

# YERKÜRE İLE FİZİKSEL İLETİŞİM: CUMHURİYETİN 75. YILINDA ÜLKEMİZDE JEOFİZİK

## INTERACTION BETWEEN PHYSICS AND THE EARTH: GEOPHYSICS IN THE 75<sup>th</sup> YEAR OF THE REPUBLIC OF TURKEY

Ferhat ÖZÇEP ve Naci ORBAY

I.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 34850 Avcılar - İSTANBUL

**ÖZ:** Bir sistem olarak Yerküre'nin yapı ve dinamiği (fonksiyonu) ilköğretimden günümüze insanoğlunun, gerek bilimsel merakını gidermek için ve gerekse ekonomik çıkarlarını doyurmak için sürekli ilgi odağı olmuştur. Anadolu'da, Jeofizik biliminin tarihi, Thales'in yaşadığı eski çağlara kadar gider. Çağdaş anlamda jeofizik çalışmalar 1600'lerde yapılan jeomagnetik çalışmalarla başlatılmıştır. 1600 ve 1800 yılları arasındaki dönem manyetik sapma, eğim ve şiddet ölçümlerini kapsar. Bu yıllardan önce, Osmanlı İmparatorluğunun önemli denizcilerinden Piri Reis'in yazdığı Kitab-ı Bahriye'de pusulanın nasıl kullanıldığına ilişkin bir bilgi vardır. Ancak bu manyetik sapma açısının genelde bilindiği anlamına gelmez. Jeofizikle ilişkili ilk bilimsel kitap İbrahim Müteferrika tarafından çevrilen ve 1731 yılında basılan "Füyuzat-ı Miknatissiye" isimli kitaptır. Kitabın konusu Yer'in manyetik alanıdır. Katip Çelebi tarafından yazılan "Cihannuma" ve İbrahim Hakkı Erzurumlu tarafından yazılan "Marifetname" isimli kitaplarda jeofiziğe ilişkin bazı bilgiler bulmak mümkündür. Ancak bu kitaplar tamamiyle jeofizik kitabı sayılmazlar. İstanbul'da, 1868 yılı Jeofizik bilimleri için oldukça önemli yıllardan biridir. Çünkü "Rasathane-i Amire" adında bir Rasathane İstanbul'da Pera (İstiklal Caddesi) bölgesinde kurulmuştur. Bu rasathanede meteoroloji, sismoloji hatta gravimetri konularında ilk jeofizik gözlemler yapılmıştır. 1909'da bu Rasathane'nin karşı devrimcilerce yıkılması sonucu Fatih Gökmen -ki çağdaş jeofizik ve astronomi çalışmaların öncülerinden biridir- yıkılan Rasathanenin yeniden yapılması için görevlendirilmiştir. Bu dönemde Rasathanenin yeni bulunduğu yer olan Kandilli'ye taşınmıştır. Kandilli Rasathanesi 1911'de sistematik meteoroloji gözlemlerine başlamıştır. Ancak Anadolu'da 1839'dan beri bireysel meteorolojik kayıtlar vardır. Bu kayıtlar havanın sıcaklığı, basıncı ve nemi ile ilgilidir. Cumhuriyet'in 75. Yılında Jeofizik, Üniversiteleri, Kamu ve Özel Sektörü ve Meslek Odası ile ülkemiz ve dünya geleceği için bilimsel ve ekonomik amaçlı çalışmalarını etkin bir biçimde temsil edilir.

**Anahtar Sözcükler:** Bilim Tarihi ve Felsefesi, Türkiye'de Jeofizik

**ABSTRACT :** Since antiquity, the structure and dynamics of the Earth as a system, have been the reference point for humankind to him/her curiosity and economic benefit. In Anatolia, the history of geophysical sciences may go back to Antiquity namely the period that lived Thales in Magnesia. In modern sense, geophysics was started with the geomagnetic works in 1600's. The period among 1600 and 1800 years includes the magnetic declination, inclination and strength measurements. Before these years, there is a little information, how is used a compass, in the "Kitab-ı Bahriye" (the Book of Navigation) of Piri Reis who is one of the most important mariner of the Ottoman Empire. Although this may not understand that magnetic declination angle knows in generally. The first scientific book related the geophysics is the book of "Füyuzat-ı Miknatissiye" that was translated by İbrahim Müteferrika and that was printed in 1731. The subject of this book is the earth's magnetism. There is information concerning with the geophysics in the book of "Cihannuma" that was written by Katip Çelebi and in the book of "Marifetname" that written by İbrahim Hakkı Erzurumlu but these books are partly geophysical books. In İstanbul, the year of 1868 is one of the most important year for geophysical sciences. Because an observatory called "Rasathane-i Amire" was installed around Pera region in this city. In this Observatory, the first systematic geophysical observations such as meteorological, seismological and even gravimetrical was made. Breaking up this Observatory due to anti-revolution that was made by the religious of the Ottoman Empire in 1909, M. F. Gökmen - who is one of the pioneer of the modern geophysical and astronomical works- charged with reorganization of observatory that broke up. The Place of Observatory is transported to Kandilli region of İstanbul (now, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute). Kandilli Observatory started the systematic meteorological observations in 1911. There have been the meteorological records in Anatolia since 1839. These records are concerning with temperature, pressure and humidity of the weather. In the Ottoman Empire, the science of geophysics is one of the natural sciences such as astronomy, mineralogy, geology and etc., and these sciences were agreed as a part of physics and chemistry. In this paper, the historical development and present structure of Geophysics in Turkey is given with Universities, Institutions, Private Sector and Societies in the 75<sup>th</sup> Year of Republic of Turkey.

**Key Words:** History and Philosophy of Science, Geophysics in Turkey

### GİRİŞ

Jeofiziğin bilim olarak, Yerküre'nin yapı ve dinamiğini açığa çıkarmaktaki farklı rolü ve etkisi (gücü) nedir?. Bu soruyu yanıtlamanın ilk yolu, önce "bilim" den ne anladığımızı açıklamaktan geçer. Bilim felsefesi ya da mantığı; bilim hakkında

düşünmenin özel bir yoludur. Bilim adamları genelde bilimin uygulaması ile meşgul olmuşlardır ve yaptıkları şeyin kavramsal ya da felsefi veya tarihsel temelleri ile fazla ilişkili değillerdir. Bilime mantıksal yaklaşım, "bilim felsefesi" ve "metodoloji" olarak adlandırılır. Bilim, bilindiği gibi,

kontrollü gözlem ya da deney ve akıl yürütmeye dayanan bilgi üretim etkinliğidir. Bu anlamıyla bilim, bir "olgu" olduğu kadar, bir onun kadar hat-ta daha da fazlası bir "süreç" olarak tanımlanabilir (Yıldırım, 1971).

Jeofiziğin, Yerküre'nin yapı ve dinamiğini (fonksiyonunu) araştırmada iki yaklaşımı vardır. İlki, yerkürenin zaman boyutundaki doğal özelliklerinin değişimlerinin bir ölçüm sistemi yardımı ile -ki bu Jeofizik Rasathanleri ile yapılır- izlenmesidir. İkinci yaklaşım ise, yerkürenin yapısının (tabakalanma, fay, dayk, atmosfer ozon v.b.) hem kontrol-lü ve hem de doğal kaynak kullanarak araştırılmasıdır (Bu konuda ayrıntı için Bak Canitez, 1984). Bu iki yaklaşımın ortak özelliği "dolaylı" olmasıdır. Dolaylı gözlemlerde incelenen nesne, standart bir ölçüm dizgesi yardımıyla gözlenir. Bu nedenle, bu yolla yapılan gözlem, "nesnel" bir gözlemdir. Kişisel etkiler standart bir ölçüm sistemi ile hemen hemen en aza indirilir. Bundan dolayı, belirli sınırlar içinde "güvenilir"dir, yeterlidir ve kesindir. Jeofizik ayrıca, Yerküre'nin yapısını araştırırken kontrollü kaynak (ör:sismik yönt.) kullanarak, kontrollü deneyi de gerçekleştirmiş olur. Bu arada çok sıkça yapılan bir yanlış da düzeltmek gerekir. Sondaj çalışmaları doğrudan (direkt) bir gözlem değildir. Sondaj sonucu elde edilen bilgiler, örneğin kayacın veya ortamın cinsi (kimyasal yapısı), fiziksel özellikleri (yoğunluk, porozite, mekanik özellikler v.b.)ni belirlemek için aslında standart bir ölçüm sistemi kullanıldığı için dolaylı bir gözlemdir. Bu anlamıyla sondajın gözlem yaklaşımı aslında jeofiziğin yaklaşımıdır.

Jeofizik Mühendisliğinin araştırma ve ölçüm yöntemleri ya yerkürenin incelenen bölümüne (hidrosfer, okyanuslar, katı yer vb.) ve olayına (depremler, volkanlar, sular vb) göre ya da belirli fiziksel (gravite, manyetik vb) özelliklerinden yola çıkılarak guruplandırılabilir.

Yerküre'nin ilgili bölümü ve olayına göre jeofizik araştırmalar, Uluslararası Bilim Birlikleri Konseyi (International Concil of Scientific Unions)'ne göre:

- 1- Sismoloji (deprembilim) ve Yer içi Fiziği araştırmaları
- 2- Hidroloji araştırmaları
- 3- Jeomanyetizma ve Aeronomi araştırmaları
- 4- Meteoroloji ve Atmosfer Fiziği araştırmaları

- 5- Volkanoloji ve Yeriçi Kimyası araştırmaları
  - 6- Fiziksel Oşinografi araştırmaları
- olarak sınıflandırılırlar.

Fiziksel özelliklere dayanılarak oluşturulan jeofizik mühendisliği araştırma yöntemleri, belirli fiziksel özelliklerin arazide ve laboratuarda ölçülmesi ve bunların amaca göre (hidrolojik, madencilik, yapılaşma, jeoloji vb.) değerlendirilmesi ve yorumlanmasına dayanır. Genellikle, 1900'lerden sonra geliştirilen çeşitli jeofizik yöntemlerde, incelenen fiziksel özelliklere bağlı olarak farklı değişkenler ölçülür ve buna bağlı bir kurumsal çözüm geliştirilir. Gerçekte kayaçların fiziksel özellikleri çok çeşitli olabileceğinden çok farklı sayı ve türde yöntem geliştirilebilir (İlkışık, 1996).

Fiziksel özelliklere göre jeofizik mühendisliği yöntemleri; Sismik yöntemler, Gravite yöntemi, Elektrik, Elektromanyetik yöntemler, Manyetik yöntemler, Termik Yöntemler, Radyoaktif yöntemler, Uzaktan Algılama, Kuyu Jeofiziği yöntemleri olarak sınıflandırılabilir. Jeofizik Mühendisliği yöntemleri, yeryüzünde, denizlerde, havada (uydu-larla ve uçaklarla) sondaj kuyularında, maden galerilerinde ve laboratuvarlarda yapılan ölçmelerden yararlanarak yatırımcı ve mühendis için gerek proje, gerek uygulama aşamasında yararlı birçok bilgiyi çok hızlı ve çok ucuza sağlar (İlkışık, 1996, **Jeofizik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi**, 1996)

Bilim Tarihi açısından bakarsak, Jeofiziği bilim kılan özellik nedir? diye en temel sorudan başlamak gerekir. Ya da jeofiziğin tarihsel gelişimi konusunda bir çok çalışmanın sahibi olan Schröder (1981)'in deyiimiyle "Niye 'Jeofizik' diye bir sözcüğe gereksinim duyulmuştur?". Jeofizik sözcüğünü ilk olarak 1853'de yayımlanan almanca yazılmış bir eserde "Conversations Lexikon" da görüyoruz (Van Nostrand's Scientific Encyclopedia, 1968). A. Mühry (1863) ve K. Löppritz bu sözcüğün genelde kabulünün sağlanması yönünde çalışmışlardır (Sieberg, 1927; Keil, 1950). Bu sözcük kullanılmadan önce, yerküre ile ilgili araştırmaların odağında, coğrafya (geography) ve jeoloji (geology) gibi sözcükler uzun süreden beri kullanılıyordu. İlk çağlarda ya da yazılı tarih öncesi dönemlerde insanların bilerek yada bilmeyerek yaptığı Yerküre'ye ilişkin ilk jeofizik gözlem nedir? Bu konuda çeşitli görüşler olmasına rağmen büyük olasılıkla insanlar ya yarıdağ püskürmelerine ve akan sıcak lavlara bakarak "Yer içi sıcaktır" dediler ya da çeşitli dönem-

lerde depremlerle sürekli sallanan bir yeryüzü görür “Yer hareket halindedir ya da değişim halindedir” gibi bir jeofiziksel yargıya ulaştılar (Yer ısısının tarihçesi için Bullard, 1965’e bakılabilir). Ducassee (1976)’nin belirttiği gibi yerçekiminin varlığından haberdardılar fakat bu gözlemin formülize edilmesi için Newton gibi bir fizikçi/jeofizikçinin gelmesi gerekecektir. Bazı taşların birbirini çektiği (özellikle mıknatıstaşı) Demir Çağından beri biliniyor olmalıdır (Tarling, 1984). Bununla birlikte, Yerküre’nin bize sunduğu tüm bu fiziksel verinin o dönemdeki algılanış biçimi “tasviri”dir. Örneğin, mıknatıs bazı maddeleri çekiyordu ama bunun nedeni o dönemde taşın büyüklüğüne atfedilmiştir. Biz, Yerküre araştırmalarının bu dönemine “Graphe Dönemi” diyoruz (Özçep ve Orbay, 1997). Bu dönem nitel bir dönemdir. Graphe bilindiği gibi tasvir etmek, çizmek anlamına gelen grekçe bir sözcüktür (Öngör, 1975). Bu dönemde yapılan geographe’dir, günümüzdeki coğrafyanın ilkel biçimidir. Nehirler, dağlar, madenler, depremler, yağmur, çamur hepsi bu dönemde tasvir edilir. Bu dönemin en yetkin eseri bir Anadolu coğrafyacısı olan Strabon’un “Geografika” isimli eseridir ki eserin Türkiye ile ilgili kısımları dilimize aktarılmıştır (Strabon, 1988). Aristonun “Meteorologica” isimli eserini de bu dönemin şaheserleri arasına katabiliriz. Bu eserde yağmurdan depreme kadar pek çok doğa olayı tasvir edilir ve nedenleri üzerine akıl yürütülür.

Orta çağların bitmesine yakın yada yeniçağda yeni bir kavram filizlenmeye başlar: Özgür düşünce ya da akıl. Yeryüzü ile ilgilenen bilim adamları için artık “tasvir” yetmemeye başlar. Tasvir edilen doğa olaylarının nedenlerine inilmeye çalışılır. Bu döneme “Logos Dönemi” (yani tartışma dönemi ya da mantıklı söz) demek yerinde olur. Hemen burada şunu belirtmek gerekir. Günümüzde yaygın bir kanı olarak yanlış tanımlamayla logos’un bilimin eşdeğeri olduğu düşünülür. Oysa yanlıştır. Logos tartışma ile elde edilen mantıklı doğru söz söyleme anlamına gelir. Yerküre üzerindeki bu araştırmalarda nitel (tasviri) yön yanında düşünmenin/sorgulamanın neden olduğu nicel yan da belirtmeye başlar ve bu dönemde “ge” ve “logos” sözcüklerinin bileşkesi olan jeolojinin ilkel biçimi belirir. Bu türden araştırmalarda nitel yan (taşlar, fosiller, volkanların tasviri) ve nicel yan yani bunların nedeni üzerine düşünme onlara matematik yöntemleri uygulama az da olsa vardır. Pliny’nin “Doğa Tarihi” isimli eseri bu sürecin ilk ipuçlarını verir. Aynı za-

manda Lucretius’un (M.Ö. 95-55) dilimize “Evinin Yapısı” olarak çevirilen “De Rerum Natura” yani doğa yasaları üzerine eserinde de bu görülebilir (Lucretius, 1974). Bu dönemin en önemli eseri Lyell’in 1830’da basılan “Principle of Geology” (Jeolojinin İlkeleri) dir. Newton (1642-1727) dönemine ya da başka açıdan Gilbert’in dönemine geldiğinde, nitel yan ve buna eklenen düşünme/tartışma yetmemeye başlar. Newton, “Principia” (1687) adlı eserinde doğanın matematiksel ilkelerini araştırır (Newton, 1998). Diğer taraftan Gilbert (1546-1603), deneyin doğa yasalarını keşfetmedeki önemini 1600 yılında basılan “De Magnet” (Mıknatıs Üzerine) isimli eserinde ortaya koyar. Bunlar günümüz jeofiziğinin ilk ipuçlarıdır. 1800’lerde, Yerküre üzerine araştırmalarda “Bilim Dönemi” adını vereceğimiz dönem jeofizikteki ilk meyveleriyle ortaya çıkar. Depremleri gözlemek yetmez, onu kaydeden bir alet, Milne tarafından 1880’de yapılır (Bath, 1974); yani deney işin içine girer. Yerin ortalama yoğunluğu ve kütlesi için ölçüm ve hesaplar yapılır (Clairault (1713-1765)). Fizik’in yanında matematik de işin içine girer. Gauss yerin manyetik alanının kaynağını fiziksel ölçümlere uyguladığı matematik bir yolla araştırır. Gauss’un uzun yıllar çalıştığı Almanya’daki Göttingen Üniversitesi, bu yüzyılın hemen başında Jeofizik eğitime bir enstitü ile başlar. Jeofizikle ilgili verilerin kaydedilmesinde ve bunların yorumlanmasında gelişmeler sağlanır. Odham, Guttenberg ve Mohorovicic gibi jeofizikçiler yerin iç yapısına ait ilk bilimsel verileri kullanırlar ve sonuçlarını elde ederler. 1919’da Uluslararası Jeodezi ve Jeofizik Birliği kurulur. 1920’lerde jeofiziğin ekonomik yönü petrol aramalarına başarıyla uygulanmasıyla ortaya çıkar. Petrol yüzyılın enerji sorunu büyük ölçüde çözer. Bu yüzyılın ikinci yarısında “Uluslararası Jeofizik Yılı”, “Uluslararası Jeodinamik Projesi”, “Uluslararası Hidroloji On Yılı”, gibi etkinlikler jeofiziğin bilim ve insanlık dünyasına sunduğu armağanlardır.

Buraya kadar bir özetleme yapılırsa, Yerküre ile ilgili araştırmalarında üç gelişim fazını görmek mümkündür: Graphe Dönemi, Logos Dönemi ve Bilim Dönemi. Şimdi de yerküre araştırmalarında “bilim dönemi”nin ortaya çıkmasına yol açan Jeofizik biliminin sınırlarını ayrıntılı inceleyelim. Berknes (1964), jeofizik biliminin birliğini sorgular. Neden okyanuslar, üst atmosfer, yerin çekirdeği, yerkabuğu, nehirler gibi birbirleriyle farklılık arzeden bölgeler jeofiziğin ilgi alanına girer? Ver-

diği yanıt oldukça önemlidir. Çünkü, Yerküre'nin bu bölümleri yalnızca fizik ile birbirine bağlanır. Aralarındaki sınır fizikseldir. Aynı zamanda bu ayrı gibi görünen bölgeler birbirleri ile "fiziksel etkileşim" halindedir. Örneğin üst atmosfer, yerin içinden türeyen manyetik alandan soyutlanmaz. Bir diğer örnek, okyanuslardaki değişimin atmosfer (meteorolojik) şartları etkilemesidir. Burada K. Bullen'in bir sözünü anmanın tam sırası: "Jeofizik hiçbir dalı diğerinden tamamiyle bağımsız değildir. Yerküre'nin fiziksel dinamiği ile ilgili aşağı yukarı aynı anlama gelen Fowler (1990)'in bir sözü var: "Jeofizik, atmosferin, denizlerin ve uzayın da fizikiğidir, ancak jeofizik kalbi katı Yerküre'dir". Yani insan kalbinin tüm vücudu etkilemesi gibi bu kalp tüm yerküre katmanlarını hatta uzayı da etkiler.

Bu anlamıyla jeofizik sınırları ilk olarak, Gutenberg (1929)'in almanca olarak yazılan "Lehrbuch der Geophysik" isimli editörlüğünü yaptığı muhteşem kitapta sistematikleştirilir. Bu kitabın giriş bölümünü Gutenberg biraz genişleterek "Bir Bilim Olarak Jeofizik" isimli bir makele haline sokar ve Geophysics dergisinde yayınlar (Gutenberg, 1937). Bu makaledeki jeofizik ilgi alanları sınıflaması bugün bile geçerlidir.

Jeofizik bilindiği gibi grekçe "Gaia" (yerküre tanrıçası) ve Physis (doğa) sözcüklerinden türetilmiştir. Sheriff (1973)'in jeofizik sözlüğünde, "jeofizik" sözcüğünün çeşitli tanımları vardır. Tanımların sentezi yapıldığında şöyle bir sonuç çıkar: Jeofizik, fiziğin ilkelerini yerküreye uygular ve yerküreye ilişkin nicel fiziksel ölçümler yapar. Nicel fiziksel ölçüm deyince gravite, manyetik, sismik, elektrik gibi ölçümlerin yerküreye uygulanması akla gelir. Fakat fiziksel ilkeler dediği vakit, bu kavram biraz daha geniştir. Çünkü çevrenizde (yerkürede) gözünüzle gördüğünüz her şey fizikseldir. Örneğin bir taşın mavi olması yada sertliği/yumuşaklığı onun fiziksel özelliğidir. Aynı şekilde bu kayacın ölçtüğünüz elektrik, sismik gibi özellikleri de fizikseldir. Fiziksel ilkeler gözlüğü ile yerküreye bakacak olursak yukarıda adı geçen dönemlerin (graphie, logos ve bilim) tümü fiziksel ilkelerle elde edilmiştir. Böylelikle, Jeofizik bilim kılan en önemli özelliğin "onun fiziksel yapısı olduğu, iyi bir fiziksel yapı için ise zorunlu olarak fiziğin dili olan güçlü bir matematiğe sahip olması" sonucuna ulaşabiliriz.

Dünyada jeofizik felsefi yapısı ve tarihsel

gelişimi ile ilgili çalışmalar sistematik olarak American Geophysical Union'un önderliğinde 1980'li yılların başlarında, fizikçi/bilim tarihçisi C.S. Gilmor başkanlığında kurulan "History of Geophysics" komitesi ile başlar. Bu komite daha sonra jeofizik tarihi ve felsefesi ile ilgili çalışmaları aynı adı içerecek biçimde bir kitap dizisi içinde toplar (Gilmor, 1984). Jeofizik ve onun yapısı hakkında daha ayrıntılı bilgi için Özçep (1996) ile Özçep ve Özçep (1996)'ya bakılabilir.

Ülkemizdeki Jeofizik gelişim tarihine ilişkin yapılan çalışmaların dört guruba ayrıldığını görürüz. Birincisi belki de en önemlisi doğrudan bilim tarihi ile ilgili makale ve kitap düzeyinde çalışmalar (Sipahioğlu, 1985; Özçep ve Özçep, 1994, Özçep ve Orbay 1997, Malin ve Işıkar, 1997 vb.)dır. İkincisi, gene bilim tarihi ile doğrudan ilgili fakat kurumların belirli bir yılı aşukları zaman (örneğin 25. Yıl) düzenledikleri kurum içi değerlendirme çalışmalarıdır (Turgay, 1987, Kavlakoglu, 1987, Kavukçu, 1987). Üçüncüsü ise Kurumların ilgili birimlerinin kurum dışı bültenlerde tanıtıldığı çalışmalarıdır (Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi, 1994; DSİ 1995; EİEİ, 1995; İller Bankası, 1994; MTA, 1994; TPAO, 1994). Son olarak ta ilgili bilim dalında çalışmış kişiler hakkında yazılan yazıları kapsamaktadır. Jeofizik tarihi konusunda yapılan çalışmaları zaman açısından Osmanlı Döneminde ve Cumhuriyet Döneminde yapılan çalışmalar olmak üzere iki ana grupta yoğunlaşmıştır.

Jeofizik tarihi çalışmalarında iki amaç vardır. Birincisi yapılan bu çalışmaların bilim tarihine olan katkısıdır (Bu türden çalışmalara örnek için; Akyol; 1940; Brinkman, 1981; Çölaşan 1960; Demirel, 1982; Dizer, 1993a ve 1993b; Kandilli Rasathanesi, 1961; Kazancıgil, 1995; Sipahioğlu, 1952 ve 1985; Özçep and Özçep, 1994; Özdoğan, 1975 ve 1982). İkincisi ise bu çalışmaların Jeofizik bilimine olan katkısıdır. Yerküre'nin yapı ve fonksiyonu genel olarak iki gurup olaylar/olgular izlenerek açığa çıkartılabilir: **Güncel Bilim** ve **Paleo-Bilim**. Güncel bilim çalışmalarında depremler, volkanlar, meteorolojik, jeomanyetik gibi jeofizik olaylar güncel olarak bize bilgi sunarlar. Bu olaylar jeofizikçilerin aletsel dönem dediği 1900 yılından beri sistematik olarak rasathaneler yardımıyla izlenmektedirler. İkinci gurup olaylar; arkeolojik, jeolojik ve hatta kozmik zaman ölçeklerinde gelişmiş (belki de bitmiş) olaylar ya da paleo-olaylardır. Örneğin Ağrı Dağı milyonlarca yıllık bir geli-

şim periyodu ile bugünkü halini almıştır. Bugünkü halini nasıl almış ve bugünkü yapısı nasıldır sorularının yanıtını bulmak Paleo-bilim yapmaktır. Bu Güncel Bilim/Paleo-Bilim yaklaşımını bilim tarihi çalışmalarına uygularsak, bilim tarihi çalışmalarının bir tarih çalışması değil, aslında bilimin kendisine yönelik, fizik gibi, kimya gibi bir **bilimsel** çalışmalar grubu içinde olduğunu görürüz. Jeofizik bilimi bakış açısından tarihsel jeofizik veri; sismoloji, jeomağnetizma ve meteoroloji gibi jeofizik disiplinleri için çok önemlidir. Tarihsel jeofizik veri; jeomağnetizma için Özdoğan ve diğ. (1981) tarafından ve sismoloji için Soysal ve diğ. (1981) tarafından derlenmiş ve jeofizik bilim açısından değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada, Özçep ve Orbay (1997) çalışması baz olmak üzere jeofizik bilimi ve mühendisliğinin Ülkemizdeki yapısı ve tarihsel gelişimi verilen temel kaynaklardan yararlanılarak hazırlanmıştır.

## OSMANLI İMPARATORLUĞUNDA JEOFİZİK ÇALIŞMALAR

Türkiye’de jeofizik, İstanbul Rumeli Hisarı civarında Bebek’te manyetik sapma açısının 11.5<sup>0</sup> batı olarak ölçülmesi ile 1727 yılında başlatılabilir. Bu tarihi yabancılar tarafından yapılan sapma açısı belirlemeleri ile daha geriye taşımak mümkündür. Sipahioğlu (1957)’ya göre Krugas, Fournier ve Chazelles tarafından sıra ile 1600, 1625 ve 1694’te İstanbul’da, Gauttier tarafından 1820’de İstanbul, Marmara adası ve Çanakkale’de. 1824’de Sinop ve Trabzon’da; G. Fisher tarafından 1829’da İzmir’de, aynı yıl içinde Rus subayları tarafından Lüleburgaz ve Dimetoka’da ve nihayet Evans tarafından 1858’de İstanbul’da sapma açısı ölçmeleri yapılmıştır. Bu tarihlerden önce pusulanın kullanıldığına ilişkin Piri Reis’in yazdığı deniz coğrafyasına ait Kitab-ı Bahriye adlı eserinde ve diğer bir kaç kaynakta bilgi vardır. Fakat bu sapma açısının bilindiği anlamına gelmez. (Sipahioğlu, 1957 ve 1985). Piri Reis’in Kitab-ı Bahriyye’sine (1525) yazdığı şiir şeklindeki girişi burada anmayı yararlı buluyoruz:

“Vara bir kuşe karar ide heman  
Ol şimal yıldızdır bil bigüman  
Kim bu taşta var şimalin nispeti  
Ol sebepten meyl ider gör kudreti”

Burada pusula ibresinin Kuzey yönünü alacağını; çünkü -bütün ortaçağ yazarlarının belirttiği gibi- miknatistaşının Kutup Yıldızı’nın etkisi altında bulunduğunu anlatmıştır.

Jeofiziğe ait ilk bilimsel eser İbrahim Müteferrika’nın tercüme edip, 1731’de basımını yaptığı “Füyüzat-ı Miknatissiye”dir. Bu kitabın orijinal adı “The Longitude and Latitude Found by the Inclinary and Dipping Needle etc.” dir ve W. Whiston tarafından 1721’de yazılmıştır (Demirel, 1982). Bu eser Yerküre’nin manyetik alanını konu eder. Manyetik eğim pusulasından da bahsedildiği eserde; o dönemde batıda kabul edilen bilgiler özetlenmiştir. Miknatıslanmanın kökeni Gilbert’in görüşüne uygun olarak yerküre’nin içinde arandığı gibi sapma açısının Londra ve Paris’teki seküler değişimleri ve özellikle eğim açısının güney ve kuzey yarım kürelerinde ekvator dan kutuplara doğru enlemler boyunca nasıl değişeceği oldukça ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır (Sipahioğlu, 1957; Demirel, 1982).

Osmanlılar’da genel olarak jeofizikten sözeden ilk kitap Rusçuklu diye anılan Mehmet Ali Efendinin bir dostunun teşvikiyle Fransızcadan Arapçaya çevrilmiş bir kitabın türkçeye “İlm-i Tabakatu-l Arz “ (1852-1853) çevirdiği kitabıdır. Yazar, eserin önsözünde şunları söylemektedir (İzgi, 1997):

“Anılan kitap incelendiğinde, tabii ilimlerden “İlm-i Hikmet-i Arziyye” (=jeofizik) kısmını açıklamaya mahsus gibi tertip edilmiş gibi gözükse de, yerkürenin başından ve sonundan, bütün iç ve dış maddelerinden bahsettiği için, tabii ilimlerin yedi kısmına birden başlangıç ve temel gibi tutulduğu anlaşılır”

Katip Çelebi’nin “Cihannüma” (1732) ve Erzurumlu İbrahim Hakkı’nın “Maarifname” adlı eserlerinde de az çok jeofizik alanında çeşitli bilgileri içermektedir. Fakat bu eserler bütünüyle jeofiziğe ait sayılmazlar. İlk Türk matbaasıyla 1726 yılında İbrahim Müteferrika tarafından basılan kitaplar arasında Cihannüma da vardır. Cihannüma’nın matbu nüshasına İbrahim Müteferrika; “Tezyil-al tabi” başlığı altında uzunca bir not eklemiştir. Bu notta manyetik sapma açısının nedenlerine, zamana ve mekana göre değişeceğine ilişkin bir hayli bilgi vardır.

Osmanlılarda jeofiziğin bir dalı olan sismoloji konusunda birtakım eserlerin kaleme alındığı görülmektedir (İzgi, 1997). Bu tür eserlerde genel

olarak Aristo'nun depreme yeraltında sıkışıp genleşen gazların neden olduğu yönündeki klasik görüşü işlenmektedir. Arapçada "zilzal", "zelzele" ve "hareketü'l-arz", türkçede "deprem" ve "yersarsıntısı" gibi kelimelerle ifade edilen deprem hakkında Osmanlılar'da tespit edilen belli başlı türkçe müstakil eserler şunlardır (İzgi, 1997):

1) Risale-i Zelzele: Recep el-Kostantini'nin 1726 yılında yazarak Sultan I. Ahmet'e ithaf ettiği bu eser, 1719'da İstanbul'da meydana gelen büyük depremin üzerine yazılmıştır. Yazar, depremin dünyayı sırtında ya da boynuzunda taşıdığı sanılan öküzün kılını kıpırtatmasından oluştuğuna uzun uzun yer vermektedir.

2) İşaret-Nüma: 1855'de Bursa'da meydana gelen depremi bütün ayrıntılarıyla açıklayan ve önceki diğer depremlerle ilgili bilgi veren bu eser Gökmen-zade Hacı Çelebi'nindir.

3) Ayrıca son dönemde basılan eserler arasında Ahmet Tevfik (Kocamaz)'ın 45 sayfalık 1890'da basılan "Hareket-i Arz ve Esbab-i Zuhuru hakkında..." eseri, Halil Ethem (Eldem)'in 23 sayfalık 1894'de İstanbul'da basılan "Hareket-i Arz'a Dair birkaç söz" eseri, Ali Muzaffer Bey'in 139 sayfa halinde İstanbul'da basılan "Zelzele hakkında Malumat" adlı eseri, Salih Paşa-zade Abdullah Mazhar'ın 1897'de Bursa'da basılan "Hareket-i Arz" adlı eseri sayılabilir. Bu eserler batı kaynaklı eserlerden çevirilerek oluşturulan eserlerdir.

Bir örnek olarak Erzurumlu İbrahim Hakkı'nın Maarifetname'sinde volkanik depremler şöyle izah ediliyor:

"Yerin altında sallanan duman, arzın ağırlığı ile sıkışsa arzın dışına çıkarsa o yer hareket eder ki zelzeleyi zemin bulur. Arzın içinde biriken buhar bazen çok kuvvetli olur ki tazyikle yeri şöyle bir şak eder ki ondan büyük bir ses çıkar, bazen bu sıcak duman ve lavlar günlerce aylarca ve hatta senelerce devam eder"

İ.H. Erzurumlu'nun hava olayları, yapısı ve bunun insan üzerindeki etkileri; su, su dolaşımı, denizler ve faydaları ve toprak konusunda bugün bile jeofizikte geçerli olan görüşleri vardır.

1868 yılında hava tahminlerinin telgrafla belirli merkezlere iletilmesi için Fransız hükümetinin önerisi üzerine aynı sistemle çalışacak bir rasathane İstanbul'da açılmış ve müdürlüğüne Türkiye'deki telgraf şebekesinin ıslahı için gelmiş olan I. Coumbari (Kumbari Efendi) tayin edilmiştir (Kandil-

li Rasathamesi, 1961). Bu kurulan Rasathane-i Amire'de jeofizik olarak meteorolojik, sismolojik rasatlar yapılmıştır. Hatta Türkiye'nin ilk maden mühendisi olarak ta bilinen İbrahim Ethem Paşa tarafından 1872 yılında yerçekimi ivmesi bile bugünküne eşdeğer bir yaklaşıklıkla belirlenmiştir (Erguvanlı, 1954).

Başlangıçta bu rasathane idaresine 10'dan fazla meteoroloji gözlem istasyonu bağlı idi. Bu istasyonlar her günkü gözlemlerini telgraf ile Rasathane-i Amire'ye bildiriyorlardı. İstanbul'daki merkez büro da gelen gözlem sonuçlarını Paris, Berlin, Viyana, Petersburg ve Macaristan rasathanelerine telgrafla bildiriyor ve bu rasathanelerin gözlemleri de aynı yolla alınıyordu. Aynı zamanda bu değerler günü gününe snoopik haritalara işlenmekteydi. Üç kişiden ibaret rasathane konseyinde zaman tayini, enlem boylam tayini ve manyetik denklinasyon tayini gibi konularda tartışılırdı.

1894 büyük İstanbul depremini izleyen yıllarda o zaman ki hükümet tarafından İstanbul'a İtalyan sismoloğu G. Agomennone resmen çağırılır. Bu bilim adamı İstanbul'da bir grup sismograf kurarak iki sene çalıştırır, sismometreyi gençlere öğretir ve "Osmanlı İmparatorluğu Zelzele Servisi"ni kurarak bu servis adına 1894-1895 yıllarına ve 1896 başlangıcına ait sismik notları içeren bir bülten yazar (Sipahioğlu, 1957). Türkiye Yerbilimleri Bibliografyasına göre; Agomennone'nin Türkiye'nin bazı yerlerinde (Aydın, Bergama, Balıkesir) oluşmuş depremlerin değerlendirmesi de dahil olmak üzere ülkemizle ilgili jeofizik konusunda 10 kadar yayını vardır (Brinkman, 1981).

Coumbari'den sonra rasathane Salih Zeki Bey müdür olmuştur. Salih Zeki'nin Hikmet-i Tabiye (1900) adlı eserinde jeofizikle ilgili olarak şu satırları görüyoruz:

"Arz mıknaşıyyetinin zamanla tahavvülüne dair memleketimizde muntazam tecrübe icra olunamamıştır. 1893 miladi ikinci teşrinde icra olunan bir hususi tecrübeden elde edilen neticeye göre İstanbul'da mıknaşısı inhiraf garbi 3.30' bulunmuştur" (Sipahioğlu, 1957).

Salih Zeki Bey'in Darülfünun'un umum müdürü (Üniv. Rek. ?) olması üzerine rasathane, Maçka'ya Topçu mektebi karşısındaki binaya nakledilmiştir.

12 Mart 1909 (31 Mart) ihtilalinde Maçka'da bulunan rasathane aletleri ve sismograflar tahrip

edilmiştir. Daha sonra toplanan aletler Kabataş Lisesi'ne verilmiştir.

Türkiye'de astronomi ve jeofizik çalışmalarının öncülerinden biri olan Mehmet Fatih Gökmen; 1910'da Rasathane-i Amire müdürlüğüne getirilerek yeni bir rasathane kurmakla görevlendirildi. 1911'de Kandilli'de bir meteoroloji istasyonu kurdu. Amacı burayı astronomi ve jeofizik kurumu haline getirmektir.

Rasathane 1911'de sistematik meteoroloji gözlemlerine başlamıştır. Rasathane-i Amire kayıtlarından başka aşağı yukarı Tanzimat yılı olan 1839 yılından başlayarak çeşitli tarihlerde ve İstanbul, İzmir, Trabzon, Tekirdağ, Merzifon gibi ülkemizin çeşitli şehirlerinde gerek özel mahiyet gerek hükümet emriyle olmak üzere yabancılar tarafından bir çok hava gözlemi yapılmıştır. Kaydedilmiş en eski rasatlar, İstanbul'da yabancı okullarda yapılan (Saint-Benoit, Bebek) ve yalnız sıcaklığı ait olan (1839-1847) rasatlardır. Daha sonra P. de Tchichatcheff ve A. Vignesnel tarafından Haydarpaşa'da İngiliz mezarlığında, Balkan yarımadasında, Anadolu'da yapılan, sıcaklık, basınç, rutubet özelliklerini gösteren rasatlar önemli olanlardır (Çölaşan, 1960; Dizer, 1993a ve 1993b).

Cumhuriyet'i izleyen yıllarda resmi yazışmalarda bir süre Rasathane-i Amire adı kullanılmış, daha sonra "Hey'et ve Arz-ı Fiziki Rasathanesi" olarak da kısa bir süre isimlendirilmiştir. Burada bilince önemli olan ilk kez resmi bir kurumun adında bilinçli bir şekilde jeofizik sözcüğünün (Arz-ı fizik=jeofizik) geçmesidir. Bunu da ülkemizde çağdaş anlamda ilk rasathanemizi kuran M. F. Gökmen'e borçluyuz.

Osmanlı İmparatorluğu'nda Tanzimat döneminde kurulan eğitim kurumlarında jeofizik bilimi, astronomi, mineraloji, jeoloji gibi doğa bilimlerinden sayılmaktadır ve bu bilimlerin fizik ve kimyanın konusu olarak düşünülmektedir (Akyol, 1942).

Dönemin eğitim kurumlarından biri olan Mühendishane-i Berri Hümayun'un baş hocaları İzhak Efendi; "Mecmua-i Ulumu Riyaziye" adlı tanınmış eserinde jeofizik bilgileri dördüncü ciltte mineraloji, jeoloji ve astronomi gibi diğer bilimlerle birlikte verilmekte ve bu bilimlerin fizik ve kimyanın bir konusu gibi ele alınmaktadır (Kazancıgil, 1995). Bu değerli kitapta İzhak Efendi depremlerin oluş nedenlerini volkanik hareketlere bağlamakta,

"Netice hareket-i arz volkanlarda vaki harika-

lardan hadis ve alel umum cevfi arzda vaki ve kibrit ve zift ve mevaddı müsteile ile memlu hufreleden hasıl olur" demektedir (Aktaran; Akyol, 1942). Görülebileceği gibi, bu yaklaşım ifade edildiği dönem gözönüne alındığında oldukça çağdaş bir yaklaşımdır.

Batılılaşma hareketinin hızlandığı yıllarda jeofizik jeomanyetizma dalında her hangi bir çalışmanın yankılarına rastlamak amacıyla Sipahioğlu (1957); Salih Zeki'nin "Asar-ı Bakiye"sini, Hoca İzhak Efendi'nin "Mecmua-i Ulum-i Riyaziye"sini inceler. "Mecmua-i Ulum-i Riyaziye'de pusula ve sapma açısı değişimlerine dair genel anlamda kısa bir bölümden başka hiç bir kayıt bulamaz.

1884-86 aralığında M. Antoine D'Abbadie; Mısır, Arabistan Yarımadası, Ege Denizi sahilleri, Yunanistan ve İtalya'da 32 noktada manyetik ölçmeler yapmış ve bu arada 1885 Mayıs ve Haziran'ında İskenderun, Mersin, İzmir ve İstanbul'da manyetik sapma açısı, eğim açısı ve yatay şiddet ölçmüştür. Elde ettiği değerler 1890 yılında Fransa Boylamlar Bürosu Yıllığı'nda yayınlanmıştır.

Washington'un ünlü Carnegie Enstitüsü'nin, 1909-1921 aralığında dünya çapındaki jeomanyetik kampanyası sırasında İran'dan gelen bir kol, 1901-1911 yıllarında 3'ü Trakya'da olmak üzere bugünkü sınırlarımız içinde 44 noktada jeomanyetik elemanları belirlemiştir (Sipahioğlu, 1957).

Birinci dünya savaşına girmemiz üzerine o zamanki müttefikimiz Almanlar çok gerekli gördükleri bir meteoroloji şebekesini ülkemizde kurmayı üstlendiler. İlk olarak 1915 yılında Balkan Yarımadasında, Anadolu, Suriye ve Suveyş kanalında bazı istasyonların kurulması için gerekli hazırlıklar yapıldı (Çölaşan, 1960).

Leipzig Üniversitesi'nde Jeofizik dersi veren Prof. Weikmann ve sonradan ülkemiz hakkında meteorolojik bir broşür yazmış olan Zistler Türkiye'ye geldiler. Kurulan teşkilata İstanbul merkez seçildi. Kuruçeşme'de Caferağa Köşkü'nde "Kuvve-i Havaiye Müfettişliği Rasatı Havaiye Müdürlüğü" ismiyle çalışmaya başladı.

1915 yılında çalışmaya başlayan bu şebeke; savaş süresince etkinlikte bulunmuş ve bir çok rasatlar yapmıştır (Çölaşan, 1960).

## MODERN TÜRKİYE'DE JEOFİZİK BİLİMİ VE MÜHENDİSLİĞİ

Bilimin ve bilginin insan hayatındaki önemini "Hayattaki en hakiki mürşit ilimdir" sözüyle çok iyi vurgulayan Atatürk (1881 - 1938) Cumhuriyet'in ilanını takip eden yıllarda eğitim ve öğretime önem vermiştir. Çağdaş eğitimin ve öğretimin temelleri atılmıştır. Bilim ve teknolojinin önemi kavranmıştır. Türkiye'nin çağdaş uluslar ve uygarlıklar seviyesinin üstüne çıkabilmesi ve bilimsel araştırma yapılması için kurumlar açılmıştır.

### A) JEOFİZİK BİLİMİ VE EĞİTİMİNİN TARİHÇESİ

Eğitim ve bilim ayrılmaz bir şekilde birbirlerini iki yönlü besleyen bir süreçtir. Bu yüzden birlikte ele alınacaktır. Türkiye'de jeofizik eğitimi ile ilgili çalışmalar Cumhuriyet'in ilk yılları ile görünmeye başlar. O zamanki adıyla İstanbul Darülfünunu (şimdi İstanbul Üniversitesi) 1926-1927 öğretim yılında Fen Şubesi (Fakültesi) içinde bir "Heyet (Astronomi) ve Jeofizik Enstitüsü"nü açar. Enstitü müdürü Fatin Gökmen'dir ve jeofizikle ilgili ilk ders aynı öğretim döneminde "Meteoroloji ve Jeofizik" olarak okutulur (İshakoğlu, 1995). 1933 üniversite reformu ile Darülfunun Üniversiteye dönüşmüş ve bu yeniden kurulan üniversite'de Fatin Gökmen'e görev verilmemiştir. Yeni üniversite reformu ile üniversitenin eğitim ve öğretim programında Jeofizik 1948 yılında yerini alır. Bununla birlikte eleman yokluğu nedeniyle temelleri atılan bu ilk atılan enstitü ancak Prof. Dr. M.Fouche ve Doç. Dr. İhsan Özdoğan'ın gayretleri ile 1952-1953 yılında öğrenime başlayabilecekti. Bu yılları Özdoğan (1975) şöyle anlatır:

"Eleman yokluğu nedeniyle, Enstitü'nün açılışı, 1952 yılına kadar gecikecektir. Bu tarihte, Fakülte Kurulu, Enstitü'nün açılmasına karar vermiştir. Böylece jeofizik, fakülte öğretim yönetmeliğinde, bir öğretim dalı olarak yerini alır. Aynı yıl içinde Göttingen, Jeofizik Enstitüsü direktörü, Prof. Dr. J. Barthels, Fen Fakültesi'ne davet edilir. Jeofizik lisans öğretim programı, ilk olarak bu ünlü bilgin tarafından tertiplenmiştir".

Enstitü öğretime, hemen takip eden 1953 - 1954 öğretim döneminde başlar. Bu dönemin değerlendirilmesinde yarar vardır: Bir taraftan Fakülte Öğrenci bürosu, jeofizik lisansına öğrenci kaydetmeye başlamıştır. Fakat, enstitü kağıt üzerinde

mevcuttur. Örneğin binası tamamlanmıştır ancak içerisine girilecek halde değildir. Hiç bir aleti yoktur., laboratuvar yaptıramaz. Kitap, dergi yoktur ve kitaphıktan yoksundur. Daha ilginç, fakülte kuruluş kadrosunda, jeofiziğe ayrılan, 1 profesör, 2 adet doçent ve 2 asistan kadrolarına henüz hiçbir eleman atanmamıştır. Bütün bu çok olumsuz koşullar altında, jeofizik öğretimi başlatılmıştır, Enstitüye 6 öğrenci kaydını yaptırmıştır ve dersler, komşu anfilerde muntazam bir şekilde, devam etmektedir.

İdareci, öğretim kadrosu ve hatta öğrencisiyle, girişilen olağan dışı gayretle, Enstitü aynı yıl içinde, üç ay kadar bir gecikme ile, yeni binasına yerleşecek, alet satın alıp, ya da atölyede yaptırarak, laboratuvarını açarak, normale yakın bir düzeyde öğretimini sürdürecektir hale gelmiştir (Özdoğan, 1975 ve 1982; Özcep, 1993).

Enstitünün yönetime başladığı ve sorunlarının en yoğun ve kritik olduğu dönemde, Fakülte'nin Dekanı Prof. Dr. Lütfi Biran'dır (1952 - 1954). Enstitü'nün ilk Direktörü ise, Ord.Prof.Dr. M. Fouché'dir. Direktör vekili olarak, 1952 - 1953 döneminde Enstitü'nün hazırlık çalışmalarını yöneten Ord.Prof.Dr. M. Fouché, 1953 yılında görevinden ayrılmış ve yerine, yine vekaleten, Ord.Prof.Dr. Ali Yar seçilmiştir (1953 - 1954).

1953 - 1954 arası, Doç. Dr. İhsan Özdoğan'ın Jeofizik Enstitüsü'ne transfer işlemi tamamlanmış ve Hüseyin Soysal da Enstitü'ye asistan olarak atanmıştır.

1954 yılının, Enstitü'nün tarihinde önemli bir yeri vardır: Paris Üniversitesi Jeofizik Enstitüsü Direktörü Türkiye'ye gelmeyi kabul etmiştir ve böylece tarihinde ilk defa bir jeofizikçi, Enstitü'nün yönetimini eline almış olacaktır. 1 Temmuz 1954 tarihinde göreve başlamak üzere Prof. Dr. J. Coulomb, Ord.Profesör payesiyle, Enstitü Direktörlüğü'ne atanmıştır. J. Coulomb 18 ay süreyle görevde kalacaktır.

Sonradan, Jeofizik Kürsüsü (115 sayılı kanunla Enstitü sözcüğü kaldırılmış ve yerine Kürsü deyişi getirilmiştir) adını alacak olan Jeofizik Enstitüsü'nün öğretim programında önemli bir değişiklik, J. Coulomb'un Direktörlüğü dönemine rastlar.

1953 dönemlerinde ülkemiz, jeofizik öğretimi yaptırabilecek öğretim üyesi potansiyeli yönünden, değerlendirilecek olursa karşımıza hazin bir tablo çıkar:

Üniversitelerimizde jeofizik öğretimi olmadı-



ğından gelenekten yoksun bulunuyorduk. Bu durumun önemi açıktır: Başlangıçları çok daha gerilere giden diğer disiplinlerin, kendilerini sağlam bir temele henüz oturtma erginliğine erişemedikleri bir ortamda, jeofiziğe ne yön verileceği bir sorun olarak ortadaydı. Memlekette, doktoralarını dış ülkelerde yapmış, üniversite dışı kuruluşlarda görev yapan, 2-3 gençten başka jeofiziği bilen, örneğin, kürsü sahibi bir jeofizik profesörü ve jeofizik doçenti yoktu ve üniversitelerde bir jeofizik eğitimi geleneği mevcut değildi. Bu nedenlerle, Jeofizik Enstitüsü yöneticileri, ümitlerini dışarıdan gelecek bilinçli uzmanlara bağlamaktan başka yapacak bir şey olmadığını çabuk anladılar. Bu dönemde davet edilmiş yabancı profesör sayısı bakımından Jeofizik Kürsüsü'nün Fakülte içerisinde özel bir konuma sahip oluşunun nedeni budur.

Jeofizik Kürsüsü'nde görev almış, ders veya konferanslar vermiş yabancı uzmanların, özellikle kürsünün kuruluş ve gelişme döneminde, kürsünün oluşumundaki katkıları büyük olmuştur. Kürsü'de, araştırmaların niteliği ve niceliği yönünden bugün erişilmiş olan düzeyin sağlanmasında, yöneticinin yetenekleri yanında kürsünün genç elemanlarının araştırmaya duydukları isteğin eşit payı olduğu da belirtilebilir".

1955 yılında Jeofizik Mühendisliği öğretimine dönük çalışmalar başlatıldı ve 1968 senesinde Tatbiki Jeofizik Kürsüsü açıldı. 1969 yılında Jeofizik Yüksek Mühendisliği diplomasının ihdası sağlandı. Jeofizik Kürsüsü Fen Fakültesi bünyesinden ayrılarak 1978 yılında kurulan Yer Bilimleri Fakültesine dahil oldu. Yer Bilimleri Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü 1980 yılında öğretime başladı. Daha sonra, 1982 yılında YÖK Yasasıyla Mühendislik Fakültesi kuruldu. Yer Bilimleri Fakültesinin kapatılmasıyla, Jeofizik Mühendisliği Bölümü de Mühendislik Fakültesine dahil edildi. Günümüzde İ.Ü. Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği bölümünde Uygulamalı Jeofizik, Yer Fiziği ve Sismoloji Anabilim Dalları bulunmaktadır.

İstanbul Teknik Üniversitesi'nin jeofizikle olan ilişkisi, 1952 yılında Rektörlüğe bağlı bir Sismoloji Enstitüsü'nün kurulması ile başlar. Amacı, yurdumuzda sismoloji alanında bilimsel çalışmalar ve araştırmalar yapmak ve Türkiye'de deprem istasyonları şebekesinin kurulmasına öncülük etmek olan kurulan bu enstitüdeki çalışmalar yanında, Maden Fakültesi'nin kurulması ile Maden Mühendisleri için Uygulamalı Jeofizik öğretimine başlan-

mış ve Jeofizik Kürsüsü kurulmuştur. İTÜ Maden Fakültesi'nde Jeoloji Mühendisliği ve Petrol Mühendisliği bölümlerinin kurulması ile jeofizik öğretiminin kapsamı genişlemiş, Uygulamalı Jeofizik yanında Sismoloji, Katı Arz Fiziği ve Kuyu Logları derslerinin öğretimine başlanmıştır (Ergin, 1975; Eyidoğan, 1998). Arz Fiziği Enstitüsü; ilk olarak 1952 yılında İ.T.Ü. Rektörlüğü'ne bağlı olarak ve "Sismoloji Enstitüsü" adı altında kurulmuş ve bu kuruluş yıllarında uzman ve alet ihtiyaçları UNESCO tarafından sağlanmıştır. 1966 yılında Enstitünün adı "Arz Fiziği Enstitüsü" olarak değiştirilmiş ve Maden Fakültesi'ne bağlanmıştır. Jeofizik Mühendisliği Bölümünde araştırma ve öğretim etkinlikleri "Yer Fiziği", "Uygulamalı Jeofizik" ve "Sismoloji" adlı üç anabilim dalı içinde yürütülmektedir. Oluşturulan öğretim programı ile öğrencilere öncelikle yer kürenin fiziksel özelliklerinin tanıtılması ve bu özelliklerden yararlanarak yer kabuğundaki doğal zenginlikleri hangi jeofizik yöntemlerle ve nasıl keşfedebileceklerinin öğretilmesi amaçlanmıştır. Öğretim programı jeofizikteki son gelişmeler ve kuruluşların jeofizik mühendislerinden beklentileri dikkate alınarak zaman zaman yenilenmektedir. 1997-1998 öğretim yılından itibaren uygulamaya konulan yeni Jeofizik Mühendisliği ders programında çok sayıda seçimli dersler bulunmaktadır. Meteoroloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul Teknik Üniversitesi bünyesinde 1953 yılından beri meteoroloji mühendisi ve yüksek mühendisi yetiştirmekte ve doktora eğitimi yapmaktadır. Bölümün misyonu, Meteoroloji Mühendisliği ve Atmosfer Bilimleri konularında uluslararası seviyede öğretim yapmak, mühendis ve bilim insanları yetiştirmek, araştırmalar ve yayınlar yapmaktır.

Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü jeofizik Anabilim Dalı 1985 yılında öğretime başlamıştır. Jeofizik Anabilim Dalı'nın kuruluş amacı, Yeryuvarının Yapısı, Jeodinamik evrimi ve Depremler konusunda, kuramsal ve uygulamaya yönelik araştırmalar ve bu konularda eğitim yapmaktır. Bu araştırmalarda Jeofizik biliminin temel yöntemlerinden olan deprem ve patlatma Sismolojisi, Gravite, Manyetik, Elektrik, Elektromanyetik yöntemleri geniş bir biçimde uygulanmaktadır. Enstitü'de sürdürülen teorik eğitimin yanısıra, araştırma imkanları yaratmak ve öğrencilerin deneyimini artırmak amacı ile depremlerin önceden belirlenmesi konusu başta olmak üzere, deprensellik, deprem mekanizması,

yerkaşuğu yapısının incelenmesi, Jeofizik mühendisliği, Jeomagnetizma, Paleomagnetizma ve Arkeomagnetizma konularında çalışmalar yapmaya uygun nitelikte çalışmalar yürütölmektedir (Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi, 1994).

Anabilim Dalı'nın diğer önemli bir görevi de Sismoloji laboratuvarı ile birlikte sayısal Türkiye Ulusal Deprem Şebekesi'nin işletilmesi ve yeni istasyonların kurulmasıdır. Varolan yazılım paketleri bilgisayar olanakları ve Jeofizik yöntemlerin uygulanmasında kullanılan aletler ve donanım günümüz teknolojisine uygun bir nitelik taşımaktadır. Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans ve Doktora programları yürütölmektedir.

Karadeniz Teknik Üniversitesi'nde Jeofizik Mühendisliği Bölümü ilk olarak 1970'de Fen Fakültesi içinde disiplinler arası bir program olarak kuruldu. 1977-1978 akademik yılında yüksek lisans ve doktora eğitimine başlayan bölüm 1981-1982 akademik yılında lisans eğitimine başladı.

1972 yılında Ege Üniversitesi Fen Fakültesi (E.Ü.E.F) Jeoloji Bölümünde ilk genel jeofizik dersi verilmeye başlanmıştır. 1974 öğretim yılında E.Ü.EF'ne bağlı Jeofizik Kürsüsü kurulmuş ve 10 öğrenci ile eğitime başlamıştır. 1978 yılında Ege Üniversitesi Yer Bilimleri Fakültesi kurularak Jeofizik Bölümü tüm kadro ve ekipmanlarıyla birlikte yeni Fakülte çatısı altında yerini almıştır. 1979-1980 öğretim yılında bölüm elemanlarının akademik gelişmelerini tamamlayabilmeleri amacı ile öğrenci alımına 3 yıl ara verilmiştir. 1981 yılında E.Ü.Y.B.F kapatılmış ve Dokuz Eylül Üniversitesi Mimarlık Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümüne bağlanmıştır. 1991 yılında D.E.Ü. Mühendislik Fakültesine bağlı olarak Jeofizik Bölümü yeniden kurulmuştur.

Ankara Üniversitesi'nde ise Jeofizik Mühendisliği Bölümü Fen Fakültesi bünyesi içinde yapılanmıştır. Jeofizik Mühendisliği Grubu ilk olarak Jeoloji Mühendisliği bölümü içinde temel bir bölüm olarak 1983'de kurulmuştur. 1989 'da ise bağımsız Jeofizik Mühendisliği Bölümü olarak lisans eğitime ve kısa bir süre sonra Yüksek lisans ve Doktora eğitimine başlanmıştır. Bölümün temel araştırma alanları ; sismik, elektrik ve elektromanyetik yorumlamaları, sismoloji ve potansiyel alan analizidir.

Isparta Mühendislik-Mimarlık Fakültesi 1418 Sayılı Kanuna göre 21 Şubat 1976 tarihinde " Isparta Devlet Mühendislik Mimarlık Akademisi "

adıyla kurulmuştur. Akademi 20 Temmuz 1982 tarihinde 2547 sayılı Yükseköğretim Kanununa ek olarak çıkarılan 41 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Antalya'daki Akdeniz Üniversitesi'ne bağlanarak, "Isparta Mühendislik Fakültesi" adını almıştır. 11 Temmuz 1992 tarih ve 3837 Sayılı Kanunla yeni kurulan Süleyman Demirel Üniversitesine bağlanarak, Mühendislik Mimarlık Fakültesi adıyla eğitim-öğretim faaliyetlerine devam etmektedir. Fakülteadaki diğer bölümlere ek olarak 1988-1989 Öğretim yılında Jeofizik Mühendisliği Bölümü eğitim-öğretim faaliyetlerine başlamışlardır.

Yukarıdaki sayılan bölümlerin dışında Kocaeli Üniversitesi'nde de Jeofizik Müh. Bölümleri eğitim ve bilim faaliyetlerini etkin bir biçimde sürdürmektedirler.

## B) KAMU KURUMLARINDA JEOFİZİĞİN TARİHSEL GELİŞİMİ VE YAPISI

### 1. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü

MTA Genel Müdürlüğü, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı bir araştırma kuruluşudur. 22 Haziran 1935 tarihinde yürürlüğe giren 2804 sayılı kanunla "Maden Tetkik Arama Enstitüsü" olarak kurulmuştur. Türkiye'de ekonomik amaçlı ilk jeofizik çalışmalar MTA'nın kurulmasından 3 yıl sonra, yani 1938 yılında manyetik ve elektrik yöntemlerin uygulanmasıyla başlamıştır. Bu dönemlere bir örnek olarak Ceccatty (1936)'ya bakılabilir. O yıllarda jeofizik yöntemlere yeterince önem verilmemesi ve ekipman yetersizliği nedeniyle jeofiziğin MTA içindeki gelişmesi yavaş olmuştur. İlk kullanılan manyetik ve elektrik yöntemlerin yanı sıra 1947 yılında gravimetre ve sismik aletlerin alınmasıyla MTA, petrol aramalarında jeofizik yöntemleri uygulamaya başlamıştır.

1976 yılında MTA içinde daire başkanlığı olan jeofizik, güçlü teknik kadrosuyla 194 personelli bir Jeofizik Etütleri Dairesi Başkanlığına dönüşmüştür. Günümüzde dairede tüm çalışmalar modern aletler ve bilgisayar ortamında yapılmaktadır.

Jeofizik çalışmaların gelişimine bakacak olursak; gravite yöntemi, 1947 yılından itibaren petrol, maden, jeotermal enerji, zemin etütleri, altyapı mühendisliği ve kıyı ötesi etütlerinde kullanılmaktadır. Radyoaktif mineraller, demir, petrol, bakır, krom, kurşun, jeotermal yataklarının saptanmasında kıyı ötesi etütlerinde manyetik ve radyometrik

yöntemler başarı ile uygulanır. MTA'da havadan maden aramaları 1958 yılında başlamıştır. Süreç içerisinde çeşitli radyoaktif mineraller ve demir aramaları yapılmıştır. Bu arada Türkiye'nin Rejional Havadan Manyetik Etütleri tamamlanmıştır. Elektrik yöntemlerin uygulaması 1938 - 1940 yıllarında Ergani ve Espiye Lahanos'ta yapılan S.P. (Self Potansiyel) etütleri ile başlamıştır. Günümüzde Rezistivite, I.P. Afmag, Spektral I.P., C.S.A.M.T., Magnetotellürik cihazları ile maden, yeraltı suyu, jeotermal enerji, petrol, yapısal jeoloji, kömür, endüstriyel hammadde aramaları ile arkeolojik çalışmalar yapılmaktadır. İlk Jeofizik Kuyu Ölçüleri (Well-Logging) Etütlerine 1963 yılında başlanmıştır. MTA'da ilk sismik çalışma 1947 yılında, Adana'da bir Amerikan firmasına yaptırılmıştır. 1948 yılında satın alınan sismik ekipman (TICCO) ile Adana Mihmander'de MTA elemanları ile ilk etütler başlamıştır. 1977 yılında Daire bünyesinde bir sismik bilgi işlem merkezi kurulmuş ve sismik değerlendirmeler bu merkezde yapılmaya başlanmıştır. Bu yöntemle petrol, doğal gaz, jeotermal enerji ve kömür aramaları yapılmıştır. Denizlerimizde MTA'nın kendi ekipman ve elemanlarıyla gerçekleştirdiği Jeofizik çalışmalar 1976 yılında MTA Sismik-1 Gemisi ile başlamıştır. 1990 yılından sonra gemideki ekipman günün teknolojisine göre yenilenmiş ve jeolojik örnekleme yapabilecek biçimde yeni cihazlarla donatılmıştır. Ayrıca sığ sularda yüksek ayırmalı sığ sismik ve batimetrik etütler yapacak biçimde donatılmış MTA Sismik-2 araştırma botu vardır. Daha ayrıntılı bilgi için MTA Genel Müdürlüğü (1996); Kavlakoğlu (1987), Kavukçu (1987) Turgay (1987)'ye bakılabilir.

## 2. Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) tarafından Türkiye'de petrol potansiyelinin ortaya çıkarılması sonucunda, bu potansiyelin hızla değerlendirilip, yurt ekonomisine katkıda bulunması amacıyla 1954 yılında 6326 sayılı Petrol kanunu çıkarılmış ve yine aynı tarihte 6327 sayılı kanunla 150 milyon TL. sermayeli Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı kurulmuştur.

6327 sayılı kanunla kurulan TPAO'nun görevleri şu şekilde belirleniyordu; "Petrol kanunu hükümleri çerçevesinde Türkiye'de petrol rezervlerini aramak, gereğinde petrol ürünlerinin alım - satım ve taşınmasını gerçekleştirmek, bu amaca yö-

nelik olarak her türlü ticari ilişkilere girişmek, bu faaliyetlere ilişkin çeşitli şirketler kurmak, Türkiye'de ve Dünyada kurulmuş bu türlü şirketlerle gereğinde anlaşmalar yapmak.

TPAO'da hidrokarbon (petrol ve doğalgaz) aranmasında "Jeofizik Yöntemler" etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Jeofizik yöntemler olarak önem sırasının büyüklüğüne göre: sismik, gravite ve manyetik; rezistivite (elektrik) şeklinde sıralanabilir. Sismik yöntem üç kısımda uygulanır. Bunlar; Sismik Veri Toplanması, toplanan bu verinin işlenmesi (Sismik Veri-İşlem) ve yorumlamadır (TPAO, 1994).

## 4. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, ülkenin yeraltı ve yerüstü sularının zararlarını önlemek ve bunlardan çeşitli yönlerde faydalanmak amacıyla 28.02.1954 tarihinde 6200 sayılı yasayla kurulmuş, tüzel kişiliği olup Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'na bağlı bir kuruluştur.

Fen Heyeti Müdürlüğü 16.10.1956 tarihinde Baş Mühendislik olarak kurulmuştur. Daha önce jeofizikçiler Etüt ve Planlama Fen Heyeti Müdürlüğü şemasında Teknik Şef ve Jeofizikçi olarak çalışmaktaydı. 05.11.1965 tarihinde Jeofizik Fen heyeti Müdürlüğü şeması onaylanmış, bundan sonra 26.12.1968 ve 27.06.1970 ve son olarak da 21.02.1978 tarihinde de revize edilerek son şeklini almıştır. Başkanlık bünyesindeki jeofizik etütler, jeoteknik hizmetler ve yeraltı suları konularında yürütülmektedir. Jeofizik rezistivite (özdirenç) etütleri ve su sondaj kuyularından log alma işi merkez elemanlarının katkılarıyla Bölge Müdürlükleri'nde bulunan jeofizik ekipleri tarafından yapılmaktadır. Sismik etütler, patlayıcı miktarlarının belirlenmesi etütleri, deprem mühendisliği çalışmaları ve büyük barajlar çerçevesinde kurulu deprem istasyonları ile sürdürülen baraj bölgelerinin sismik etkinliğinin araştırılması çalışmaları Merkez elemanları tarafından yapılmaktadır (DSİ, 1995).

## 5. Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı

Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı olan Deprem Araştırma Dairesi 7269-1051 sayılı "Umumi hayata müessir afetler dolayısıyla alınacak tedbirlerle yapılacak yardımlara dair kanun"un 5. Maddesi gereği 1970 yılında bakan onayı ile doğrudan bakanlık katına

bağlı bir birim olarak "Afet Araştırma Enstitüsü Genel Direktörlüğü" adı ile kuruldu. Bir yıl sonra, 1971'de yine bakan onayı ile "Deprem Araştırma Enstitüsü" haline dönüştürüldü. Bakanlık çapında yapılan düzenleme sonucunda da 28.02.1982 tarihinde "Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı" haline dönüştürülüp "Teknik Araştırma ve Uygulama Genel Müdürlüğü"ne bağlanmıştır. Ancak, 1989 yılında yapılan son bir düzenleme ile "Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı" ortak çalışmalarındaki yoğunluk ve işlevlerini yerine getirebilmede kolaylık sağlayacağı savı ile "Afet İşleri Genel Müdürlüğü"ne bağlandı.

"Ülkemizde meydana gelecek depremlerden yurttaşların can ve mal ile milli servetlerin korunması amacıyla ülke ölçeğinde alınması gereken önlemleri araştırmak, bu konudaki temel gereksinimlerle hedef ve politikaları belirlemek, bilimsel, teknik ve yönetsel çalışmaların eşgüdümünü sağlamak, ortak hedeflere yönelmek ve desteklemek, araştırma sonuçlarını yasa, yönetmelik, tüzük, talimat veya eğitim yolu ile uygulamaya aktarmak ve uygulamayı denetlemek" Deprem Araştırma Dairesi Başkanlığı'nın (DAD) ana hedefidir ve bu hedef 7269-1051 sayılı yasanın 5. maddesinde belirtilmiştir (Deprem Araştırma Dairesi, 1995).

Halen yürütülmekte olan projeler şunlardır: Telemetrik Deprem Gözlem Şebekesi, Kuvvetli Yer Hareketi İvme Kayıt Şebekesi, Depremlerin Önceden Belirlenmesi, Deprem Zararlarının Azaltılması Merkezi, Afet Bölgeleri'nde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik ve Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'nın Güncelleştirilmesi Çalışmaları, Hasar Görmüş Yapıların Değerlendirilmesi Doğal Afet Zararlarının Azaltılması Uluslararası 10 Yılı Çalışmaları.

## 6. Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlı Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE) 24 Haziran 1935 tarihinde ulu önder Atatürk'ün emri ile 2819 sayılı yasaya göre Ankara'da kurulmuş olup ülkemiz elektrik enerjisi üretim imkanları ile ilgili mühendislik hizmetlerini yürüten bir kamu kuruluşudur.

EİE İdaresi, ülkemiz su kaynaklarının hidroelektrik enerji potansiyelinin belirlenmesi ve uygun yerlerde tesis edilecek baraj ve hidroelektrik santral projelerinin hazırlanması amacı ile hidrolo-

jik, jeolojik, jeofizik, sondaj ve harita araştırma ve etütlerini yapar. Bu araştırma ve etütlerin ardından baraj ve hidroelektrik santral gibi tesislerin mühendislik hizmetleri sıra ile istikşaf, master plan, yapılabirlik ve kesin proje aşamalarında tamamlanır.

Jeofizik araştırma ve etütleri Jeofizik Şube Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. İdarede 1964 yılından beri, baraj yeri ve göl alanları, tünel güzergahları, santral yerleri, heyelan bölgeleri, alüvyon alanları, malzeme sahaları ve ayrıca projelerin bulunduğu aşamalara ve sorunlara bağlı olarak geliştirilerek yürütülmekte olan jeofizik araştırma ve etütleri 1982 yılından itibaren "mühendislik jeofiziği" uygulamalarında yoğunlaşmış ve bu nedenle de gerek yerinde (in-situ) gerekse jeofizik laboratuvarında yapılan araştırmalarda uzmanlaşmaya yönelmiştir. 1987 yılından itibaren Jeofizik Şubesi Müdürlüğü'nce deprem riski ve depremsellik parametreleri açısından bir diğer önemli araştırma başlatılmıştır. Barajlarımızın ülkemizin depremselliği açısından en aktif bölgelerinde yer alıyor olması, baraj yerlerinde gerçekleşmesi olası yıkıcı depremlerin büyüklük ve şiddetlerinin, tekrarlama olasılıklarının ve zemin ivme değerlerinin güvenilir olarak hesaplanması ve temel dizaynının bu verilere dayanılarak geliştirilmesini gerekli kılmaktadır (EİE, 1995).

## 7. İller Bankası

İller Bankası Genel Müdürlüğü, 1933 yılında "Belediyeler Bankası" adıyla kurulmuş, yaklaşık 2700 belediyeye harita, imar planı, yapı, içmesuyu ve kanalizasyon gibi teknik hizmetlerin yanı sıra, mali yönden destek ve kredi sağlama amacına yönelik bir kamu kuruluşudur.

İller Bankası İçmesuyu Dairesi bünyesindeki Jeofizik Etüt Grubu'nun kuruluşu ise 1977 yılına rastlar. Ancak ilk ciddi yeraltısuyu araştırmalarına 1982 yılında iki adet modern rezistivite cihazının alınmasıyla başlamıştır. Etütler yıllarca iki mühendisle yürütülmüş, ancak geçen yıllarda bu rakam naklen atama yoluyla 4'e çıkmıştır. Ayrıca başka görevlerde çalışan 2-3 elemandan da alet operatörü olarak yararlanılmaktadır. Yaklaşık 11 yıldır kullanılmakta olan 2 adet rezistivite cihazına ilaveten, yine geçen yıllarda daha yeni teknolojiye sahip 4 adet rezistivite ve 1 adet tek kanallı sismik refraksiyon aletinin alınmasıyla, jeofizik çalışmalar yeni bir boyut kazanmıştır. Bunun yanı sıra İstanbul, Ankara ve Samsun Bölge Müdürlükleri'nde

çalışan birer jeofizik mühendisine alet ekipman ve teknik bilgi desteği sağlanarak etkinlik kazandırılması yolunda çalışmalar sürmektedir (İller Bankası, 1994).

### 8. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Kurtuluş Savaşı sırasında Atatürk'ün de karargah olarak kullandığı bu binada 1952 yılından beri hizmet vermektedir. Cumhuriyetle birlikte Tarım, Millî Savunma ve Bayındırlık Bakanlıkları kendi meteoroloji şebekelerini kurmuşlar, daha sonra bu kuruluşların bir araya getirilmesi düşünülmüş, belirli aşamalardan sonra 1937 yılında 3127 sayılı kanunla Başbakanlığa bağlı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü kurulmuştur. Amacı meteoroloji istasyonları açmak ve çalıştırmak, hizmetlerin gerektirdiği rasatları yapmak ve değerlendirmek ve çeşitli sektörler için hava tahminleri yapmak ve meteorolojik bilgi desteği sağlamaktır. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün görevleri şunlardır :

a) Meteorolojik hizmetlerin eksiksiz ve zamanında yürütülebilmesi için gerekli görülen yerlerde çeşitli tipte meteoroloji istasyonları veya birimleri açmak ve çalıştırmak,

b) Meteorolojik hizmetlerin gerektirdiği rasatları yapmak ve diğer sektörler için hava tahminleri yapmak,

c) Askeri ve sivil; kara, deniz ve hava ulaştırması ile tarım ve diğer sektörler için hava tahminleri yapmak,

d) Tarım, orman, turizm, ulaştırma, bayındırlık, enerji, sağlık, çevre, silahlı kuvvetler ve gerekli görülen kurum ve kuruluşlar için meteorolojik destek sağlamak ve uluslararası anlaşmalarla sorumluluğuna verilmiş bulunan meteorolojik hizmetleri yürütmek,

e) Teşkilatın lüzum göreceği telli ve telsiz alıcı ve verici cihazlar ile her türlü haberleşme araçlarını ilgili kuruluşlarla işbirliği yaparak kurmak, kurdurmak ve işleterek, bunlarla yurt içi ve yurt dışı meteorolojik bilgi alışverişi yapmak bu bilgilerden lüzum görülenleri halkın yararlanabileceği tarzda yayınlamak,

f) Türkiye Radyo ve Televizyon Kanununa uygun olarak radyo istasyonları kurmak ne işletmek,

g) Meteoroloji ile ilgili konularda etüd ve araştırmalar yapmak, Türkiye'nin iklim özelliklerini tespit amacıyla çalışma ve incelemeler yaparak elde edilen bilgileri arşivlemek ve yayınlamak,

h) Meteoroloji ile ilgili mellelerarası kuruluşlarda 1173 sayılı Kanun hükümleri çerçevesinde Türkiye'yi temsil etmek ve gerekli işbirliğini sağlamak.

### 9. TÜBİTAK Yer Bilimleri Enstitüsü

Yer Bilimleri Enstitüsü, 1984 yılında Gebze'de TÜBİTAK Temel Bilimler Enstitüsü'nün bir bölümü olarak temel ve uygulamalı çalışmaları yapmak üzere kurulmuştur. Bunlar; Türkiye'nin temel jeolojik ve jeofizik yapısını incelemek, Yer Bilimlerinde veri toplamak üzere modern alet donanımını gelişimi yönünde çalışmak, Yer bilimlerine bilgisayar destekli nicel yöntemleri uygulamaktır.

### ASKERİ KURULUŞLAR

Askeri amaçlı jeofizik çalışmalar özellikle iki kurumda yoğunlaşmıştır: Seyir Hidrografi ve Oşinografi Daire Başkanlığı ve Harita Genel Komutanlığı. Seyir Hidrografi ve Oşinografi Daire başkanlığında denizlerimize yönelik jeofizik çalışmalar yapılmaktadır. Harita Genel Komutanlığı'nda bölgesel ölçekli gravite ve manyetik haritalar hazırlanmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Ayrıca Harita Genel Komutanı Ankara Manyetik Rasathanesinin kurulma çalışmalarına 1984 yılı ortalarında başlanmış olup, 1986 yılı başından itibaren faaliyete geçmiştir. Yer seçimi konusunda yapılan jeomağnetik araştırmalar sonucunda Ankara Batısındaki Lodumlu Bölgesinde belirlenen arazide tamamiyle antimağnetik malzama kullanılarak inşaata başlanmıştır. Rasathane devamlı kayıt binası, mutlak ölçü binası ve proton binası olmak üzere üç binadan oluşmaktadır (Ankara Manyetik Rasathanesi, 1988). Ayrıca Harita Genel Komutanlığı, temsilci kurum olarak Ulusal Jeodezi ve Jeofizik Birliği çalışmalarını 1948 yılından beri yürütmektedir. Bu kapsamda, "Türkiye Ulusal Jeodezik ve Jeodinamik GPS Programı"nı hazırlamış ve 1989 yılında yürürlüğe koymuştur (TUUJB, 1993).

### ÖZEL SEKTÖR JEOFİZİĞİ

Başlangıcı 1970'lere uzansa da sistemli olarak

1980'lerden sonra özel jeofizik şirketlerinin sayısında belirgin bir artış vardır. 1998 verilerine göre TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası'na tescilli 80 adet özel jeofizik şirketi ekonomik amaçlı özel jeofizik çalışmalar (su, zemin etüdleri, çevre sorunları, deprem riskleri, maden etüdleri vb.) yapmaktadır (Jeofizik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, 1996)

## MESLEKİ ÖRGÜTLENME

Ülkenin tek Jeofizik birliği olan TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası 1986'da Türk Mühendis ve Mimarlar Odaları Birliği (TMMOB)'nin bir üyesi olarak kurulmuştur. Oda, 1961'de kurulmuş olan Türkiye Jeofizik Birliği'nin bilimsel ve teknik birikimini üzerine almıştır. Merkezi Ankara'da olan Jeofizik Mühendisleri Odası'nın İstanbul'da bir Şubesi, Batı İlleri Bölge Temsilciliği, Doğu Karadeniz İlleri Bölge Temsilciliği, Güney İlleri Bölge Temsilciliği ve Kocaeli Bölge Temsilciliği ile çeşitli şehirlerde 7 Temsilcilik, 29 İşyeri Temsilciliği, 6 Üniversite Temsilciliği ve 3 Yabancı Ülke Temsilciliğine (ABD, İngiltere ve Kanada) sahiptir. TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası, 13 Jeofizik Kurultayı ve Sergisini (son 6 tanesi uluslararası düzeyde olmak üzere) organize etmiştir. Jeofizik Kurultayları yanında oda, TMMOB Petrol Mühendisleri Odası ve Türkiye Petrol Jeologları Derneği ile birlikte iki yılda bir "Petrol Kongresi ve Sergisi"nin yapılmasını sağlamaktadır. Oda, (o zamanki adıyla Jeofizik Birliği), ayrıca 1980 yılında EAEG (Avrupa Arama Jeofizikçileri Birliği)'nin 42. toplantısı ve sergisini İstanbul'da organize etmiştir.

Oda, iki periyodik yayına sahiptir; hem Türkçe, hem İngilizce makalelerin yayınlanabildiği Türkçe ve İngilizce özetlerin yer aldığı yılda iki kez çıkan teknik bir bülten olan "JEOFİZİK" ve yılda dört kez Türkçe olarak yayınlanan "JEOFİZİK BÜLTENİ". Oda, ayrıca zaman zaman Türkiye'deki Jeofizik eğitiminin ve Jeofizik biliminin gelişimine yardımcı olmak amacıyla kitaplar yayınlamıştır.

6235 sayılı Türk Mimar ve Mühendis Odaları Birliği Yasasına dayanılarak kurulan bir organizasyon olan TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası hükümet nezdinde mesleği temsil eder ve üyeleri ile ilgili yasal kazanımları arttırmak ödevidir. TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası, EAEG'nin (Avrupa Arama Jeofizikçileri Birliği) ilk ortak üye-

si (Corporate member)'dir ve EAGE (Avrupa Yer-bilimcileri ve Mühendisleri Birliği)'nin üyesi (affiliate member)'dir. Her iki birliğin kurumlarında temsilcilere sahiptir. Ayrıca birçok Doğu Avrupa (Balkan) ve Türki Cumhuriyetler'de Jeofizikçilerle yakın ilişkiler kurulmuştur. Odanın girişimi ile Yunanistan, Polonya, Slovanya, Bulgaristan, Romanya ve Yeni Yugoslavya Jeofizik örgütlerinin katılımıyla "Balkan Jeofizik Birliği" kurulmuştur (Jeofizik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, 1996).

## SONUÇLAR

Türkiye'de Jeofizik çalışmalar aşağıdaki gibi üç dönemde incelenebilir:

### a) Bireysel Dönem:

Bu dönem bireysel olarak yerli ve yabancı araştırmacılar tarafından yapılan jeomağnetik elemanların (şiddet, sapma ve eğim açısı) ölçümlerini kapsar (1600 ve 1920 yılları arası).

### b) Tarihsel Dönem:

Bu dönem Rasathane-i Amire olarak adlandırılan rasathenenin 1868 yılında kurulması ve nispeten sistematik jeofizik gözlemler ve ölçümlerle (sismolojik, meteorolojik, gravimetrik) ile başlar

### b) Modern Dönem:

Türkiye'de jeofizik eğitimi ile ilgili çalışmalar Cumhuriyet'in ilk yılları ile görünmeye başlar. O zamanki adıyla İstanbul Darülfünunu (şimdi İstanbul Üniversitesi) 1926-1927 öğretim yılında Fen Şubesi (Fakültesi) içinde bir "Heyet (Astronomi) ve Jeofizik Enstitüsü"nü açılması modern anlamda jeofizik eğitiminin başlangıcıdır. Daha sonra diğer Üniversiteler bu gelişim döneminde kendini gösterirler.

Kamu Kurumları içinde; Türkiye'de ekonomik amaçlı ilk jeofizik çalışmalar MTA'nın kurulmasından 3 yıl sonra, yani 1938 yılında manyetik ve elektrik yöntemlerin uygulanmasıyla başlamıştır.

Cumhuriyet'imizin 75. Yılında Jeofizik bilimi ve mühendisliği; Üniversitelerdeki bölümleri, Kamu ve Özel Sektörü, ve Meslek Odası ile ülkemiz ve dünya geleceği için bilimsel ve ekonomik amaçlı çalışmalarıyla etkin bir biçimde temsil edilir.

## KATKI BELİRTME

Bu çalışmanın bir bölümünün yurtdışında basımı İ.Ü. Araştırma Fonu tarafından YP-6/150198 no'lu proje ile desteklenmiştir. Bu çalışma sırasındaki destek ve teşviklerinden ötürü İ.Ü. Bilim Tarihi Bölüm başkanı ve Türk Bilim Tarihi Kurumu Başkanı Prof. Dr. Ekmeleddin İhsanoğlu'na ve Bilim Tarihi Bölümünden Prof. Dr. Feza Gunergun'a çok teşekkür ederiz. Çalışmanın yayım aşamasındaki değerli önerileri için Prof. Dr. Muzaffer Sanver ve Prof. Dr. Demir Kolçak'a teşekkürlerimizi sunarız. Ayrıca jeofizik camiasından Y.Doç. Dr. Oğuz Gündoğdu ve Jeofizik Yük. Mühendisleri Tazegül Özçep, Avni Dinçer ve Dilek Şahin'e samimi destekleri için ve Bitirme Projesi'nde konunun bir bölümü ile ilgili çalışmalarından ötürü Selma Yavuz'a teşekkür ederiz.

## SUMMARY

In Anatolia, the history of geophysical sciences may go back to Antiquity namely the period that lived Thales in Magnesia. In modern sense, geophysics was started with the geomagnetic works in 1600's.

In İstanbul, geophysical sciences were started in 1727 year. Because magnetic declination angle, in this year, was measured 11.5 degree to west by Turks. It is possible that this year goes as back as 1600 year. In 1600, 1625 and 1695 years, in İstanbul. Before these years, an information how is used a compass, there is in the "Kitab-ı Bahriye" of Piri Reis and in the other books. The first scientific book related the geophysics is the Book of "Füyüze-ı Mıknatısiye" (The Advantages of the Compass) that was translated by İbrahim Müteferrika and was printed in 1731. The original name of this book is "The Longitude and Latitude Found by the Inclinator and Dipping Needle etc." and it was written by W. Whiston in 1721.

In the İstanbul, the year of 1868 is one of the most important year for geophysical sciences. Because an observatory named "Rasathane-i Amire" was installed in İstanbul. I. Coumbary was the first director of this observatory. In this Observatory, the first systematic geophysical measurements such as meteorological, seismological and even gravimetric was made. The aim of the Observatory (namely Rasathane-i Amire) was mainly weather forecasting and earthquake recording. Location of the

Observatory was in Pera (now, Beyoğlu). In the beginning, there are more than ten meteorological stations. Data that was collected by the observers was sending to Paris, Berlin, Vienna, Petersburg and Hungary Observatories and the data of these observatories were taking from them by the same way.

In 1894, a big earthquake occurred in İstanbul. The government of the Ottoman Empire invited to İstanbul, G. Agamennone who is an Italian seismologist. G. Agamennone has installed a group of seismograph in İstanbul and worked two years. He has established the earthquake department of the Ottoman Empire and he wrote a bulletin of the earthquake studies includes 1894 and 1895.

Mehmet Fatin Gökmen—who is one of the pioneer of the modern systematic geophysical and astronomical works—appointed the directorate of observatory (Rasathane-i Amire) and is charged with reorganization of this observatory. The aim of M.F. Gökmen was the development of the observatory as a modern geophysical and astronomical institution. The place of the Observatory was transported to Kandilli (now, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute of the Boğaziçi University). Kandilli is in Asiatic part of the İstanbul.

After founding the Republic of Turkey by Mustafa Kemal Atatürk in 1923, the first geophysical department for educational purposes was established in İstanbul Darülfünunu (University of İstanbul) by Fatin Gökmen in 1926 as "the Institute of Astronomy and Geophysics". In the same year, first geophysical lecture was given as a "Lesson of Meteorology and Geophysics" at the same Institute. Later, because Fatin Gökmen was not a staff of newly organization of University of İstanbul, reorganization of the Geophysical Institute will be officially formed in 1948. By the 1952, Geophysical Institute of University of İstanbul was strongly established in Faculty of Science by the contributions of Prof. İ. Özdoğan, M. Fouche, Coulomb who is a famous French geophysicist and J. Barthels who is co-writer of monumental book of Geomagnetism and who was the director of Geophysical Institute of Göttingen University in this time. On 1952, a "Seismological Institute" was organized at the İstanbul Technical University by the contributions of UNESCO by the works of Prof. K. Ergin and their colleagues. The name of this institute was changed as "Institute of Physics

of the Earth" on 1966 and was formed as a part of Mining Faculty of this University. At this Institute, applied geophysics lectures for educational purposes was given by Prof. K. Ergin and a geophysical engineering department was established on 1966.

The first geophysical journal was published by the Geophysicists Association of Turkey as "Jeofizik" in 1959. Later, this journal was published up to 1986 year irregular form. On 1986, Biannual "Jeofizik" Journal was more regularly published by Chamber of Geophysical Engineers that is only geophysical society in Turkey.

In this work, the development and present structure of Geophysics in Turkey is given with Universities, Institutions, Private Sector and Societies in the 75<sup>th</sup> Year of Republic of Turkey.

## DEĞİNİLEN BELGELER

- , 1979, Prof. Dr. Mehmet Yusuf Dizioğlu'nu Yitirdik, Yeryuvarı ve İnsan Dergisi, Kasım, 1979
- , 1978, İhsan Özdoğan, Yeryuvarı ve İnsan Dergisi, Kasım 1978.
- , 1980, Prof. Dr. Kazım Ergin, Yeryuvarı ve İnsan, Sayı: Ağustos-Kasım 1980.
- , 1987, Yitirdiklerimiz: Prof. Dr. Hüseyin Soysal, Jeofizik, Cilt:1 Sayı: 2
- , 1994, Nezih Hocanın Ardından, Jeofizik Bülteni, Sayı: 27.
- , 1988, Ankara Manyetik Rasathanesi, 1986 Yılı Manyetik Sonuçları, Harita Genel Komutanlığı, Ankara.
- , 1993, TUJJB, Türkiye Ulusal Jeodezi ve Jeofizik Birliği Genel Kurulu Bildiri Kitabı, Harita Genel Komutanlığı, Ankara
- Akyol, İ.H., 1940, Tanzimat Devrinde Bizde Coğrafya ve Jeoloji, Ankara.
- Arz Fiziği Enstitüsü, 1970, Tanıtım Broşürü.
- Bath, M., 1974, Introduction to Seismology, Mc Graw-Hill Pb.
- Berknes, C., 1964, Unity of Geophysical Sciences, EOS Transactions, AGU.
- Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi, 1994, Jeofizik Bülteni, 26-29, Ankara
- Brinkman, R., 1981, Türkiye Yerbilimleri Bibliografyası: 1825-1975, Bölüm 1, Türkiye Dışında yayınlanan Yerbilim Yapıtları, TÜBİTAK Yay., Ankara.
- Bullard, E.C., 1965, Historical Introduction to Terrestrial Heat Flow, in Terrestrial Heat Flow (Ed. W. Lee), Geophysical Monograph Series, AGU.
- Ceccatty, de R., 1936, Türkiyede Jeofizik, MTA Dergisi, Cil.5, Sayfa: 52-55.
- Çölaşan, E., 1960, Türkiyenin İklimi, Ankara,
- Demirel, Ş., 1982, İbrahim Müteferrika'nın Füzüyatı Mıknatısıye (Mıknatısın Yararları) Adlı Kitabı, D.T.F.C. Atatürk'ün 100. doğum yılına armağan dergisi, pp. 265-330, Ankara Üniversitesi, Basınmevi, Ankara.
- Deprem Araştırma Dairesi, 1995, Jeofizik Bülteni, 8-10, Ankara
- Dizer, M., 1993a, Rasathane-i Amire, Bilim Tarihi, No:16.
- Dizer, M., 1993b, Türkiye'de Meteoroloji, Bilim Tarihi, No:21.
- DSİ, 1995, Jeofizik Bülteni, 17-19, Ankara
- Ducasse, P., 1976, Tekniklerin Tarihi, Gelişim yay., İstanbul.
- EİEİ, 1995, Jeofizik Bülteni, 8-10, Ankara
- Ergin, K., 1975, İstanbul Teknik Üniversitesi'nde Jeofizik öğretimimin Gelişimi, Maden Fakültesi 1975-1976 Kılavuzu, İTÜ Matbası, İstanbul.
- Erguvanlı, K., 1954, İbrahim Ethem Paşa: Türkiyenin İlk Maden Mühendisi, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni.
- Eyidoğan, H., 1998, İTÜ Jeofizik Mühendisliği Bölümü: Geçmiş, Günümüz, Gelecek, İTÜ'nün 225. Yılında Maden Fakültesi (Sempozyum Bildirileri), Sayfa: 34-44.
- Fowler, C.M.R., 1990, Solid Earth: Introduction to Global Geophysics, Cambridge University Press, Cambridge.
- İhsanoğlu, E., 1993, Modern Bilimin Türkiye'ye Girişi, 75. Yılında Türkiye'de Sosyoloji, Bağlam yayınları, İstanbul.
- İşıkara, A.Mete, 1984, Türkiye'de Depremlerin Önceden Belirlenmesi Çalışmalarının Değerlendirilmesi, Kuzey Anadolu 1. Ulusal Deprem Sempozyumu, 16-19 Mayıs 1984, Erzurum.
- İlkışık, O.M., 1996, Jeofiziğe Giriş, İstanbul Üniversitesi Yayınları, No:3965, İstanbul.
- İller Bankası, 1994, Jeofizik Bülteni, 21-22, Ankara
- İshakoğlu, S., 1995, 1900-1946 yılları arasında, Darülfünun ve İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesinde Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Osmanlı Bilimi Araştırmaları'nda (Ed. Feza Günergün), Sayfa: 227-283, İstanbul Üniversitesi yayınları, No: 3910, İstanbul.
- İzgi, C., 1997, Osmanlı Medreselerinde İlim, 2. Cilt, Tabii İlimler, İz Yayıncılık, İstanbul.
- Jeofizik Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, 1996, Jeofizik Mühendisliği: Bilimsel Hukuksal, Toplumsal ve Eğitsel açıdan, (Rapor), İstanbul.
- Gilmor, S.G., 1984, History of Geophysics, Vol.1, American Geophysical Union, USA.
- Gutenberg, B., 1929, Lehrbuch de Geophysik, Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin.
- Gutenberg, B., 1937, Geophysics as a Science, Geophysics Vol:2, No:3, 185-187.
- Kandilli Rasathanesi, 1961, 50. Yıl (1911-1961), Milli Eğitim Bakanlığı Astronomi Jeofizik İstanbul Kandilli Rasathanesi, İstanbul Milli Eğitim Basımevi.
- Kavlakoglu, S., 1987, MTA'nın Jeotermal Aramalarda Jeofi-



- zik Uygulamaları Sonuçları, 50. Yıl Sempozyumu Bildirileri, MTA Genel Müdürlüğü, Sayfa:264-271.
- Kavukçu, S., 1987,** MTA Sismik 1 ve Kıyı Ötesi Jeofizik Uygulamalar, 50. Yıl Sempozyumu Bildirileri, MTA Genel Müdürlüğü, Sayfa: 333-340
- Kazancıgil, A., 1995,** Türkiye’de Bilim ve Teknoloji, Yeni Şafak Kitaplığı, No:22, İstanbul.
- Keil, K., 1950,** Handwörterbuch der Meteorologie, Verlag Fritz Knap, Frankfurt.
- Malin, S., and Işıkara, A., 1997,** İstanbul Kandilli- 50 years, IAGA News, No: 36.
- MTA, 1996,** Jeofizik Bülteni, 23-26, Ankara
- Lucretius, 1974,** Evrenin Yapısı, Çev. Tomris Uyar ve Turgut Uyar, Hürriyet yayınları, İstanbul.
- Newton, 1998,** Doğa Felsefesinin Matematik İlkeleri, Çev. Aziz Yardımlı, İdea Yayınları, İstanbul.
- Özçep, F., 1993,** Jeofiziğin Ülkemizdeki İlk Hocası İhsan Özdoğan’ın Ardından, Cumhuriyet Bilim Teknik Eki (23 Ocak1993).
- Özçep, F., ve Özçep, T., 1994,** Cumhuriyet Öncesi Jeofizik Çalışmaları: Bir Bilim Tarihi Yaklaşımı, Jeofizik Bülteni, yıl:6, sayı:23, Ankara.
- Özçep, F., 1996,** Jeofizik ve Felsefe, Jeofizik Bülteni, Yıl:8, Sayı:28, Ankara.
- Özçep, F. ve Özçep, T., 1996,** Bir Mühendislik Disiplini olarak Jeofizik Yada Jeofizik Mühendisliği Kavramı, Jeofizik Bülteni, Yıl:8, Sayı:30, Ankara.
- Özçep, F. and Orbay, N., 1997,** History of Geophysical Sciences in İstanbul (Turkey) since 1600, Abstracts of Eighth Scientific Assembly of the International Association of Geomagnetism and Aeronomy with ICMA and Solar Terrestrial Physics Semposia, P. 526, Uppsala, Sweden.
- Özçep, F. and Orbay, N., 1997,** History of the Geophysical Sciences in İstanbul (Turkey) since 1600, In *GEOMAGNETISM AND AERONOMY : With special historical case studies (Ed. W. Schroder), Science Edition, Comm. History IAGA/History Commision DGG, ISSN:0179-5658, 111-122.*
- Özdoğan, İ., 1975,** İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeofizik Kürsüsünün Doğuşu, Gelişmesi ve Geleceği, Jeofizik C.IV, Sayı:2
- Özdoğan, İ., Orbay, N., Işıkara, A. Mete, 1981,** Evolution of Geomagnetic Data Obtained İstanbul since 1600, İstanbul Earth Sciences Review, Vol.1, No.1.
- Özdoğan, İ., 1982,** İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Jeofizik Kürsüsülerinin Doğuşu ve Gelişmesi, “İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesinde Çeşitli Fen Bilimi Dallarının Cumhuriyet Döneminde Gelişmesi ve Milletlerarası Bilime Katkısı”nda, (Ed. A.Y. Özemre), Sayfa: 160-171, İ.Ü. Yayınları, No:3042, İstanbul.
- Shröder, W., 1981,** Why Research Into the History of Geosciences ?, EOS, Transactions, AGU, Vol:62, No:22.
- Sieberg, A., 1921,** Geologische Einführung in die Geophysik.
- Sipahioğlu, O.N., 1957,** Türkiye’de Jeomagnitizm Çalışmaları, Türk Fizik Derneği, Ankara.
- Sipahioğlu, O.N., 1985,** Türkiye’de Jeomagnitizm Çalışmaları, Türk Fizik Derneği, 2. Baskı, Ankara.
- Soysal, H., Sipahioğlu, S., Kolçak, D. and Altınok, Y., 1981,** Türkiye ve Yakın Çevresinin Tarihsel Deprem Kataloğu, TÜBİTAK, Ankara.
- Strabon, 1988,** Geografika, Arkeoloji ve Sanat Yayınvevi.
- Tarling, C., 1983,** Paleomagnetism: Its Applications to Archeologic, Geologic and Geophysical Problems.
- Turgay, İ. M., 1987,** Doğal Kaynak Aramalarında MTA’nın Uyguladığı Jeofizik Yöntemler, 50. Yıl Sempozyumu Bildirileri, MTA Genel Müdürlüğü, Sayfa: 230-245.
- TPAO, 1994,** Jeofizik Bülteni, 16-21, Ankara
- Van Nostrand’s Scientific Encyclopedia, 1968,** Forth Editions.
- Yıldırım, C., 1971,** Science:Its meaning and method, METU Pub., Ankara.

**Makalenin geliş tarihi:** 11.01.1999

**Makalenin yayına kabul tarihi:** 21.05.1999

**Received** January 11, 1999

**Accepted** May 21, 1999