

1900-2015 ARASI DEPREM DIŞ MERKEZ VERİLERİ İLE ESKİŞEHİR İLİ DEPREM RİSK ANALİZİNE KATKILAR

C. Ayday^a, N. Yaman^b, A. Göçmez^b

^a Anadolu Üniversitesi, ^b CVM Coğrafi Veri Modelleme San.ve Tic. Şti.
(cayday, nyaman, aysungocmez)@cvm.com.tr

ANAHTAR KELİMELER: Deprem Risk Analizi, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Eskişehir İli,

ÖZET:

Türkiye deprem riski yüksek ülkeler arasındadır. Bu nedenle, bu konuda yapılacak çalışmaların hızlı ve kısa sürede yapılması gerekmektedir. Deprem tehlikesi, hasar ve can kaybına neden olabilecek depreminin yaklaşık yerinin, büyüklüğünün ve belli bir zaman süresi içerisinde olabileceğinin tanımlanmasıdır. Deprem riski ise, bu tanımlanan depremin yaşanması sonucunda o yerde oluşacak can ve mal kaybının önceden tahmin edilmesidir. Bu konuda yapılan çalışmalar ise deprem risk analizleri sonucunda ortaya çıkar. Bu analizlerin yapılabilmesi için farklı konuda haritaların bir bütün içinde kullanılması ile analizlerin yapılması gerekmektedir. Günümüzde farklı haritaların ve çok sayıda verinin analiz edilerek kısa sürede sonuç alınmasında kullanılan yöntemlerden biri Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) olmaktadır. Türkiye’de bu konuda yapılan çalışmalar son yıllarda oldukça artmıştır. Yanlız, yapılan çalışmalar sadece nüfusu büyük yerleşim yerleri ile sınırlı kalmaktadır. Deprem sadece il merkezlerini değil, il sınırları içinde bulunan ilçe, ve köyleri de etkilemektedir. Deprem bu yerlerde daha etkili olmaktadır. Bu nedenle, Türkiye’de yapılacak deprem tehlikesi ve deprem riski çalışmalarının sadece il merkezleri ile sınırlı kalmaması ve tüm il sınırları içinde kalan yerleri içermesi gerektiği düşünülmektedir. Bu çalışmada da hızlı şekilde sonuca ulaşabilmek için yapılacak analizlerden biri olan deprem dış merkez noktalarının dağılımı üzerinde durulmuştur. Yapılan analiz çalışması Eskişehir il sınırları içindeki alana uygulanmış ve CBS’den yararlanılmıştır.

KEY WORDS: Earthquake Risk Analysis, Geographic Information Systems (GIS), Eskişehir Province,

ABSTRACT:

Turkey is one of the countries on the world with high seismic risk .Therefore, it is necessary to quickly and soon the work to be done in this regard. Earthquake hazard is the probability that an earthquake will occur in a given geographic area, within a given window of time, and with ground motion intensity exceeding a given threshold. The earthquake risk is known as to predict the loss of life and property due to this earthquake. The work done on this issue arises as a result of the earthquake risk analysis. Many different thematic maps have to be used for the earthquake risk analysis. Nowadays, one of the method used many different maps and data to obtain analyze results in a short time is Geographic Information Systems (GIS). The work done on this issue in Turkey has increased significantly in recent years. But, studies are only included by large settlements. It is known that earthquakes not only affects the provincial centers, but also affects towns and villages. Earthquakes are more effective in these places. Therefore, the earthquake hazard and earthquake risk studies in Turkey will not only be limited to the city centers, and it is thought that should contain all of the remaining places in the province. This study is focused on the distribution of earthquake epicenter point which is one of the analysis will be done to achieve the earthquake risk analysis results. It is applied to the overall area inside the Eskişehir province boundary and GIS methodology is used.

1. GİRİŐ

Deprem dünya üzerinde insanoğlunun yaşamı sürecinde hep olmuş ve olmaya devam edecektir. Bu nedenle, yapılan çalışmaların öncelikli olarak bu doğal afetin zararlarını azaltıcı ve ortadan kaldırmaya yönelik olması gerekir.

Türkiye afet bakımından ele alındığında, en önemli doğal afet olarak deprem karşımıza çıkmaktadır. Türkiye deprem riski yüksek ülkeler arasındadır. Bu nedenle, bu konuda yapılacak çalışmaların hızlı ve kısa sürede yapılması gerekmektedir.

Türkiye’nin tektonik konumu bu doğal afetle birlikte yaşamayı öğrenmemiz gerçeğini bize hemen hemen her 10 yılda bir kez büyük deprem felaketi ile hatırlatmaktadır. Dünyada yayınlanmış önemli deprem kitapları içinde Türkiye’den örnek deprem fotoğrafı olmayanı yok gibidir.

Her yerin sismik durumu aynı değildir. Bölgenin veya ülkenin sismik durumu belli farklılıklar gösterir. Bir yerin sismik durumuna etki eden en önemli unsur o yerin tektonik durumu, yaşanmış eski depremlerin sayısı, bölgenin jeolojisidir.

Deprem nerede, ne zaman olacağı belli olmayan bir doğa felakettir. Bu nedenle, deprem olma olasılığı, deprem riski yüksek olan yerlerin kısa süre içinde belirlenmesi gerekmektedir. Bu yerlerde öncelikli önlemler alınmalı, ayrıntılı çalışmanın daha sonraki zamanda yapılması sağlanmalıdır.

Deprem tehlikesi, hasar ve can kaybına neden olabilecek depreminin yaklaşık yerinin, büyüklüğünün ve belli bir zaman süresi içerisinde olabileceğinin tanımlanmasıdır (Wang, 2006). Deprem riski ise, bu tanımlanan depremin yaşanması sonucunda

o yerde oluşacak can ve mal kaybının önceden tahmin edilmesidir (Wang, 2006).

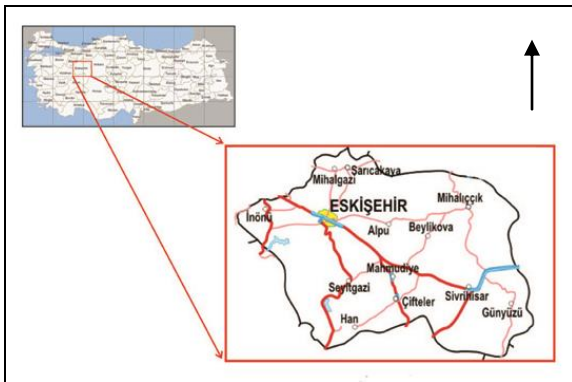
Bügüne kadar yapılan bu konuda çalışmalar genellikle büyük şehirler ve civarlarında yapılmıştır. Bunun nedeni, bu çalışmaların genellikle bir yerin Kent Bilgi Sistemi üzerinde yapılmasıdır (Çinicioğlu, 2014). Kent Bilgi Sistemleri sadece büyük yerleşim yerleri ile sınırlı kalmıştır. İl genelinde yapılan deprem tehlikesi ve deprem riski çalışmaları yok gibidir. Diğer bir konu ise, yapılacak çalışmaların basit ve tüm yer bilimciler tarafından yapılabilmesinin sağlanmasıdır. Öncelikli olarak ilin tüm il sınırları içinde tehlikeli ve riskli yerlerin saptanması, daha sonra bu yerler ile ilgili ayrıntılı çalışma yapılması bu çalışmada önerilmektedir.

Bu çalışmada tüm il sınırları içinde kalan yerlerin deprem tehlikesi ve onunla ilişkili olarak deprem riskinin belirlenmesi depremlerin dış merkez noktalarının dağılımı ele alınarak saptanmaya çalışılmıştır. Çalışmada Açık Kaynak Kodlu bir Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) yazılımı kullanılmıştır. Çok sayıda veri yerine deprem tehlikesi ve riskinin belirlenmesinde sadece deprem dış merkez noktalarının dağılımı analiz edilmiştir. Bunun nedeni, bu verilerin bu konuda çalışan kamu kurum ve kuruluşlarının veritabanlarından kolaylıkla elde edilebilmesidir. Bu çalışma sadece yerleşim yerleri ile sınırlı kalmamış, tüm il sınırları içinde kalan yerler hakkında yorum yapılabilmektedir. Depremden ardından sadece büyük yerleşim yerleri değil, ilçe, köy ve mezralar da bu afetten etkilenmektedir.

2. ÇALIŞMA ALANI

Çalışma Eskişehir ili sınırları içindeki alanı kapsamaktadır. Eskişehir demiryolu ve karayollarının kesişim noktasında olması, sanayinin oldukça gelişmiş bir il olması nedeni ile Türkiye'nin önemli şehirlerinden biridir (Şekil 1).

Eskişehir Türkiye'de yaşanan deprem felaketlerinden etkilenen şehirlerin içinde yer almaktadır. 1956 Eskişehir Depremi ve son yaşanan 1999 Marmara Depreminden etkilenmiş bir kenttir. Bu depremler sonucunda, çok sayıda ev yıkılmış ve Marmara Depreminde 30 dan fazla kişi hayatını kaybetmiştir.



Şekil 1. Çalışma alanı haritası

3. ÇALIŞMA YÖNTEMİ

3.1 Açık Kaynak Kodlu Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS)

Açık Kaynak Kodlu Yazılım (AKKY), yazılımın kaynak kodunun incelenmesi, değiştirilmesi mümkün kılan bir yazılım modelidir. AKKY modeli, geleneksel yazılım modellerinden

farklı ekonomik temeller üzerine kurulu, yaygınlaşmakta olan yeni bir yazılım modelidir.

Açık Kaynak Kodlu Yazılım dünyası, yeni bir yazılım üretme biçimi ve yeni iş modellerini sunmaktadır. Dünyanın her tarafından bilişim uzmanlarıca imcece yöntemi ile endüstri standartlarında geliştirilen açık kaynak kodlu yazılımlar, insanlığın ortak malıdır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ise, konumsal verinin toplanması, saklanması, düzenlenmesi, düzeltilmesi, analiz edilmesi ve görsel ortama getirilmesini sağlayan bir yazılımdır. Bu çalışmada Açık Kaynak Kodlu CBS yazılımı kullanılmıştır. Kullanılan yazılım Quantum GIS (QGIS) tir.

Açık kaynak kodlu CBS yazılımları, büyük veri, bulut bilişim, yeşil bilişim, mobil platform, nesnelerin interneti gibi ürün, hizmet ve yönelimler değerlendirilerek kullanıcılar için uygun olabilecek çözümler hayata geçirilecektir.

3.2 Analiz Yöntemi

Bu çalışmada deprem tehlikesi ve deprem riskinin belirlenebilmesi için ön çalışmanın yapılması amaçlanmıştır. Deprem olacağı yer ve zaman belirsizdir. Bu nedenle, deprem riski yüksek olan yerlerin kısa süre içinde belirlenmesi gerekmektedir. Bu yerlerde öncelikli önlemler alınmalı, ayrıntılı çalışmanın daha sonraki zamanda yapılması sağlanmalıdır.

Deprem tehlikesi ve onunla ilişkili olarak deprem riskinin belirlenmesi 1900-2015 yılları arasında Eskişehir il sınırları içinde kalan alanı etkileyen depremlerin dış merkez noktaları ele alınarak belirlenmesine çalışılmıştır.

Deprem tehlikesi, bir yeri deprem açısından etkileyebilecek aktif fayları, faylanma sonucunda oluşacak depremlerin büyüklük ve sıklığını, açığa çıkan enerjinin zeminde oluşturduğu farklılaştırmanın derecesini belirleme olarak tanımlanabilir. Deprem tehlikesi belirlemede kullanılan çok sayıda veri bulunmaktadır. Bu veriler arasında eski depremlere ait veriler ön plandadır. Depremlere ait büyüklük, dış merkezlere ait konumsal veriler bunların içinde en önemlileridir. Deprem dış merkezlerin dağılımı, belli bir yerde yoğunlaşması veya uzanımı, bu yerlerde olası deprem kaynaklarının yerlerini belirler. Bu çalışmada deprem dış merkezlerinin dağılımı Açık Kaynak Kodlu CBS yazılımı ve analiz fonksiyonları kullanılarak ortaya konulmuştur.

Deprem açısından hasargörebirlik, deprem anında insan sayısında, yapılarda, binalarda meydana gelebilecek kayıp derecesi olarak tanımlanabilir.

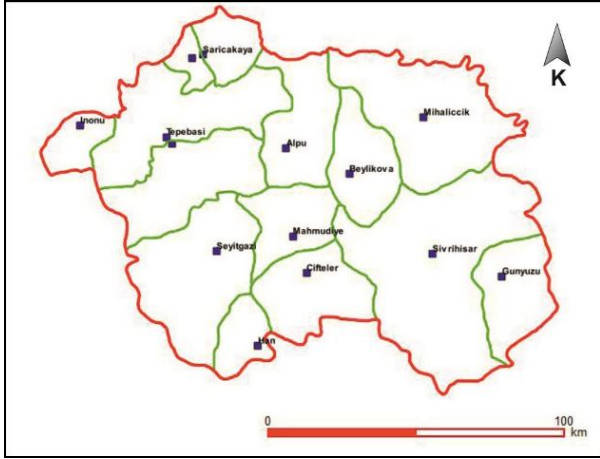
Deprem Tehlikesi ve hasargörebirlik birlikte yorumlanması durumunda ortaya Deprem Riski çıkmaktadır. Deprem Riski, yaralanabilecek veya ölebilecek insan sayısı; yıkılabilecek yapı ve bina sayısının önceden belirlenmesidir. Bu çalışmada Deprem Riski olarak sadece insan sayısı ele alınmıştır. Bu bölgede depremden etkilenebilecek insan sayısının belirlenmesine çalışılmıştır.

4. 1900-2015 ARASI DEPREM DIŞ MERKEZ VERİLERİ İLE ESKİŞEHİR İLİ DEPREM RİSK ANALİZİ

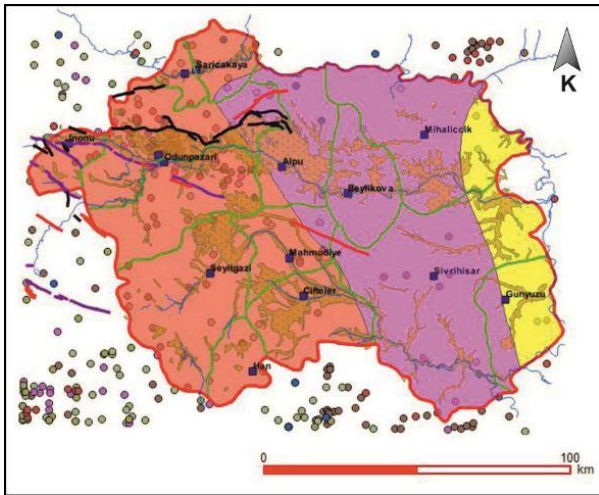
Eskişehir ili Deprem Risk Analizi çalışmasında 1900-2015 arasında Eskişehir ili ve civarında olan deprem verileri kullanılmıştır. Bu veriler AFAD veri tabanından elde edilmiştir

(AFAD, 2015). Deprem büyüklüğü $M > 3$ olan depremler alınmıştır. Bu veriler CBS yazılımında kullanılacak ortama uygun formata getirilmiştir.

CBS yazılımı kullanılarak Eskişehir il haritası koordinatlı duruma getirilmiştir. Çalışma için gerekli eleman sınıfları (il sınırı, ilçe sınırı, faylar, ilçe merkezleri) sayısallaştırılarak çalışma için hazırlanmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Eskişehir il sınırı içinde ilçe merkezleri ve sınırları. Deprem dış merkez verilerinin konum değerleri (X ve Y koordinatları) kullanılarak Eskişehir il sınırı ile ilgili eleman sınıfları üzerine getirilmiştir. Bu yerler deprem dış merkez noktaları olarak adlandırılmıştır. Bu harita üzerine Eskişehir'e ait Deprem Bölgeleri eleman sınıfı da eklenmiştir (Şekil 3). 1900-1970 yılları arasında elde edilen veri sayısının azlığı nedeni ile bu veriler aynı grup altında değerlendirilmiştir. Diğer veriler 10 yıllık aralık içinde değerlendirilmiştir. Şekli 3. yorumlandığında ilin batı taraflarının depremselliğinin daha yüksek olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 3. Eskişehir il sınırları içinde deprem bölgeleri (pembe=2. Bölge, Mor=3. Bölge, Sarı=4. Bölge) ve deprem dış merkez noktalarının konumları

Çalışmada deprem dış merkez noktalarının dağılım analizlerinde Kernel Yoğunluk Dağılımı yöntemi kullanılmıştır. Kernel Yoğunluk Dağılımı; tanımlanan bir yarıçapa sahip çember içerisine düşen noktaların yoğunluğu ile bu kaynaktan

itibaren uzaklaştıkça değişen noktasal yoğunluğu belirler (Gündoğdu, 2010).

Çekirdek Kestirici yoğunluk tahmini, yoğunluk fonksiyonunun hesaplanabilmesi için önceden bilinmesi gereken herhangi bir bilgi gerektirmediğinden, yoğunluk hesaplaması için oldukça genel bir yaklaşımdır (Polat ve Özden, 2004).

Bu yöntemde noktaların birbirlerini etkileme uzaklığı 15.0 km olarak varsayılmıştır. Analizler belli bir zaman dilimi içinde bulunan noktasal verilere ayrı olarak uygulanmıştır. Bunun nedeni bu zaman aralığı içinde Eskişehir il sınırları içinde deprem yoğunluk dağılımında belli bir değişme gözlenmesinin belirlenmesine yöneliktir. Depremlerin belli sürelerle yer değiştirdiği bilindiğinden böyle bir değişikliğin Eskişehir il sınırı içinde olup olmadığının araştırılması amacı güdülmüştür (Eyidoğan, 1987).

1900-1970 yılları arası deprem dış merkez yoğunluğu incelendiğinde veri azlığından dolayı bir yorum yapmak zordur. Sadece ilin kuzey taraflarının deprem aktivitesinin daha yoğun olduğu söylenebilir (Şekil 4).

1970-1980 yılları arasında deprem dış merkez noktalarının Eskişehir yerleşim yerinin GD taraflarında, Eskişehir Fay Zonu üzerinde, Mahmudiye ilçesi sınırları içinde yoğunlaştığı gözlenmiştir (Şekil 5).

1980-1990 yılları arasındaki süre analiz edilerek yorumlandığında, deprem dış merkez yoğunluğunun Eskişehir Fayı boyunca KB'ya doğru göç ettiği görülmüştür. Bu zaman periyodu içinde deprem yoğunluğunun Eskişehir yerleşim yeri civarında olduğu anlaşılmıştır (Şekil 6).

1990-2000 yılları arasında deprem aktivitesinin genellikle Eskişehir il sınırının G taraflarında yoğunlaştığı görülür. Eskişehir yerleşim yerinin D taraflarında az da olsa bir yoğunluk gözlenmiştir (Şekil 7).

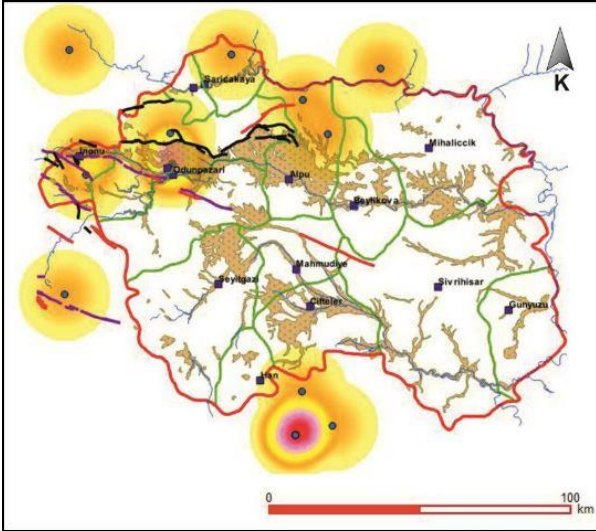
2000-2010 yılları arasında deprem sayısının en fazla yaşandığı süre olmaktadır. Bu 10 yıllık süre içinde 118 adet deprem verisi vardır. Bu süre içinde Eskişehir Fay Zonuna paralel uzanan ve Eskişehir yerleşim yerini içine alan bir bölgede deprem sayısının yoğunlaştığı görülür (Şekil 8).

2010-2015 yılları arası yorumlandığında henüz 10 yıllık bir süre geçmemesine karşın 5 yıllık süre içinde 43 adet depremin bulunduğu anlaşılmıştır. Bu depremlerin yoğunluklarının dağılımı ise yine Eskişehir Fay Zonu boyunca, yerleşim yerini içine alacak şekilde KD-GB olarak uzandığı gözlenmiştir. Yalnız yoğunluğun bir önceki döneme göre K yöne döndüğü sanılmaktadır. Daha 10 yıllık süre tamamlanmadığı için bu konuda yorum yapmak için daha vakit erkendir (Şekil 9).

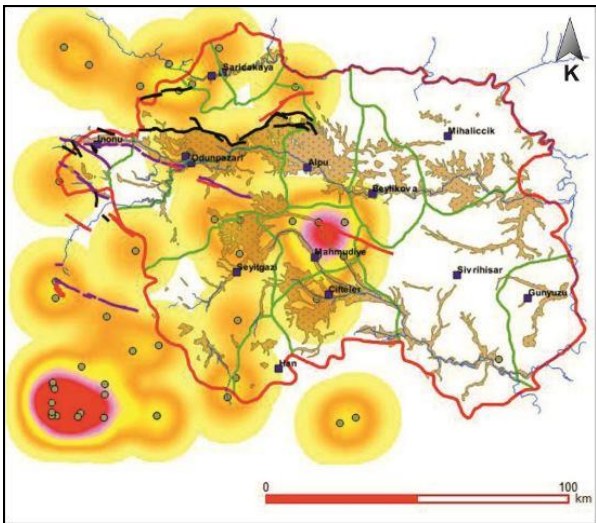
1900-2015 yılları arasındaki deprem dış merkez verilerinin tümünden analizi yapılmıştır (Şekil 10). Bu tüm verilerin analizi sonucunda Eskişehir il sınırları içinde deprem dış merkezlerinin yoğunluk analizine göre yoğunluğun Eskişehir yerleşim yerini içine alacak şekilde KDD-GBB yönünde uzandığı anlaşılmıştır. Mihalicik ilçe sınırları içindeki köyleri etkileyecek bir yoğunluğun sınırın KD ucunda olduğu anlaşılmıştır. Yine Eskişehir il sınırının G taraflarında gözlenen iki yoğunluğun Han ve Seyitgazi ilçesi içinde bulunan yerleşim yerlerini etkileyeceği düşünülmektedir.

Tüm bu yapılan analizler ve analiz sonuçlarının yorumlamaları sonucunda deprem dış merkez noktalarının yoğunluğu bakımından Eskişehir il sınırı içinde kalan Tepebaşı, Odunpazarı ilçeleri “Yüksek Tehlikeli İlçeler” olarak tanımlanmıştır. Mihallıçık, Han ve Seyitgazi ilçe sınırları içerisinde kalan yerleşimlerin de “Tehlikeli İlçeler” olarak tanımlanmıştır. Eskişehir il sınırı içinde kalan ilçeler Deprem Riski bakımından ele alındığında TUİK, 2014 verilerine göre (Tablo 1) Tepebaşı ve Odunpazarında toplam 700.381 kişinin “Yüksek Risk” altında, Mihallıçık, Seyitgazi ve Han ilçelerinde 25.586 kişinin “Orta Risk” altında olduğu söylenebilir.

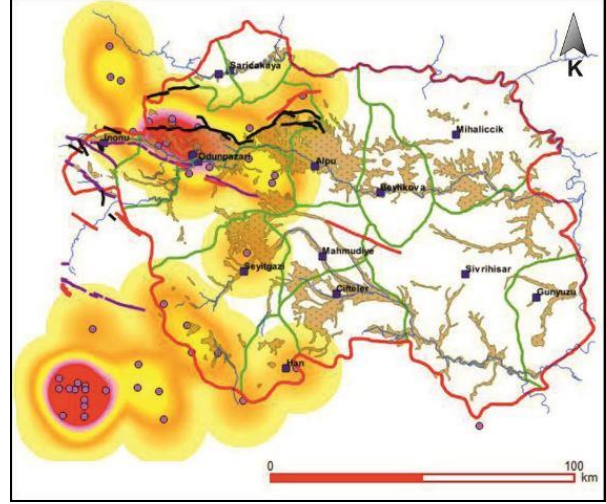
Tüm bu çalışmalar sonucunda bu belirlenen riskli yerlerde öncelikli olarak ayrıntılı çalışmaların yapılmaya başlanması gerekmektedir. Bu ilçelerin 1/25.000 ölçekli jeolojik haritalarının yapılmasına başlanması gerekmektedir. Bu haritalarda öncelikle alüvyon alan sınırlarının ortaya çıkartılması gerekmektedir. Bu çalışmanın kısa süre içinde bitirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle uydu görüntülerinden yararlanılmalıdır. Alüvyon alanın ayrıca incelenmesi ve depremi olumsuz yönde etkilemesi bakımından yeraltı su durumunun ortaya konulması gerekmektedir..



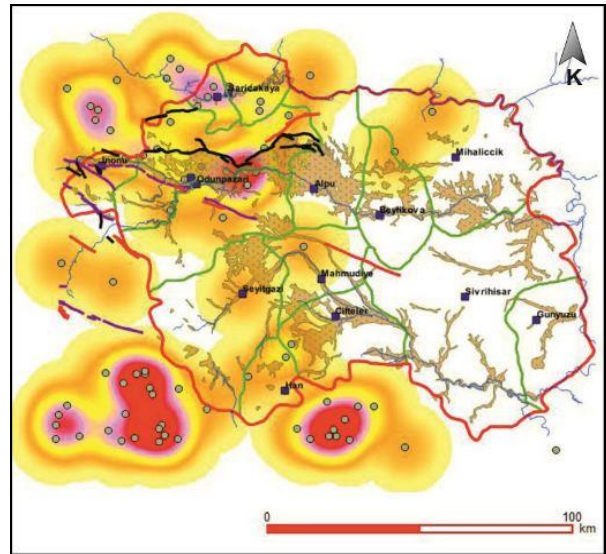
Şekil 4. 1900-1970 aralığına ait dağılım haritası (19)



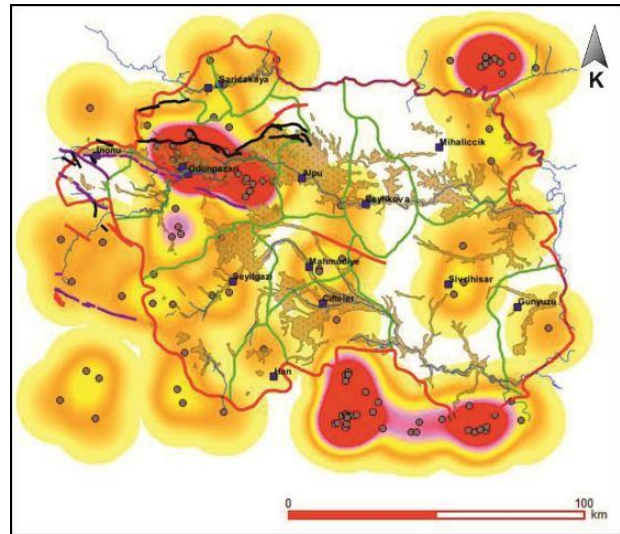
Şekil 5. 1970-1980 aralığına ait dağılım haritası (52)



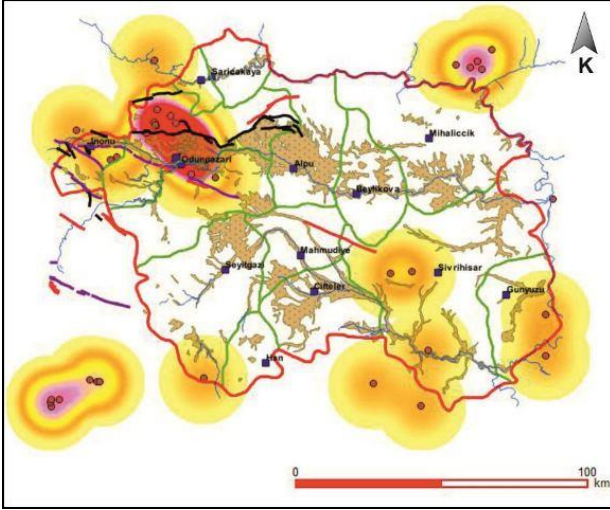
Şekil 6. 1980-1990 aralığına ait dağılım haritası (46)



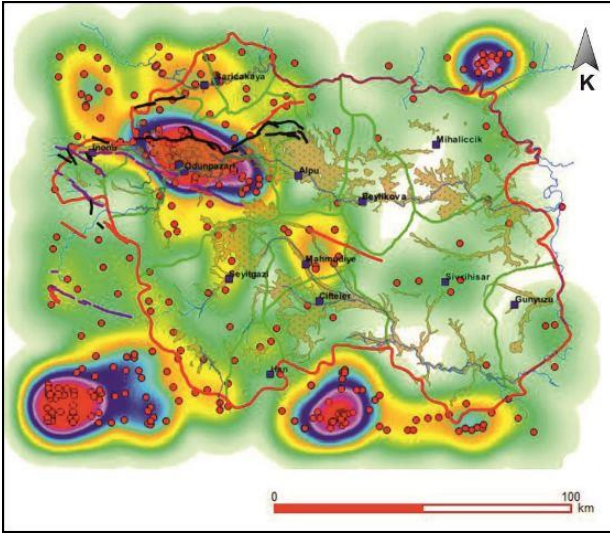
Şekil 7. 1990-2000 aralığına ait dağılım haritası (76)



Şekil 8. 2000-2010 aralığına ait dağılım haritası (118)



Şeil 9. 2010-2015 aralığına ait dağılım haritası (43)



Şeil 10. 1990-2015 yılları arası tüm deprem dış noktaları dağılımları (343)

İlçe	Toplam Nüfus (Tuik 2014 verileri)
Odunpazarı	376750
Tepebaşı	323631
Sivrihisar	21790
Çifteler	15513
Seyitgazi	14240
Alpu	11822
Mihalıççık	9302
Mahmuđiye	8221
İnönü	7006
Beylikova	6083
Günyüzü	6000
Sarıcakaya	5610
Mihalgazi	4412
Han	2044
TOPLAM	378794

Tablo 1. Eskişehir ilçelerinin nüfus dağılımları (TUİK)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

1900-2015 arası deprem dış merkez verileri ile Eskişehir ili deprem tehlikesi ve risk analizi konusunda yapılan çalışmalar sonucunda aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir;

- 1900-2015 yılı arasında deprem dış merkez verileri alınarak konumsal özelliklerine göre CBS ile analiz edilebilmiştir.
- Açık Kaynak Kodlu CBS kullanarak hiçbir lisans ücreti ödemeksizin sonuç alındığı görülmüştür.
- Deprem dış merkez verileri gibi nokta özelliği ve konum bilgilerine sahip veriler Yoğunluk Dağılımlarına göre analiz edilebilmektedir.
- Yoğunluk Dağılım analizinde Kernel Yoğunluk Dağılımı güzel sonuçlar vermiştir.
- İlin batı taraflarının depremselliğinin daha yüksek olduğu anlaşılmıştır.
- Deprem dış merkez yoğunluklarının 10 yıllık sürelerde değiştiği gözlenmiştir.
- Eskişehir ilçe sınırları ele alındığında, Tepebaşı, Odunpazarı ilçeleri “Yüksek Tehlikeli İlçeler” olarak tanımlanmıştır. Mihalıççık, Han ve Seyitgazi ilçe sınırları içerisinde kalan yerleşimlerin de “Tehlikeli İlçeler” olarak tanımlanmışlardır.
- Eskişehir il sınırı içinde kalan ilçeler Deprem Riski bakımından ele alındığında, Tepebaşı ve Odunpazarında toplam 700.381 kişinin “Yüksek Risk” altında, Mihalıççık, Seyitgazi ve Han ilçelerinde 25.586 kişinin “Orta Risk” altında olduğu söylenebilir.

Bu çalışma sonucunda yapılan öneriler;

- Belirlenen riskli yerlerde öncelikli olarak ayrıntılı çalışmaların yapılmaya başlanması gerekmektedir.
- Bu ilçelerin 1/25.000 ölçekli jeolojik haritalarının yapımına başlanması gerekmektedir.
- Bu haritalarda öncelikli alüvyon alan sınırları çizilmelidir.
- Bu çalışmalar kısa süre içinde bitirilmelidir.
- Bu nedenle uydu görüntülerinden yararlanılması uygun olacaktır.
- Alüvyon alanın ayrıca incelenmesi ve depremi olumsuz yönde etkilemesi bakımından yeraltı su durumunun ortaya konulması gerekmektedir..

KAYNAKÇALAR

AFAD, 2015, <http://www.deprem.gov.tr/sarbis/Veritabani/>

Çinicioğlu, F., <http://www.ekutuphane.imo.org.tr/pdf/10024>.

Eyidoğan, H., 1987, Levha-İçi Depremlerin Göçü, *Jeofizik*, s. 103-110.

Gündoğdu, G., 2010, Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanılarak Trafik Kaza Analizi: Adana Örneđi, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi,

Polat, E., Özden, M., 2004, “Mean – Shift ve Kernel Yoğunluk Tahmini ile Görüntülerdeki Nesne Takibi” Akıllı Sistemlerde Yenilikler ve Uygulamaları Sempozyumu, Elektrik Elektronik Mühendisliđi Bölümü Kırıkkale Üniversitesi.

www.tuik.gov.tr (TÜİK)

Wang, Z., 2006, Understanding Seismic Hazard and Risk Assessments: an example in the New Madrid seismic zone of the Central United States, *Proceedings of the 8th U.S. National Conference on Earthquake Engineering* April 18-22, 2006, San Francisco, California, USA, Paper No: 416.