erciş where the population and buildings are dense. The most significant losses are undoubtedly the casualties in the town of Erciş which experienced severe damages due to the earthquake. The number of deaths due to the earthquake was 477 in Erciş. The buildings where the people resided were also damaged. As a matter of fact, 75% of the buildings in the town were damaged with different scales of severity (24% severely damaged).Office buildings and animal shelters were also severely damaged. In fact, 84% of the office buildings (31% severely damaged) and 86% of the animal shelters (55% severely damaged) were damaged with different scales of severity.

In this study, the impacts of the earthquakes that occurred in 2011 in the province of Van on the town of Erciş were investigated. The damages of the buildings (severe, moderate, slight) in the town of Erciş were determined and the distribution of damages was mapped by quarters. The distribution maps were used to determine the relationship between ground (soil) and building properties and the damage situation.

Key Words: Erciş, Ground (Soil) Properties, Land Use, Earthquake, Damage Situation

1. Giriş

Jeolojik zamanlar boyunca meydana gelen ve doğal dengenin tesisinde önemli rol oynayan deprem, volkanizma, heyelan, sedimantasyon, kaya düşmeleri, erozyon, çığ, sel gibi olaylar insan ve eserlerine zarar verdiği zaman afet halini almaktadır (Selçuk Biricik, 2001:11). Doğal olayların afete dönüşmesini engellemek ya da doğal afetlerden korunmak için, doğal afetlere neden olan sebeplerin iyi bilinmesi zorunlu olmaktadır. Doğal afetlerin sebeplerinin bilinmesi; bu alanda alınacak tedbirlerin daha sağlıklı olmasını, mal ve can kaybının önlenmesini, yatırımların isabetli yapılmasını ve büyük ekonomik kazanç sağlanmasını mümkün kılmaktadır. Yanlış arazi kullanımı, bugün ve yarın için telafisi imkansız zararlara neden olan sebeplerin başında gelmektedir (Akar 2013). Arazi kullanım kararlarını belirleyen Arazi Kullanım Planlaması; sanayi ve yerleşim alanları, tarım ve ağaçlandırma bölgeleri, dinlenme ve turizm sahaları, maden ve diğer tabii kaynakların değerlendirilmesi ile ilgili faaliyet alanlarının tespitinde, büyük bir önem taşımaktadır. Arazi Kullanım Planlarının hazırlanması, jeolojik, hidrojeolojik ve jeomorfolojik şartların iyi bilinmesini, disiplinler arası çalışmayı, bilgi ve belgelerin çok iyi değerlendirilmesini, mevcut uygulamaların dikkate alınmasını gerekli kılmaktadır (AFAD, 2013).

Deprem, Dünya'nın oluşumundan beri meydana gelen, insanları ve eserlerini etkileyen en önemli doğal olaylardan biridir. Çoğu insan için sadece Jeoloji veya Sismoloji bilimlerinin araştırma alanına giren bir konu olarak değerlendirilen deprem, aslında çok farklı disiplinlerle yakın ilişki içinde olan başlangıç itibariyle bir olay, meydana getirdiği sonuçlar itibariyle ise bir olgudur (Akar, 2013). Depremler meydana geldiğinde sadece depremzedeleri etkilememekte, aynı zamanda meydana geldiği bölge dışında daha geniş bir ölçekte tüm insanları çeşitli şekil ve boyutlarda olumsuz etkilemektedir. Depremler çoğunlukla olumsuz etkileri ile gündeme gelse de aslında; verimli ovaların, su kaynaklarının, maden yataklarının oluşum ve gelişiminde doğrudan veya dolaylı etkilerde bulunarak insanların ekonomik faaliyetlerine büyük oranda imkan vermektedir. Ancak yanlış arazi kullanımı, doğal birer olay olan depremlerin afete dönüşmesine neden olmaktadır (Pampal, 2000).

Türkiye'de farklı bölgelerde ve farklı zamanlarda yanlış arazi kullanımı nedeniyle can ve mal kaybına sebep olan ve dolayısıyla afete dönüşen şiddetli depremler meydana gelmiştir (Erinç ve diğ., 1970; Tuncel ve diğ., 1978; Selçuk Biricik ve diğ., 1996; Südaş, 2004; Tınal, 2009). Bu çalışmada ele aldığımız 2011 Van depremleri de yanlış arazi kullanımı nedeniyle afete dönüşmüştür. Van ilinde, 23 Ekim 2011'de merkez üssü Tabanlı köyü olan 7,2 ve 9 Kasım 2011 tarihinde merkez üssü Edremit olan 5.6 büyüklüğündeki bu depremlerde Van'da 101, Erciş'te 477, köylerde de 66 olmak üzere toplam 644 kişi hayatını kaybederken, 283 kişi de arama kurtarma ekipleri tarafından enkazdan sağ çıkarılmıştır[i]. 23 Ekim 2011 depreminde 604 kişi, 09 Kasım 2011 depreminde ise 40 kişi enkaz altında kalarak hayatını kaybetmiştir[ii]. Bu depremlerden sağ kurtulanlardan binlerce kişi evsiz kalmış, binlerce kişi de yerinden yurdundan göç etmek zorunda kalmıştır. 2011 yılında Ekim ve Kasım aylarında gerçekleşen bu depremler sonucunda Erciş'te konut, işyeri ve hayvan barınaklarında büyük hasarlar meydana gelmiştir. Dolayısıyla 2011 Van depremleri Erciş ve çevresinde büyük bir afete dönüşmüştür.

Yörede meydana gelen depremlerin afet halini almasında depremin şiddeti yanında arazi kullanımı açısından yerleşme yerinin yanlış seçilmesi de etkili oluştur. Yakın tarihimizdeki Ceyhan (27.06.1998, depremin büyüklüğü 6,2), Gölcük (17.08.1999, depremin büyüklüğü 7,8) ve Bingöl (01.05.2003, depremin büyüklüğü 6,4) depremlerinde en çok hasar, ana fay hattından uzakta olmalarına rağmen zayıf zemin özelliğindeki ovalarda gerçekleşmiştir (Korkmaz, 2006). 2011 Van

depreminden ağır hasar gören Erciş yerleşmesi de alüviyal dolgulardan oluşan zayıf zeminler üzerinde dağılış göstermektedir. Yeraltısuyu seviyesinin yüzeye yakın olduğu bu dolgulu zeminler deprem esnasında sıvılaşmayı kolaylaştırmakta, dolayısıyla depremdeki hasarı arttırmaktadır. Yörenin verimli tarım arazilerini meydana getiren ve depremsellik açısından zayıf zeminleri oluşturan bu alanlar yerleşmeye uygun alanlar olmadığı halde yerleşme için kullanılmaktadır (Elmastaş, 2013).

Bölgede günümüzde vuku bulan depremlerde olduğu gibi tarihsel dönemdeki depremlerde de aynı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bugün Erciş ve çevresinde kurulmuş medeniyetlerin binlerce yıllık eserleri, hala ayakta dururken 21. yüzyılda insanoğlunun inşa etiği birçok yapı hasar görmüştür. Bilindiği üzere Miosen dönemi arazileri, Kuvaterner'de oluşmuş alüvyon dolgulu arazilere göre depreme karşı daha dirençlidir. Günümüzde Van Gölü suları içerisinde kalan ve muhtemelen Erciş'in güneybatısındaki Alt Miosen kalkerlerinin devamı olan bir zeminde kurulan Erciş kalesinin tarihi surları, şiddetli depremlere maruz kalmalarına rağmen günümüze kadar varlıklarını sürdürebilmiştir. Erciş'in çeşitli yerlerinde bulunan çivi yazılı kitabelere göre, Urartu Krallığı'nın batı yolu olan ve Erciş'ten başlayıp Muş-Bingöl üzerinden Malatya'ya uzanan güzergahta, bu yolu kontrol altında tutmak ve güvenliğini sağlamak için güzergah boyunca birçok güvenlik ve konaklama istasyonlarının kurulduğu, bu güzergah üzerinde Tetuma adında bir şehrin de kurulduğu ve imar edilen bu şehirde tarıma büyük önem verilerek sulama kanallarının yapıldığı tahmin edilmektedir. Ama ne yazık ki tarihi belgelerde var oldukları söylenen bu yapıların zayıf zeminlerde yer alan bölümleri tamamen yok olmuştur (www.yesilercis.blogcu.com). Bütün bunlar yerel zemin özellikleri ile deprem etkisi arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada öncelikle tarihi geçmişi çok eski olan Erciş Şehri ve çevresinin sismotektoniği, depremselliği, zemim özellikleri ve deprem ilişkisi ele alınarak sismik riskin boyutu ortaya konulmuştur. Daha sonra 2011 Van depremlerinin Erciş yerleşmesinde bulunan yapıların üzerindeki etkileri incelenmiş, bu etkilerin ortaya konulması amacıyla mahalle bazında konut, işyeri ve hayvan barınaklarının hasar durumlarını gösteren dağılış haritaları yapılmış ve mahalle bazında hasar analizleri yapılmıştır. Bu çalışma, Erciş için yapılacak planlamalarda, kamu kurum ve kuruluşları ile özel teşebbüse kaynaklık etmesi bakımından önem arz etmektedir.

2. Materyal ve Yöntem

Bu araştırmada ele alınan Erciş Şehri ve yakın çevresinin sismotektoniği ve depremselliğinin ortaya konulmasında literatür ve arazi gözlemlerinden faydalanılmıştır. Arazi çalışmaları esnasında elde edilen veriler ve daha önce yapılmış çalışmalar ışığında inceleme sahasının morfotektonik özellikleri tespit edilmiştir. Depremselliğin değerlendirilmesi, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), Kandilli Rasathanesi gibi kuruluşlardan elde edilen tarihsel ve aletsel dönemlere ait veriler dikkate alınarak yapılmıştır.

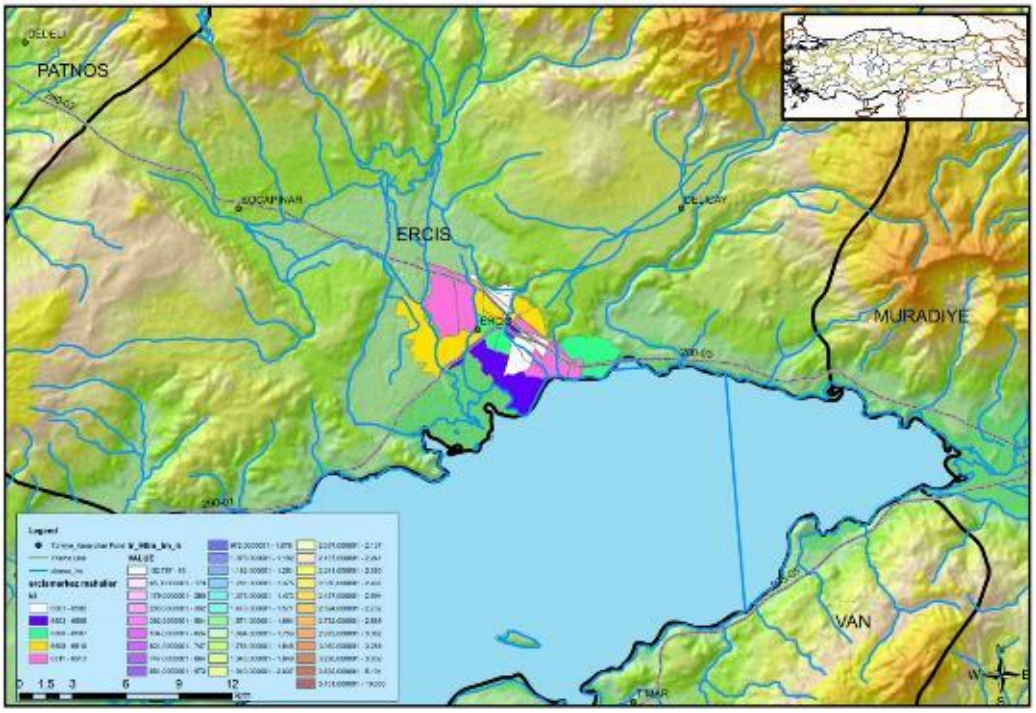
Erciş'in yapı hasar durumu 2011 Van depremlerinden sonra AFAD tarafından yapılan hasar durum anketi aracılığıyla elde edilen verilerden yararlanılarak ortaya konulmuştur. AFAD tarafından tespit edilen hasar durum çalışmaları çerçevesinde yapılan değerlendirmede hem yapısal hem de yapısal olmayan hasar tespiti için dört farklı hasar düzeyi kullanılmıştır. Hasar seviyeleri ağır hasarlı, orta hasarlı, hafif hasarlı ve hasarsız olarak belirlenmiştir. Yapı hasar durumu verileri ArcGIS ortamına alınarak mahalle bazında hasar dağılış haritaları elde edilmiştir. Bu hasar dağılış haritalardan yararlanılarak zemin ve yapı özellikleri ile hasar durumu arasındaki ilişki ortaya konulmuştur.

3. Erciş ve Yakın Çevresinin Sismotektoniği

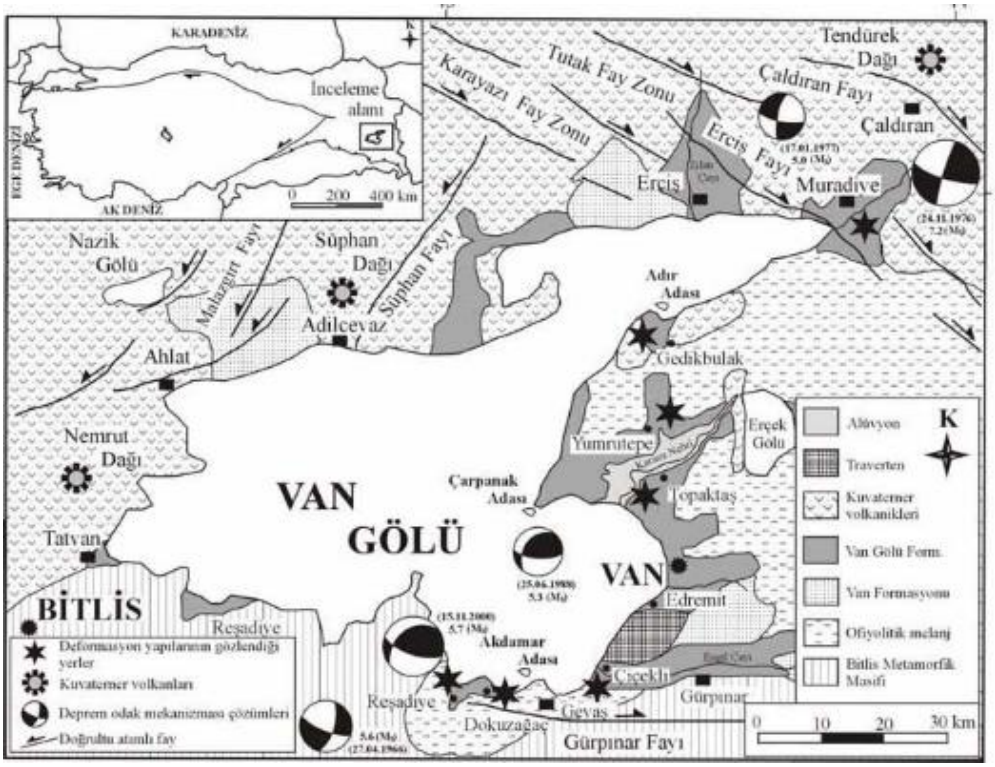
Doğu Anadolu Bölgesi'nde Van Bölümü'nün kuzeyinde yer alana Erciş, Zilan Çayı'nın Van Gölü'ne döküldüğü ağız kısmında oluşturduğu nispeten geniş bir delta üzerinde kurulmuştur (Harita 1). Günümüzde Van'dan sonra Van Gölü Havzası'nın ikinci büyük şehrini meydana getirmektedir. Erciş, uzun bir süre bölgede hükmeden Urartular (M.Ö. 900-600) döneminde kurulmuştur. Kuruluşundan bugüne kadarki tarihi süreç içerisinde birçok defa istilâ edilmiş, farklı devletler arasında el değiştirmiş ve defalarca tahrip edilmiştir. Bu beşeri tahribatların yanında periyodik olarak Van Gölü su seviyesinin yükselmesi ve depremler de zaman zaman Erciş'te tahribatlar meydana getirmiştir (Elmastaş, 2012). Bu doğal afetler şehrin yerinin değiştirilmesine neden olmuştur. 19. yüzyıl içerisinde göl suları ile işgal edilen Erciş Kalesi bir ada halini almış ve şehir sakinleri kaleyi terk ederek iç kesimlerde yer alan Çelebibağı, Kasımbağı ve Pulur köylerine yerleşmişlerdir. Şehir merkezi de Erciş Ovası'nın doğusunda kıyıdan 3 km kadar uzaklıkta yer alan Akans'a taşınmış ve şehir yeniden inşaa edilmiştir ki burası bugünkü Erciş'in nüvesini oluşturmaktadır (Darkot, 1964).

Erciş ve yakın çevresi morfotektonik açıdan Anadolu plakacığı ve Arabistan levhalarının göreceli hareketlerinin etkilerini yansıtır. Arap levhası Avrasya levhasının altına dalmasıyla kuzey güney yönlü bir sıkışma ortaya çıkarken, doğu-batı yönlü bir kenet kuşağı ortaya çıkmıştır. Yaklaşık 12 milyon yıl önce neotektonikte gelişmeye başlayan bu hareketlenme Bitlis kenet kuşağının oluşumuna neden olmuştur. Bu kuşağın hemen kuzeyinde bulunana Van Gölü havzası aynı zaman da Kuzey Anadolu Fayı'nın Doğu Anadolu fayı ile kesiştiği Karlıova eklemi ile Zagros Fay zonu arasında yer almaktadır (Koçyiğit vv diğ., 2001). Erciş'in de içinde bulunduğu bu ara bölge, Kuzey Anadolu Fayı'nın devamı niteliğindeki Çaldıran Fayı, Tutak Fayı, Erciş Fayı gibi sağ yönlü doğrultu atımlı ve Malazgirt Fayı gibi sol yönlü doğrultulu bir geciş fay zonu alanındadır (Şaroğlu, 1985; Harita 2-3).

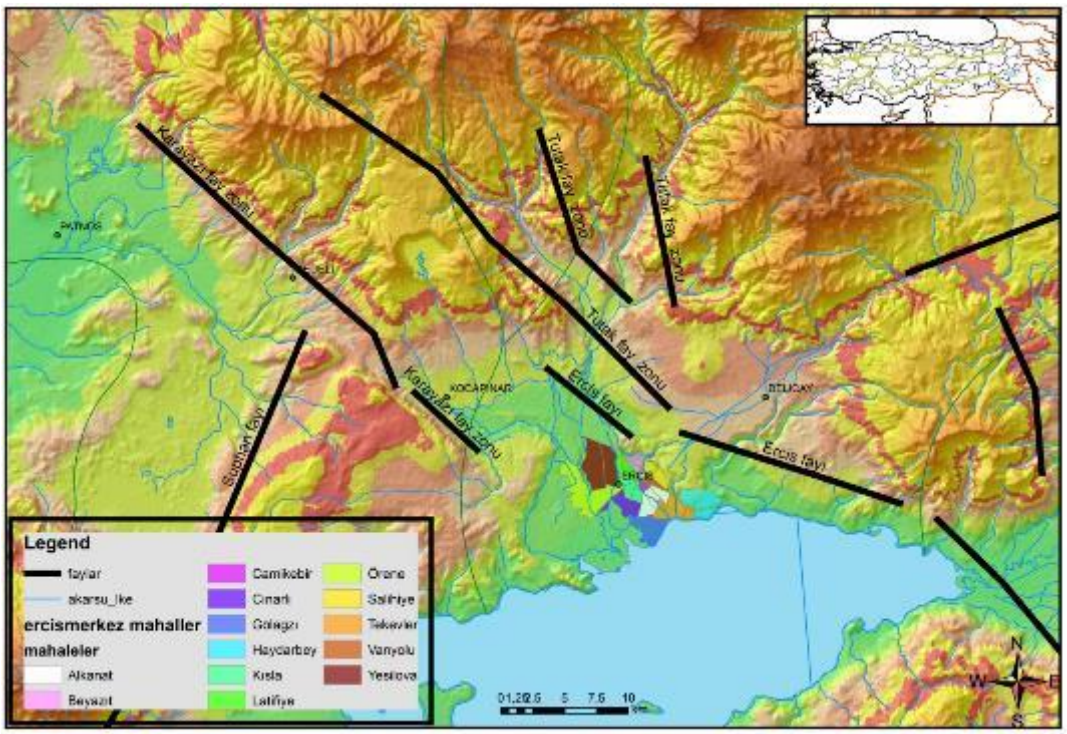
Enerji yükü hala devam eden bu diri faylar Van Gölü havzasında bir çok depreme neden oldukları gibi günümüzde ve önümüzdeki yıllarda da büyük sismik riskler taşımaktadır (Özvan ve diğ., 2008). Van Gölü Havzası ve yakın çevresinde 6.0 – 6.5 büyüklüğündeki depremlerin 30 – 35 yıllık aralıklarla tekrar etme olasılıklarının yüksek olması ve bölgedeki birçok fay için bu sürenin dolmuş olması önemli bir tehlike unsuru olarak görülmektedir (Özvan ve diğ., 2005:1386). Dolayısıyla bölgede geçmiş dönemlerde olduğu gibi bundan sonraki süreçte de tahripkar depremlerin meydana gelmesi kuvvetle muhtemeldir.



Harita 1. Erciş Şehri ve çevresinin konum haritası



Harita 2. Van Gölü Havzası'nın morfotektonik haritası (Üner ve diğ. 2010)



Harita 3. Erciş Şehri ve çevresindeki aktif fayları gösteren harita

4. Erciş ve Yakın Çevresinin Depremselliği

Arabistan levhasının kuzeye doğru hareketi Bitlis kenet kuşağının kuzeyindeki Van Gölü havzasında gerilmelerin kümülatif olarak artmasına neden olmaktadır. Bu gerilme jeolojik birimlerin direnim gücünü aştığında enerji aniden boşalır ve depremler ortaya çıkar. Bu durum Erciş ve yakın çevresinde oldukça yüksek deprem riski potansiyeli oluşturur. Tarihsel ve aletsel dönemlerdeki depremler de yöredeki deprem riski potansiyelini teyit etmektedir. Erciş ve yakın çevresi, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nce hazırlanan *Türkiye Deprem Bölgeleri* haritasına göre birinci derecede deprem riski olan alanlar içerisinde yer almaktadır (Harita 2).

Erciş ve yakın çevresinde aktif fayların varlığına bağlı olarak hem tarihsel hem de aletsel dönemlerde (1100-2011 yılları arasında) irili ufaklı çok sayıda deprem meydana gelmiştir. Erciş ve yakın çevresinde tarihsel dönemde, şiddetleri VI ile X arasında değişen bir çok deprem meydana gelmiş ve bu depremlerin bir kısmı büyük tahribatlara neden olmuştur. Aletsel dönemde ise magnitüdü 5.0 ile 7.3 arasında değişen ve büyük tahribatlara sebep olan depremler meydana gelmiştir (Tablo 1).

Yörede tarihi dönemlerde vuku bulan tahripkar depremlerden biri 1441 yılında VIII şiddetinde gerçekleşen depremdir. Nemrut ve Van çevrelerinde hissedilen bu depremde 30.000 civarında can kaybı yaşandığı, hatta 1441 yılında Nemrut Dağının volkanik bir patlama gerçekleştirdiği ve depremin de bununla ilişkisi olabileceği tarihi kayıtlarda belirtilmektedir (ODTÜ Afet Yönetimi Araştırma ve Uygulama Merkezi, 2011). Tarihi dönemlerde Van Gölü Havzası içerisinde gerçekleşen en şiddetli deprem ise 1881 yılında X şiddetinde Bitlis, Muş, Nemrut dağı civarında gerçekleşmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Van Gölü Havzası ve yakın çevresinde tarihsel (1100-1900) ve aletsel dönemde meydana gelen depremler (M= 5.0 ve üzeri)

Depremin Tarihi	Depremin Yeri ve Etkilediği Alan	Depremin Şiddeti / Magnitüdü
1111	Van ve Civarı	IX
1245	Ahlat, Van, Bitlis, Muş	VI
1276	Ahlat, Erciş ve Van	VIII
1439	Van, Bitlis, Muş, Nemrut Dağı Civarı	VI
1441	Van, Bitlis, Muş, Nemrut Dağı Civarı	VIII
1647	Van, Muş, Bitlis, İran	IX
1648	Hoşab, Van	VIII
1701	Van ve Civarı	VIII
1704	Van	VII
1715	Van ve Erciş Civarı	VII
1871	Van	VII
1881	Van, Bitlis, Muş, Nemrut Dağı Civarı	X
1903	Malazgirt	6.3
1907	Malazgirt	6.3
1941	Ağrı (Patnos-Hamur-Tutak)	6.0
1945	Erciş	5.8
1968	İran-Çaldıran Sınırı	5.6
1976	Çaldıran	5.0
1976	Çaldıran-Muradiye	7.3
1976	İran-Çaldıran Sınırı	5.5
1977	İran-Çaldıran Sınırı	5.4
1977	Erciş Kuzeyi	5.1
1988	Çaldıran	5.0
2007	Tutak (Ağrı)	5.0
2011	Tabanlı (Van)	7.2
2011	Edremit (Van)	5.6

Kaynak: Ergin ve diğ. (1967), Pınar Erdem ve Lahn (2001), ODTÜ Afet Yönetimi Araştırma ve Uygulama Merkezi (2011)

Havzada tahribat yapan depremlerden biri de 1941 yılında Erciş'te meydana gelen depremdir. Bu depremde 192 kişi hayatını kaybetmiş, 600 bina hasar görmüştür. 1945 yılında meydana gelen bir diğer depremde ise Erciş yöresinde 1000'den fazla ev hasar görmüştür. Bu depremde Erciş Şehri'nin batısında Erciş-Patnos karayolu üzerinde yer alan Kocapınar Köyü'nde 300 kişi de hayatını kaybetmiştir (Pınar Erdem ve Lahn, 2001:101;151).

Yörede meydana gelen en tahripkar depremler, 1976 Çaldıran-Muradiye ve 2011 Van depremleridir. 24 Kasım 1976 yılında meydana gelen Çaldıran-Muradiye depremi (Richter ölçeğine göre büyüklüğü 7.3 magnitüd), bölgede 3840 kişinin ölümüne, 497 kişinin yaralanmasına ve 9.232 konutun ağır hasar görmesine neden olmuştur (Tuncel ve diğ., 1978:10; Erdoğan ve diğ., 1983:7). Van İli Bayındırlık ve İskan Müdürlüğü'nden alınan bilgilere göre bu depremde Erciş ilçesinde 121 kişi hayatını kaybetmiş, 2.300'ü ağır olmak üzere toplam 7.139 ev hasar görmüştür.

Yörede meydana gelen diğer bir tahripkar deprem 23 Ekim 2011 tarihinde meydana gelen Van (Tabanlı) depremidir. Merkez üssü Erciş'in güneyinde ve Erciş'e yaklaşık 30 km mesafede yer alan Tabanlı köyü olan bu deprem, 7.2 büyüklüğündedir. Bu depremde 604 kişi, merkez üssü Edremit olan 5.6 büyüklüğünde olan 9 Kasım 2011 tarihli Van (Edremit) depreminde ise 40 kişi olmak üzere toplam 644 kişi enkaz altında kalarak hayatını kaybetmiştir. 2011 Van depremlerinde 1966 kişi de yaralanmıştır. Depremlerde 38.515 konut yıkılmış, 68.315 konut hasar görmüştür. Bu depremlerde ayrıca 2.800 işyeri yıkılmış, 12.478 işyeri ise hasar görmüştür (www.afetacil.gov.tr). Erciş Şehri, bu depremden en fazla zarar gören yerleşmelerin başında gelmektedir. Depremdeki 644 can kaybının 477'si Erciş'te meydana gelmiştir. Erciş'teki binlerce yapıda çeşitli derecelerde olmak üzere hasar meydana gelmiştir.

Tarihsel dönemdeki bilgilere bakıldığında Erciş'i etkileyen depremlerin önemli bir kısmı Van Gölü'nün güneyindeki faylarda yoğunlaştığı görülmektedir (Tablo 1). Van Gölü Havzası'nda gerçekleşen depremlerde özellikle 1900'lü yılardan sonra Van Gölü'nün kuzeyinde bulunan faylarda yoğunlaştığı dikkati çekmektedir. Bu durum, güneyde enerjinin büyük oranda meydana gelen depremlerle boşalması ve kuzeyde enerji birikmesi ile izah edilebilir.

5. Erciş'te Zemin Özellikleri-Deprem Etkisi İlişkisi

Bir alanın tektonik, litolojik, jeomorfolojik ve hidrojeolojik özellikleri o yerin yerel zemin özelliklerini oluşturur. Farklı yerel zemin özelliklerine sahip bölgelerdeki aynı tip yapılar, aynı şiddetteki bir depremde farklı derecelerde hasar görmektedir (Korkmaz, 2006:54). Dolayısıyla yerleşim alanlarının zemin özellikleri, depremlerin neden olduğu hasarın derecesi üzerinde belirleyici olmaktadır. Bölgedeki Van, Tatvan, Erciş gibi yoğun nüfuslu şehir yerleşmeleri gölsel ve alüviyal dolgulardan oluşan ve muhtemel depremlerde hasar riski fazla olan zayıf zeminler üzerinde kurulmuşlardır (Elmastaş, 2013:471).

Erciş Şehri ve yakın çevresinde zemin özelliklerini belirleyen üç ana jeolojik birim mevcuttur. Bunlar, Alt Miosen yaşlı kalkerler, Pliosen-Pleistosen yaşlı volkanikler (Hacıali volkanikleri) ve Kuaterner yaşlı gölsel çökeller ile alüvyonlardan oluşan birimlerdir (Harita 4).

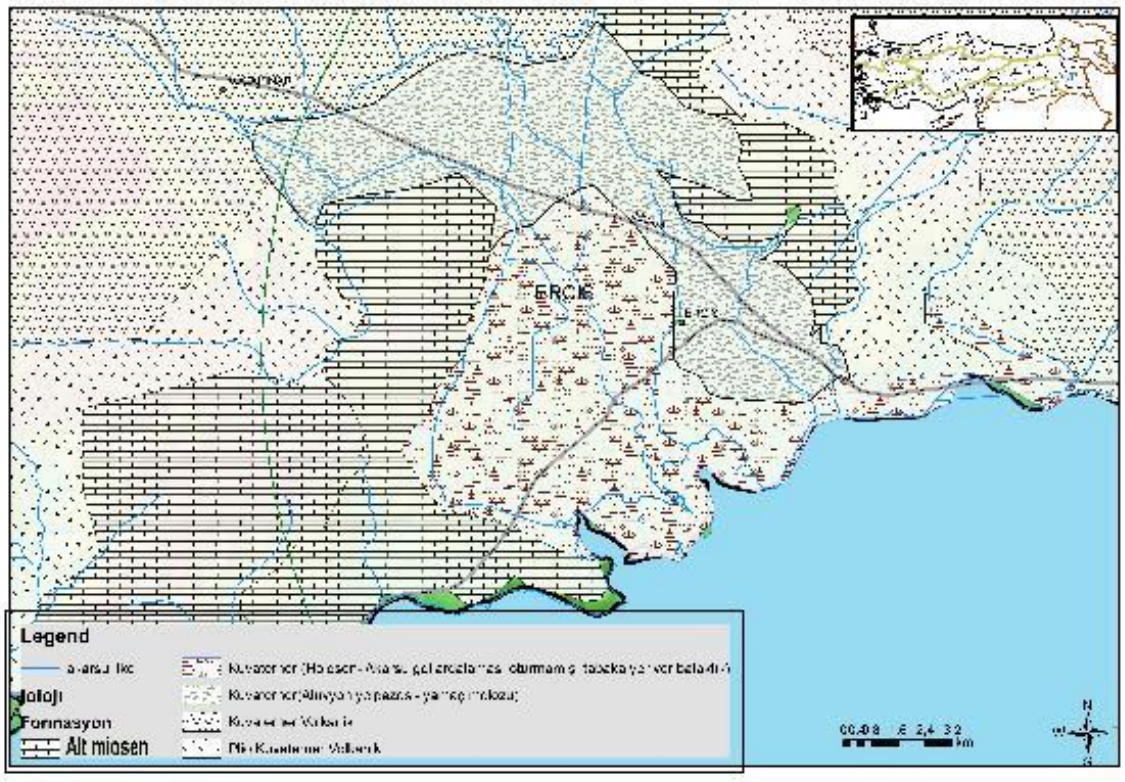
Erciş'in kuzeyinde Miosen'e ait kalkerler yer almaktadır. Alt Miyosen yaşlı olarak tanımlanan bu kalkerler açık renkli ve genellikle kalın tabakalı veya masif görünümlüdürler. Engebeli olan bu birim, yaklaşık olarak 30-120 m kalınlığında, sert-çok sert ve yüksek dayanımlı ve genellikle az-orta derecede ayrışmıştır (Demirtaşlı ve Pisoni, 1965:29, Özvan ve diğ., 2008). Erciş Ovası'nın güney batısında da geniş bir alanda yayılış gösteren Alt Miosen kalkerleri nispeten sağlam zeminleri meydana getirmektedir.

Erciş Şehri'nin kuzeyindeki kalkerli arazinin kuzey ve kuzeydoğusunda ekseriyeti bazaltlardan oluşan volkanik birimler dağılış göstermektedir. Bu jeolojik formasyon, sert-çok sert, yüksek dayanımlı, az ayrışmış özelliktedir (Acarlar ve diğ, 1991). Volkanik materyallerin araziyi örttüğü bu alan plato özelliğinde olup, depremsellik açısından nispeten sağlam zeminlere karşılık gelmektedir.

Erciş yerleşmesinin üzerinde dağılış gösterdiği Erciş Ovası, Pliosen-Pleistosen yaşlı materyallerden meydana gelmektedir. Zilan Çayı ve kollarının getirmiş olduğu alüvyonlar ile Van Gölü seviyesinin değişimine bağlı olarak oluşan gölsel çökellerin ardalanmasından meydana gelen ovada alüvyal malzeme kalınlığının 240 metreye kadar çıktığı, taban suyu seviyesinin de 0-12 m arasında değiştiği, kuzeyden güneye (göle) doğru gidildikçe zemin birimlerinin daha gevşek ve daha ince taneli olduğu, taban suyunun ise yer yer göllenme yaptığı görülmektedir (Özvan ve diğ., 2008; DSİ, 1977:32). Gevşek dokulu dolgu malzemelerinden oluşan ve yeraltı suyu seviyesinin de yüksek olması nedeniyle deprem esnasında sıvılaşma özelliği gösteren Erciş Ovası, meydana gelen

herhangi bir depremde en fazla hasarın görüleceği saha özelliğindedir (Elmastaş ve Polat, 2007). Erciş yerleşmesinin dağılış gösterdiği alanların sahip olduğu bu zemin özellikleri nedeniyle günümüze kadar bölgede meydana gelen depremlerde büyük hasarlar meydana gelmiştir. Bundan sonraki dönemler için de Erciş Ovası zemin özellikleri itibariyle şiddetli deprem riski taşımaktadır.

Plio-Kuaterner yaşlı gevşek birimlerden meydana gelen Erciş Ovası'nda, kuzeyden güneye (Van Gölü'ne) doğru gidildikçe zeminin hem dayanımı düşmekte hem de sıvılaşma riski artmaktadır. Bu nedenle Erciş'in kuzey ve doğusunda yer alan nispeten sert ve dayanımı yüksek olan kalker ve bazalt birimlerinden oluşan alanlar yeni yerleşim yeri için daha uygun zeminlere karşılık gelmektedir.



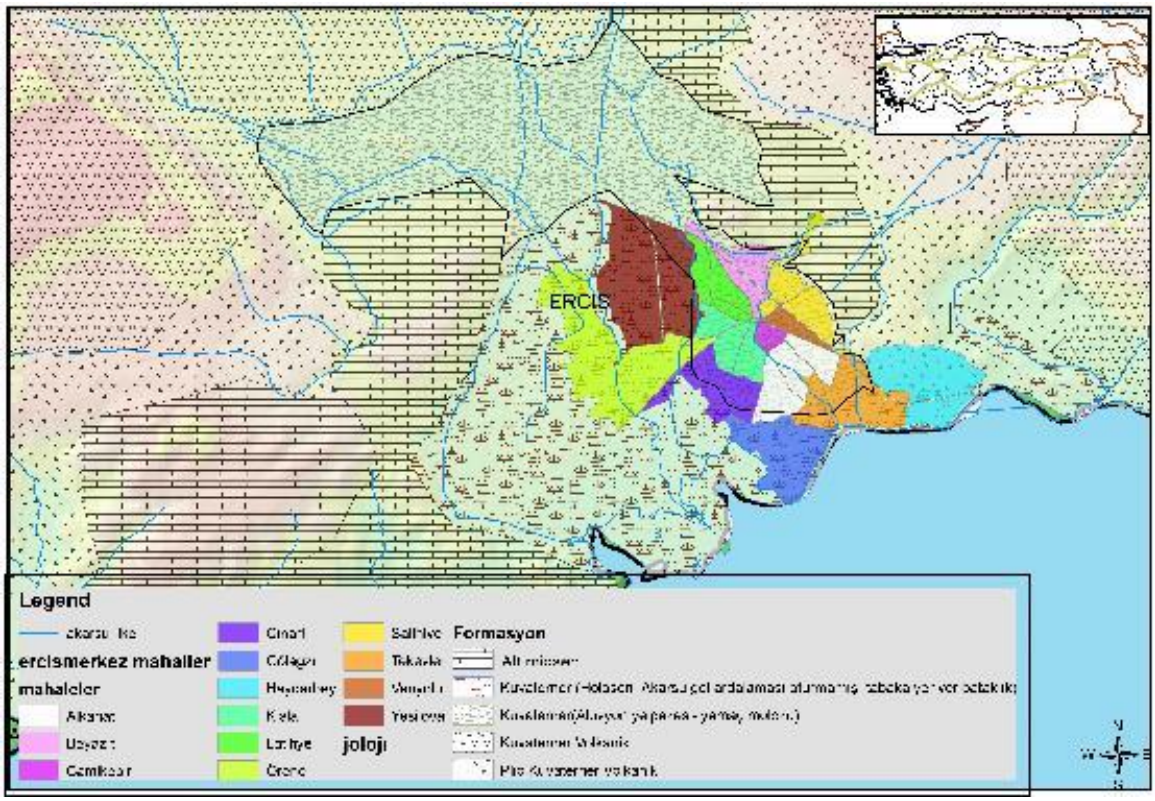
Harita 4. Erciş ve yakın çevresinin jeoloji haritası
(Kaynak: Özvan ve diğ., 2008'den ve arazi gözlemlerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.)

6. Erciş'te Depremin Yapılarda Meydana Getirdiği Hasarın Dağılışı

Depremlerin afete dönüşmesinde ve dolayısıyla büyük hasarların meydana gelmesinde en önemli etken insandır. Deprem şiddeti ile depremin yol açtığı hasar depremin meydana geldiği bölgelere göre farklılık göstermektedir. Diğer bir ifade ile depremlerde bölgelere göre hasar farklılığının ortaya çıkmasında tektonik özellikler ve zemin özellikleri yanında beşeri faktörler (yapı tekniği ve kalitesi gibi) de etkili olmaktadır (Tuncel ve diğ. 1978:13).

2011 Van depremleri, Van Gölü Havzası'nın genelinde hem kırsal hem de şehirsel alanlarda etkili olmakla birlikte en büyük hasarı yoğun nüfus ve yapıların olduğu Van ve Erciş şehirlerinde meydana getirmiştir. 2011 Van depremlerinde Erciş şehrinde büyük hasarların

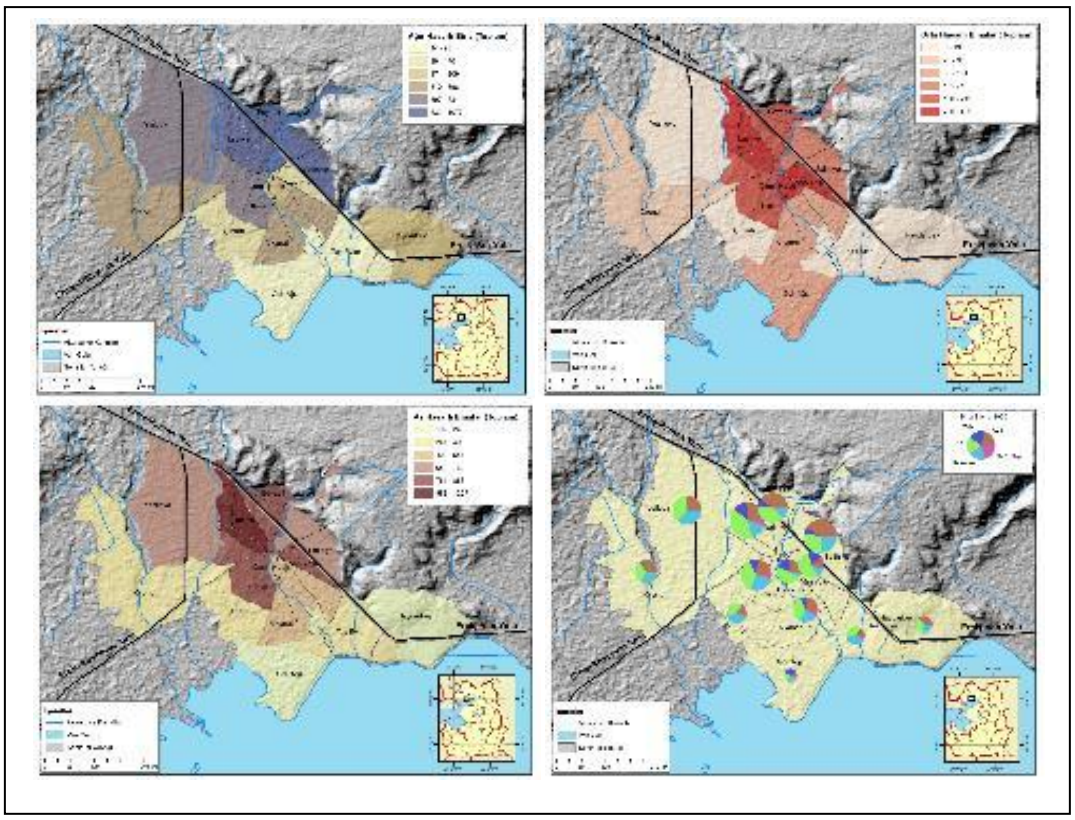
görülmesinde zeminin özellikleri ve yapıların depreme uygun yapılmayışı en belirleyici iki faktör olmuştur. Bilindiği üzere Erciş şehrinin üzerinde dağılış gösterdiği Erciş Ovası, gevşek dokulu malzemelerden ibaret olup depreme karşı mukavemetsiz alanları meydana getirmektedir. Özellikle güneyde yer alan Gölağzı, Tekevler, Alkanat, Çınarlı, Örene mahalleleri depremsellik açısından en zayıf zeminleri oluşturmaktadır (Harita 5).



Harita 5. Erciş Şehri'nin mahalle bazında zemin özeliklerini gösteren jeoloji ve litoloji haritası (Kaynak: Özvan ve diğ., 2008'den ve arazi gözlemlerinden yararlanılarak hazırlanmıştır.)

2011 Van depremlerinde Erciş'te %24'ü ağır hasarlı olmak üzere konutların %75'i (11.337 konut), %31'i ağır olmak üzere işyerlerinin %86'sı (2.308 işyeri), %55'i ağır olmak üzere hayvan barınaklarının (ahırların) %82'si hasar görmüştür (Tablo 2-4). Erciş'te yıkılan çok katlı binaların çoğunluğu, zemin özellikleri itibariyle güneydeki mahallelere (Çınarlı, Gölağzı, Tekevler, Örene mahalleleri gibi) göre nispeten sağlam zeminlere tekabül eden Vanyolu (11 bina), Beyazıt (8 bina), Salihiye (6 bina), Alkanat (5 bina), Kışla (4 bina) mahallelerindedir (TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, 2011:32). Depremde Van Gölü'ne yakın, zemin özellikleri bakımından daha zayıf olan Örene, Çınarlı, Gölağzı, Tekevler gibi mahallelerde yıkımın daha şiddetli olması gerekirken, en fazla yıkımın (can ve mal kaybının) zemin özellikleri bakımından nispeten daha sağlam olan Beyazıt, Camiikebir, Kışla, Latifiye, Vanyolu mahallelerinde yoğunlaştığı dikkat çekmektedir (Harita 6). Bu durumun ortaya çıkmasında kat sayısının fazla olması, yapıların denetime tabi tutulmadan inşa edilmesi, yapılardaki mühendislik hataları etkili olmuştur. Her ne kadar ilçe merkezindeki binaların daha çok imar denetimine tabi tutulduğu iddia edilse de, yapılan çalışmamızda hasarın daha çok merkeze yakın yerlerde olduğu dikkat çekmektedir. Depremde hasarın görüldüğü alanlarda aynı zemin üzerinde yer almalarına, aynı dönemde yapılmalarına ve aynı kat sayısına sahip olmalarına rağmen yapıların bir kısmında

zemin kolonlarında çatlama ve eğilme olmak suretiyle ağır hasar meydana gelirken, diğer yapılarda herhangi bir hasar meydana gelmemiştir (Foto 1). Bu da bize hasara en çok sebep olan faktörün deprem dalgaları değil, arazi kullanımı açısından yapılan beşeri hatalar olduğunu göstermektedir.



Harita 6. Erciş Şehri'nide mahalle bazında hasar gören yapıların Ağır, Orta, Az hasar dağılışını ve hasarın oransal dağılışını gösteren haritalar.



Foto 1. Erciş'te (Vanyolu Caddesinde) aynı deprem şiddetine maruz kalan binalardan biri hasar almış, arkada bulunan blok ise hemen hiç hasar almadan depremi atlatmıştır.

Depremde hasar derecesinin artmasında yapı tekniği belirleyici bir faktör olmuştur. Depremden sonra ODTÜ Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi tarafından yapılan bir çalışmada Erciş'in merkezi alanlarında çok katlı betonarme binalara sıklıkla rastlanırken, şehir merkezinden uzaklaştıkça betonarme binaların kat sayısının azaldığı, bir-iki katlı yığma binaların yaygınlaştığı, bina yaşının arttığı ve merkezde genellikle iş yeri olarak kullanılan, yüksek ve dolgu duvarsız giriş katların (yumuşak kat) mesken olarak kullanıldığı gözlemlenmiştir. Her ne kadar şehir merkezindeki binaların daha çok mühendislik hizmeti aldığı iddia edilse de, bina hasarının bu alanlarda yaygın olduğu dikkati çeken bir husustur. Deprem sonrasında yapılan incelemeler sonucunda yıkılan binaların genellikle çok katlı oldukları (5-7 kat), el ile ufalanabilecek kadar düşük kalitede beton dayanımına sahip oldukları, düz donatıların sıyrıldıkları ve yetersiz sıklıkta ve çapta kullanılan etriyeler (enine donatılar) arasında burkuldukları gözlenmiştir. Ayrıca yıkılan binaların çevresinde benzer yapısal özelliklerdeki binaların bir kısmının yapısal hasarsız olarak depremi atlatabildikleri de görülmüştür. Tamamen göçen binalarda oturanlarla yapılan görüşmelerde Erciş'te bulunan 3 binada; önce giriş katın iş yeri olarak yapıldığı, bir kaç yıl sonra üstüne 4 – 5 kat daha çıkıldığı öğrenilmiştir. Erciş'te yıkılan binalar içinde gözlenen bir diğer hasar tipi zayıf ve/veya yumuşak kata bağlı göçmelerdir. Binanın kat rijitliğindeki ani değişimden (örneğin kolon kesilmesi, dolgu duvarların kaldırılması vs) dolayı yanal rijitliği zayıf olan katın göçmesi olarak açıklanabilecek bu göçme mekanizması Erciş'te 2 adet binada gözlenmiştir (ODTÜ Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi, 2011:42-45). Depremde hasarın ortaya çıkmasında zemin özellikleri önemli bir faktör olmakla birlikte yapılardaki kat sayısı ve yapı tekniğinin daha belirgin bir faktör olarak ortaya çıktığı söylenebilir.

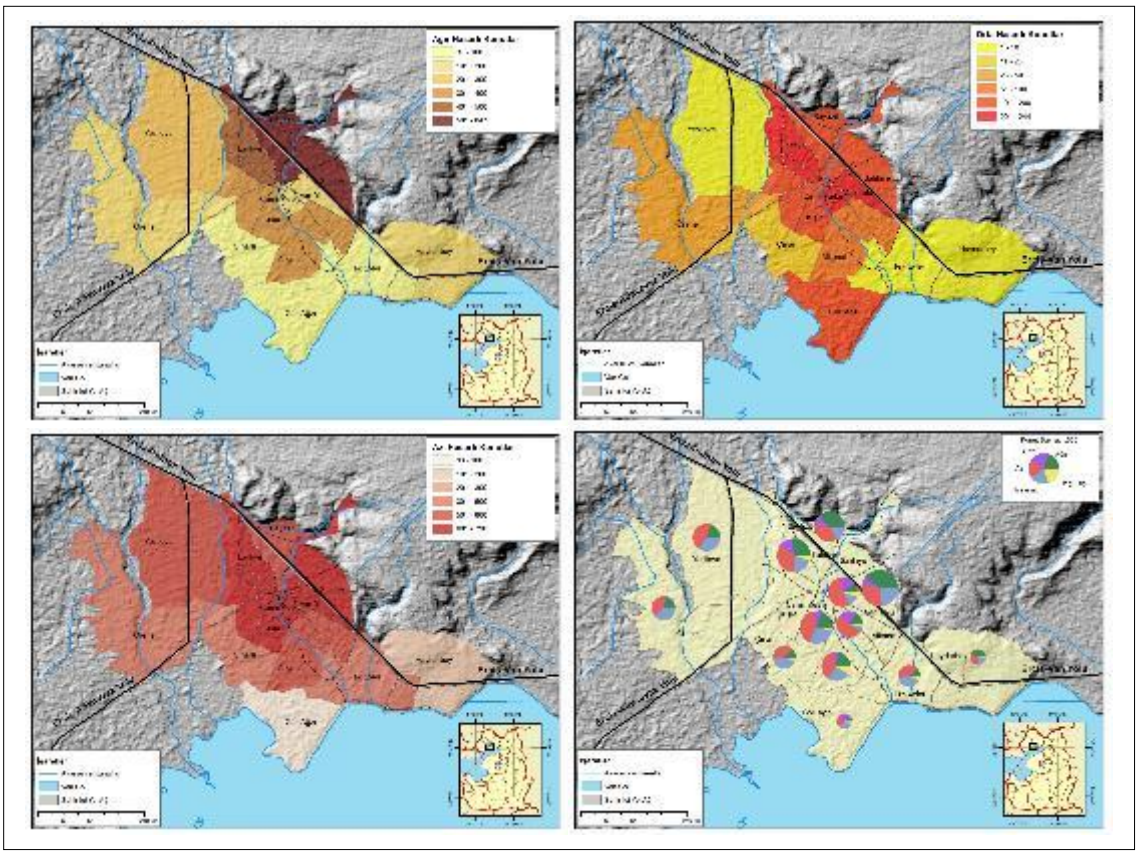
Konut Hasar Durumu

2011 Van depremlerinde Erciş Şehri'ndeki toplam 15.158 konutun (depremden sonra yapılan tasnif dışı konutlar hariç) %75'i hasar görmüştür. Hasar gören konutların %24'ü ağır hasarlı, %10'u orta hasarlı ve %41'i az hasarlı olarak tespit edilmiştir. Konutlardaki hasarın dağılışına bakıldığında mahalleler arasında bazı farklılıklar göze çarpmaktadır. Genel olarak hasarın fazla olduğu alanlar yapı ve kat sayısının yoğun olduğu mahallelerdir. Erciş'te konut hasarının en fazla görüldüğü mahalleler Cami-i Kebir (%94), Vanyolu (%87), Beyazıt (%84), Latifiye (%80) gibi yapı ve kat sayısının yoğun olduğu mahallelerdir. Konutlarda ağır hasar durumuna bakıldığında en ağır hasarın Haydarbey (%43), Salihiye (%40), Beyazıt (%37), Latifiye (%27) mahallelerinde meydana geldiği görülmektedir (Tablo 2). Şehrin kuzey kesimine tekabül eden bu alanlar aslında nispeten eski alüvyonlardan meydana gelmektedir. Erciş'in güney kesiminde yer alan ve daha genç materyallerin dağılış gösterdiği mahalleler hasarın az olduğu alanlara karşılık gelmektedir. Nitekim, hasarsız konutların oransal olarak en fazla olduğu alanlar şehrin güney ve batısında yer alan ve konut ve kat sayısı az olan Çınarlı (%47), Tekevler (%43), Örene (%39), Yeşilova (%34), Gölağzı (%30) ve Kışla (%30) mahalleleridir (Harita 7).

Tablo 2. Erciş'te mahalle bazında konutların hasar durumu

Hasar Durumu	Konut	Alkanat	Beyazıt	Cami-i Kebir	Çınarlı	Gölağzı	Haydarbey	Kışla	Latifiye	Örene	Salihiye	Tekevler	Vanyolu	Yeşilova	**TOPLAM**
Ağır Hasarlı	Konut Sayısı	307	543	188	99	37	172	323	472	197	847	83	151	244	**3663**
	Oran (%)	24	37	17	12	11	43	19	27	21	40	12	11	20	24
Orta Hasarlı	Konut Sayısı	94	136	244	13	118	1	145	237	32	148	9	234	10	**1421**
	Oran (%)	8	9	22	2	33	0	9	14	3	7	1	17	1	**10**
Az Hasarlı	Konut Sayısı	506	548	613	321	93	137	713	669	349	649	318	790	547	**6253**
	Oran (%)	40	38	55	39	26	35	42	39	37	30	44	59	45	**41**
Hasarsız	Konut Sayısı	356	235	65	380	108	86	501	337	365	487	311	170	420	**3821**
	Oran (%)	28	16	6	47	30	22	30	20	39	23	43	13	34	**25**
TOPLAM	**Konut Sayısı**	**1263**	**1462**	**1110**	**813**	**356**	**396**	**1682**	**1715**	**943**	**2131**	**721**	**1345**	**1221**	**15158**

Kaynak: Van İli Afet ve Acil Durum (AFAD) Müdürlüğü, 2012



Harita 7. Erciş Şehri'nde mahalle bazında hasar gören konutların Ağır, Orta, Az hasar dağılışını ve hasarın oransal dağılışını gösteren haritalar

İşyeri Hasar Durumu

Erciş Şehri'nde depremin büyük tahribatlara neden olduğu yapılardan bir kısmını da işyerleri oluşturmaktadır. İşyerlerinin büyük bir bölümü konutların alt katlarını meydana getirmektedir. İşyerlerinin hem en alt katlarda yer alması hem de çok katlı binalara tekabül etmesi hasarın konutlara göre daha fazla olmasına neden olmuştur (Foto 2). 2011 Van depremlerinde Erciş'te işyerlerinin %86'sı hasar görmüştür. Hasar gören işyerlerinin %31'i ağır hasarlı, %17'si orta derecede hasarlı, %38'i az hasarlı olarak tespit edilmiştir. Hasara uğramayan işyerlerinin oranı ise sadece %14'tür. Ağır işyeri hasarının en fazla olduğu alanlar Cami-i Kebir (%52), Kışla (%39), Beyazıt (%39) gibi nispeten işyerlerinin yoğunlaştığı mahallelerdir. İşyeri hasarının oransal olarak en az olduğu mahalleler Tekevler (%63), Yeşilova (%59), Örene (%48) ve Haydarbey (%46) gibi genellikle tek katlı ya da iki katlı (alt katın işyeri olduğu) işyerlerinin dağılış gösterdiği mahallelerdir (Tablo 3, Harita 8).

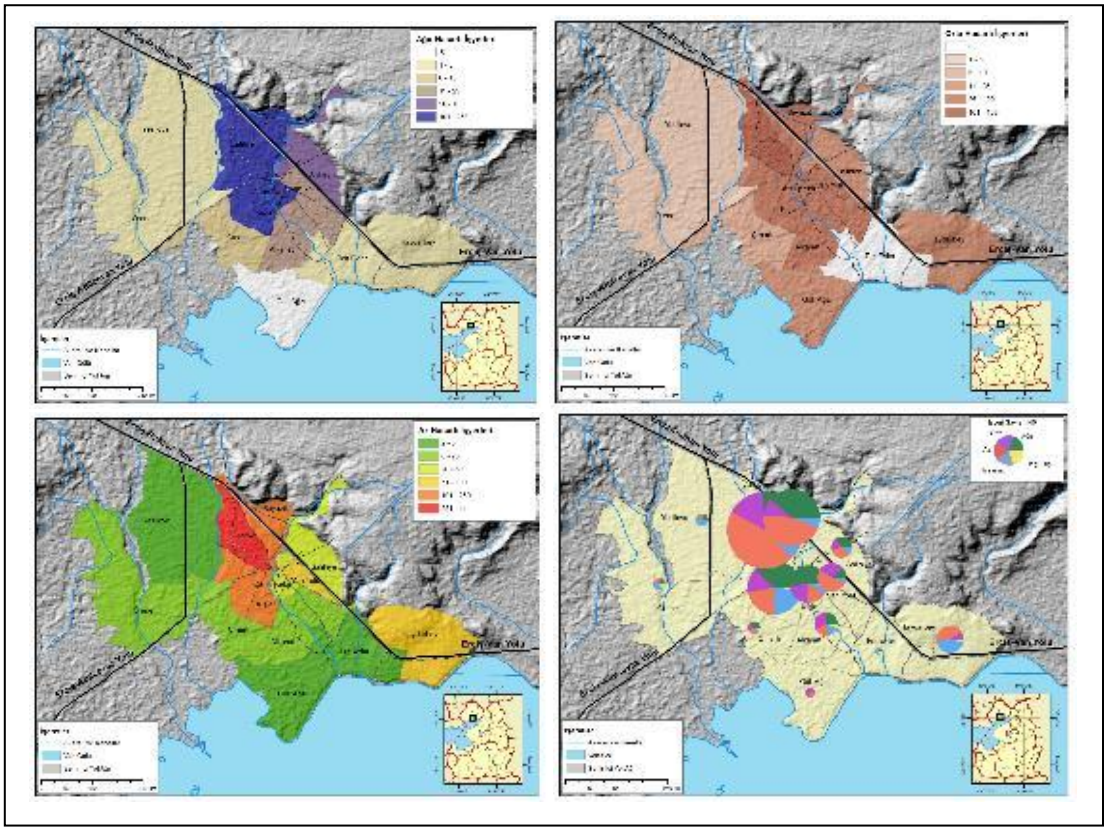


Foto 2. Konutlarda ve konutların alt katlarında yer alan işyerlerinde meydana gelen hasar (Özdemirhanoğlu caddesinde)

Tablo 3. Erciş'te mahalle bazında işyerlerinin hasar durumu

Hasar Durumu	İşyeri	Alkanat	Beyazıt	Cami-i Kebir	Çınarlı	Gölağzı	Haydarbey	Kışla	Latifiye	Örene	Salihiye	Tekevler	Vanyolu	Yeşilova	**TOPLAM**
Ağır Hasarlı	İşyeri Sayısı	23	206	119	9	0	1	181	256	4	26	1	14	5	**845**
	Oran (%)	27	39	52	38	0	1	39	27	19	34	12	10	18	31
Orta Hasarlı	İşyeri Sayısı	29	55	52	6	12	11	70	153	1	15	0	43	1	**448**
	Oran (%)	34	10	23	25	71	9	15	16	5	20	0	32	4	**17**
Az Hasarlı	İşyeri Sayısı	19	238	38	7	5	52	106	441	6	26	2	70	5	**1015**
	Oran (%)	22	45	17	29	29	44	23	46	28	35	25	52	19	**38**
Hasarsız	İşyeri Sayısı	14	32	18	2	0	54	109	102	10	8	5	8	16	**378**
	Oran (%)	17	6	8	8	0	46	23	11	48	11	63	6	59	**14**
TOPLAM	**İşyeri Sayısı**	**85**	**531**	**227**	**24**	**17**	**118**	**466**	**952**	**21**	**75**	**8**	**135**	**27**	**2686**

Kaynak: Van İli Afet ve Acil Durum (AFAD) Müdürlüğü, 2012



Harita 8. Erciş Şehri'nde mahalle bazında hasar gören işyerlerinin Ağır, Orta, Az hasar dağılışını ve hasarın oransal dağılışını gösteren haritalar.

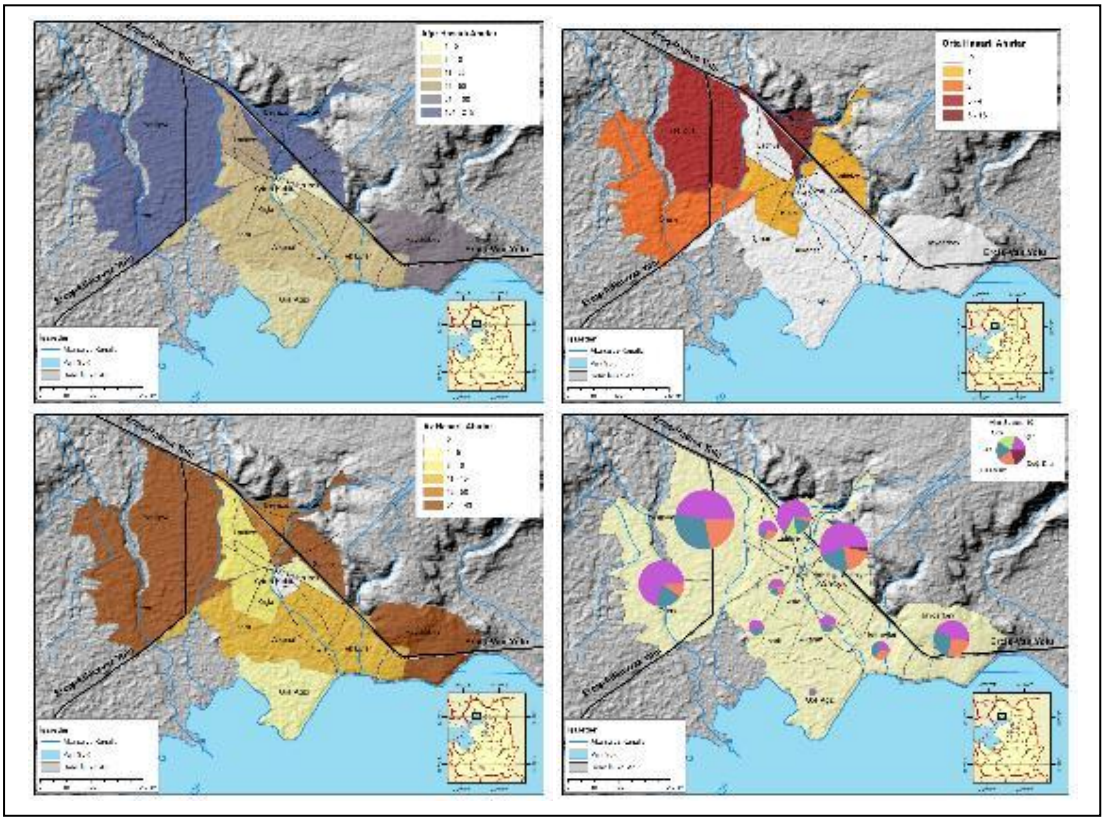
Hayvan Barınaklarının Hasar Durumu

Erciş'te çalışan nüfusun %16.8'i tarım sektöründe istihdam edilmektedir (DİE'nin verilerine göre). Dolayısıyla Erciş Şehri'nde tarım ve hayvancılığın hala önemli bir ekonomik faaliyet olduğu görülmektedir. Özellikle kenar mahallelerde bu faaliyet yoğun olarak sürmektedir. Erciş'te konut ve işyerlerinin yanında hayvancılık faaliyeti için kullanılan hayvan barınakları da depremde büyük hasara uğramıştır. Nitekim depremde hayvan barınaklarının %82'si (1.294 ahır) çeşitli derecelerde hasara uğramıştır. Örene (%70), Beyazıt (%68), Çınarlı (%64), Gölağzı (%64), Alkanat (%58), Kışla (%56), Latifiye (%55) gibi kenar mahallelerde hayvan barınaklarının yarıdan fazlası ağır hasara uğramıştır. Cami-i Kebir (1 adet) ve Vanyolu (7 adet) mahalleleri ticari alanların yoğunlaştığı, şehrin merkezi konumunda olup, hayvan barınaklarının en az olduğu mahallelerdir (Tablo 4, Harita 9). Hayvan barınaklarının hasar görmesi ile bu barınaklarda bulunan hayvanlar telef olmuştur. Depremin hayvan barınaklarında meydana getirdiği hasarın konutlardaki hasara göre daha fazla olduğu da dikkat çekmektedir. Bunda hayvan barınaklarının konut ve işyerlerine göre daha basit yapıda ve deprem riskine karşı daha dayanıksız inşa edilmesi etkili olmuştur. Bunun yanında bu yapıların yoğun olarak görüldüğü mahallelerin zemin özellikleri de hayvan barınaklarındaki hasarın artışında önemli bir etken olmuştur.

Tablo 4. Erciş'te mahalle bazında hayvan barınaklarının hasar durumu

Hasar Durumu	Ahır Sayısı	Alkanat	Beyazıt	Cami-i Kebir	Çınarlı	Gölağzı	Haydarbey	Kışla	Latifiye	Örene	Salihiye	Tekevler	Vanyolu	Yeşilova	TOPLAM
Ağır Hasarlı	Ahır Sayısı	21	106	1	21	7	73	20	26	195	170	14	3	215	**872**
	Oran (%)	58	68	100	64	64	43	56	55	70	58	32	43	26	55
Orta Hasarlı	Ahır Sayısı	0	16	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	4	**24**
	Oran (%)	0	10	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	1	**2**
Az Hasarlı	Ahır Sayısı	11	28	0	11	4	51	8	7	52	64	15	4	143	**398**
	Oran (%)	31	18	0	33	36	30	22	15	19	22	34	57	31	**25**
Hasarsız	Ahır Sayısı	4	7	0	1	0	46	7	14	27	57	15	0	100	**278**
	Oran (%)	11	4	0	3	0	27	19	30	10	20	34	0	22	**18**
TOPLAM	**Ahır Sayısı**	**36**	**157**	**1**	**33**	**11**	**170**	**36**	**47**	**276**	**292**	**44**	**7**	**462**	**1572**

Kaynak: Van İli Afet ve Acil Durum (AFAD) Müdürlüğü, 2012



Harita 9. Erciş Şehri'nde mahalle bazında hasar gören hayvan barınaklarının Ağır, Orta, Az hasar dağılışını ve hasarın oransal dağılışını gösteren haritalar.

Sonuç ve Öneriler

Erciş Şehri ve çevresi, farklı tektonik yapıların olduğu ve dolayısıyla tektonik aktivitenin yoğun yaşandığı alanlardan birine tekabül etmektedir. Bu alan, aktivitesini devam ettiren Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu fayları ile Zagros Fay Zonu alanındadır. Erciş Şehri'nin içinde bulunduğu bu ara bölge, Kuzey Anadolu Fayı'nın devamı niteliğindeki Çaldıran Fayı, Tutak Fayı, Erciş Fayı gibi sağ yönlü doğrultu atımlı ve Malazgirt Fayı gibi sol yönlü doğrultulu bir geçiş fay zonunun etkisi altındadır. Bu nedenle şehir oldukça yüksek bir sismik riske sahiptir. Tarihsel ve aletsel dönemlerde meydana gelen depremler bu sismik riski gözler önüne sermektedir.

Erciş Şehri'nin üzerinde kurulu olduğu Erciş deltası, Van Gölü'nün seviye değişmelerine bağlı olarak oluşan gölsel çökeller ile Zilan Çayı ve kollarının getirdiği farklı boyutlardaki materyallerin ardalanmasından meydana gelmektedir. Delta alanı ve akarsu boylarındaki dolgu alanları, zayıf zeminleri oluşturmaktır. Bu tür zeminler muhtemel bir depremde, zemin büyütmesi, sıvılaşma, oturma ve zemin kaymasına bağlı şiddetin en çok hissedileceği zeminlerdir. Ne yazık ki bugün şehrin büyük bir bölümü bu zeminler üzerinde yer almaktadır.

Van Gölü havzasında 23 Ekim 2011'de merkez üssü Van'a ve Erciş'e yaklaşık 30 km mesafedeki Tabanlı köyü olan 7,2 büyüklüğünde ve 9 Kasım 2011'de merkez üssü Edremit olan 5.6 büyüklüğünde iki deprem meydana gelmiştir. Bu depremlerde en fazla hasar Erciş'te tespit edilmiştir. Depremler sonucunda Erciş'te hem konut ve işyerlerinde hem de hayvan barınaklarında büyük hasarlar meydana gelmiştir. 2011 Van depremlerinde Erciş'te %24'ü ağır hasarlı olmak üzere konutların %75'i (11.337 konut), %31'i ağır olmak üzere işyerlerinin %86'sı (2.308 işyeri), %55'i ağır olmak üzere hayvan barınaklarının (ahırların) %82'si (1.294 ahır) hasar görmüştür.

Erciş'te genel olarak konut ve işyeri hasarının fazla olduğu alanlar Cami-i Kebir (konut %94, işyeri %92), Vanyolu (konut %87, işyeri %94), Beyazıt (konut %84, işyeri %94) mahalleleri gibi yapı ve kat sayısının yoğun olduğu mahallelerdir. Ağır hasarın en fazla görüldüğü alanlar yine şehrin kuzeyindeki mahallelere tekabül etmektedir. Ağır hasar gören konutların yoğunlaştığı mahalleler Haydarbey (%43), Salihiye (%40), Beyazıt (%37), Latifiye (%27) mahalleleridir. Hasarın yoğunlaştığı bu alanlar aslında eski alüvyonlardan meydana gelmekte olup, nispeten sağlam zeminleri oluşturmaktadır. Daha genç olan alüvyonların dağılış gösterdiği ovanın güneyindeki mahalleler, hasarın az olduğu alanlara karşılık gelmektedir. Nitekim, hasarsız konutların oransal olarak en fazla olduğu alanlar şehrin güney ve güneybatısında yer alan ve konut ve kat sayısı az olan Çınarlı (%47), Tekevler (%43), Örene (%39), Yeşilova (%34), Gölağzı (%30) ve Kışla (%30) mahalleleridir. Erciş Ovası'ndaki zemin özellikleri depremdeki hasarda önemli bir faktör olmakla birlikte kat sayısının ve yapı tekniğinin hasarın artmasında daha belirgin bir faktör olarak ortaya çıktığı görülmektedir.

Erciş'te başta güneydeki mahalleler olmak üzere kenar mahallelerde nispeten yoğun olarak bulunan hayvan barınakları da depremde büyük hasara uğramıştır. Nitekim, depremde hayvan barınaklarının %82'si hasar görmüştür. Örene (%70), Beyazıt (%68), Çınarlı (%64), Gölağzı (%64), Alkanat (%58), Kışla (%56), Latifiye (%55) gibi kenar mahallelerde hayvan barınaklarının yarıdan fazlası ağır hasara uğramıştır. Depremin hayvan barınaklarında meydana getirdiği hasarın konutlardaki hasara göre daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. Bunda hayvan barınaklarının konut ve işyerlerine göre daha basit yapıda ve deprem riskine karşı daha dayanıksız inşa edilmesi etkili olmuştur. Bunun yanında bu yapıların yoğun olarak görüldüğü mahallelerin zemin özellikleri de hayvan barınaklarındaki hasarın artışında etkin bir diğer faktör olmuştur.

Erciş'in eski imar planı, 1989 yılında yaklaşık 40.000 nüfusa sahip Erciş için hazırlanmıştır. Günümüz güncel ve teknolojik imkanlardan yoksun olan ve bir coğrafi analiz süzgecinden geçirilmeden hazırlanmış olan bu imar planı artık yetersiz kalmaktadır. Erciş'i daha modern ve yaşanılabilir bir kent haline getirmek, çarpık ve yanlış yapılaşmayı ortadan kaldırmak,

muhtemel depremlerde afet riskini en aza indirmek ve Erciş'i cazibe merkezi haline getirebilmek için yeni bir imar planı hazırlanmalıdır. Bunun yanında yeni yerleşim alanları için sağlam zeminler seçilmeli ve yapılar deprem riski göz önünde bulundurularak inşa edilmelidir. Erciş'in doğu ve kuzeyindeki Alt Miosen kalkerlerinden oluşan tepelik alan ile volkanik plato yüzeyleri sağlam zeminlerden oluşur. Uygun topografik özelliklere de sahip olan bu alanlar yeni yerleşim alanı olarak belirlenmelidir.

Yeni ticari alanlar ve konut alanları için zemin bakımından daha sağlam olan Patnos-Erciş-Van karayolunun kuzey ve kuzeydoğusundaki alanlara doğru imar verilmelidir. Bu hattın güneyindeki alanlara yeni imar izni verilmemelidir. Yeni imar planında zemin özellikleri dikkate alınarak kat standardı getirilmeli ve kesinlikle imar planından taviz verilmemelidir. Erciş'in güneyinde yer alan Yeşilova, Örene, Gölağzı, Çınarlı, Tekevler, Alkanat mahalleleri gibi zayıf zeminler tamamen imara kapatılıp, bu alanlar zirai faaliyet alanı olarak değerlendirilmelidir.

KAYANAKÇA

ACARLAR, M., BİLGİN, E., ELİBOL, E., ERKAL, T., GEDİK, İ., GÜNER, E., HAKYEMEZ, Y., ŞEN, A.M., OĞUZ, M.F., UMUT, M., 1991. *Van Gölü Doğu ve Kuzeyinin Jeolojisi*, MTA Enstitüsü, Rapor No:9469 (Yayınlanmamış), Ankara.

AFAD, 2013. *1. Yıldönümünde Van Depremi*, Afad Dergisi, Sayı 2, Ankara.

AKAR, S., 2013. *Doğal Afetlerin Kamu Maliyesine ve Makro Ekonomiye Etkileri: Türkiye Değerlendirmesi*, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi – Sayı:21

APAY, A.C, AYDIN, E., YILMAZ, P., 2005. *Depreme Dayanıklı Yapılarda Tünel Kalıp Sisteminin Kullanılması*, Deprem Sempozyumu (23-25 Mart 2005- Kocaeli).

CEYLAN, M.A., 2003. *Marmara Depreminin (17 Ağustos 1999) Yalova Şehrine Etkileri*. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.

ÇELEBİ, E., ÇAĞLAR, N., ÖZOCAK, A., ASLAN, H., AKTAŞ, M., MERT, N., ÖZCAN, N., KIRTEL, O., 2011. *23 Ekim 2011 Van-Erciş Depremi Değerlendirme Raporu*, Sakarya Üniv. Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümü, Adapazarı.

ÇİFTÇİ, Y., IŞIK, M.A., ALKEVLİ, T., YEŞİLOVA, Ç., 2008. *Van Gölü Havzasının Çevre Jeolojisi*, Jeoloji Mühendisliği Dergisi 32 (2), s.45-77.

DARKOT, B. 1964. *Erciş Maddesi*, İslam Ansiklopedisi. Cilt: 4. M.E. Basımevi, İstanbul.

DEGENS, E. T., KURTMAN, T., 1978. *The Geology of Lake Van*, M TA Enst. Yay. No: 169, Ankara.

DEMİRTAŞLI, E., PİSSONİ, C., 1965. *Ahlat-Adilcevaz Bölgesinin Jeolojisi (Van Gölü Kuzeyi)*, MTA Dergisi, Sayı:64, s.22-37.

DİE, 2002. *2000 Genel Nüfus Sayımı (Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri) 65-Van*, Ankara.

DSİ, 1977. *Van-Erciş Ovası Hidrojeolojik Etüt Raporu*. Ankara

ELMASTAŞ, N., POLAT, S., 2007. *Van Gölü'nde Seviye Değişiklikleri ve Erciş Şehri,* Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Öneri Dergisi, Sayı:27, İstanbul.

ELMASTAŞ, N., 2013. *Van Gölü Havzasında Yerleşmelerdeki Yanlışlıklar ve Depremler*, I.Uluslararası Ahlat-Avrasya Kültür ve Sanat Sempozyumu (23-25 Ağustos 2012 Ahlat-Bitlis), Bitlis Eren Üniversitesi Yayını No:4, İstanbul.

ERDOĞAN, R., ŞAROĞLU, F., GÜNER, Y., 1983. *Deprem Sonrası Çaldıran'ın Yeni Sorunları*, Yeryuvarı ve İnsan, Cilt:8, Sayı:3, s.7-10, Ankara.

ERGİN, K., GÜÇLÜ, Ü., UZ, Z., 1967. *Türkiye ve Civarının Deprem Katalogu (Milattan Sonra 11 Yılından 1964'e Kadar)*. İ.T.Ü. Maden Fak. Arz Fiziği Enst. Yay. No:24, İstanbul.

ERİNÇ, S, BİLGİN, T., BENER, M., SUNGUR, K., ERER, S., GÖÇMEN, K., 1970. *28 Mart 1970 Gediz Depremi (Tatbiki Jeomorfolojik Etüd)*. İst. Ünv. Ed. Fak. Yay. No:1520, Coğ. Enst. Yay. No: 60, İstanbul.

GÜRBÜZ, O., 1994. *Van Gölü Çevresinin Coğrafyası (Beşeri ve İktisadi Coğrafya Açısından),* İst. Ünv. Sos. Bil. Enst. Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul.

KIZILKANAT, A., KOÇAK, A., COŞAR, A., GÜNEY, D., SELÇUK, M.E., YILDIRIM, M., 2011. *Yıldız Teknik Üniversitesi 23 Ekim 2011 Van Depremi Ön İnceleme Raporu*, İstanbul.

KOÇYİĞİT, A., YILMAZ, A., ADAMİA, S., KULASHVİLİ, S., 2001. *Neotectonics of East Anatolian Plateau (Turkey) and Lesser Caucasus: Implication for Transition from Thrusting to Strike-Slip Faulting*. Geodinamica Acta 14, 177-195.

KOÇYİĞİT, A.,DEVECİ, Ş., KAPLAN, M., 2011. *Van Depremleri Raporu (23 Ekim – 30 Kasım 2011)*, Orta Doğu teknik Üniversitesi (ODTÜ) Jeoloji Mühendisliği Bölümü Aktif Tektonik ve Deprem Araştırma Laboratuvarı, Ankara.

KORKMAZ, H., 2006. *Antakya'da Zemin Özellikleri ve Deprem Etkisi Arasındaki İlişki*, Coğrafi Bilimler Dergisi, 4 (2), 49-66.

MTA Enstitüsü, 1964. *1/500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritası (Van Paftası),* MTA Enstitüsü Yayını, Ankara.

ODTÜ Deprem Mühendisliği Araştırma Merkezi, 2011. *23 Ekim 2011 Mw 7.2 Van Depremi Sismik ve Yapısal Hasara İlişkin Saha Gözlemleri*, Rapor No:METU/EERC 2011-04, Ankara.

ODTÜ Afet Yönetimi Araştırma ve Uygulama Merkezi, 2011. *Tabanlı – Van (23 Ekim 2011) Ve Edremit – Van (9 Kasım 2011) Depremleri İnceleme Raporu*, Ankara

ÖZEY, R., 2000. *Depremle Uyanmak*, Ekev Yayınları, Erzurum.

ÖZEY, R., 2006. *Afetler Coğrafyası*, Aktif Yayınevi, İstanbul.

ÖZMEN, B., 1999. *Türkiye ve Çevresinin Tarihsel Deprem Kataloğunun Bölgesel Düzenlenmesi*, Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Ankara.

ÖZVAN, A., AKKAYA, İ., TAPAN, M., ŞENGÜL, M.A., 2005. *Van Yerleşkesinin Deprem Tehlikesi ve Olası Bir Depremin Sonuçları,* Deprem Sempozyumu (23-25 Mart 2005-Kocaeli).

ÖZVAN, A., ŞENGÜL, M.A., TAPAN, M., 2008. *Van Gölü Havzası Neojen Çökellerinin Jeoteknik Özelliklerine Bir Bakış:Erciş Yerleşkesi*, GeoSound, Cilt:52, Sayı: 1, s.1-13.

PAMPAL, S., 2000. *Depremler*, Alfa/Aktüel Kitabevleri, Ankara

PINAR ERDEM, N., LAHN, E., 2001. *Türkiye Depremleri İzahlı Katalogu*. Yıldız Teknik Üniv. Vakfı Yay. No:2001.007, İstanbul.

SELÇUK BİRİCİK, A., CEYLAN, M.A., ÜNLÜ, M., 1996. *1 Ekim 1995 Dinar Depremi (1 October 1995-Dinar Eartquake)*. Yeni Asya Matbaacılık ve Yay. İstanbul.

SELÇUK BİRİCİK, A., 2001. *Yeryuvarında Doğal Olaylar ve Afetler*, Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı:3, Cilt:1, s.7-26, İstanbul.

SÜDAŞ, İ., 2004. *17 Ağustos 1999 Marmara Depreminin Nüfus ve Yerleşme Üzerindeki Etkileri : Gölcük (Kocaeli) Örneği,* Ege Coğrafya Dergisi, Sayı:13, s. 73-91, İzmir.

ŞAHİN, C.-1991: *Türkiye Âfetler Coğrafyası.* Gazi Üniv. Eğt. Fak. Yay. No:21, Ankara.

ŞAROĞLU, F., 1985. *Doğu Anadolu'nun Neotektonik Dönemde Jeolojik ve Yapısal Evrimi (Doktora Tezi).* İst. Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.

TINAL, M., 2009. 1928 Torbalı (İzmir) Depremi, Turkish Studies, Volume 4/8 Fall 2009

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası İzmir Şubesi Başkanlığı, 2009. *Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik 2007*, İzmir.

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası, 2011. *Van Depremleri (Tabanlı-Edremit) Raporu,* Jeoloji Mühendisleri Odası Yayın No: 110, Ankara.

TMMOB Mimarlar Odası, 2012. *Van Depremi Hasar Tespit Raporu,* Ankara.

TUNCEL, M., ERER, S., SERGÜN, Ü., GÖÇMEN, K., 1978. *24 Kasım 1976 Çaldıran-Muradiye Depremi*. İst. Ünv. Yay. No: 2468, Coğ. Enst. Yay. No: 98, İstanbul.

TUNCEL, M., 1981. *Türkiye'de Doğal Olaylar Sonucunda Yer Değiştiren Kentler*. İst. Ünv. Yer Bilimleri Dergisi, Sayı: 1-2, s.115-124, İstanbul.

ÜNER, S., YEŞİLOVA, Ç., YAKUPOĞLU, T. ve ÜNER, T., 2010. *Pekişmemiş Sedimanlarda Depremlerle Oluşan Deformasyon Yapıları (Sismitler): Van Gölü Havzası, Doğu Anadolu*. Yerbilimleri 31/1, s.53-66. Ankara.

VAN İLİ AFET VE ACİL DURUM (AFAD) MÜDÜRLÜĞÜ, 2012. *2011 Van Depremi Hasar Raporu,* Van.

Web Sayfaları

http://www.afetacil.gov.tr (Erişim Tarihi: 06.01.2014)

http://www.deprem.gov.tr/sarbis/Deprem/DepremNedir.aspx (Erişim Tarihi: 08.01.2014)

http://www.afet.gen.tr/turkiye-deprem-kronolojisi.php (Erişim Tarihi: 05.01.2014)

http://www.jmo.org.tr/resimler/ekler/1a0aa3add71a744_ek.pdf (Erişim Tarihi: 08.01.2014)

https://www.afad.gov.tr/TR/HbIcerikDetay.aspx?ID=107&IcerikID=570 (Erişim Tarihi: 08.01.2014)

http://www.aykutozdemir.com.tr/insaat/wp-content/uploads/2012/04/ytu-van-deprem-rapor.pdf (Erişim Tarihi: 08.01.2014)

http://www.samsunmimar.org/dosyalar/13273225253048.pdf (Erişim Tarihi: 08.01.2014)

http://www.ercis.gov.tr/default_B0.aspx?content=199 (Erişim Tarihi: 14.11.2013)

http://www.istanbul.edu.tr/eng2/jfm/ozcep/zemin/depremetkisi.pdf (Erişim Tarihi: 14.11.2013)

http://www.istanbul.edu.tr/eng2/jfm/ozcep/zemin/depremetkisi.pdf (Erişim Tarihi: 14.11.2013)

http://www.bjmer.net/Makaleler/2101698769_10%20-%20jmer197%20185-206.pdf (Erişim Tarihi: 14.11.2013)

http:www.afad.gov.tr/TR/IcerikDetay1.aspx?ID=107&IcerikID=643 (Erişim Tarihi: 14.11.2013)

Van-Erciş Depreminin İkinci Yılında Durum Değerlendirme Raporu.

http://yesilercis.blogcu.com/ercis-kalesi/3645654 (Erişim Tarihi: 09.01.2013)

Notlar

[i] T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) Basın Duyurusu (21 Kasım 2011, saat: 16.00).

[ii] 9 Kasım 2011 depreminde ölen 40 kişiden 24'ü 23 Ekim 2011 tarihinde büyük hasar aldığı halde işletilmeye devam eden Bayram otelinin enkazı altında kalarak hayatını kaybetmiştir. Bu durumdan dolayı sadece otel sahibi sorumlu tutulmuş ve yargılanmış yargı sonucunda otel sahibi 11 yıl 3 ay hapis cezası almıştır.