

ANALYSIS OF TOTAL CRUSTAL DEFORMATION BY THE COMPARISON OF  
TERRESTRIAL AND GPS MEASUREMENTS IN THE MARMARA REGION

by

Gözde Akay

BS., Geodesy and Photogrammetry Engineering , Yıldız Technical University, 2004

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

2007

ANALYSIS OF TOTAL CRUSTAL DEFORMATION BY THE COMPARISON OF  
TERRESTRIAL AND GPS MEASUREMENTS IN THE MARMARA REGION

APPROVED BY:

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

Prof. Rasim Deniz .....

Assist. Prof. D. Uğur Şanlı .....

DATE OF APPROVAL:

## **ABSTRACT**

### **ANALYSIS OF TOTAL CRUSTAL DEFORMATION BY THE COMPARISON OF TERRESTRIAL AND GPS MEASUREMENTS IN THE MARMARA REGION**

In order to monitor crustal movements along one of the branches of North Anatolian Fault Zone (NAFZ), Geodesy Department of Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute (KOERI) established microgeodetic networks around the eastern Marmara Region. General Command of Mapping (GCM) - Istanbul Technical University (ITU) net as part of the networks was measured from 1941 to 2007 five times with both space methods and conventional methods.

The terrestrial network implemented by GCM as constitution of nine pillars scattered around south and north of Iznik Mekece fault. The net was measured by trilateration and triangulation methods by GCM and ITU. After KOERI Geodesy Department joined GCM-ITU net in Marmara Microgeodetic Project, the net was also monitored by GPS Campaigns.

This study is based on the use of repeated observations over the network and on the analysis of the results obtained from different epochs by means of displacements. Thus, first all epoch of observations were computed and then the amount of displacements were analyzed judging by the fault movement and the accuracy values for each observation method. In addition to this, in order to check the coherence of results, GPS campaign data have been processed in detail.

## ÖZET

### **MARMARA BÖLGESİ'NDE YERSEL VE GPS ÖLÇÜMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI YARDIMIYLA YERKABUĞU HAREKETLERİNİN ANALİZİ**

Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü Jeodezi Ana Bilim Dalı, Kuzey Anadolu Fay Hattı (KAFH) üzerindeki yerkabuğu hareketlerini incelemek amacıyla Marmara Bölgesinde mikrojeodezik ağlar kurmuştur. Harita Genel Komutanlığı (HGK)-İstanbul Teknik Üniversitesi (ITU) ağı bu ağın bir parçası olarak 1941 yılından 2007 yılına dek hem geleneksel metotlar hem de uzay teknikleri kullanılarak beş kez ölçülmüştür.

İzmit-Mekece fayının kuzeyi ve güneyine dağılmış, ilk hali dokuz pilyeden oluşan ağ, yersel gözlem amacıyla HGK tarafından inşa edilmiştir. Harita Genel Komutanlığı ve İstanbul Teknik Üniversitesi, bu ağ üzerinde doğrultu ve kenar ölçümleri gerçekleştirmiştir. Ayrıca ağ, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü (KRDAE ) Jeodezi Ana Bilim Dalı tarafından mikrojeodezik ağlara katıldıktan sonra GPS ölçümleri ile de gözlenmiştir.

Bu çalışma ağ üzerinde tekrarlanmış ölçümlerin kullanılarak elde edilen sonuçların yer değiştirme değerlerini zamana bağlı olarak analiz etmeyi amaçlamaktadır. Buna göre, öncelikle her yıla ait gözlemin değerlendirilmesi yapılmış, daha sonra yer değiştirme miktarları fayın hareketi ve her yöntemin kendine has doğruluk kıstasları göz önüne alınarak incelenmiştir. Sonuçların tutarlılığını kontrol etmek amacıyla GPS kampanyaları verileri ayrıca detaylı bir biçimde değerlendirilmiştir.