

ANALYSIS OF PREPAREDNESS AND RESPONSE TO EARTHQUAKE RISK OF
BEŐIKTAŐ DISTRICT USING GIS

by

Ayőegöl Özturan Akőit

B.S., Geodesy and Photogrammetry Engineering

Yıldız Technical University, 2005

Submitted to the Kandilli Observatory and
Earthquake Research Institute in partial fulfillment of
the requirements for the degree of
Master of Science

Graduate Program in Geodesy

Boğaziçi University

2009

ANALYSIS OF PREPAREDNESS AND RESPONSE TO EARTHQUAKE RISK OF
BEŞİKTAŞ DISTRICT USING GIS

APPROVED BY:

Dr. Onur Yılmaz
(Thesis Supervisor)

Assoc. Prof. Dr. Haluk Özener
(Thesis Supervisor)

Prof. Dr. Atila Özgüç

Prof. Dr. Betül Şengezer
(Yıldız Technical University)

Prof. Dr. Necla Uluğtekin
(İstanbul Technical University)

DATE OF APPROVAL: 03 June 2009

ABSTRACT

ANALYSIS OF PREPAREDNESS AND RESPONSE TO EARTHQUAKE RISK OF BEŞİKTAŞ DISTRICT USING GIS

For years Turkey is placed in a higher position among the countries that have been struck with loss of life and property due to earthquakes. Location of Turkey is the most important reason for this situation, since it is located on an active seismic belt. Being the economical, cultural and industrial centre of the country, Istanbul has a considerably high earthquake risk since the North Anatolian Fault Zone extends through the Marmara Sea.

Considering the historical earthquakes especially Kocaeli Mw:7.4 in 1999, and the structure of the North Anatolian Fault Zone, it is estimated that the occurrence probability of an earthquake, bigger than Mw: 7.0 in the next 30 years is approximately 70 per cent. Furthermore the earthquake risk increases due to the rapid, unplanned urbanization and building construction that damages the specifications in Istanbul. Considering urban structuring in Istanbul, it has been concluded that connected districts have different characteristics. That is why the need of a comprehensive damage mitigation plan which is based on detailed earthquake hazard analysis emerged.

The aim of this study is to investigate the preparedness and response levels of Beşiktaş district for a possible earthquake using the Geographic Information Systems and carrying out the analyses that will form a base for extensive damage mitigation plans.

Within this concept, the earthquake risk for houses and business units located on Beşiktaş district is determined using a scenario earthquake which is obtained from Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute Earthquake Engineering Department and a hazard assessment was determined by using the geological formation and seismic activity evaluations of the field. Additionally, estimation of the casualties in terms of damage

probabilities by determining the building stocks, structural characteristics of these buildings (wood, steel, reinforced concrete *etc.*) and number of stories has been performed.

A data infrastructure has been prepared for the planning activities which will be produced by using these analyses. In this way, the determination of the most appropriate meeting and tenting areas after an earthquake and the determination of the closest health care centers for injured people were practiced in this study.

ÖZET

BEŞİKTAŞ İLÇESİNİN DEPREM RİSKİNE HAZIRLIĞININ COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ KULLANILARAK ANALİZİ

Türkiye yüzyıllardır depremler nedeniyle can ve mal kayıplarına uğrayan ülkeler arasında üst sıralarda yer almaktadır. Bunun en önemli nedeni Türkiye'nin aktif deprem kuşağında bulunmasıdır. Kuzey Anadolu Fay zonunun Marmara denizindeki uzantısından dolayı ekonomik, kültürel ve sanayi merkezi olan İstanbul'da deprem tehlikesi oldukça yüksektir.

Tarihsel depremlere ve Kuzey Anadolu Fay zonunun yapısına bakıldığında İstanbul'da 1999 yılından sonra 30 yıl içerisinde büyüklüğü yedi ve üzerinde bir depremin gerçekleşmesi olasılığı yüzde 70 olarak hesaplanmaktadır. Ayrıca, İstanbul gibi büyük bir metropol alanın çok hızlı ve plansız kentleşmesi ve şartnamelere uymayan inşaat uygulamaları nedeniyle deprem riski oldukça artmaktadır. İstanbul'un kentsel yapılaşmasına bakıldığında bağlı ilçelerin birbirinden çok farklı özellikler gösterdiği görülmektedir. Bu nedenle ilçelerin detaylı deprem tehlike analizlerine dayanan kapsamlı zarar azaltma planlarının hazırlanması ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmanın amacı, Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak Beşiktaş ilçesinin deprem riskine karşı hazır olup olmadığının ve cevap verebilme potansiyelinin araştırılması ve kapsamlı zarar azaltma planlarına altlık oluşturacak analizlerin yapılmasıdır.

Bu kapsamda Kandilli Rasathanesi ve Deprem Arştırma Enstitüsü Deprem Mühendisliği tarafından hazırlanan senaryo depremi kullanılarak, Beşiktaş ilçesi içerisindeki konut ve işyerleri için deprem riski belirlenmiştir. Çalışma alanının jeolojik

yapısı ve sismik aktivitesi değerlendirilerek tehlike analizi; bina stokları, bunların yapısal karakteristikleri (betonarme, ahşap vs.) ve kat adetleri göz önünde bulundurularak hasar olasılıkları bağlamında kayıp tahminleri yapılmıştır.

Bu analizlerden yola çıkarak üretilecek planlama çalışmaları için bir veri altyapısı sağlanmıştır. Böylece deprem sonrası söz konusu ilçede yaşayanlara toplanma ve çadır alanları gösterilmesi, yaralıları için en yakın ilk yardım ve acil müdahale merkezlerinin belirlenmesi çalışmaları gerçekleştirilmiştir.