

## ANKARA MANYETİK RASATHANESİ \*\*\*

Mehmet Ali GÜRDAL

### ÖZET

Ankara Manyetik Rasathanesi (AMR), Harita Genel Komutanlığı Jeodezi Dairesi Başkanlığı bünyesinde 1984 yılında kurulmuş ve halen çalışmasını sürdürmektedir. AMR, yer manyetik alan kuvvet ve bileşenlerini sürekli olarak ölçerek dünya manyetik alanının belirlenmesi ve incelenmesine katkıda bulunmak, dünya manyetik alanının etkileyen doğal olayların ve nükleer faaliyetlerin belirlenmesine yardımcı olmak, ülke yeraltı kaynaklarının belirlenmesine yönelik manyetik araştırmalara altlık değer vermek ve alet kalibrasyonlarına yardımcı olmak, manyetik etkilere maruz kalan silah ve araçların en sağlıklı biçimde kullanılmalarına olanak sağlamak amaçlarıyla kurulmuş ve halen çalışması devam etmektedir.

AMR'de kesintisiz sürdürülen ölçüler, her yılın sonunda değerlendirilerek " Yıllık Manyetik Sonuçlar " kitapçığı hazırlanmakta ve kitapçık üniversitelere, yer manyetiği ile ilgili yerli ve yabancı kurum, kuruluşlara gönderilmektedir.

Bu yazıda, manyetizma ile ilgili yararlı birkaç tanımdan sonra, AMR'nin tarihçesi verilmekte ve tanıtımı yapılmakta; kullanılan ölçü alet ve sistemleri ve yapılan ölçüler açıklanmaktadır.

### ABSTRACT

*Ankara Magnetic Observatory was established by General Command of Mapping, to measure the earth's magnetic field and its components directly and continuously, to provide means to military and scientific researches and applications, and to support the calibration of the instruments , and has been operational since 1984.*

*The measurements are processed at the end of each year, and published annually in the booklet of Magnetic Results of Ankara Magnetic Observatory. This booklet is freely distributed to universities and domestic or foreign institutions which are interested in earth's magnetic field.*

*At this paper, after giving some definitions related to the geomagnetism, the history of the observatory and the introduction; the instruments and the systems, in the observatory, which have been using for the measurements are explained.*

## 1. GİRİŞ

### a. Yer Manyetik Alanı

Yer manyetik alanı veya jeomanyetik alanın yerin merkezinde bulunan ve yerin dönme eksenini ile çakışan bir dipolden türediği varsayılır ve etki sahası 10 yer yarıçapı uzaklığa kadar uzanmaktadır /8/. Yer manyetik alanının büyük bir kısmı, yerin içindeki olayların; çok az kısmı ise uzaydaki olayların etkisi ile oluşmaktadır. Yer manyetik alanının, kaynağı güneş ve ay olan dış etkenler nedeniyle sakin, periyodik, arızalı ve fırtına türden değişimleri söz konusudur. Yer manyetik alanı ve manyetizmaya ilişkin terimlere ait geniş açıklamalar /7/ ve /8/ ' de bulunabilir.

\*\*\* Harita Dergisi, Sayı 117, sayfa:45-58. Ocak 1997. Harita Genel Komutanlığı, Ankara.

## **b. Yer Manyetik Alanı Ölçmeleri ve Önemi**

Yer manyetik alanı veya jeomanyetik alan üzerine son yıllarda yapılan çalışmalarla ulaşılan sonuçlar, yer manyetizmasının (geomagnetism) yer bilimlerindeki önemini belirgin bir şekilde ortaya koymuştur. Bir tarafta, yer içinin fiziksel özellikleri ve yerin manyetik alanının kaynağı hakkında yeni bilgiler sağlanırken, diğer tarafta uzay araştırmalarının ulaştığı noktaya eşdeğer olarak, manyetosferin birçok özelliklerine ve yer-güneş ilişkilerine yepyeni boyutlar gelmiştir. Tarihsel ve jeolojik dönemlerdeki manyetik alanın fosil mıknatıslanma olarak süregelmesi, yalnızca yer manyetik alanının tarihsel dönemlerdeki değişimi konusunda bilgi sağlamamış, günümüzde yer bilimcilerin güncel kuramı olan 'levha tektoniği' kuramının geçerliliğine ve levhaların birbirlerine göre hareketlerine en önemli kanıtları sağlamıştır. Yer manyetik alanı ölçmeleri, tektonik bakımdan aktif bölgelerde sismomanyetik ve tektonomanyetik etkilerin saptanarak depremlerin önceden belirlenmesi araştırmalarında önemli bir yer tutmaktadır /8/.

Yer manyetik alanı, yeryüzünde, manyetometre ve varyometre adı verilen aletlerle manyetik rasathanelerde mutlak veya bağıl olarak ölçülür; belirli periyotlarda da, zaman ve yere göre değişim göstermesi nedeniyle manyetik seküler noktalarda (ölçü tekrar noktası) yere ve zamana göre ölçülür ve zamanın fonksiyonu olarak izlenir.

Yer manyetik alanının değişimlerinin doğru ve sürekli izlenmesi, dünya üzerinde uygun geometride kurulan manyetik rasathanelerle olanaklıdır. Günümüzde tüm dünyada faaliyet gösteren manyetik rasathanelerin sayısı 202 olup /11/, 1995 yılında dünya üzerinde kurulu manyetik rasathaneler /9/'da verilmekte ve Şekil-1 ve Şekil-2' deki haritalarda gösterilmektedir.

Günümüzde yer manyetik alanı hakkında, yapay uydular yardımıyla daha verimli çalışmalar yapılmaktadır.

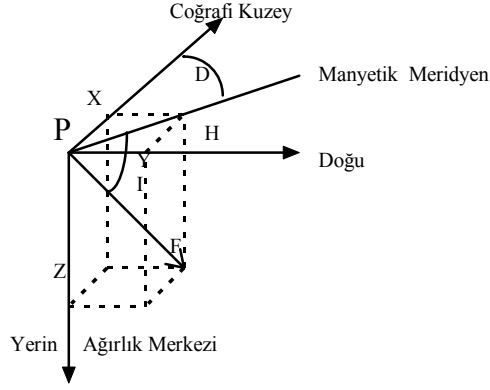
## **c. Yer Manyetik Alanı Bileşenleri**

Yer manyetik alanının yeryüzündeki herhangi bir P noktasında ölçülebilen bileşenleri Şekil-3'de gösterilmektedir.

Yer manyetik alanının elemanları olarak da adlandırılan bu bileşenler 7 tanedir. Bunlardan beş tanesi (F,H,Z,X,Y) dyn cinsinden kuvvetle ölçülen ve nanoTesla (nT) veya gama ( $\gamma$ ) ( $1 \text{ gama} = 1.10^{-5} \text{ Gauss}$  veya Oersted) biriminde şiddet elemanıdır. Diğer ikisi (D,I) ise açısal ifade edilir. Bu elemanlar

- F: Yer manyetik alanının toplam bileşeni (nT)
- H: Yer manyetik alanının yatay bileşeni (nT)
- Z: Yer manyetik alanının düşey bileşeni (nT)
- X: Yer manyetik alanının yatay kuzey bileşeni (nT)
- Y: Yer manyetik alanının yatay doğu bileşeni (nT)
- D: Yer manyetik alanının sapma açısı (deklınasyon)
- I : Yer manyetik alanının eğim açısı (inklınasyon)

olup aralarında da aşağıdaki eşitliklerde verilen ilişkiler vardır:



Şekil - 3: Yer manyetik alanının bileşenleri.

$$\begin{aligned}
 X &= H \cos D \\
 Y &= H \sin D \\
 H^2 &= X^2 + Y^2 \\
 F^2 &= H^2 + Z^2 \\
 Z &= H \tan I \\
 \tan D &= Y / X
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Buna göre aynı düzlemde bulunmayan üç elemanın bilinmesi ile diğer elemanlar elde edilebilmektedir.

Bunlardan deklinasyon açısının haritacılıkta önemli bir yeri olup, topografik haritalarda manyetik kuzey (pusula kuzeyi) ile coğrafi kuzey arasındaki ilişkiyi gösterir ve topografik haritalarda verilen pusula sapma şemasındaki (pusula inhiraf şeması) manyetik deklinasyon açısının (doğal sapma veya pusula sapma açısı) belirlenmesinde yararlanır.

1/25 000 ölçekli standart topografik haritalardaki pusula sapma şemasında gösterilecek manyetik deklinasyon açısının saptanması görevinin verilmesi ile Harita Genel Komutanlığında manyetik çalışmalara ilk defa 1945 yılında başlanmış; 1951 yılında da manyetik haritaların hazırlanması görevinin verilmesi ile manyetik çalışmalara esas olacak bir program hazırlanmıştır /10/.

#### d. Manyetik Rasathane Verilerinin Kullanımı

Bir manyetik rasathane verilerinin kullanıldığı alanlar aşağıdaki gibi gruplandırılabilir /11/:

- (1) Yer manyetik alanının modellenmesi çalışmaları
- (2) Yer manyetik alanı seküler değişimlerinin modellenmesi
- (3) Çeşitli kuruluşlarca yürütülen, manyetik olaylarla ilgili araştırmalar
- (4) Manyetik aktivite göstergelerinin belirlenmesi çalışmaları
- (5) Bölgesel iyonosferik/manyetosferik çalışmalar
- (6) Yerin çekirdeği sınırının belirlenmesi çalışmaları
- (7) Yer indüksiyonu çalışmaları

## 2. ANKARA MANYETİK RASATHANESİNİN TARİHÇESİ VE KURULUŞ AMACI

Jeofizik konusu ile ilgili alanlarda yapılan bilimsel araştırmalarla elde edilen veriler ancak belirli bir baz (esas,başlangıç) değerine ve başlangıç zamanına (epoğa) indirgendiklerinde önem kazanır. Baz değerine indirgeme işlemi manyetik rasathanelerde yapılan ölçüler yardımıyla olanaklıdır. Ancak kısa terimli seküler değişimlerin belirlenmesi çalışmaları için manyetik rasathaneler arasındaki uzaklıkların 500-1000 km olması gereklidir /11/. Öte yandan, bir manyetik rasathane ancak 200 km yarıçapındaki bir alan için anlamlı değerler verir /4/. Bu nedenle, 1947 yılından itibaren ilk kez güneş lekelerinin ölçmeleri ile manyetik ölçmelere başlayan İstanbul'daki Kandilli Rasathanesi /5/,/12/, mevcut konumu nedeniyle, manyetik sorunların çözümleri için yetersiz ve tüm Türkiye'de yapılmakta olan manyetik ölçülere anlamlı baz değer verme konusunda yetersiz idi. Öte yandan 1960'lı yılların başında manyetik ölçme çalışmalarına başlayan Harita Genel Komutanlığı, gerçekleştirdiği manyetik ölçüleri Kandilli Rasathanesi bazına indirgemekteydi. Kandilli, Tahran ve Tiflis Manyetik Rasathaneleri arasındaki büyük boşluğun doldurulması, ölçülere gerçek düzeltmeler getirilmesi ve bu boşluktaki değişimlerin kaydedilmesi gerekiyordu. Bu gerçeklerden hareketle Harita Genel Komutanlığı tarafından bir manyetik rasathanesinin kurulması amacıyla başlatılan çalışmalar, Ankara Manyetik Rasathanesinin 1984 yılında Jeodezi Dairesi Başkanlığı bünyesinde kurulması ile sonuçlanmıştır.1984-1986 yılları arasında, Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ile koordineli olarak deneme çalışmaları yapılmış ve 1986 yılından itibaren, AMR klâsik ölçü aletleriyle kullanıcılara hizmet vermeye başlamıştır. Rasathanede yapılan çalışmalara ait ilk sonuçlar "Ankara Manyetik Rasathanesi 1986 Yılı Manyetik Sonuçlar" kitapçığında /1/, 1987 yılında yayımlanmıştır .

### 3. RASATHANEDE KULLANILAN ALETLER VE YAPILAN ÇALIşMALAR

Manyetik rasathanelerde gerçekleştirilen ölçüler, Uluslararası Yer Manyetizması ve Aeronomi Birliği (IAGA: International Association of Geomagnetism and Aeronomy) tarafından, yer manyetik alan kutbunun zamanla yer değiştirmesi sonucu belirli zamanlarda tanımlanan Uluslararası Yer manyetik Referans Alanına (IGRF, International Geomagnetic Reference Field) dayalı olarak elde edilir. En son IGRF modelinin 1995 yılında belirleneceği bildirilmektedir /11/. Coğrafî koordinatlarla yer manyetik koordinatları arasındaki dönüşümlere ilişkin ayrıntılı açıklamalar /7/ ' de bulunabilir. AMR'nin coğrafî ve IGRF' in 1980 epoklu yer manyetik kuzey kutup noktasına göre belirlenen yer manyetik koordinatları aşağıda Tablo -1 ' de verilmiştir /1/.

Tablo - 1 : Ankara Manyetik Rasathanesi coğrafî ve yer manyetik koordinatları.

	COğRAFÎ KOORDİNATLAR	YER MANYETİK KOORDİNATLARI (IGRF - 80)
ENLEM	39° 53' 28''	36° 26' 18''
BOYLAM	32° 45' 50''	112° 04' 06''
YÜKSEKLİK	905 m	$\psi = - 13.6$

AMR'de, yer manyetik alanına ilişkin yukarda verilen manyetik alan bileşenlerinden F,D,H,Z değerleri, kuruluşundan 1989 yılına kadar klâsik ölçü aletleri ve F bileşenini grafik olarak ölçmeye yarayan bir adet proton manyetometresi ile ölçülmüştür.1989 yılına kadar klâsik ölçü aletleri ile işletilen rasathaneye, klâsik ölçü aletleri ile ölçü güçlüğü ve anlık olarak mutlak değerlerin elde edilemeyeşi gibi nedenlerle, 1989 yılında elektronik bir ölçü sistemi

(AMOS III) alınmıştır. Bunun sonucunda, X,Y,Z,F bileşenlerinin mutlak değerleri bir dakika aralıklarla kaydedilmeye başlanmıştır. 1989 yılından itibaren, yer manyetik alanı bileşenlerinin ölçülmesi her iki sistem ile devam ettirilmiştir. AMR'nde kullanılan aletler ve yapılan çalışmalar, klâsik ve elektronik sistem olmak üzere, aşağıda iki bölümde ele alınmaktadır /6/.

#### a. Klâsik Sistem

QHM, BMZ, deklinometre ve varyometreler klâsik sistemi oluşturur. QHM, BMZ ve deklinometre ölçü aletleri Resim 1'de gösterilen Baz Ölçü Binasındaki pilye ve sehpa üzerinde kurularak baz ölçüleri elde etmek amacıyla kullanılırlar.

Resim - 1: Ankara Manyetik Rasathanesi Baz Ölçü Binası

##### (1) Quartz Horizontal Magnetometer (QHM) Ölçü Aleti

QHM ölçü aleti, yer manyetik alanının yatay şiddet bileşeni (H) ve deklinasyonu (D) mutlak olarak ölçmeye yarayan, hem rasathanede hem de arazide kullanılabilen bir ölçü aletidir. AMR'de 260, 261, 724 ve 725 seri numaralı dört adet "La Cour" tipi optik-mekanik QHM aleti bulunmaktadır.

##### (2) Balance Magnetometer Zero (BMZ) Ölçü Aleti

BMZ aleti yer manyetik alanının düşey şiddet bileşeni (Z) mutlak olarak ölçmeye yarayan bir alettir. Rasathanede 96 ve 97 seri nolu "La Cour" tipi optik-mekanik BMZ manyetometresi kullanılmaktadır.

##### (3) Deklinometre (Askania tipi)

Deklinometre yer manyetik alanının "deklinasyon" ya da "sapma açısı" nı (D bileşeni) mutlak olarak ölçmek için kullanılır. Aletin temel prensibi çok basit bir şekilde burulmasız bir tele asılan mıknatısın yer manyetik alanının etkisi ile coğrafi kuzeyden olan sapmasının gözlenmesine dayanır.

##### (4) Varyometreler (D, H, Z bileşenleri için)

Manyetik rasathanede "varyometre" adı verilen ve günün 24 saatinde foto-optik yöntemle devamlı kayıt alan aletlerle, yer manyetik alanına ait D, H, Z bileşenlerine ait değişmelerin periyodu ve şiddeti bağıl olarak ölçülür. Ankara Manyetik Rasathanesi'nde varyometreler devamlı ölçü binasında faaliyet göstermektedirler (Resim 2). Bu bina, iç sıcaklığı sabit ve yapay manyetik etkilerden uzakta kurulmuştur. Bu odada bir blok üzerine, H, Z, D bileşenleri için yerleştirilmiş 3 adet La Cour varyometresi vardır. Bir ışık kaynağından gönderilen ışık, varyometreler üzerinde asılı bulunan mıknatıslardaki aynalardan geri yansır ve fotoğrafik kayıtçının üzerinde bulunan "manyetogram" veya "manyetograf" denilen emülsiyonlu kağıt üzerine düşer ve bu şekilde 24 saat kayıt alınır.

Resim - 2: Ankara Manyetik Rasathanesi Devamlı Ölçü Binası.

(5) Zaman Kontrolü

Ölçüler UT (Universal Time) zamanına göre yapılmaktadır. Manyetogramlarda saat başlarındaki zamanı belirleyen nokta şeklindeki işaretler, hatası 0.1 saniye/saat olan sarkaçlı bir saatten alınmaktadır.

(6) Eşel Değerleri

Eşel (ölçek) değerleri , haftada iki kez yapılmakta olan eşel ölçüleri ile elde edilmektedir. Sonuçlar, hazırlanan yıllık kitapçıklarda sayısal ve grafik olarak verilmektedir.

**b. AMOS III (Automatic Magnetic Observatory System - III) Elektronik Sistemi**

AMOS III sistemi Mayıs 1989 tarihinden itibaren kullanılmaktadır. AMOS III yer manyetik alanının F, X, Y, Z bileşenlerini sürekli olarak ölçen mikrobilgisayar kontrollü bir sistemdir. AMOS III konfigürasyonu şematik olarak, Şekil 4' te gösterilmektedir. AMOS III sisteminin fonksiyonları aşağıdaki gibidir ;

- (1) Fluxgate, proton ve ısı sensörlerinin formatlarının örneklenmesi
- (2) Blok halinde geçici veri toplaması
- (3) X,Y,Z'den hesapla bulunan F değerinin hesabı ve bu değer proton manyetometresiyle ölçülen toplam mutlak F değeri ile karşılaştırılması
- (4) Bir dakika okumasının minimum ve maksimum değerleriyle karşılaştırılması
- (5) Hata raporlarının biriktirilmesi ve saatlik ortalama değerlerinin maksimum değerleriyle hesaplanması
- (6) Sınır parametrelerinin dışarıdan değiştirilmesi, verinin gösterilmesi, hataların alınması ve hata belirleme programının çalıştırılması

Şekil - 4: AMOS III ve sistem konfigürasyonu.

## 5. ÖLÇÜLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Klâsik ölçü sistemi, baz değerini ölçmeye yarayan QHM, BMZ, deklinometre, proton manyetometreleri ile D, H, Z varyometreleri ve eşel ölçüsünü yapmaya yarayan bobin sistemini içermektedir. Dolayısıyla sistemin ürünleri; günlük manyetogramlar, baz ve eşel ölçü karneleridir. Bu verilerin kullanıcılara sunulması için bir seri işlem gerekmektedir. Klâsik sistem için bu işlem adımları aşağıdaki gibidir.

**a. Manyetogramların Sayısallaştırılması**

Manyetogramlardaki grafik kayıtlar bileşenlere ait mutlak değerlerin elde edilmesi maksadıyla manuel veya bir sayısallaştırıcı alet (digitizer) ile sayısallaştırılır. Elde edilen değerler yıllık manyetik sonuçlar kitapçığında yayımlanır.

Manyetogramların sayısallaştırma aleti ile sayısallaştırılmasına ilişkin hazırlanan /3/' de verilen rapor gözönüne alınarak, manyetogramların insan eliyle sayısallaştırılması sonucu ortaya çıkan hataların önüne geçmek amacıyla, 1996 yılından itibaren manyetogramların sayısallaştırma aleti ile sayısallaştırılmasına başlanmıştır.

**b. Günlük Manyetik Aktivitelerin Hesaplanması ve Tablolaştırılması.**

### (1) K Göstergelerinin Belirlenmesi

Herhangi bir manyetik rasathanedeki belirli bir zaman aralığında oluşan manyetik aktivite , bu zaman aralığında oluşan manyetik bozuklukların frekanslarının ve şiddetlerinin bir fonksiyonu olarak tanımlanır. Bu manyetik aktivitenin seviyesini belirlemek amacıyla manyetik göstergeler geliştirilmiştir. Manyetik aktivite göstergesi, depremler için kullanılan Rihter (Richter) ölçeğine benzer şekilde, yer manyetizması açısından fırtınalı koşulların zamanlarını süratle belirlemek amacıyla kullanılır. Yüksek gösterge değerleri, güneş tarafından indüklenen iyonosfer veya manyetosferdeki manyetik fırtınalara işaret eder ve neden olabileceği zararlar /11/ 'de ayrıntılı olarak verilmektedir. Kural olarak, standart manyetik kayıtlar üzerinde görülen ve düzgün olmayan değişimleri göstermek amacıyla, H bileşeni için 3 saatlik manyetik K göstergesi ve buna ait bir skala kullanılmaktadır /8/. K manyetik göstergesi her manyetik rasathane için farklı değerlere sahiptir. Bu skalada, K manyetik göstergesini nT cinsinden belirleyen genlik aralıkları belirtilir. AMR için her 3 saatlik değişimin genliği olan A değerleri ile bu değerlere göre belirlenecek K manyetik göstergesi /6/ ' da ve manyetik yıllık sonuçlar kitapçıklarında verilmektedir. AMR için bu değerler Tablo 2' de verilmektedir.

Tablo 2 : AMR ' de H bileşeni için, 3 saatlik değişim genliği ile K göstergesi arasındaki ilişki.

K	=	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A (nT)	=	3	6	12	24	40	70	120	200	300	

Manyetik alandaki günlük değişimler, düzgün değişimli ve güneşteki anormal aktivitelerin etkisi ile meydana gelen düzgün değişimli olmayan günlere ait değerler olmak üzere iki grupta toplanabilir . Düzgün değişim göstermeyen günlerde, manyetik alan değişimlerini sınıflandırmak için bir manyetik gösterge kullanılır ve bu gösterge yatay şiddet (H) bileşenindeki değişimleri sınıflandırmak için kullanılır.

### (2) Günlük Yerel Değerin (aK) Belirlenmesi

Günlük yerel değer (aK), üç saatlik yerel değerler kullanılarak, (2) eşitliği ile hesaplanır. Buna göre K değerleri yardımıyla günlük yerel değişimler, Tablo 3 kullanılarak pratik olarak bulunabilir.

$$aK = 1/8 \sum AK \quad (2)$$

Tablo 3 : Ankara Manyetik Rasathanesi için yerel günlük değişim hesap tablosu.

K	=	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
aK (nT)	=	3	7	15	27	48	80	140	240	400	

- c. Eşel - Baz Değerleri Tablosunun Hazırlanması
- d. Eşel-Baz Grafiğinin Çizimi
- e. Bilgisayar Hesaplamaları İçin Eşel-Baz Kütüğünün Hazırlanması
- f. Sakin ve Fırtınalı Günler Kütüğünün Kazırılması

**g. Sayısallaştırılmış Manyetogram Değerlerinin Bilgisayara Aktarılması**

**h. Manyetik Rasathane Ölçülerinin Bilgisayara Aktarılması ve Değerlendirilmesi**

**ı. Klâsik Ölçü Sisteminde Elde Edilen Ürünlerin Arşivlenmesi**

Elektronik sistem (AMOS III) ile yer manyetik alanına ilişkin X, Y, Z ve F bileşenleri elde edilir. Bu bileşenlere ait değerler her bir dakikada alınan sinyallerin değerlendirilmesi ile mutlak olarak hesaplanır. Sistemin bir parçası olan kişisel bilgisayar yardımıyla merkezi işlem birimince hesaplanan değerler bilgisayarın ana belleğine yüklenir. Bu değerler, disketler aracılığı ile Harita Genel Komutanlığındaki ana bilgisayar sistemine aktarılır ve hazırlanmış bilgisayar programları ile aylık ve yıllık ortalamalar hesaplandıktan sonra yayına hazır duruma getirilir.

**6. SONUÇLAR**

Yer manyetik alanı ölçüleri süreklilik prensibi ile yapılır. Ölçülerde herhangi bir nedenle olacak kesikliğin telafi edilmesi zordur. Bu nedenle, önümüzdeki yıllarda yer manyetik alanı konusunda yoğun olarak ihtiyaç duyulacak bilgilerin daha şimdiden sağlanması zorunludur. AMR'nin kuruluşu ile Türkiye'de yer manyetiği çalışmalarındaki eksikliklerden bir tanesi de giderilmiştir. Harita Genel Komutanlığı (HGK), AMR'ni kurarak, övgüye layık bir hizmet sağlamış olup, bu önemli hizmeti aksatmadan sürdürmelidir.

Harita Genel Komutanlığı tarafından , tüm yurt sathına yayılmış toplam 85 adet manyetik seküler noktada 1990 yılında gerçekleştirilen ölçüler, AMR'nin 1990.0 epoğundaki baz değerlerine indirgenmiş ve hazırlanan 1990.0 epoklu doğal ve normal deklinasyon sapma haritaları /2/ ' de kullanıcıların yararına sunulmuştur.

Manyetogramların insan eliyle (manuel) sayısallaştırılması sonucu ortaya çıkan hataların önüne geçmek amacıyla, Jeodezi Dairesi Başkanlığı tarafından 1996 yılında başlatılan bir çalışma ile, tüm manyetogramların HGK Bilgi Sistem Destek Dairesinde (BSDD) bulunan Data General MV 4000 Bilgisayarına bağlı Calcomp 9100 sayısallaştırıcısında (DGMV4000-C9100) sayısallaştırılmasına başlanmıştır.

AMR'nin sağladığı ölçülerin bilimsel anlamdaki analizleri ve Türkiye yer manyetik alanının modelendirilmesi için gerekli çalışmaların yapılması için üniversite, diğer kurum ve kuruluşlarla işbirliğinin gerekli olduğu değerlendirilmektedir. Bu işbirliği, yer manyetiği alanında gelişmelere önderlik edecektir.

HGK'nda yer manyetiği konusunda bilgi birikiminin sağlanması için, AMR'nin IAGA'nın onadığı INTERMAGNET (The International Real Time Magnetic Observatory Network) gibi uluslararası programlarda yer almasının gerektiği düşünülmektedir.

Çevre koşullarının değişmesi nedeniyle manyetik rasathanelerin görevlerini yerine getiremez hale geldikleri görülmüştür. AMR' nin çevresi de sürekli olarak yapılaşmaya sahne olmaktadır. Bu yapılaşma sürecinin AMR'nin yaşamına son vermemesi için, gerekli önlemlerin şimdiden alınması gerektiği değerlendirilmektedir.

**K A Y N A K L A R**

**/1/ AMR (a) : Ankara Manyetik Rasathanesi 1986 Yılı Manyetik Sonuçları.HGK**



- Matbaası,1987,Ankara.
- /2/ AMR (b)** : Ankara Manyetik Rasathanesi 1990 Yılı Manyetik Sonuçları.HGK Matbaası,1991,Ankara.
- /3/ AYHAN,M.E.,  
GÜRDAL M.A.** : Mareograf istasyonlarına ait haftalık kayıt çizelgeleri (mareogram) ile manyetik rasathaneye ait günlük kayıt çizelgelerinin (manyetogram) sayısallaştırılması.İç Rapor. HGK, Jeodezi Dairesi Başkanlığı. Ankara 1996.
- /4/ ÇAĞLAYAN,B.** : Manyetik Rasathane. Lisansüstü Tezi.İ.Ü.Fen Fakültesi, Jeofizik Kürsüsü, İstanbul,1975.
- /5/ ERKMAN, H.K.** : Kandilli Rasathanesi. 50 Yıl 1911 - 1961.Milli Eğitim Bakanlığı Astronomik ve Jeofizik İstanbul Kandilli Rasathanesi. İstanbul 1961. Milli Eğitim Basımevi.
- /6/ HGK** :Harita Genel Jeodezi Daire Başkanlığı Manyetik Çalışmalar Teknik Talimatı. HGK : MST/125-12, Harita Genel Komutanlığı Matbaası, Ankara,1992.
- /7/ JANKOWSKI, J.,  
SUCKSDORFF,C.** :Guide For Magnetic Measurements And Observatory Practice. International Association of Geomagnetism and Aeronomy. J.A.Joselyn, Secretary - General. NOAA Space Environment Center, 325 Broadway, Boulder, CO 80303 - 3328, USA (Publisher) 1996.
- /8/ IŞIKARA, A.M.,  
ORBAY,.N.,  
DÜZGİT,Z.** :Arz- Mağnetizması İlkeler ve Uygulamalar (Ders Notu). İstanbul Üniververitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü. İstanbul,1984.
- /9/ McLEAN,S.J., .  
MEYERS,K.D.,  
MORRIS,L.D.,  
DAVIS,W.M** : A Report on Geomagnetic Observatories. World Data Center-A for Solid Earth Geophysics. U.S. Department of Commerce,National Environmental Satellite, Data, and Information Service. National Geophysical Data Center. Boulder, Colorado 80303-3328, U.S.A. May 1995.
- (10) TÜRKOĞLU, Y.** : Ankara Manyetik Rasathanesi Notları (yayımlanmadı). HGK. 1985-1988.
- /11/ USGC** : An Enhanced Geomagnetic Observatory Network. A Report to the U.S, Geodynamics Committee National Research Council. U.S. Geodynamics Committee, Board on Earth Sciences and Resources, National Research Council, 2001 Wisconsin Avenue,N.W.,Washington,D.C.2007. 1994.
- /12/ UYAR, M.O.** : Manyetik Fırtınalar.T.C.Milli Eğitim Bakanlığı İstanbul Kandilli Rasathanesi.Manyetik Servisi Yayınları.1964.