



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKİYE’DE GÖZLEMEVLERİ VE ASTRONOMİK
GÖZLEMLER**

(1575-1997)

Gaye DANIŞAN

Astronomi ve Uzay Bilimleri Anabilim Dalı

Astronomi ve Uzay Bilimleri Programı

Birinci Danışman

Prof. Dr. Füsun LİMBOZ

İkinci Danışman

Prof. Dr. Feza GÜNERGUN

Temmuz, 2009

İSTANBUL



**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TÜRKİYE’DE GÖZLEMEVLERİ VE ASTRONOMİK
GÖZLEMLER
(1575-1997)**

Gaye DANIŞAN

Astronomi ve Uzay Bilimleri Anabilim Dalı

Astronomi ve Uzay Bilimleri Programı

Birinci Danışman

Prof. Dr. Füsun LİMBOZ

İkinci Danışman

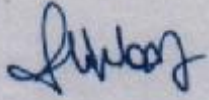
Prof. Dr. Feza GÜNERGUN

Temmuz, 2009

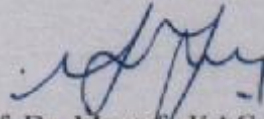
İSTANBUL

Bu çalışma 3/7/2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Astronomi ve Uzay Bilimleri Anabilim Dalı Astronomi ve Uzay Bilimleri programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

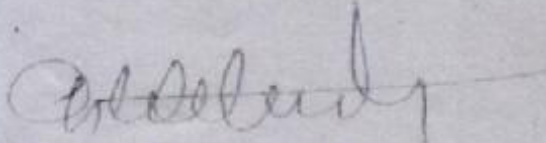
Tez Jürisi



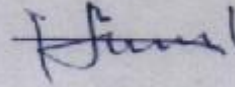
Prof. Dr. Füsun LIMBOZ(Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



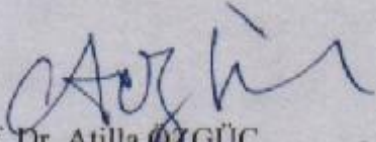
Prof. Dr. Mustafa KAÇAR
İstanbul Üniversitesi
Edebiyat Fakültesi



Prof. Dr. H. Gökmen TEKTUNALI
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Prof. Dr. H. Hüseyin MENTEŞE
İstanbul Üniversitesi
Fen Fakültesi



Prof. Dr. Atilla ÖZGÜÇ
Boğaziçi Üniversitesi
Kandilli Rasathanesi

Bu alışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 2525 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Tez konusu olarak seçmiş olduğumuz 1575-1997 dönemi, aslında içinde iki dönüm noktasını barındırmaktadır. Birinci dönüm noktası, Osmanlı İmparatorluğu'nun Türkiye coğrafyasında ilk ve tek rasathane olan İstanbul Rasathanesi'nin kurulmasıdır. Ancak kısa bir süre faaliyet gösterebilmiş İstanbul Rasathanesi'nin yıkılmasından sonra yaklaşık 300 yıl boyunca başka bir rasathane kurulmamıştır. Rasathane-i Amire (1868), meteorolojik gözlemler gerçekleştirmek amacıyla kurulmuştur. Türkiye'de gözlemevleri açısından en önemli atılım ise 1933 Üniversite Reformu ile gerçekleşmiştir. İşte bu da ikinci dönüm noktasıdır. Bu dönemden sonra Türkiye'de astronomi alanında gelişmelerin arttığı ve buna paralel olarak eğitimi desteklemek amaçlı Üniversite gözlemevleri kurulduğu görülmektedir. Bu gelişmeler esnasında astronomi alanında çalışan araştırmacıların sayısının giderek artması ve bilimsel faaliyetlerin hız kazanması ile ulusal bir gözlemevi kurma gereği ortaya çıkmıştır.

Bu tez çalışması esnasında karşılaştığım en önemli güçlüklerden biri yeterli düzeyde kaynağa ulaşma ve diğeri mevcut bazı kaynakların birbiri ile çelişmesinden kaynaklanan değerlendirme aşamasında yaşadığım problemler olmuştur. Bu problemleri aşabilmek için incelediğim konunun belirtilmiş sınırlarına sadık kalarak, tezimiz bahsi geçen gözlemevlerine gidip bire bir bilgi alışverişinde bulundum, çeşitli kütüphanelerde yayın taramaları yapıp ulaşabildiğim makaleleri inceledim ve arşiv tarama çalışmalarında bulundum.

“Türkiye’de Gözlemevleri ve Astronomik Gözlemler (1575-1997)” isimli bu çalışma İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri kapsamında 2525 numaralı proje ile desteklenmiştir.

Bu çalışmamın başından sonuna kadar beni teşvik eden, konuyu tesbit eden, çalışmamda bana yol gösteren, kıymetli mesailerini bana ayıran ve hiçbir yardımı esirgemeyen çok değerli danışman hocalarım Prof. Dr. Füsün Limboz ve Prof. Dr. Feza Günergun’a teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Ayrıca çalışmam sırasında, İstanbul Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü’nde yaptığım araştırmalarıma imkan sağlayan Prof. Dr. Gökmen Tektunalı’ya, arşiv çalışmalarında benimle ilgilenen ve bana yardımcı olan hocam Doç. Dr. Hasan Esenoğlu’na, bana çok iyi bir çalışma ortamı sağlayan ve sürekli yardımcı olan İstanbul Üniversitesi Astronomi Bölümü Kütüphane Görevlisi Sayın Leyla Karalı’ya, İstanbul Üniversitesi Astronomi Bölümü Gözlemevi ile ilgili teknik donanımlar hakkında beni bilgilendiren emekli teknisyen Sayın Mehmet Kara’ya, tezim içinde yer alan eksik bazı noktaların aydınlatılmasında bana yardımcı olan çok değerli hocalarım İstanbul Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü emekli öğretim üyesi Prof. Dr. Adnan Ökten’e, Ege Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Başkanı Prof. Dr. Cafer İbanoğlu’na, Ankara Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Öğretim üyesi Doç. Dr. Selim Selam’a, Ankara Üniversitesi Dil, Tarih, Coğrafya Bölümü emekli öğretim üyesi Prof. Dr. Sevim Tekeli’ye, Kastamonu Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Felsefe Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Yavuz Unat’a, Kandilli Rasathanesi Güneş Fiziği - Zaman Servisi personeli Fizikçi Sayın Hülya Yeşilyaprak’a,

İstanbul Kültür Üniversitesi Rektörü Prof. Dr. Dursun Koçer'e çok teŖekkr ederim. Ayrıca tezimin İstanbul Rasathanesi ile ilgili bölümünde bana bilgi ve kaynak konusunda destek veren İstanbul Teknik niversitesi emekli ğretim görevlisi Prof. Dr. Atilla Bir hocama teŖekkrlerimi sunarım.

Bu alıŖmam boyunca büyük yardımını gördüğüm, her konuda bana büyük destek veren İstanbul Üniversitesi Bilim Tarihi Anabilimdalı ğretim üyelerine, tezim ile ilgili bilgi alışveriŖinde bulunduğm, desteğini ve fikirlerini benden hiç esirgemeyen Nice Gözlemevi'nden Dr. Christophe Benoist'e teŖekkr bir borç bilirim.

Ayrıca, tez alıŖmam esnasında teknik konularda bana yardım eden ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen arkadaşım Birsu inin'e, bütün tez dönemim boyunca hep yanımda olan ve bana büyük destek veren arkadaşım Beyza Ural'a, İzmir Üniversitesi Gözlemevi ziyaretim sırasında beni evinde ağırlayan ve oradaki ulaşımında bana fazlasıyla yardımcı olan arkadaşım zge (Avcıl) Bora ve eŖi Burın Bora'ya, tezim esnasında bilgi alışveriŖinde bana destek olan tarihi arkadaşım Neslihan Ekici'ye teŖekkr ederim.

Son olarak da benden maddi ve manevi hiçbir desteğini esirgemeyen, bana her konuda destek olan ve bana g veren canım anneme, manevi desteklerinden dolayı kardeŖim ve anneanneme sonsuz teŖekkr ederim.

Temmuz, 2009

Gaye DANIŖAN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÖZET	ix
SUMMARY	x
1. GİRİŞ	1
2. GÖZLEMEVLERİ.....	9
2.1. İSTANBUL RASATHANESİ	9
2.1.1. Kuruluş ve Kısa Tarihçe	9
2.1.2. Rasathane'nin Yapısı	12
2.1.3. Rasathane'nin Gözlem Aletleri	14
2.1.3.1. Zatü'l-halak(Halkalı Küre)	15
2.1.3.2. Libne (Duvar Kadranı).....	19
2.1.3.3. Zatü's-semt ve'l-irtifa (Azimut Yarım Halkası - Azimut ve Yükseklik Aleti)	21
2.1.3.4. Zatü's-şu'beteyn (Triquetrum - Çift Bacaklı Alet)	22
2.1.3.5. Rub' mıstarî(Cetvelli Çeyrek Kadran)	24
2.1.3.6. Zatü's-sukbeteyn (Dioptra, İki Delikli Alet).....	26
2.1.3.7. Zatü'l-evtar (Kirişli Alet)	27
2.1.3.8. Müşebbehe bil menâtık (Yıldızlar Arasındaki Mesafeyi Ölçmeye Yarayan Alet).....	28
2.1.3.9. Bengam-i Rasadi.....	31
2.1.3.10. Zatü'l-ceyb	32
2.1.3.11. Diğer Gözlem Aletleri	33
2.1.4. Rasathane'deki Araştırmacılar.....	35
2.1.5. Rasathane'deki Astronomik Gözlemler.....	35
2.1.6. İstanbul Rasathanesi Gözlem Kuyusu (Çah-ı Rasat) Meselesi	40
2.2. RASATHANE-İ AMİRE VE KANDİLLİ RASATHANESİ	41
2.2.1 Kuruluş ve Kısa Tarihçe	41
2.2.2. Rasathane'nin Yapısı	44
2.2.3. Rasathane-i Amire ve Kandilli Rasathanesi Gözlem Aletleri	48

2.2.3.1. Dürbünler.....	48
2.2.3.2. Zaman Laboratuvarı'nda Kullanılan Aletler	49
2.2.3.3. Güneş Servisi'nde Kullanılan Aletler.....	50
2.2.4. Rasathane-i Amire ve Kandilli Rasathanesi Gözlemevi'ndeki Araştırmacılar.....	54
2.2.5. Rasathane-i Amire ve Kandilli Rasathanesi'nde Astronomik Gözlemler	55
2.2.5.1. 1868-1910 Yılları Arasında Rasathane-i Amire'de Yapılan Gözlemler	55
2.2.5.2. 1910-1997 Yılları Arasında Kandilli Rasathanesi'nde Yapılan Gözlemler	58
2.3. İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ RASATHANESİ (GÖZLEMEVİ).....	65
2.3.1. Kuruluş ve Kısa Tarihçe	65
2.3.2. Gözlemevi'nin Yapısı	69
2.3.3. Gözlemevi'nin Gözlem Aletleri	70
2.3.4. Gözlemevi'ndeki Araştırmacılar.....	74
2.3.5. Gözlemevi'nde Astronomik Gözlemler.....	78
2.3.5.1. Astrofizik Alanındaki Çalışmalar	80
2.3.5.2. Küçük Gezegen ve Komet Gözlemleri	82
2.3.5.3. Güneş Araştırma ve Gözlemleri.....	83
2.4. ANKARA ÜNİVERSİTESİ RASATHANESİ (GÖZLEMEVİ).....	86
2.4.1. Kuruluş ve Kısa Tarihçe	86
2.4.2. Gözlemevi'nin Yapısı	87
2.4.3. Gözlemevi'nin Gözlem Aletleri	89
2.4.4. Gözlemevi'ndeki Araştırmacılar.....	91
2.4.5. Gözlemevi'nde Astronomik Gözlemler.....	93
2.4.5.1. Meteorik Toz Gözlemleri ve Yer Atmosferi Çalışmaları	94
2.4.5.2. Güneş Araştırma ve Gözlemleri	95
2.4.5.3. Değişen Yıldız ve Örtün Çift Yıldız Gözlemleri	96
2.5. EGE ÜNİVERSİTESİ GÖZLEMEVİ	98
2.5.1. Kuruluş ve Kısa Tarihçe	98
2.5.2. Gözlemevi'nin Yapısı.....	100
2.5.3. Gözlemevi'nin Gözlem Aletleri	101
2.5.4. Gözlemevi'ndeki Araştırmacılar.....	103
2.5.5. Gözlemevi'nde Astronomik Gözlemler.....	105

2.5.5.1. Gözlemevi Bölgesinin Astronomik Görüş Bakımından Fotografik ve Fotoelektrik Gözlemleri	105
2.5.5.2. Değişen Yıldız ve Örtün Çift Yıldız Gözlemleri	106
2.5.5.3. Kompakt Galaksilerin Işık Ölçümleri	108
2.5.5.4. Göktaşların İncelenmesi	108
2.5.5.5. Öğrenci Uygulama Çalışmaları	108
2.6. TÜBİTAK ULUSAL GÖZLEMEVİ (TUG)	109
3. İZLENEN YÖNTEM	113
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	115
KAYNAKLAR	118
ÖZGEÇMİŞ	134

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 : İstanbul Rasathanesi'nin dış görünümü (Resim1, solda) ve iç görünümünü (Resim2, sağda) gösteren minyatürler	12
Şekil 2.2 : Zâtü'l-halak (Halkalı Küre) gözlem aracını gösteren minyatürler.....	15
Şekil 2.3 : Ufuksal Koordinat Sistemi Gösterim: Azimut, yükseklik, kuzey küresel kutup noktası, güney küresel kutup noktası.....	18
Şekil 2.4 : Libne (Duvar kadranı) gözlem aracını gösteren minyatürler	19
Şekil 2.5 : Libne gözlem aracının bilgisayar çizimi	20
Şekil 2.6 : Zâtü's-semt ve'l-irtifâ (yükseklik ve güney açılarını ölçen) gözlem aracını gösteren minyatürler	21
Şekil 2.7 : Zâtü's-şu'beteyn (çift bacaklı) gözlem aracını gösteren minyatürler	22
Şekil 2.8 : Rub' mıstarî (cetvelli çeyrek kadran) gözlem aracını gösteren minyatürler	24
Şekil 2.9 : Rub' mıstarî gözlem aracının bilgisayar çizimi	25
Şekil 2.10 : Zâtü's sukbeteyn (iki delikli) gözlem aracını gösteren minyatürler	26
Şekil 2.11 : Zâtü'l-evtâr (kirişli alet) gözlem aracını gösteren minyatürler.....	27
Şekil 2.12 : Zâtü'l-evtâr gözlem aracının bilgisayar çizimi	28
Şekil 2.13 : Müşebbehe bil menâtık (üç boyutlu sekstant) gözlem aracını gösteren minyatürler	29
Şekil 2.14 : Müşebbehe bil menâtık gözlem aracının günümüzde oluşturulan hali	30
Şekil 2.15 : Ufuksal koordinat sisteminde iki yıldız arasındaki açısal uzaklık hesabı için gerekli küresel açıları gösteren çizim.....	30
Şekil 2.16 : Takiyüddin'in 1559 yılında yapmış olduğu mekanik saatin rekonstrüksiyonu.....	31
Şekil 2.17 : Zâtü'l-Ceyb gözlem aracının günümüzde oluşturulan hali	32
Şekil 2.18 : Rubu tahtası ile yükseklik alarak vakti tayin eden ve önünde kum saati bulunan bir rasıd ile elinde usturlabı tutan başka bir rasıd.....	33
Şekil 2.19 : Gökküresi ve yer küresini gösteren resim	35

ŞEKİL LİSTESİ (Devam)

Şekil 2.20 : İstanbul Rasathanesi çalışanlarını gösteren bir minyatür	35
Şekil 2.21 : 1577’de Takiyüddin tarafından gerçekleştirilmiş kuyruklu yıldız gözlemini gösteren minyatürler	39
Şekil 2.22 : Rasat Parkı (Meteoroloji Bahçesi)	44
Şekil 2.23 : Solda Ahşap Meteoroloji Binası ve sağda Meteoroloji Binası’na betonarme oda ilave edilirken	44
Şekil 2.24 : Dürbün Binası	45
Şekil 2.25 : Saat Binası (solda), Meridyen ve Zenit Teleskopu Pavyonları (sağda)	46
Şekil 2.26 : Güneş kulesi, Optik Laboratuvarı, Servis Binası ve Konukevi	47
Şekil 2.27 : İstanbul Kandilli Rasathanesi Vaziyet Planı M:1/2000	47
Şekil 2.28 : Zaman Servisi aletlerinden bazıları; Meridyen (solda); ONOGO Cihazları (sağda)	50
Şekil 2.29 : Zeiss ekvatoryal teleskopu. Üstten birinci tüp (H α filtresi) ile kromosferin hidrojen katmanının resimleri çekilir. İkinci tüp ile fotosferin izdüşümü alınarak lekelerin resimleri çekilir. Üçüncü tüp Ca-K filtresi ile kromosferin kalsiyum katmanının resimleri çekilir.....	53
Şekil 2.30 : Güneş tutulmaları için kullanılan 200 cm odak uzaklıklı, 12 cm çaplı Unitron dürbünü	53
Şekil 2.31 : Prof. Dr. Freundlich'e kütüphane hakkında yazılmış bir mektup örneği ..	68
Şekil 2.32 : İstanbul Üniversitesi Gözlemevi.....	69
Şekil 2.33 : W. Gleissberg ve İstanbul Üniversitesi Gözlemevi Teleskop Sistemi	72
Şekil 2.34 : W. Gleissberg’in Güneş Leke Gözlemlerine ait bilgileri kaydettiği defterin kapak ve ilk sayfası.....	84
Şekil 2.35 : Ankara Üniversitesi Gözlemevi Ana Binası’nın temel atılması esnasında; General T.B. Larkin, Fen Fakültesi Dekanı Prof. Dr. T. Karabağ, General Fuat Uluğ, Prof. Dr. E. A. Kreiken ve diğerleri.....	88
Şekil 2.36 : İdari bina, Zeiss Coudé binası, radyo teleskop, kubbeli fotografik teleskop	89
Şekil 2.37 : Zeiss Coudé teleskopu, fotografik teleskop, radyo teleskop	91

ŞEKİL LİSTESİ (Devam)

Şekil 2.38 : Ege Üniversitesi Gözlemevi	100
Şekil 2.39 : 15 cm'lik Unitron teleskop (solda), 48 cm'lik teleskop ve fotoelektrik ışıkölçer	103
Şekil 2.40 : Bakırlıtepe'de Ulusal Gözlemevi kurma çalışmaları	110
Şekil 2.41 : Merkez Bina, T40 teleskopu ve RTT150 binasının görünümü	112

Türkiye’de gözlemevleri ve astronomik gözlemler (1575-1997)

Bu tez çalışmasında; onaltıncı yüzyılda İstanbul Rasathanesi’nin kurulmasından, Tübitak Ulusal Gözlemevi’nin (TUG) kurulduğu tarih olan 1997’ye kadar ülkemiz coğrafyasında kurulmuş gözlemevlerinin tarihsel gelişimleri, her bir gözlemevinin donanımı ve bu gözlemevlerinde yapılan astronomik gözlemler incelenmiştir. Bu amaçla; Takıyüddin’in çalışmaları, İstanbul Rasathanesi, Rasathane-i Amire ve Kandilli Rasathanesi, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü ve bu Bölümlerin Gözlemevleri araştırılmıştır. İlaveten, her bir gözlemevinin aletsel donanımının incelenmesine ve bu gözlemevlerinde yapılan astronomik gözlemlerin tam bir dökümünün elde edilmesine çalışılmıştır. Ayrıca gözlemevlerinin kuruldukları yerler ve bu yerlerin seçim nedenleri de araştırılmış ve elde edilebilen tüm bulgular bu tez çalışmasında sunulmuştur.

OBSERVATORIES AND ASTRONOMICAL OBSERVATIONS IN TURKEY (1575-1997)

In this work, both the historical evolution of observatories those were founded in Turkey and the astronomical observations which were done at those places from sixteenth century to 1997, the date of the establishment of TUBITAK National Observatory (TUG) are studied. For this purpose; Takiyuddin's studies and Istanbul Observatory, Rasathane-i Amire and Kandilli Observatory, Istanbul University Science Faculty Astronomy and Space Sciences Department, Ankara University Science Faculty Astronomy and Space Sciences Department, Ege University Science Faculty Astronomy and Space Sciences Department, and their observatories was investigated.

Furthermore, it was tried to obtain instrumental equipments of those observatories and to achieve whole detailed presentations of astronomical observations which were done at those observatories. In addition to the localities, which were founded observatories, it was also investigated why those places were chosen and all of these evidences are presented in this thesis.

1. GİRİŞ

Arapça “rasad” (gözetleme) ve Farsça “hane” (ev) kelimelerinden oluşan “rasadhane”nin Arapçası “beytü’r rasad” veya “marsa”; Farsçası ise “rasadgah”dır [1].

İslam tarihinde tam teşkilatlı ilk büyük rasathane, 13. yüzyılın ortasında Cengiz Han’ın torunu, İlhanlı Hükümdarı Hülagu Han’ın (1217-1265) finansal desteği ile kurulmuş olan Meraga Rasathanesi’dir. Tebriz şehrinin güneyinde bulunan bu rasathane, vakıf gelirleriyle desteklenen ilk rasathane olması nedeniyle de önemlidir. Varlığını 50 yıldan fazla (1259-1316) sürdürebilme şansına sahip olan bu rasathanenin en önemli özelliği, Güneşin görünür hareketini tespit etmek için tepesinde bir açıklık veya bir alet bulunan bir kubbesinin olmasıdır. Aralarında duvar kadranı, zatülhalak, soltis halkası, ekinoksal halka (gündönümü halkası) ve sekstant gibi büyüklüğü ve hassaslığı ile dikkati çeken aletlere sahip olması sebebiyle, bu rasathane döneminin önemli bir gözlem merkezi haline gelmiştir [2,3]. Bu merkezde astronominin yanı sıra, matematik de çalışılmıştır. Bu çalışmalardan Timur dönemindeki matematikçiler de faydalanmıştır. Dönemin en iyi astronomlarından Nasirüddin Tusi tarafından yönetilen bu rasathanede, 20 yıllık gözlem ve hesaplamalar sonucunda 1271 yılında tamamlanan zic, Zic-i İlhani adı ile şöhret bulmuştur [4]. Gözlemler Tusi’nin ölümünden sonra da, Satürn’ün 30 yıllık döngüsünün sonuna kadar devam etmiş ve bu gözlemlere dayanarak Zic-i İlhani’de bazı düzeltmeler yapılmıştır [5].

Bir diğer İlhanlı Hükümdarı Gazan Han, 1304 yılında Meraga Rasathanesi’nden etkilenerak, Tebriz yakınlarında astronomi eğitimi de veren bir rasathane kurmuştur. Bu rasathanede yapılan önemli bir çalışmadan söz edilememekle birlikte, Gazan Han’ın icadı olan bir yarım küre, çeşitli gözlem araçları ve bir saatin mevcudiyetinden bahsedilebilir. Ayrıca Gazan Han, hakimiyeti altında bulunan bölgelerde kullanılan takvimleri birleştirerek kendi adını taşıyan yeni bir güneş takvimi düzenlemiştir [2].

Yukarıda bahsedilen rasathanelerin kurulduğu 13. ve 14. yüzyıllarda, bazı Anadolu medreselerinde de astronomi gözlemlerinin yapıldığı ileri sürülmüştür. Bu medreseler

arasında, 1271-1272 yılları içinde Kırşehir’de kurulan Cacabey Medresesi ve 1314’ de Kütahya’da kurulan Vacidiye Medresesi bulunmaktadır.

Cacabey Medresesi’nin ortasında bir “gözlem kuyusu” bulunduğu, medrese minaresinin astronomi gözlemleri için kullanıldığı ve burada astronomi eğitimi yapıldığı bölge halkı arasında geleneksel olarak söylenmekteyse de, bu medresenin astronomi rasathanesi olduğunu ileri sürmek zordur. Vakfiyesinde ve kitabesinde, burada astronomiye ait bir etkinlik yapılacağına dair bir işaret yoktur [6]. Kubbeden gelen ışığın, kuyunun içindeki suya yansmasıyla yıldızların incelendiği ve bunlar üzerine araştırmalar yapıldığı ileri sürülse de, bu medresede gözlem yapılmış ve kuyunun rasat için kullanılmış olması, halen tartışılmaktadır [2]. Bölge halkının aktardıkları ve medresenin müderrisi olan Abdülvacid ibn Muhammed’in astronomiyle ilgili eserlerinin bulunması, Vacidiye Medresesi’nde, astronomi eğitiminin verildiğini ve bazı astronomi ölçüm ve hesaplamalarının yapılmış olduğunu düşündürmektedir. Ancak, Vacidiye Medresesi’nin kurulduğu yer, onu bir gözlemevi olarak değerlendirmeyi güçleştirmektedir. Çünkü bu medresede, konumu itibarıyla, güney ve batı ufku görülememektedir. Bu medresede astronomi eğitimi verilmiş ve bazı uygulamalar yapılmış ise de, bu yapının tam teşekküllü bir rasathane olduğu söylenemez [7].

15. ve 16. yüzyıllarda İslam aleminde rasathane kurma çalışmalarına devam edilmiştir. Timur’un torunu Uluğ Bey (1394-1449) döneminde Semerkand, bir bilim merkezi haline gelmiştir [8]. Matematik ve astronomi ile yakından ilgilenen Uluğ Bey, 1417’de Semerkand’da bilimsel faaliyetlerin gerçekleştiği ve çeşitli bilimsel konferansların yapıldığı bir medrese kurmuştur. Bu eğitim kurumunun öncelikli araştırma konusu, astronomidir. Medresenin kurulmasından yaklaşık üç yıl sonra üç katlı bir gözlemevi inşa edilmiştir [9,2]

Semerkand Rasathanesi’nde kullanılan aletler Giyaseddin el-Kaşi’nin “Risale der Şerh-i Alat-i Rasad” adlı eserinde verilmiştir [3]. Bunların dışında rasathanenin bir kısmı yer altında kalan bir kısmı da rasathane binasının içinde yükselen ve günümüze kadar gelebilmiş olan Fahri sekstantı vardır. Bu sekstant ile enlemi ve ekliptiğin ekvatora olan eğimini, ekinoks noktasını, tropikal yılın uzunluğunu ve güneş gözleminden elde edilen diğer sabitleri belirlenmiştir. Enlemi ve ekliptiğin eğimini belirlemek için her gün öğle

vakti güneşin meridyenden geçtiği anı, güneşin zenitten (başucu) olan uzaklığını ve deklinasyonunu ölçülmüştür. Böylece rasathane genel olarak güneş gözlemleri ve ayrıca ay ve gezegen gözlemleri için inşa edilmiştir.

Onuncu yüzyılın sonunda Rey Rasathanesi'nde (Tahran) el-Hocandi ile başlayan ve Meraga Rasathanesi'nde gelişen büyük boyutta astronomi aleti yapma geleneği, Semerkand Rasathanesi'nde doruğa ulaşmıştır. Semerkand'daki sekstantın yarıçapı 40.04 metre olup, o güne kadar inşa edilmiş olan en büyük sekstanttır. Böylece sekstant üzerindeki bir derece, 70.2 cm'e karşılık gelmiştir [10]. Bununla, birkaç yay saniyelik hassasiyetle gözlemler yapılabilir. Bu suretle, Uluğ Bey, yüksek derecelendirme sağlayarak hassasiyet meselesini çözmüştür. Ancak bu sekstant sabit olduğundan yalnızca gök cisimlerinin deklinasyonlarını belirlemek için kullanılmaktaydı [11]. Uluğ Bey'in yüksek hassasiyetle gözlem yaptığı, onun Zic'indeki değerlerden de anlaşılır. Örneğin Zic'de Semerkand'ın enlemi $\phi=39^{\circ}37'23''$ olarak belirtilmiştir. Buna karşılık, günümüzde modern aletlerle yaklaşık $\phi=39^{\circ}40'37''$ değeri elde edilmiştir [12]. Semerkand Rasathanesi'nde çalışmış astronomlardan Ali Kuşçu, Merkür gezegeninin hareket modeli üzerinde çalışmış ve Ptolemy'nin Merkür modeline alternatif bir model geliştirmiştir. Bu model Regiomontanus'un çalışmaları üzerinden Kopernik'i etkilemiş olmalıdır [13].

Semerkand Rasathanesi'nde devrin önde gelen bilim adamları toplanmıştı. Bu topluluk içerisinde yaklaşık yetmiş matematikçi ve astrolog vardı. Bu bilim adamları hem rasathanede bilimsel çalışmalarını yürütmüş, hem de çevre medreselerde eğitim vermişlerdi. Bunlar arasında en ünlüleri Giyasüddin Cemşid el Kaşi, Kadı Zade-i Rumi ve Ali Kuşçu'dur [9]. Bu bilim adamlarının gözlem, hassas ölçüm ve hesaplamalarıyla, rasathanenin en önemli ürünü olan Zic-i Uluğ Bey (Zic-i Gürgani) hazırlanmıştır. Bu zic, Güneş, Ay ve gezegen cetvelleri yanında, 1018 yıldızın konumunu içeren bir yıldız kataloğu içermektedir [11]. Bu zic, Osmanlı astronomları arasında rağbet görmüş, Farsça olarak kullanıldığı gibi Arapça ve Türkçe'ye çevrilmiş ve üzerinde çalışılmıştır.

Semerkand astronomi çalışmalarının Osmanlı'ya geçişi, bu rasathanenin astronomlarından olan ve Uluğ Bey'in 1449'da ölümüyle Semerkand'ı terkeden Ali Kuşçu'nun (ölm.1474), Fatih Sultan Mehmed'in daveti üzerine, 1472'de İstanbul'a

gelişle olmuştur. Ayasofya Medresesi'ne müderris olarak atanan Ali Kuşçu, Molla Hüsrev ile birlikte Fatih Medresesi'nin eğitim programını hazırlamıştır[14]. Semerkand Rasathanesi ve medresesinde uzun yıllar eğitim tecrübesi kazanmış olan Ali Kuşçu'nun önerisiyle, Fatih, medreselerinin vakfiyesine, müderrislerin nakli ilimlerde olduğu gibi akli ilimlerde de ihtisas sahibi olmaları mecburiyetini getirmiştir [15]. Ali Kuşçu'nun, Osmanlı medreselerinde astronomi ders kitabı olarak yaygın kullanılan iki eseri Farsça yazdığı "Risale der İlm-i Hey'e" ve bunun genişletilmiş Arapça tercümesi olan "Al-Risalat al-Fethiyye" dir. Ali Kuşçu'nun Uluğ Bey Zici üzerine yazmış olduğu bir diğer eseri ("Şerh-i Zic-i Uluğ Beg") Salih Zeki tarafından onun en önemli eseri olarak değerlendirilmiştir[16]. Kuşçu'nun ayrıca İstanbul'un enlem ve boylamını ölçtüğü, enlemini 41 derece 14 dakika ve boylamını 59 derece olarak belirlediği bilinmektedir [17].

Gerek Semerkand'dan gerekse o dönemin bir diğer bilim merkezi olan Kahire'den astronomiyle ilgili eserler ve gözlem sonuçları gelmiş olmasına rağmen, Osmanlı Türkiye'sinde astronomi gözlemlerinin yapıldığı bir gözlemevi o dönemde henüz bulunmamaktadır. Bu dönemde astronomi sadece Arapça ve Farsça kitaplardan veya bunların Türkçe çevirilerden öğrenilmiş, bu eserler üzerine açıklamalı eserler (*şerhler*) kaleme alınmıştır. Ancak, namaz vakitlerinin tespiti ve ezan saatinin ayarı amacıyla, camilerin yakınında inşa edilmiş olan muvakkithanelerde pratik astronomi çalışmaları yapılmıştır. Bu ölçümler ve hesaplamalar, astronomi konusunda bilgili olan "muvakkit"ler tarafından yapılmaktaydı. Osmanlı Devleti'nin astronomi alanında en yetkili kişisi olan müneccimbaşları tarafından imtihan ile seçilen muvakkitler; astronomi alanında eser vermiş, astronomi aletleri imal etmiş ve senelik takvim hazırlamışlardır[18]. Muvakkithanelerde, yükseklik ölçme aleti, kronometre, usturlap, rub'u tahtası, mekanik saat, sekstant, oktant, kum saati, güneş saati vb aletler bulunmakta ise de ve bunlarla bazı basit astronomik gözlemler yapılsa da, muvakkithaneler, birer gözlemevi değildir [2].

İslam dünyasında ve Osmanlı'da gözlem, takvim hazırlamada doğru veri toplamak için yapılmıştır. Gözlemler sonunda oluşturulan zicler, takvim hazırlamak için başvuru olan temel eserlerdir. Semerkand'da hazırlanmış olan Zic-i Uluğ Bey, 15. yüzyıldan 19. yüzyılın başına kadar uzun yıllar Türkiye'de kullanılmıştır. Ancak İslam'da zaman

taini çok önemlidir ve zamanla Uluğ Bey zici ile yapılan hesapların da yeteri kadar kesin sonuç vermedikleri anlaşılmıştır. Bu sorunun farkında olan ve çözmeyi hedefleyen astronomlardan birisi de Takiyüddin'dir. Takiyüddin, bu amaçla ve III. Murad'ın desteğiyle 1575 yılında İstanbul'da Osmanlı Devleti'nin son büyük rasathanesi olan "İstanbul Rasathanesi"ni, kurmuştur. Böylelikle aynı zamanda müneccimbaşı olan Takiyüddin, rasathane kuran tek müneccimbaşı olmuştur. Yaklaşık aynı yıllarda kurulan Uranienborg Gözlemevi (Tycho Brahe, 1576) ile aletler ve gözlemler açısından ilginç bir paralellik gösteren İstanbul Rasathanesi'nin ömrü, diğer rasathanelerden çok daha kısa olmuştur. 1577 yılında görülen bir kuyruklu yıldızla ilgili talihsiz bir astrolojik yorum nedeniyle toplumun bazı kesimlerinin gösterdiği tepkilerden dolayı 1580'de yıktırılmıştır [20]. Bu tarihten sonra Uluğ Bey zicinin kullanımına devam edilmiştir. Onyedinci yüzyıl ortasında Avrupa'dan zicler tercüme edilmeye başlanmıştır. 1772 yılında Halifezade Çınarî İsmail Efendi'nin tercüme ettiği Cassini Zici (*Tables Astronomiques*, 1740) III. Selim'in emriyle 1800'den itibaren kullanılmaya başlanmıştır. 1829 yılından itibaren, takvimler Lalande zicine göre hesaplanmıştır [21].

Tycho Brahe'nin Uranienborg Gözlemevi ile hemen hemen aynı yıllarda İstanbul'da kurulmuş olan İstanbul Rasathanesi, İslamın son ve ortaçağın en büyük rasathanesidir. Bu sebeple, "Türkiye'de Gözlemevleri Tarihi" açısından önemli bir başlangıçtır. Bu tarihten sonra Avrupa'da gözlemevleri gelişirken, ülkemiz topraklarında 1930'lu yıllardan önce astronomik gözlem amaçlı bir rasathane kurulamamıştır.

Avrupa'da Rönesans'ın etkisiyle modern gözlemevleri, İslam gözlemevlerine nazaran, her anlamda çok daha fazla gelişmişlerdir [22]. 17. Yüzyıla gelindiğinde astronomi, üç temel alanda gelişme göstermeye başlar: Gözlemsel metoda dayalı pratik astronomi, gözlemsel verilerin değerlendirilmesi ile elde edilen ve gök cisimlerin hareketlerinin matematiksel açıklamasını veren dinamik astronomi ve gök cisimlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini inceleyen astrofizik [23]. Astronomi çalışmalarındaki bu gelişimlere ilave olarak teleskobun keşfi ve geliştirilmesi, bu alanda büyük bir sıçramaya neden olmuştur. Galileo'nun teleskobu geliştirip, ilk defa astronomi amaçlı kullanmasından sonra gözlemsel astronomi daha da gelişmiş ve bu gelişme yeni gözlemevlerinin kurulmasına yol açmıştır.

Türkiye'nin rasathanesiz geçirdiği 17.-20. yüzyıllar arasındaki dönemde Avrupa'da kurulan rasathaneler, astronomi alanında önemli çalışmaların yapılmasına imkan sağlamıştır. Onyedinci yüzyılda kurulan iki rasathane, özellikle önemlidir. Bunlardan birincisi, deniz yolculukları için gerekli haritaları hazırlamak amacıyla 1667 yılında Fransa Kralı XIV. Louis'in emriyle, Paris Bilimler Akademisi'ne bağlı olarak kurulan "Paris Gözlemevi"dir. Rasathane'nin ilk direktörü Jean-Dominique Cassini'dir [24]. İkincisi ise 1675'de Kral II.Charles tarafından kurulan "Kraliyet Greenwich Gözlemevi"dir. İlk direktörlüğünü John Flamsteed'in yaptığı gözlemevi, gök cisimlerinin konumlarını ve hareketini veren cetveller ve deniz yolculuklarını güvenli kılmak için boylam hesabı amacıyla kurulmuştur [25]. Onyedinci yüzyıldaki bu öncü rasathaneleri, takip eden yüzyıllarda, çeşitli ülkelerde kurulan yeni rasathaneler izlemiştir.

Söz konusu zaman diliminde, takvim hesabıyla ilgili çalışmalar muvakkitler ve müneccimbaşılar tarafından sürdürülürken, ondokuzuncu yüzyılda kurulan modern okullarda astronomi dersleri verilmekteydi. Tanzimat'la birlikte muvakkit yetiştirmek için *Mekteb-i Fenn-i Nücum* adı altında bir okul açılmış ise de, okul uzun ömürlü olmamıştır [26]. 1868 yılında, Osmanlı Telgraf Şebekesi'ni yenilemek amacıyla Fransa'dan getirilen Aristide Coumbary'nin (1826-1896) yönetiminde İstanbul Beyoğlu'nda meteorolojik ölçümler yapacak bir merkez kurulmuştur. Rasathane-i Amire adı ile tanınan ve Fransız Milli Meteoroloji şebekesine bağlı olarak çalışan bu merkezin görevi Avrupa'daki benzer merkezlere (Paris, Berlin, Viyana, Roma, vd) telgrafla veri göndermek ve bu merkezlerden gelen meteorolojik bilgileri kaydetmektir. Böylece İstanbul, uluslararası bilgi şebekesinin bir parçası haline gelmiştir. Bu kurumda sistematik astronomi gözlemleri yapılmasa da, müdürü olan A.Coumbary, kişisel merakı nedeniyle bazı astronomi gözlemleri de yapmış ve bunları Bilimler Akademisi'ne (Paris) göndermiştir. 31 Mart (14 Nisan 1909) olayları esnasında Rasathane-i Amire'nin bazı aletleri ve binası tahrip edilmiş ve kurum, Kandilli Rasathanesi adıyla yeniden kurulana kadar çalışmalarına ara vermiştir.

Darülfünun Fen Medresesi astronomi ve matematik hocaları Fatin Gökmen, 1910 yılında "Rasathane-i Amire" müdürlüğüne getirilerek, Maarif Nazırı Emrullah Efendi tarafından İcadiye Tepesi'nde bir yeni rasathane kurmakla görevlendirilmiştir. Bu rasathane, Kandilli Rasathanesi'nin temelini oluşturmuştur. Fatin Gökmen, rasathane

faaliyetlerinin meteoroloji yerine astronomi ve jeofizik konularında olmasını istemiş ve bunun için Belçika'daki Uccle Rasathanesi'ni örnek almış olmasına rağmen, sistematik meteoroloji gözlemlerinin İstanbul'a yapacağı katkı bilindiğinden bu istek gerçekleşmemiştir. Ancak Cumhuriyet'in kuruluşundan sonra, Kandilli Rasathanesi'ne alınan ekvatorial dürbün ve zenit teleskobu ile gözlemlere başlanmıştır [27,28]. Astronomi alanında gerçek bilimsel aktivitelerin hız kazanması, 1933 Üniversite Reformu ile gerçekleşmiştir. 31 Temmuz 1933 günü İstanbul Darülfünunu lağvedilmiş ve 1 Ağustos 1933 yılında İstanbul Üniversitesi resmen kurulmuştur. Beyazıt'ta, İstanbul Üniversitesi Bahçesi'nde bulunan Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, 1933 yılında gerçekleşen Üniversite Reformu çerçevesinde, İ.Ü. Fen Fakültesi'nde Astronomi Enstitüsü olarak kurulmuştur. Kurumun başına Prof. Dr. Erwin F. Freundlich getirilmiştir. 1935 yılı Aralık ayında gözlemevinin temelleri atılmış ve inşaat altı ayda tamamlanmıştır [29]. Türkiye'de astronomi alanındaki ilk bilimsel araştırmalar İstanbul Üniversitesi Rasathanesi'nin kuruluşu ile başlar [30]. Tefik Okyay Kabakçioğlu'nun 1935'te yapmış olduğu doktora çalışması, batıda yayınlan ilk Türk astronomunun makalesi olma özelliğini taşır.

1935 yılında faaliyete geçen Kandilli Rasathanesi'nin ekvatorial dürbünü, 1936 yılında gerçekleşen Tam Güneş Tutulması'nın Uludağ'da yapılan gözlemlerinde kullanılmıştır. Buradan elde edilen bilgilerle Fatin Gökmen, bu güneş tutulmasının hesabını içeren bir yayın yapmıştır [31].

Yirminci yüzyılda ülkemiz coğrafyasında kurulan üçüncü gözlemevi, 1954 yılında, Ankara'da, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'ne bağlı olarak açılmıştır. Bu gözlemevinin kuruluşunda, Hollanda'lı astrofizikçi Egbert Adriaan Kreiken görevlendirilmiştir. Gözlemevinin kurulacağı yer olarak, Ahlatlıbel mevkiinde bir bölge seçilmiştir [32]. Arazi satın alındıktan sonra projelerin hazırlanmasına 1955'te, gözlemevinin yapımına ise 1959 yılında başlanmıştır. Ankara Üniversitesi Gözlemevi, 26 Ağustos 1963'de yapılan bir Uluslararası Astronomi Toplantısı ile resmen açılmıştır [33].

1952 - 1963 yıllarında, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi Kürsüsü'nde görev yapan Abdullah Kızılırmak, 1963 yılında Ege Üniversitesi Fen Fakültesi'ne

atanmış ve burada Astronomi Kürsü'sünü (1963) ve Ege Üniversitesi Gözlemevi'ni (1965) kurmuştur [34].

Bu aşamalar gerçekleşirken, bir Ulusal Gözlemevi ihtiyacı gündeme gelmiştir. 1965'te İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi Bölümü Başkanı Nüzhet Gökdoğan ve Ege Üniversitesi Astronomi Bölümü Başkanı Abdullah Kızılırmak tarafından, bu ihtiyaç dile getirilmeye başlanmıştır. TÜBİTAK'ın mali desteği ile sürdürülen yer seçim çalışmalarının sonucunda, 1986 yılında, Antalya'dan 50 km uzaklıkta ve 2547 m yükseklikteki Bakırlıtepe, Ulusal Gözlemevi'nin kurulacağı yer olarak seçilmiştir. Zorlu ve uzun bir inşaat sürecinin ardından Ulusal Gözlemevi, ancak 1997 yılında resmi olarak açılabilmiştir [35].

2. GÖZLEMEVLERİ

2.1. İSTANBUL RASATHANESİ

2.1.1. Kuruluş ve Kısa Tarihçe

Osmanlı döneminde Türkiye coğrafyasında kurulan ilk rasathane, III. Murad döneminde, 16. yüzyılın ikinci yarısında İstanbul'un Tophane sırtlarında, astronom Takiyüddin Muhammed el-Rasıd ibn Maruf (1526-1585) tarafından kurulmuştur [19].

Takiyüddin öğrenimini Mısır ve Şam'da yapmış, bu şehirlerdeki alimlerden hadis, tefsir, fıkıh, matematik, tıp ve astronomi gibi ilimler okumuştur. Bir müddet Şam'da müderrislik yaptıktan sonra, 1550 civarında babası ile beraber İstanbul'a gelmiştir. Burada dönemin ünlü hocaları olan Çivizade, Ebussuud, ve Saçlı Emir Efendiler ile dostluk kurarak, onların bilgilerinden faydalanmıştır. Ayrıca, Semerkand'da Uluğ Bey Zici'ne katkıda bulunan Ali Kuşçu'nun torunu Kutbüddinzade Mehmed'den matematik öğrenmiştir. Böylece gençlik yıllarında Semerkand matematik – astronomi okulunun bilgisini özümsemiştir. Takiyüddin kısa süre sonra Mısır'a dönmüştür. Mısır'a kadı olarak gelen ve Kutbüddinzade Mehmed'in oğlu olan Abdülkerim Mehmet Efendi, ona, büyük dedeleri Ali Kuşçu'nun ve Kadızade-i Rumi'nin ve yine Semerkand astronomi okulundan Gıyaseddin el-Kaşi'nin astronomi kitaplarını ve bazı gözlem aletlerini vererek, astronomi konusunda çalışmaya teşvik etmiştir [19].

Mordtmann, 1578-1581 seneleri arasında Avusturya Sefareti'nin papazı olarak İstanbul'da görev yapan Salomon Schweigger'in seyahatnamesine [36] dayanarak, Takiyüddin'in birkaç sene esir olarak Roma'da bulunmuş ve orada bir matematikçiye uşaklık etmiş olduğu ve onun sanatını öğrendiğini yazmıştır [37]. Ancak bu bilgi temelsizdir [38].

Takiyüddin, 1549-1553 yılları arasında Mısır'da vali olan Semiz Ali Paşa'nın (öl.1565) kütüphanesinden ve saat koleksiyonundan faydalanarak Nablus'ta 1559 yılında mekanik saatler hakkındaki eseri olan *al- Kavakib al-Durriyya fi Vaz al-Bankamat al-Davriyya*'yı yazmıştır [39]. Takiyüddin, Semiz Ali Paşa'nın sadrazamlığı sırasında (1561-1564) ikinci kere İstanbul'a gelmiştir. Bazı kaynaklar onun Edirnekapı'daki Bala

medresesinde müderris olarak çalıştığını belirtmekte ise de, bazıları müderrislik teklifini reddettiğini belirtmiştir. Lala / Sofu Ali Paşa'nın (ölm.1571) Mısır valiliğine (1563-1566) atanması üzerine Mısır'a dönmüş ve kadılık görevinin yanı sıra astronomi dersleri vermiş, astronomi konusunda çalışmaya devam etmiş ve inşa ettiği 40 arşınlık kuyu içinde, astronomik gözlemler yapmıştır [19].

Takiyüddin, II.Sultan Selim'in saltanatı zamanında, 1570'de tekrar İstanbul'a gelmiş ve bir daha buradan ayrılmamıştır. 1571 yılında, Müneccimbaşı Mustafa Çelebi'nin ölümü üzerine, onun yerine müneccim başı olarak atanmıştır [40].

Müneccimbaşılar, takvim hesabı, usturlap aleti, astronomi bilimi, yıldızların ve burçların tabiatları ve mizaçları, yıldızların hareketlerinin matematiksel hesabı, zic yapmak konularında bilgili olmalı ve bu bilgileri uygulayabilmelidir [26]. Takiyüddin, müneccimbashının sahip olması gereken bilgi ve deneyime sahiptir.

Diğer müneccimbashılardan farklı olarak Takiyüddin, takvim hesabı için temel kaynak olarak kullanılan Uluğ Bey Zic'inde hatalar olduğunu düşünmüştür. Zaman tayininin çok büyük bir önem taşıdığı İslam dünyasında bu ziclerle yapılan hesapların hatalı olması, çeşitli sorunlar yaratmaktadır. Bu sebeple bu zicin yeni gözlemlerle düzenlenmesi gerektiğini düşünen Takiyüddin, geniş astronomi bilgisi, alet yapımındaki yeteneği ve Uluğ Bey Zici'ndeki hataları düzeltme arzusunu birleştirerek, bir gözlemevi kurma girişiminde bulunmuştur.

Takiyüddin, müneccimbaşı olduktan sonra dönemin söz sahibi kişi ve âlimleriyle tanışma ve astronomi biliminin ve gözlemin önemini ve değerini anlatma çabalarını sürdürmüştür. Müneccimbaşı olması, kurmak istediği rasathane için de faydalı olmuştur. Bu girişimiyle ilgilenen ve destekleyen büyük vezir Sokullu Mehmet Paşa ve III. Murad'ın hocası Sadeddin Efendi, bu fikrin hayata geçmesi için Takiyüddin'e destek vermişlerdir. Takiyüddin, yeni bir rasathaneye duyulan ihtiyacı açıklayan raporunu, Sokullu Mehmet ve Hoca Sadeddin Efendi'nin aracılığı ile III. Murad'a sunmuştur. Bu raporda, "Zic-i Uluğ Bey" (1437) ve "Zic-i İlhani" (1273) ile yapılan hesapların doğru sonuç vermediği, yeni gözlemlere dayalı yeni cetvellerin hazırlanması gerektiğini vurgulamıştır.

Bu girişimlerinin sonucunda III. Murad'ın izniyle, 1575 yılında, Tophane sırtlarında bir rasathane kurulmasına ve bu rasathanenin başına da Takiyüddin'in getirilmesine karar verilmiştir. Böylelikle Taküyiddin, rasathane kuran tek müneccimbaşı olmuştur. Rasathaneye, yeni gözlemlerin yapılacağına işaret eden 'Darü'r-Rasadü'l-Cedid' adını vermiştir [19].

Takiyüddin'e rasathane kurma izni veren beratın metni, Osmanlı tarihçisi Hans Babinger tarafından Gotha Kataloğu'ndaki bir yazmanın içinde bulunmuştur [41]. Babinger, bu tesbitini o yıllarda İstanbul'daki Alman Büyükelçiliğinde konsolos olarak görev yapan J.H. Mordtmann'a bildirmiş ve o da, beratı Almanca tercümesiyle birlikte yayımlamıştır [37]. Bu berata göre, Müslümanların dini vazifelerini yerine getirebilmeleri için 'vakit ve saat' belirlenmesi önemlidir. Bilginlerin geçmişte hazırladıkları zicler takvim hazırlanması için kullanılmaktadır. III. Murad zamanına kadar gözlem yapılmadığı ve gök cisimlerinin koordinatlarının tespitinin III. Murat'ın saltanatında gerçekleştirilmesinin bütün insanlığı şerefliendireceği ve aydınlatacağı bildirilmektedir. Beratta, 'hikmet ve takvim ilminin önde geleni' olarak nitelendirilen Maruf oğlu Takiyüddin'in, gözlem ve yıldızlar ilminden iyi anladığı, Güneş'in hareketini ve Ay'ın safhalarını iyi bildiği, 12 burca ait bilgilere vakıf, talih ve talihsizliğin keşfinde ve ilm-i nücumda yetenekli bir âlim olduğu için kendisine 70000 akçelik zeamet tahsisi uygun görülmüştür.

Kuruluş aşamasında büyük destek gören İstanbul Rasathanesi'nin ömrü kısa sürmüştür. 1577 yılı Kasım ayında gökyüzünde beliren kuyruklu yıldız, Takiyüddin tarafından farkedilmiş ve 40 gün boyunca gözlenmiştir [19]. Bu gözlem sonucunda Takiyüddin, müneccimbaşı olarak, kuyruklu yıldızın görülmesinin Sultan III. Murad'ın hayrına olacağına ve Türk ordularının İran'a karşı yaptıkları savaşın başarıyla neticeleneceğine dair bir yorum yapmıştır. Ancak bu yorumun akabinde savaşta istenilen sonuç alınamadığı gibi, veba salgını da başlamıştır. Bunlara ilave olarak, bazı önemli kimselerin ölümü de, bu kuyruklu yıldız geçişine bağlanmıştır. Ardı ardına gelen bu olumsuz gelişmeler, rasathaneye ilgili bir tepkiye neden olmuştur. Zamanın Şeyhülislamı Kadı-zade Şemseddin Ahmed Efendi, Padişah III. Murad'a "Gözlem yapmak uğursuzluktur. Göklerin gizemini (esrar-ı felekiye) aydınlatmaya saygısızca yeltenmenin korkunç sonuçları herkesçe bilinir. Bu işe girişen hiçbir ülke yoktur ki,

bayındır iken harap ve devlet teşkilatı yerle bir olmasın” ifadesini içeren bir fetva göndermiştir [42].

Bunun üzerine, Sultan III. Murad, Kaptan-ı Derya Kılıç Ali Paşa’ya 4 Zilhicce 987 / 22 Ocak 1580 günü bir hatt-i humayun gönderip, rasathanenin yıktırılmasını emretmiştir. Nevizâde Ataî, aynı eserinde, Kılıç Ali Paşa’nın, Güneşin yüksekliğini ve yıldızları gözlemek için kullanılan aletin iplerini kesip kuyuyu çalı çırpı ile doldurarak, rasathanenin faaliyetine son verdiğini yazmaktadır [42].

İstanbul Rasathanesi’nin yıkılmasından sonra sınırlı imkânlarla astronomik gözlemlere devam eden Takiyüddin, rasathane yıkıldıktan yaklaşık beş yıl kadar sonra, 1585 yılında ölmüştür [19].

2.1.2. Rasathane’nin Yapısı



Şekil 2.1 İstanbul Rasathanesi’nin dış görünümü (Resim1, solda) ve iç görünümünü (Resim2, sağda) gösteren minyattürler [43,19]
İstanbul Rasathanesi’nin kaç binaya sahip olduğu, kubbesi, odaları, aletlerin yerleşimi hakkında doğrudan ve ayrıntılı bilgi bulunmamaktadır. Ancak mevcut belge ve

resimlerden bazı çıkarımlar yapmak suretiyle rasathanenin yapısı hakkında bir fikir öne sürebilmek mümkün olmaktadır.

Binanın yapısı hakkında görsel bilgi, mevcut iki resimden elde edilebilmektedir. Bunlardan biri rasathanenin dış görünümünü (Resim 1), diğeri ise iç düzenini (Resim 2) göstermektedir. Bu iki resimden anlaşıldığı gibi rasathane, biri kubbeli, biri kiremit çatılı iki binadan meydana gelmişti.

Sultan III. Murad'ın (1574-95) saltanatının ilk yıllarına (1574-1581) ait olayları anlatan Seyit Lokman'ın *Şehinşahname* adlı eseri içinde yer alan Alaaddin Mansur'un şiirlerinden de rasathanenin iki binadan oluştuğu anlaşılmaktadır. Bunlardan biri, "sağlam bina" olarak nitelendirilmekte ve bu binanın ana kısmını yapmak için masraftan kaçınılmadığı bildirilmektedir. Geometrik bir şekle sahip olan binanın, yapımında pirinç ve bakır kullanılmak suretiyle, renkli ve parlak olması sağlanmıştır. Aynı esere göre, bu büyük binanın yakınında, "muhtasar bir rasathane" (küçük rasathane) inşa edilmiştir [44]:

"Frenk florini, sağlam binanın ana kısmını yapmak için

Kum ve topraklar gibi harcandı.

Bu muhteşem ve geometrik şekildeki yapıya

Pirinç ve Bakırdan renk ve parlaklık kattılar

En başta zatülhalakı dökünce

Çemberini tıpkı ay gibi felek çarkından sarkıttılar

Bir yandan da, büyük binanın yakınında

Muhtasar bir rasathane inşa edildi."

Rasathane'de astronomi ve matematikle ilgili kitapların yer aldığı bir koleksiyon bulunmaktaydı. Bu kitaplar, *Şehinşahname*'deki rasathane tasvirinde de yer almaktadır (Resim 2). Bu koleksiyonun büyüklüğü hakkında kesin bir bilgi olmamasına rağmen, mevcudiyeti, 12 Safer 986 (20 Nisan 1578) tarihli belge ile de kanıtlanmaktadır. Bu

belgeye göre, İstanbul kadısına gönderilen 1578 tarihli bir hüküm ile vefat etmiş olan Lütfullah'ın, Mimar Sinan mahallesi imamı ve müezzini elinde bulunan astroloji, astronomi ve geometriye ait kitaplarının gözlem yapmakta olan Takiyüddin'e teslim edilmesi istenmektedir [45,40]. Adnan Adıvar'a göre burada sözü geçen Lütfullah Efendi, Fatih devri (1451-1481) âlimlerinden ve Ali Kuşçu'nun talebelerinden Tokatlı Molla Lütü (ölm. 1495)'dir. Bu belge, 16. yüzyılın sonunda kurulan rasathaneye, yüz yıl önceki kitapların teslim edildiğine işaret etmektedir. Bu kitapların dışında da bazı kimselerin ellerinde bulunan astronomi kitaplarını rasathaneye verdikleri anlaşılmaktadır [19].

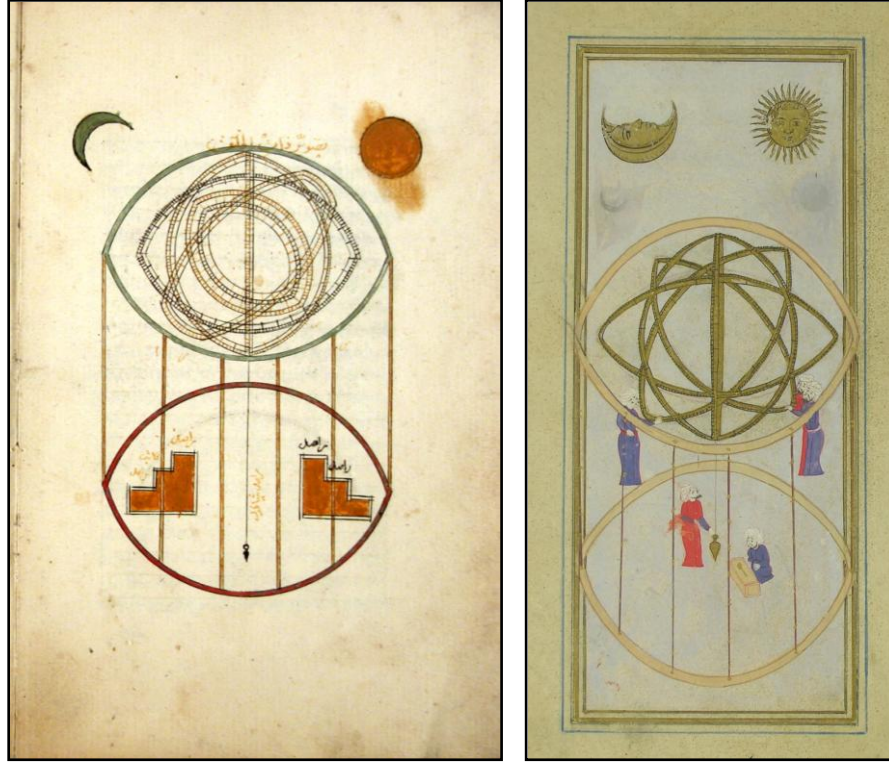
2.1.3. Rasathane'nin Gözlem Aletleri

İstanbul Rasathanesi'nde bulunan aletler ile ilgili en kapsamlı bilgiler başlıca iki eserde bulunmaktadır. Bunlardan birincisi, rasathanenin kurucusu olan Takiyüddin'in eseri olan ve "Sideratü'l-münteha" veya "El-zic el-şehinşahi" adıyla tanınan eserdir [46,16]. Diğeri ise, 16. yüzyılda yazılmış anonim bir eser olan "Alatü'r-rasadiye li zic-i şehinşahiye" [47,48] isimli eserdir. Bunun yanı sıra Alaaddin Mansur'un *Şehinşahname*'deki şiirinde de bu aletlerden ve kullanım amaçlarından bahsedilmektedir [2]. Bugüne kadar bu aletlerle ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalarda genel olarak aletler tarif edilmiş ve ne maksatla kullanıldıkları açıklanmaya çalışılmıştır. Takiyüddin ve rasathanesinin aletleri ile ilgili en yeni çalışma Prof. Dr. Atilla Bir (İTÜ) tarafından yapılmış olup, baskı aşamasındadır [48]. Biz bu sonuncu çalışmayı temel almış bulunuyoruz.

1575 – 1997 yılları arasında ülkemizde kurulmuş gözlemevleri ve bu gözlemevlerinde yapılan astronomik gözlemleri incelemeyi amaçlayan bu tez çalışması çerçevesinde yukarıda bahsedilen literatür taranarak, İstanbul Rasathanesi'nde bulunan aletlerin işlevleri ve bu aletler kullanılarak yapılan gözlemler incelenecektir. İstanbul Rasathanesi'nde bulunan aletlerin listesi ve bu aletlerle ilgili açıklamalar, aşağıda sunulmuştur:

2.1.3.1. Zatü'l-halak (Halkalı Küre)

Gözlemler: Takıyüddin, zatü'l-halak aletini kullanarak, aşağıda açıklanan yöntemi izleyerek ekliptiğe yakın yıldızların enlem ve boylam tayinlerini gerçekleştirmiştir. Zatü'l-halak, gökcisimlerin ekliptiksel enlem ve boylamlarını ölçmeye yarayan bir alettir.



Şekil 2.2 Zatü'l-halak (Halkalı Küre) gözlem aracını gösteren minyatürler [50]

Tarif ve çalışma prensibi: Bu aletin tarifi, Alatü'r-rasadiye li Zic-i Şehinşahiye adlı eserde ilk sırada yer almaktadır. Bu alet de diğer aletler gibi Takıyüddin tarafından yapılmış olsa da, onun icadı değildir. Zatü'l-halak, Ortaçağ astronomisi aletleri içerisinde yer alan ve o devirde bilinen bir alettir. Gök cisimlerinin konumlarını belirlemeye yarayan bu alet, İslam coğrafyasında *Zatü'l-halak* (halkalı küre), Avrupa'da *Armilla Zodiac* veya *Armillary Sphere* adlarıyla anılır. Batlamyus'un *Almagest*'inde ise aynı alet, *Astrolobium* adını taşır [3, 20, 51]. Alet genellikle pirinçten yapılmıştır[3]. Pirinç hem kolayca eğilip bükülmez, hem de çabuk eriyebilir. Ayrıca, pirinç kullanılmak suretiyle pürüzsüz bir yüzey elde etmek mümkündür.

Alatü'r-rasadiye li Zic-i Şehinşahiye adlı eserdeki tarife göre, yapısında altı halka vardır [49]

1. Halka : Meridyen (Öğle) Halkası (Nısfü'n-nehâr)
2. Halka : Büyük Boylam Halkası (Tûl-i ûlâ-yı kübra)
3. Halka : Ekliptik (Tutulum) Halkası (Mıntıka)
4. Halka : Kutup Halkası (Mârre be-aktâb)
5. Halka : Küçük Boylam Halkası (Tûl-i sâniye-i suğra)
6. Halka : Enlem (Ekvator) Halkası (Halka-i arz)

Bu halkalardan 3. ve 4. Halkalar eşit çaptadır ve birbirlerine dik olacak şekilde yerleştirilirler. Halkalardan birincisi ekliptiği, diğeri kutup halkasını oluşturur. Ekliptik, Güneş'in hareket ettiği düzlemi ve aynı zamanda Zodyak Kuşağı'nı gösterdiğinden, halkanın iç ve dış bükey kısımları küçük derecelere ayrılır ve bu iç bükey ve dış bükey arasında kalan dairevi kısma burçların adları yazılır. Kutuplar halkasının ekvator kutbuna, yani gök ekvatorunun kutuplarına denk gelen dış kısma birer çubuk takılır. Daha sonra bu çubuklara meridyeni tanımlayacak meridyen halkası geçirilir. Bu halka da 360 dereceye bölünür. Taksimât başlangıcı olarak kutbun başı alınır. Her biri 90 derece olan dört kısma ayrılır. Sevim Tekeli'nin çizmiş olduğu şekilde meridyen halkası ile kutuplar halkası paralel gösterilmiştir [46]. Bu çizim hatalı değildir, zira meridyen ve kutuplar bir arada gösterilebilir.

Buraya kadar tarif edilen düzenek, gökküresinde koordinatları belirlemek için yeterlidir. Bu aşamadan sonra aletin amacını yerine getirebilmek için boylam ve enlem halkaları yerleştirilir. Ekliptik ve kutup halkalarının dışta kalan tarafında büyük boylam halkası, içte kalan tarafında ise küçük boylam halkası bulunur [20]. Küçük boylam halkası içine, ekliptik kutupları etrafında hareket edebilen başka bir halka yerleştirilir. Bu halka enlem halkasıdır. Çünkü ekliptikel enlem ekliptikten itibaren ölçülür. Eğer gök cismi ekliptik üzerindeyse, ekliptikel enlemi sıfır derecedir. Gözlem yapabilmek için enlem halkasının yüzüne iki nişangah yerleştirilir.

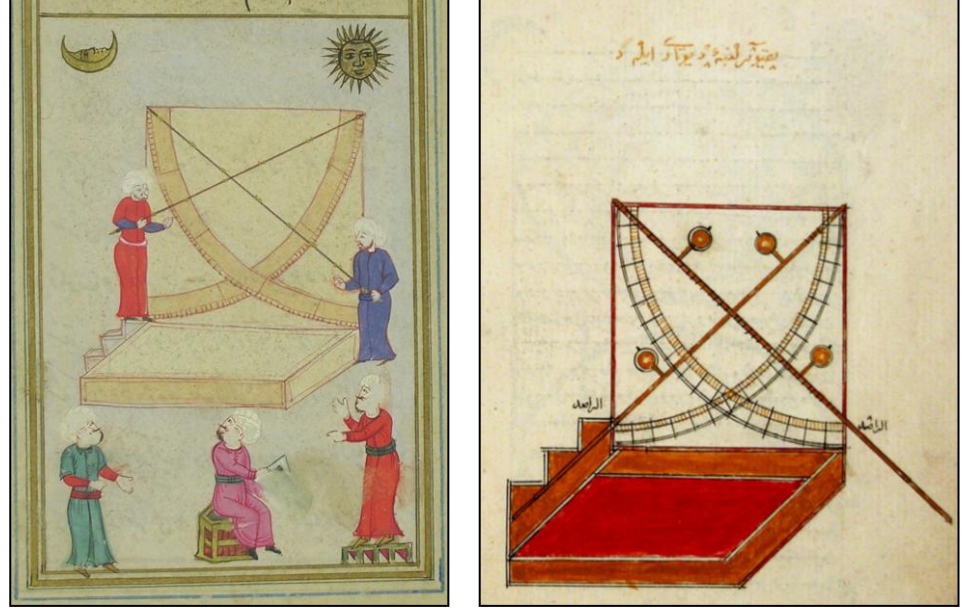
Tüm bu halkalar ufuk düzlemini temsil eden bir çerçeveye oturtulur. Bu gözlem aracıyla çalışmak için beş kişi gerekir. Bunlardan biri ekliptik halkasını, ikisi iki boylam halkasını gözlemler, kalan iki kişinin biri enlem halkasını gözlemek istedikleri gökcismine göre hareket ettirir ve üzerindeki hedeflerden açıları okur, diğeri ise çekülü gözleyerek aracın dik konumda bulunduğunu kontrol eder [49]. Asal büyük daire olarak ekvator yerine ekliptik alındığında, ‘ekliptikel koordinat sistemi’ elde edilir. Bu sistemde koordinatlar, ‘ekliptikel enlem’ ve ‘ekliptikel boylam’dır. Güneşin gökküresi üzerinde hareket ettiği düzlem olan ekliptik ile gök ekvatoru düzlemi arasında $\varepsilon = 23^\circ 27'$ lık bir açı bulunmaktadır. Bu, ekliptik açısıdır. Ayrıca Güneşin ekliptik düzlemindeki hareketi esnasında arka planda sabit yıldızlara göre hareket ettiği görülen düzleme *Zodyak Kuşağı* denir. Güneş’in etrafında dönen gezegenler ile Ay da bu düzlem civarında hareket ettiklerinden, gök cisimlerinin (özellikle gezegenlerin) yerleri ekliptik üzerindeki noktalar olarak belirlenebilir. Bu amaçla Zütü’l-halak kullanılmak istendiğinde, öncelikle alet, ufuksal koordinatlara göre, sabitlenmelidir.

Ufuksal koordinat sisteminde iki asal referans dairesi, göksel meridyen ve ufuktur. Göksel meridyen ve ufuk düzlemi ile tanımlanan ufuksal koordinatlar, gözlemcinin yerine bağlıdır. Herhangi bir anda farklı gözlem yerlerinde bulunan gözlemciler için, aynı gök cisminin ufuksal koordinatları farklı olur. Ayrıca gökküresi eksenini etrafında döndüğünden, ufuksal koordinatlar zamanla değişir. Buna göre gözlemcinin yeri değiştiğinde ufuk dairesi de değiştiğinden, Zütü’l-halak sabit bir yere konulmalıdır.

Gözlemcinin zenit ve nadirinden geçen herhangi bir büyük daire için kullanılan düşey bir daire olan göksel meridyeni belirlemek için Zütü’l-halak’taki meridyen halkası, meridyen doğrultusuna yerleştirilir. Böylelikle zenit noktası belirlenebilir. Ancak Arz üzerindeki gözlemciler aynı boylamda oldukları takdirde, zenitleri farklı olmasına rağmen göksel meridyenleri aynıdır. O halde Z noktası değiştiğinde, koordinat sistemi de onla birlikte hareket eder (Bkz. Şekil 2.3).

2.1.3.2. Libne (Duvar Kadranı)

Gözlemler: Libne (Duvar Kadranı), meridyen doğrultusunda bulunan gök cisimlerinin yükseklik, eğim ve boyutlarını ölçmeye yarayan bir alettir [46].

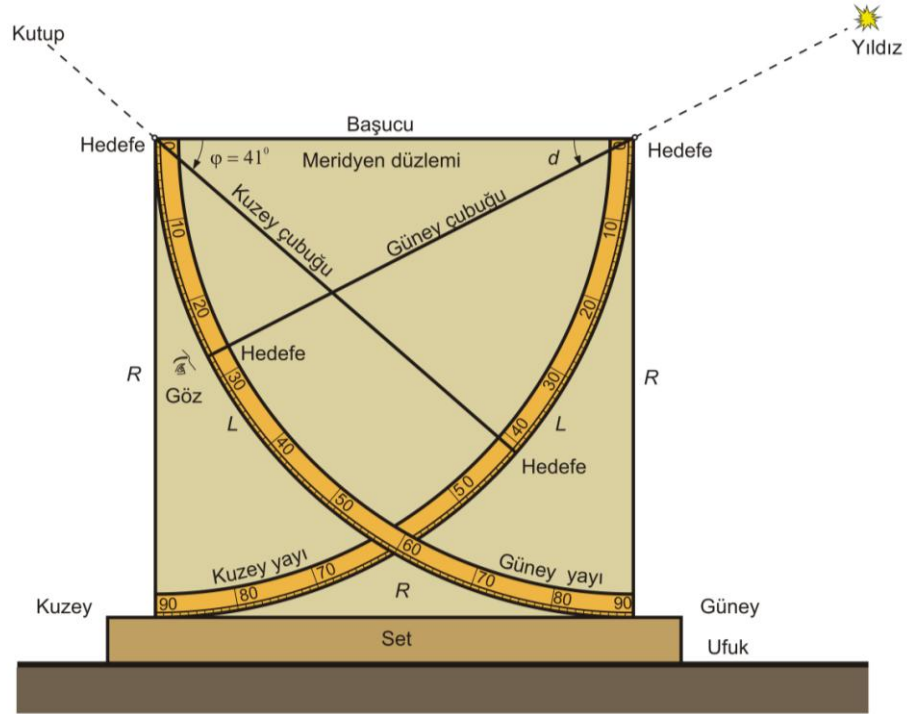


Şekil 2.4 Libne (Duvar kadranı) gözlem aracını gösteren minyatürler [54]

Tarif ve çalışma prensibi: Alatu'r-rasadiye li Zic-i Şehinşahiye adlı eserde ikinci sırayı alan alet, Libne'dir. Takiyüddin bu aleti, Batlamyus'un *Almagest*'ini inceleyerek inşa etmiştir. Aletler tarifindeki tanıma göre Libne, iki bakır halkadan ibarettir. Eni ve boyu onikişer hakîmî zirâ ($12 \times 0,665 \text{ m} = 7,98 \text{ m} \cong 8 \text{ m}$) olan bir set oluşturulur. Bu setin meridyen düzlemine paralel 14 hakîmî zirâ ($14 \times 0,665 = 9,31 \text{ m}$) yüksekliğinde bir duvar inşa edilip, duvara birbirini kesecek şekilde iki çeyrek daire (kadran) yerleştirilmek suretiyle Libne inşa edilmiş olur. Birinci kadran kuzey yükseklik yayı, ikinci kadran güney yükseklik yayıdır. Bu yayların her biri 90 dereceye ve her derece de 60 dakikaya ayrılır. Dörtte bir dairelerin merkezine, yüzeye dik gelecek şekilde birer çubuk çakılır. Bu çubukların her birine üzerinde iki nişangah bulunan birer gözlem cetveli takılır. Kadranların merkezinde miller bulunmaktadır. Gözlem sırasında kullanılan cetvelin ucu, kadranın merkezindeki mile geçirilir. Meridyen doğrultusunda bulunan gök cisimlerinin yüksekliklerini, eğimlerini ve boyutlarını ölçebilmek için cetvellerin her birine ikişer gözlem deliği yerleştirilir. Birinci gözlem deliğinden gözlemci bakar ve ikinci gözlem deliğinden gözleyeceği gök cismini buluncaya kadar

cetvelle ayar yapar. Gerektiğinde üzerine çıkmak için basamaklı bir merdiven hazır bulundurulur [49].

Aletin geometrik yapısı incelendiğinde, çeyrek daire parçalarının aynı kenar ölçülerine sahip bir kare düzleme yerleştirildiği görülür. Buradan, bu aletin tasarımında çemberde merkez açı ölçümüne başvurulmak istendiği anlaşılır. Buna göre dairenin merkez açısını gören yay parçası aynı değeri verir. Gözlenmek istenen gök cismi seçildikten sonra cetveller yıldızların gözlenebileceği bir seviyeye getirildiğinde, taksimatlara bölünmüş yay parçasından okunan değer merkez açıyı vereceğinden, “d” açısının değeri bulunur.



Şekil 2.5 Libne gözlem aracının bilgisayar çizimi [49]

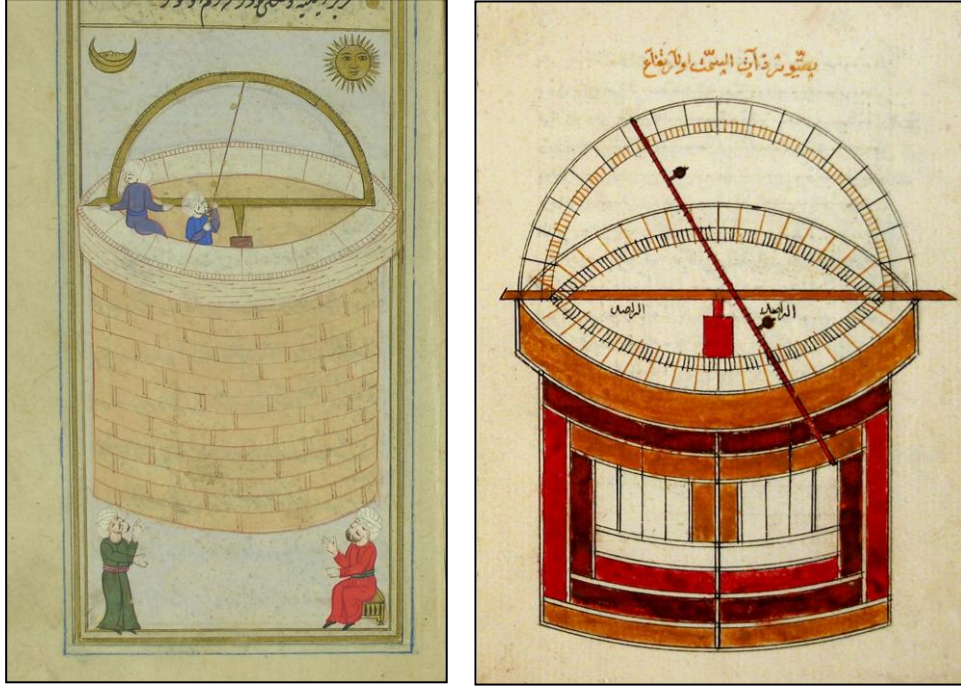
Alet, bulunulan yerdeki başucu ve kutup noktasından geçen meridyen düzlemine yerleştirilmiştir. Bu durumda kutup noktasının (kutup yıldızının) yüksekliği, gözlemcinin enlemini verir. Diğer yandan d açısı ise yıldızın yüksekliğini verir.

Başucu ve kutup noktasından geçen meridyende bulunan bir yıldız, gezegen ve Güneşin üst ve alt geçiş açıları ölçülebilir. Üst geçiş açısı, bir gök cisminin ufka göre en büyük yükseklik açısına karşılık gelir. Benzer şekilde alt geçiş açısı da -batmayan gök cisimlerinde- en küçük yükseklik açısına karşılık gelir. Güneşin meridyen üzerinde en

büyük ve en küçük yükseklik değerleri gözlenerek, ekliptiğin eğimi hesaplanabilir [20]. İlaveten, gözlemcinin enlemi de bilindiği için deklinasyon değeri hesaplanabilir.

2.1.3.3. Zâtü's-semt ve'l-irtifa (Azimut Yarım Halkası - Azimut ve Yükseklik Aleti)

Gözlemler: Zât-ü's-semt ve'l-irtifa (Azimut Yarım Halkası - Azimut ve Yükseklik Aleti), yıldızların yükseklik ve azimutlarını ölçmeye yarayan bir alettir.



Şekil 2.6 Zâtü's-semt ve'l-irtifa (Yükseklik ve güney açılarını ölçen) gözlem aracını gösteren minyatürler [55]

Tarif ve çalışma prensibi: Rasathane'nin aletler kitabında, bu aletin daha önce Meraga Rasathanesi'nde kullanılmak üzere meşhur bir Şamlı astronom tarafından Şam'da geliştirilmiş olduğundan bahsedilmektedir. Sonraları İbn-i Şâtır tarafından Şam'da kullanıldığı da belirtilmektedir. Bu alet de, Takıyüddin tarafından yapılmıştır [3].

Çapı bildirilmemiş silindir biçimindeki aletin, yaklaşık 6 metre (12 zira) yüksekliğinde olduğu ifade edilmektedir. Bir kule üzerine yerleştirilmiş yatay bakır bir levha ve onun üzerine yerleştirilmiş aynı çaplı bakır bir yarım halkadan ibarettir. Yatay bakır levha ufka paraleldir ve 360 dereceye bölünmüştür. Bunun üzerine yerleştirilen yarım halka dik yerleştirilmiş olup, üzerinde derece ve dakika taksimatı bulunmaktadır. Bu yarım halkaya 'yükseklik halkası' (zâtü'l-irtifâ) denir. Yükseklik halkası kendi etrafında, merkezine yerleştirilen bir mil sayesinde dönebilmektedir. Yükseklik halkası taşıyıcı ahşap bir halkaya bağlıdır. Yükseklik halkasının merkezindeki -daire düzlemine dik-

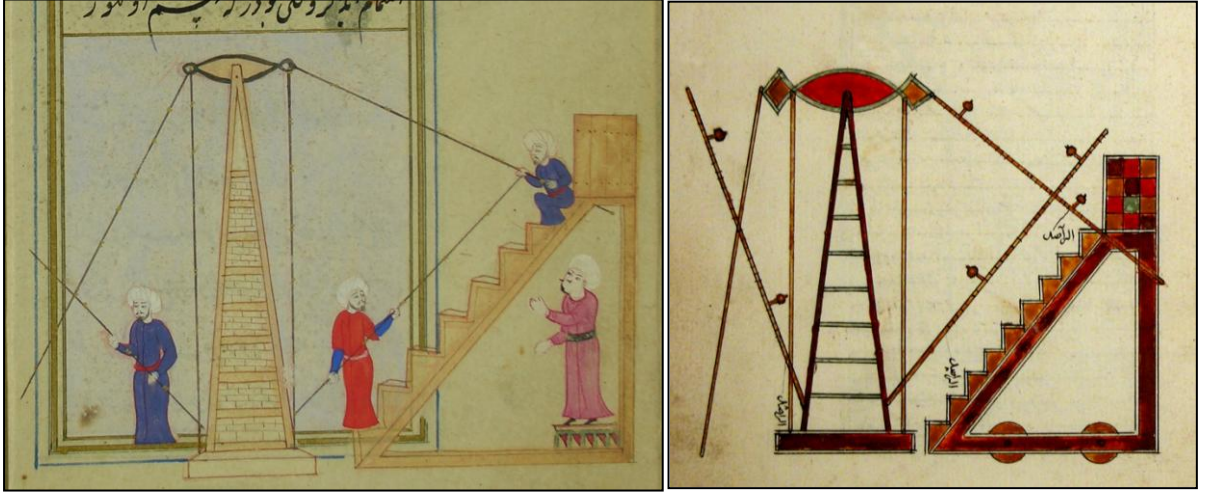
mile iki hedefeli bir cetvel geçirilir. Yarım halkanın merkezindeki bir eksen etrafında dönebilen ve halka üstünde kayabilen bu cetvel üzerinde iki delikten oluşan iki nişangah bulunur.

Zatü's-semt ve'l-irtifa, azimut ve yükseklik ölçmek için kullanılmıştır. *Azimut*; gökcisminden geçen düşey dairenin ufku kestiği nokta ile göksel meridyen dairesi arasındaki açı olarak tanımlanır. Ufuk düzlemi üzerinde, gözlem yerinin göksel meridyeninden itibaren batıya doğru ölçülür ve değeri 0° ile 360° arasında değişir. O halde bir gök cisminin azimut değerinin, yatay halka üzerinden ölçülmekte olduğu anlaşılır. *Yükseklik* de azimut gibi ufuksal koordinatlara ait bir parametredir ve bir yıldızın ya da bir gökcisminin ufuk düzleminden yukarı doğru açısal uzaklığıdır. Buna göre yatay daireye dik olan yarı halka üzerinden okunması gerekir.

Zatü's-semt ve'l-irtifa, gök cisimlerinin yükseklik ve azimutlarını bulmanın dışında, Merkür ve Venüs'ün konumlarını belirlemek üzere kullanılmıştır [20].

2.1.3.4. Zatü's-şu'beteyn (Çift Bacaklı Alet)

Gözlemler: Zatü's-şu'beteyn; Ay, Güneş ve gezegenlerin paralaks açılarını ölçmeye yarayan bir alettir. Bu aletle yükseklik tayini de yapılabilir.



Şekil 2.7 Zatü's-şu'beteyn (Çift bacaklı) gözlem aracını gösteren minyatürler [56]

Tarif ve çalışma prensibi: Almagest'in beşinci kitabında tarif edilen bu alet, İstanbul Rasathanesi'nin aletler kitabında dördüncü sırada sunulan gözlem aracı olarak karşımıza çıkmaktadır. Takıyüddin'in yapmış olduğu bu alet Batlamyus'un tarif ettiği aletle aynı

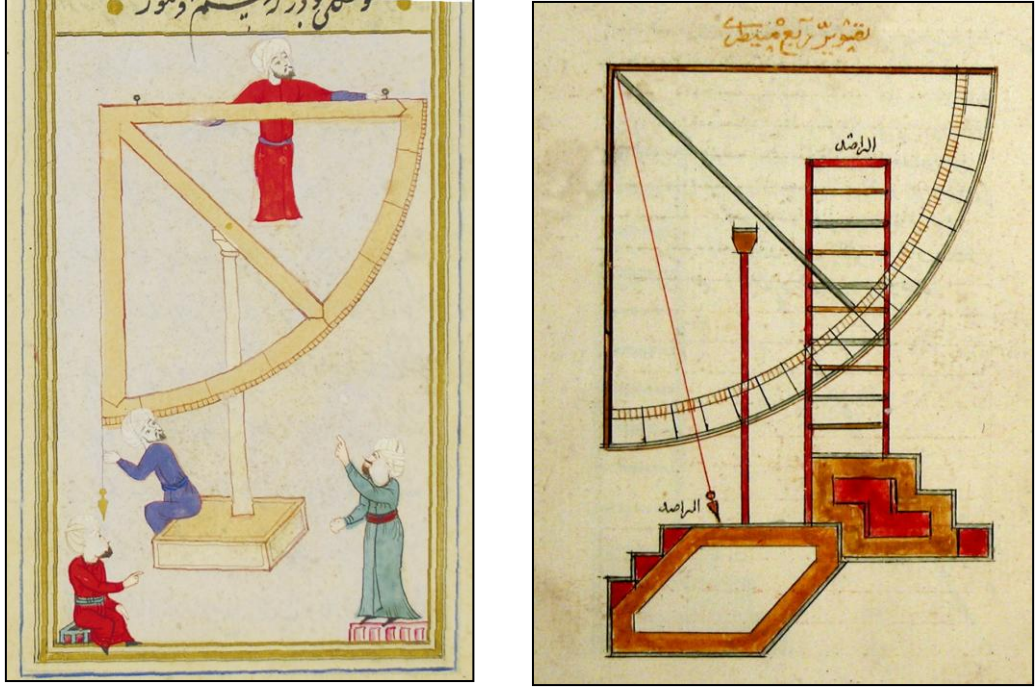
amaca yönelik olmakla birlikte, Takiyüddin'in yaptığı alet meridyen üzerine tespit edilmiştir ve her yönde yükseklik ölçebilecek kabiliyettedir [3].

Ay, Güneş ve gezegenlerin paralaks açılarını ölçmeye yarayan bu alet, üç cetveldен oluşur. Birinci cetvel ufka dik olarak yerleştirilir. Tam olarak dik olduğunu belirlemek için çiviye asılan bir çekül kullanılır. İkinci cetvel düşey cetvelin üst ucuna bir eksenle yerleştirilir. Düşey düzlemde kolayca hareket ettirilen ikinci cetvel üzerine gökcisimlerini gözlemeyi kolaylaştıran iki nişangah takılır. Üçüncü cetvel ise birinci cetvelin alt ucundaki eksene yerleştirilir. Üçüncü cetvel diğer iki cetveldен daha uzundur. Uzunluğu, yarıçapı birinci cetvelde bulunan iki mil arasındaki mesafeye eşit bir çeyrek dairenin kirişi kadardır [49]. Bu düzenek hareket ettirilebilen ikinci ve üçüncü cetveller sayesinde üçgen oluşturabilecek şekildedir. Uzun olan üçüncü cetvel hareket ettirilerek, iki cetvel dik duruma geldiğinde bir dik üçgen oluşur ve uzun cetvel, dik üçgenin hipotenüsü kadardır. Üçüncü cetvel, 60 taksimata ayrılmıştır [20]. Bu aletteki her iki kiriş cetvelinin, her iki çapraz cetvelle ve her iki dikey cetvelle birlikte, yıldızlı gökyüzü gözlemlerini ufuk düzlemi üzerinde bütün yönlere doğru döndürülebilir şekilde konumlandırıldığı görülmektedir. Daha alçak yükseklikteki yıldızların gözlemini mümkün kılmak için bir merdivenden yararlanılır.

Paralaks ölçümü bir cismin uzaklığının tayinine yaradığından, oldukça önemlidir. Aynı meridyen doğrultusunda iki farklı gözlem yerinden gözlenmek istenen gökcismine bakıldığında oluşan iki doğrultu arasındaki açı, bu cismin bu tabana göre paralaksını verir. Ancak Takiyüddin bu gözlemi İstanbul Rasathanesi'nden yaptığına göre gözlem yeri sabittir. Bu durumda gök cisminin gözlemi, meridyenden geçmeden birkaç saat evvel ve meridyenden geçtikten birkaç saat sonra yapılır. Arzın dönmesinden dolayı iki gözlem arasındaki zaman süresince gözlemcinin arz merkezine ve gök cismine göre yeri değişecektir.

2.1.3.5. *Rub' mustarî (Cetvelli çeyrek kadran)*

Gözlemler: Rub' mıstarî, yıldızların yükseklik ve başucu (zenit) açılarını ölçmeye yarayan bir alettir[48]. Bu alet dikey ve yatay çizgide döndürülebildiği için, meridyen yönünde bulunmayan yıldızların yüksekliklerin ölçülmesinde de kullanılır [3].



Şekil 2. 8 Rub' mıstarî (Cetvelli çeyrek kadran) gözlem aracını gösteren [57]

Tarif ve çalışma prensibi: Bu alet, yarıçapı 9 zira (5,99 m) olan daire yayının dörtte biri olarak tasarlanmıştır. Bu araç; iki yan cetvelin ucu dörtte bir daire yayına bağlı olduğundan *cetvelli çeyrek kadran* ya da *Rub' mıstarî* olarak adlandırılır. Bazıları *rub'-ı deffe* (*tahta çeyrek kadran*) olarak da adlandırır.

Aletin yapımı için üç cetvel kullanılır. İki cetvel birbirine dik olacak şekilde sabitlenir. Sonra bu iki cetvelin iki ucu, yarıçapları cetvellerin uzunluğunda olmak üzere tahtadan bir daire yayı ile birleştirilir. Üçüncü cetvel yayın tam ortasına gelecek şekilde yerleştirildikten sonra bu cetvelin ağırlık merkezinden bir mil geçirilerek bir sütunun üst ucuna yerleştirilir. Bu şekilde rub' mıstarî'nin hareketi sağlanır. Sistemin düşeyliğini sağlamak ve yükseklik açısını ölçmek için aletin tam merkezine bir çekül asılır. Gözlemciler merdivenle yukarıda gözlem yaparken, yazıcılar aşağıda gözlem sonuçlarını kaydederler.

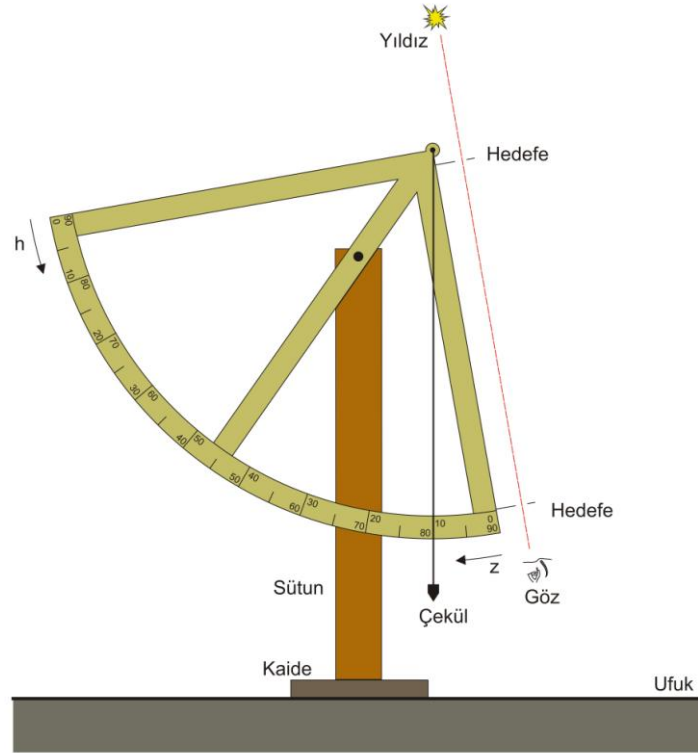
Kadranda başucu açısını ölçmek için sağ taraftan, yükseklik açısını ölçmek için sol taraftan başlayan ölçeği kullanmak gerekir. Mansur'un Rub' mistarî aleti ile yapılan gözlemleri anlatmak için yazdığı şiirde, şu mısralar vardır:

“ Venüs’le Merkür’ün hareketlerinde

Gün görmüş felek çarkının dolanmalarıyla beliren güçlüklerin incelenmesi,

Ve ayrıca, yükseklik açılarıyla zenit mesafelerinin tesbiti

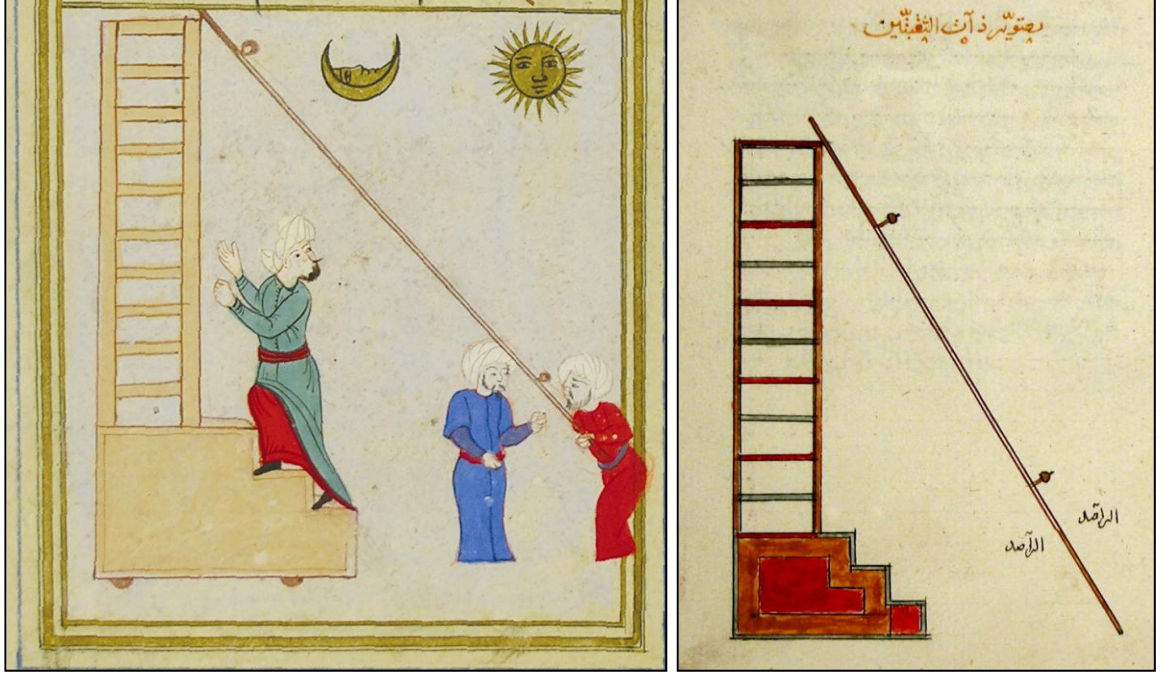
Rub-i-mistar yardımı ile başarılı bir şekilde yapıldı.”



Şekil 2.9 Rub' mistarî gözlem aracının bilgisayar çizimi[49]

2.1.3.6. Zatü's-sukbeteyn (İki delikli alet)

Gözlemler: Zatü's-sukbeteyn; iki gezegen arasındaki yükseklik ve uzaklık açısını, yıldız büyüklüklerini, parlaklıklarını ölçmeye yarayan bir alettir[49].

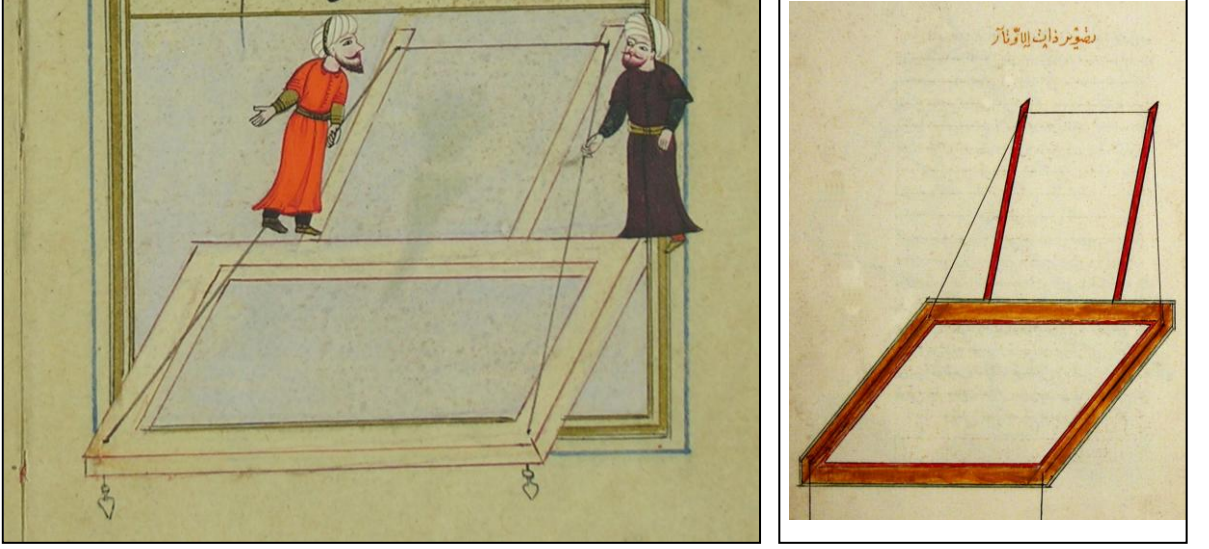


Şekil 2.10 Zatü's-sukbeteyn (İki delikli) gözlem aracını gösteren minyatürler [58]

Tarif ve Çalışma Prensibi: İstanbul Rasathanesi aletler kitabında altıncı sırada bulunan bu aletten, *Almagest*'in 5. kitabında söz edilmiştir. Zatü's-şu'beteyn'in ikinci cetveli gibi 12 hakemi zira (yaklaşık 8 m) boyutunda bir cetvel alınır. Üzeri derece ve dakikalarla taksim edilmiş bu cetvele iki delikli hedefe konulur. Bu hedefelerden biri sabit, diğeri ise hareketlidir. Gözlem yaparken cetvelin alt ucundaki hareketli hedefe gök cismine yönlendirilir [44]. Ölçüm hareketli hedefe cetvel üzerinde gezdirilerek gerçekleştirilir. Tüm bu değerler, ölçüm yapan gözlemcinin yanında bulunan bir yazıcı tarafından kayda geçirilir[49].

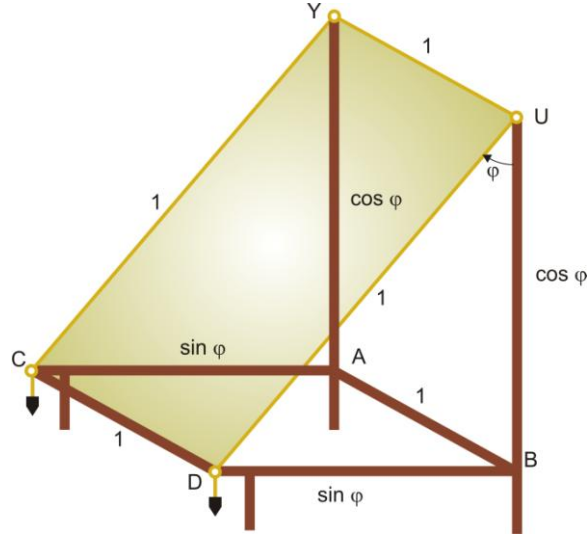
2.1.3.7. Zatü'l-evtar (Kirişli Alet)

Gözlemler ve ölçümler: Zatü'l-evtar, Güneş'in ekinoks noktalarına (ilkbahar ve sonbahar gündönümleri) geldiği anı tesbit edebilmek amacıyla kullanılan bir alettir[46].



Şekil 2.11 Zatü'l-evtar (Kirişli Alet) gözlem aracını gösteren minyatürler [58]

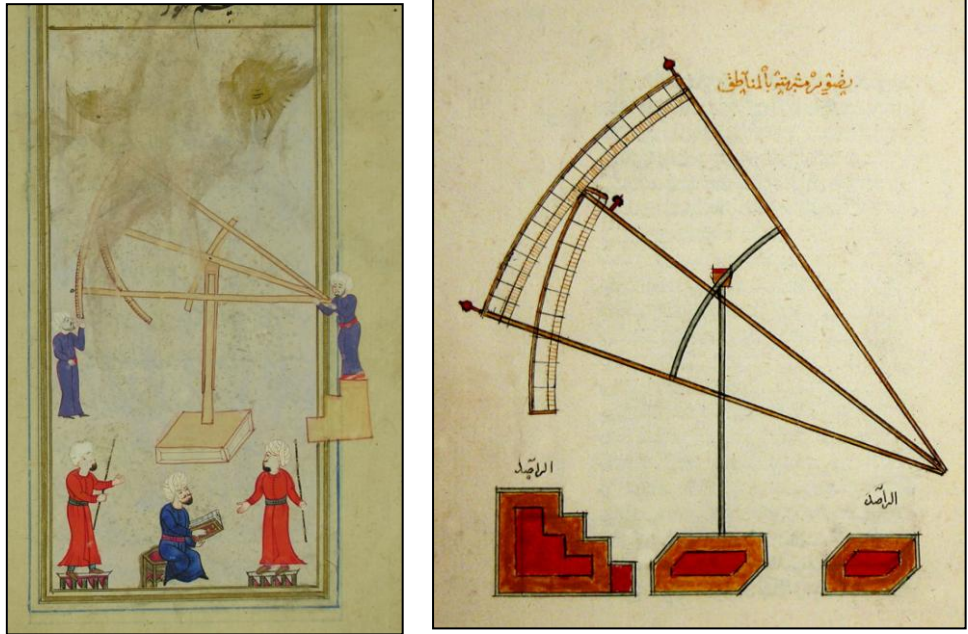
Tarif ve Çalışma prensibi: Takiyüddin tarafından icat edilmiş olan bu alet, İstanbul Rasathanesi aletler kitabında yedinci sırada yer alır. Takiyüddin bu aleti, eski astronomların ekinoks noktalarının tayininde daha önce kullandıkları 'itidal halkası'nı (ekinoksal halka) geliştirerek yapmıştır. Dört çıtadan oluşturulan dikdörtgen çerçeve üzerine iki direk yerleştirilir. Birincisi bulunulan yerin enleminin kosinüsünü, diğeri ise sinüsünü verecek şekilde boyutlandırılır. Direklerin uçlarına birer delik delinir ve bu deliklerin içinden bunlarla orantılı bir ip geçirilir. İplerin ucuna birer çekül asılır. Ölçümün gerçekleştirilmesi için, gözlemin yapılacağı yerin φ enleminde ekvatora paralel bir düzlem ve ekliptiğe paralel bir başka düzlem oluşturulması gerekir. Ekliptik düzlemi, iplerin olduğu düzlemdir (CYUD düzlemi). İlkbahar ve sonbahar dönencelerinde Güneş gün boyunca bu düzlemde bulunduğundan, sabahleyin CY ipi DU ipini, öğleyin YU ipi CD çubuğunu, öğleden sonra da DU ipi CY ipini gölgeleyecektir. Güneş, ekinoks noktalarına geldiğinde iplerin gölgesi ekvator çizgisi üzerine gelecek şekilde kurulur ve böylelikle Güneşin ekinoksta bulunduğu an belirlenmiş olur [49].



Şekil 2.12 Zatu'l-ehtar gözlem aracının bilgisayar çizimi [49]

2.1.3.8. Müşebbehe bil menâtık (Yıldızlar Arasındaki Mesafeyi Ölçmeye Yarayan Alet)

Gözlemler ve ölçümler: Müşebbehe bil menâtık ile iki yıldız arasındaki açısal uzaklık ölçülür. Takiyüddin, bu alet yardımıyla Koç Takımyıldızı'ndaki iki yıldız arasındaki açısal uzaklığı ölçmüştür [20]. Takiyüddin'in bu aleti *Almagest*'in 10. makalesindeki anlatımdan yola çıkarak Venüs gezegeninin episiklinin yarıçapını ölçmek için geliştirdiği bildirilmiştir[49].



Şekil 2.13 Müşebbehe bil menâtık (Üç boyutlu sekstant) gözlem aracını gösteren minyatürler [59]

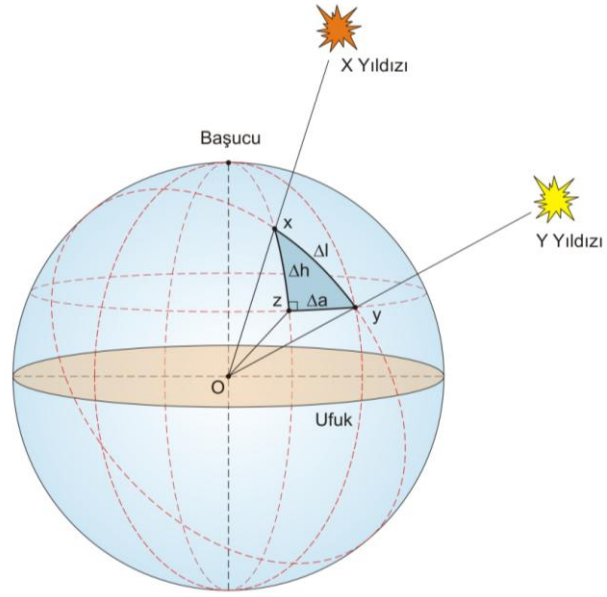
Tarif ve çalışma prensibi: Bir cins sekstant olan bu alet, eşit uzunlukta üç cetvel ile açı ölçmekte kullanılan üzeri taksimatlı birer yaydan oluşur. Yay biçimindeki ölçeği, yukarı ucunda ve merkezde dar açıyla açılan iki ahşap bacağa bağlıdır. Dikey yönde hareketli, taşıyıcı bacağın tepe noktasına bir pim ile bağlanmış ve dış ucu kılavuzdaki bir ölçekte aşağı ve yukarı hareket edebilen diğer bir bacak, dikey mesafelerin ölçümüne yarar. Ayrıca, yatay bir ölçek her iki bacağın tepe noktasında bulunan bir menteşeyle bağlanmış olup, alt taraftaki bacak üzerinde bulunan bir yatak sayesinde ileri geri hareket ettirilebilir. Bu ölçek, ufuk çizgisindeki mesafeleri ölçmeye yarar. Gözlem yapacak kişi mafsaldaki ve cetvellerin uçlarındaki hedefelerden yararlanarak cetvelleri ölçüm yapılacak yıldızlara yönlendirir. Eğer A cetveli x yıldızına, D cetveli y yıldızına yönlendirilmiş ise, A yayından Δh ve D yayından Δa açısı okunur. Burada (x-y-z) açısı bir dik küresel üçgen oluşturduğundan x ve y yıldızları arasındaki Δl açısı,

$$\Delta l = \arccos[\cos \Delta h \cdot \cos \Delta a] \quad (2.1)$$

ifadesinden hesaplanabilir. Eğer y yıldızının yükseklik açısı x yıldızınınkinden daha büyük ise aynı ölçüm B ve D cetvelleri ile gerçekleştirilir [49]

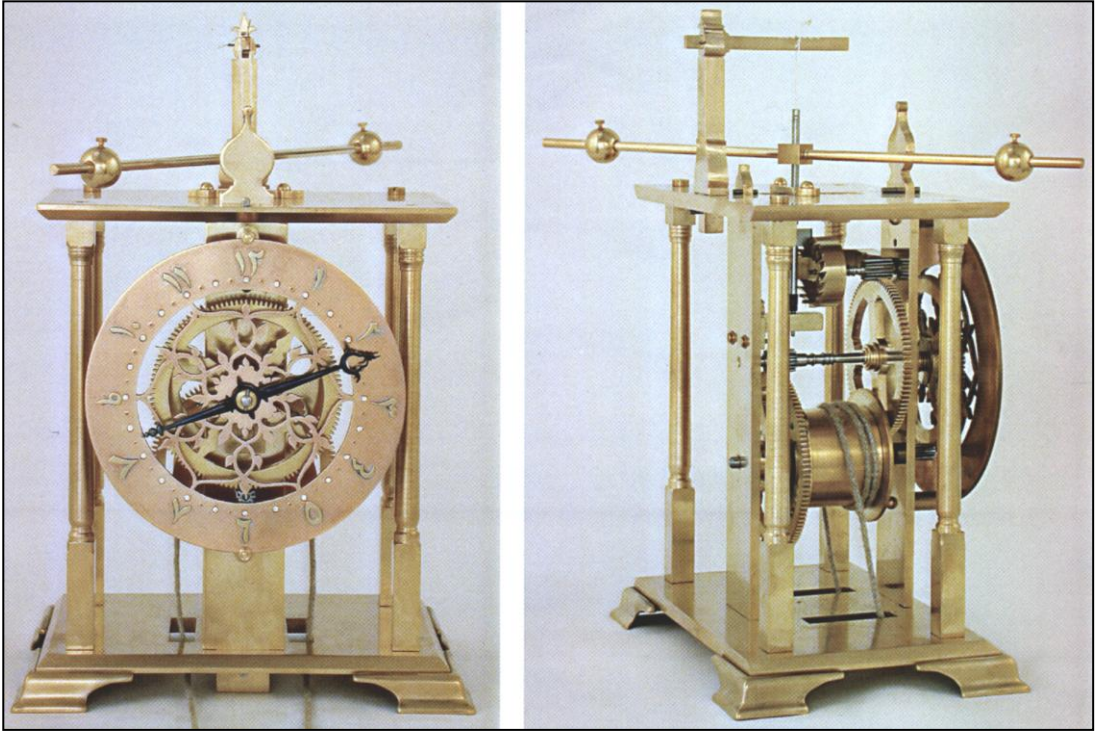


Şekil 2. 14 Müşebbehe bil menâtık gözlem aracının günümüzde oluşturulan hali [3]



Şekil 2.15 Ufuksal koordinat sisteminde iki yıldız arasındaki açısal uzaklık hesabı için gerekli küresel açıları gösteren çizim[49]

2.1.3.9. Bengam-i Rasadi



Şekil 2.16 Takiyüddin'in 1559 yılında yapmış olduğu mekanik saatin rekonstrüksiyonu.

Aletler kitabının sonuncu aletidir. Gözlemler sırasında zamanı ölçmek için kullanılan bir mekanik saattir. Gök cisimlerin gözleminde zaman, çok önemli bir parametredir. Başlangıçta güneş, su ve kum saatleri ile yapılan zaman ölçümlerinin yeterli hassasiyette olamayacakları açıktır. Fatin Gökmen'e göre, bu alet zemberekle işleyen mükemmel bir masa saatinden başka birşey değildir. Zembereğin mekanik saatlerde kullanılması Avrupa'da onaltıncı yüzyılın başında görülmüş yani Takıyüddin'in bu aleti yaptığı tarihten yirmibeş sene öncesine dayanır. Takıyüddin'in buradaki katkısı, astronomi gözlemlerinin daha hassas olması için bu aleti kullanmasıdır [19]. Takıyüddin mekanik saatler konusunda derin bir bilgiye sahipti, bu saatlerin yapımı ile ilgili kitabı İslam dünyasında yazılmış ilk kitaptı [39].

2.1.3.10. *Zatü'l-Ceyb*

Gözlemler ve Ölçümler: Gök cisimlerinin yüksekliğinin kosinüs değerini belirlemek için kullanılır.



Şekil 2.17 Zatü'l-Ceyb gözlem aracının günümüzde oluşturulan hali [3]

Tarif ve Çalışma Prensibi: *Sideretü'l-Münteha*'da tarif edilmiştir [46]. Alet, iki bacadan oluşmuştur. Bacakların birisi yatay konumda, yani ufka paralele olarak sabit durmaktadır. Bu yatay bacak, 60 derecelik bir taksimat taşımaktadır. Nişangah ile

donatılmış diğer bacağın yüksekliği ayarlanabilir ve ucunda bir çekül vardır. Yatay bacağın başı ile çekülle işaretlenmiş nokta arasındaki mesafenin, hareketli bacağın uzunluğuna oranı, nişan alınan yüksekliğin kosinus değerini verir. Bu alet “Alatü’r-rasadiye li zic-i şehinşahiye”de bulunmamaktadır. *Sideretü’l-Münteha*’da kaydedilmiş olmakla birlikte, boyutları belirtilmemiştir. Bu alet, Ebu Nasr es-Samuel bin Yahya el-Mağribi (öl.1175) tarafından da tarif edilen yükseklik ölçme aletiyle aynı olsa gerektir [3].

2.1.3.11. Diğer Gözlem Aletleri



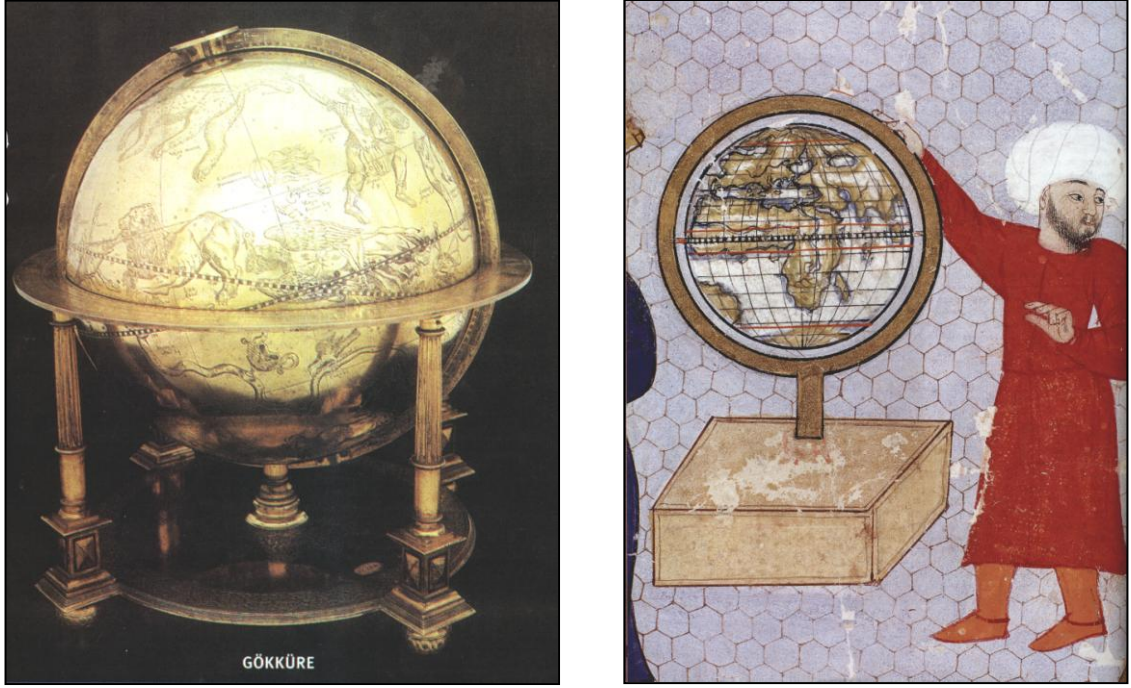
Şekil 2. 18 Rubu tahtası ile yükseklik alarak vakti tayin eden ve önünde kum saati bulunan bir rasıd ile elinde usturlabı tutan başka bir rasıd [43]

İstanbul Rasathanesi’nde yukarıda sunulan gözlem aletlerinin yanı sıra, usturlap ve rubu tahtasının da kullanıldığı, rasathaneyle ilgili minyatürlerden anlaşılmaktadır. Usturlap, gök cisminin ufuk üzerindeki yüksekliğini ve konumunu belirlemekte kullanılan çok amaçlı bir astronomi aletidir. Bu alet üç kısımdan oluşur ve her kısmın kendine ait görevleri vardır. Birinci kısım pirinçten yapılan dairesel levhadır. Bu levha gökkürenin görünen yarısını temsil eder. Bu sebeple bu kısımda azimut ve yükseklik gösterilir. İkinci kısım rete (örümcek) adı verilen ve birinci kısım ile aynı çapa sahip levhadır. Bu kısım ekliptiğin derecelerini ve önemli sabit yıldızların bir kısmının haritasını içerir. Dönüşü, yıldızların gökyüzündeki hareketini temsil eder. Üçüncü kısım ise birinci levhanın dış kısmı üzerine yerleştirilmiştir ve "alidade" (veya el-hidada) olarak adlandırılır. Birinci levhanın dış kısmına çizilmiş olan taksimatlı kısımdır ve bununla Güneş'in ve gök cisimlerinin yükseklikleri ölçülür [60].

Bir diğerk pratik ve oldukça yaygın kullanım alanına sahip alet ise Rub’u tahtası’dır. Batı’da “quadrant” ve İslam’da “rub’u” terimi, dairesel metal veya tahta bir dairenin dörtte biri şekline sahip birçok alet için kullanılmaktadır. Bir quadrant, esas olarak çevresi 90 derece taksimatlanmış ve bir daire yayı merkezine bağlı bir çekülden ibarettir. Libne’nin taşınabilir şeklidir de denilebilir. O dönemde İslam’da öncelikli amaç namaz vakitlerini doğru tayin edebilmek olduğundan, Güneş’in gökyüzündeki konumunu belirlemek özel bir önem taşır. Güneş’in gökyüzündeki konumu, Güneş’in saat açısını verir. Problemin teorik çözümü yanında pratik çözümüne de oldukça önem veren bilginler çeşitli aletler geliştirmişlerdir. Rub’u tahtası da bunlardan biridir. Tahtadan imal edilen bu alet, yıldızların yükseklik ve zenit yüksekliklerini ölçmeye yarayan bir çeyrek dairedir. Rub’u tahtası üzerindeki "zamaniyye yayları" ile gündüz zamanlarını bulmak mümkündür. Yine bu alet yardımıyla trigonometrik fonksiyonlar da belirlenebilmektedir [61,62]

Üçüncü Murad’ın İstanbul’da yaptırdığı rasathanede bulunan rasat aletleri ve personeli gösteren resimden, burada bir yer küresi olduğu görülmektedir (bkz şekil 2.19). Bu yer kürede Akdeniz’in ve dolayısıyla kuzey Afrika’nın enlem daireleri boyunca uzunluğun doğru miktardan biraz fazla olduğu, Brezilya’nın doğuya doğru büyük bir çıkıntı teşkil eden kısmının Afrika’ya mesafesinin ve yine Güney Kutbu bölgesindeki kara parçasının Ümit Burnu’na olan mesafesinin bu haritada abartılı bir şekilde küçültülmüş görüldüğü dikkati çektiği, bununla beraber, Piri Reis haritalarına göre muhtemelen çok daha doğru bir şekilde çizilmiş olduğu ileri sürülmüştür [63]. Ancak bu kürenin orijinali elimizde bulunmadığı, ancak küçük bir resminin mevcut olduğu, bu resmi çizen kişinin gerçek bir astronom ya da coğrafyacı olmadığı göz önüne alındığında, kıtaların boyutu hakkında bu şekildeki bir yorumun doğruluğu tartışılabilir.

Takiyüddin’in eserlerinde bir resmi veya kaydı bulunmasa da İstanbul Rasathanesi’nin faaliyette bulunduğu yıllarda, bir gök kürenin Avrupa’dan ısmarlandığı bilinmektedir. Bu yer küre ve gök küre, III. Murad’a aletler ve saatler temin eden Gabriel Defrens tarafından ısmarlanmıştır. Bu küreler üzerinde “AMVRATHES TERTIUS Magni in ceolo gratia Dei soly: manus solus omnium regnum mundi rex imperator sulthan: nus Turcarum. 1579 (Üçüncü Murat. Göklerdeki Allah’ın yardımıyla dünyanın hakimi olan Türk sultanı)” şeklinde bir ifade vardır [64].



Şekil 2.19 Gökküresi ve yer küresini gösteren resim[65]

2.1.4. Rasathane'deki Araştırmacılar



Şekil 2. 20 İstanbul Rasathanesi çalışanlarını gösteren bir minyatür [43]

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda İstanbul Rasathanesi'nin personel sayısına ait kesin bir bilgi ortaya konulamamıştır. Ancak bazı belgelerin yardımıyla bazı tahminler yapılabilmektedir. Bu belgelerden biri ve en önemlisi, Sultan III. Murad'ın (1574-95) saltanatının ilk yıllarına (1574-1581) ait olayları anlatan Seyit Lokman'ın *Şehinşahname* adlı eseridir. Bu eser, İstanbul Rasathanesi'ndeki çalışmalar, astronom veya idari görevli sayısı hakkında bilgi ve rasathane personelini çalışırken gösteren bir resim de içermektedir. Buna göre rasathanede Takiyüddin de dahil olmak üzere, toplam 16 kişi çalışmaktadır [20,44].

Bundan başka Aydın Sayılı, Selanikli David adında aslen matematikçi bir Yahudi astronomun, 1577-78 sonrasında Rasathane kadrosuna katılmış olabileceğini yazmıştır [2]. Ayrıca İsmet Miroğlu, Başbakanlık Arşivi'nden elde ettiği bir belge ile bu rasat merkezinde gayrimüslimlerin çalışmış olduğunu kanıtlamaktadır. 13 Mart 1579 tarihli bu belgede, rasat hizmetinde bulunan bir kişinin ismi de vardır: Servardıyan Mustafa oğlu Eyüb [40].

Muammer Dizer, Schweiger'in eserine dayanarak, Takiyüddin'e yardımcı olmak üzere tahsis edilen 12 Hristiyan esirin rasathane inşaatında çalışan usta ve işçiler olduğu fikrini öne sürmüştür [20]. Süheyl Ünver ise mevcut personele dair belli bir görev dağılımı olduğunu, yine 'Şehinşahname'ye dayanarak ifade etmektedir [19].

2.1.5. Rasathane'nin Gözlemleri

İslam dünyası astronomları, gök cisimlerinin gökyüzündeki yerlerinin tayini, rasat cetvellerinin hazırlanması, zodyak kuşağında yani diğer bir deyişle ekliptik üzerinde Güneş ve Ay'ın yerinin bilinmesi, namaz vakitlerinin tayini ve Kible'nin yönünün hesabı konularını 16. yüzyıldan önce de bilmektedirler. 16. yüzyılda Takiyüddin tarafından İstanbul'da bir rasathanenin kurulması, Osmanlı dünyasında daha önce olmayan gözlem geleneğinin başlatılması yolunda özel bir önem taşır. Takiyüddin astronomi çalışmalarını, Batlamyus'un Yer merkezli sistemi çerçevesinde gerçekleştirmiştir. Matematik ve aritmetikteki başarısı da, ilgili hesapların doğru yapılmasında büyük rol oynamıştır.

Gözlemevlerinin kurulması aşamasında en önemli husus rasat programıdır. Normal şartlarda gözlemevlerinde uzun rasat programlarının olması beklenir. Bu şekilde gözlem hassasiyeti artmış ve doğruya yakın sonuçlar elde edilmiş olur. Ancak hükümdarlar

muhtemelen astrolojik kaygı sebebiyle kendi saltanatı boyunca hazırlanmış cetvellerden faydalanmak isterler. Bu nedenle, astronomlar da onların dileklerini göz önünde bulundurarak kısa rasat programları yapmışlardır. İslam dünyası astronomları genelde ideal bir rasat programı olarak, hareketi en ağır gezegen olan Satürn'ün tam bir dolanma devresine denk gelen, otuz yıllık bir programı göz önüne almışlardır [44].

Takiyüddin ise gözlemevini, daha önceden yapılmış ziclerin, özellikle Osmanlı dünyasında yaygın kullanılan Uluğ Bey Zici'nin yerine geçebilecek yeni bir zic yapmak amacı ile kurmuştur. Bunun için gerekli rasat programını planlarken, muhtemelen daha önce Mısır'da yapmış olduğu çalışmaları da göz önüne almıştır [44].

Osmanlılarda, Batılıların aksine teorik astronomi alanında bir çalışmaya pek rastlanmamaktadır. Ancak bazı teorik çalışmalar üzerinde durulduğu ve pratik astronomide yapılan çalışmalar ile bu hesaplamaların daha doğru yapıldığı, Takiyüddin'in 'Sidretü'l-münteha' isimli eserindeki "Güneş eksentrisitesinin hesaplanması"na ilişkin bilgiden anlaşılmaktadır. Takiyüddin yapmış olduğu gözlemler sonucunda 'üç gözlem noktası' yöntemini kullanarak, Kopernik (24'') ve Tycho Brahe'nin (45'') bulduğu değerlere göre daha doğruya yakın bir değer ile apsisler doğrusunun yıllık hareketini 63'' olarak bulmuştur (gerçek değer 61'' dir.) [39].

Takiyüddin, İstanbul Rasathanesi için inşa ettiği aletler ile gerçekleştirdiği gözlemler ve yaptığı hesaplarla, pratik astronomi çalışmalarına önemli bir katkıda bulunmuştur. Maalesef İstanbul Rasathanesi'nin ömrü çok uzun olmadığı için istenilen hedefe ulaşamamış, zic tamamlanamadan kalmıştır.

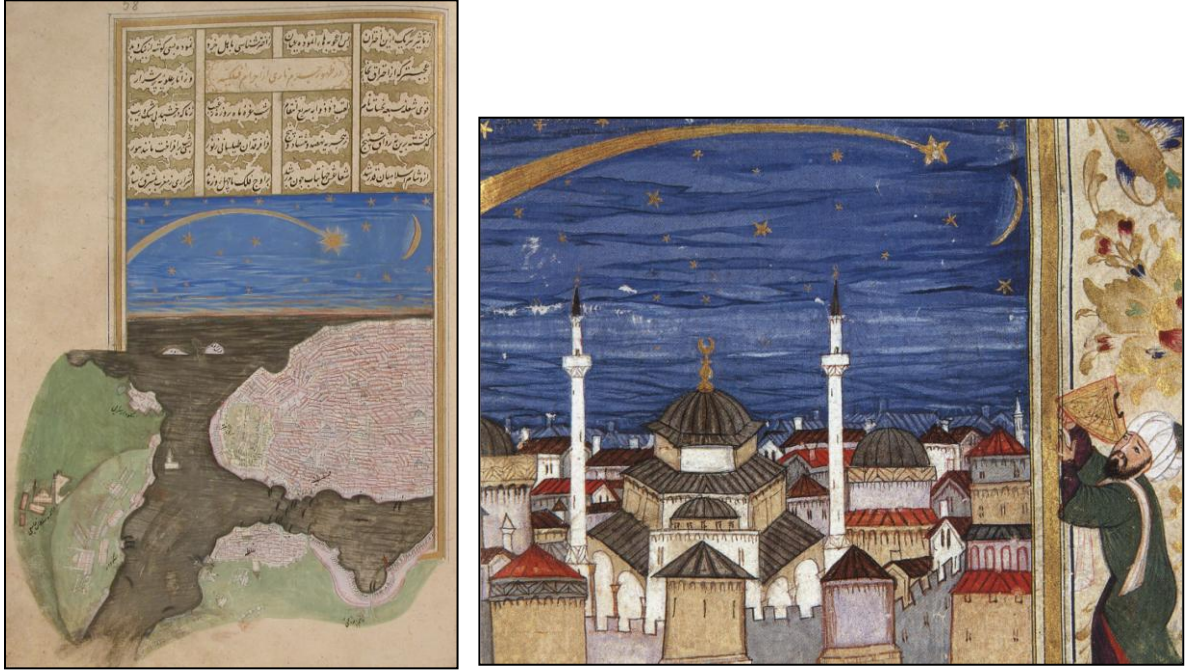
Rasathane'nin kuruluş aşamasında dahi mevcut aletlerle gözlemlere başlanmıştır. İstanbul Rasathanesi'nde yapılan gözlemlerle ilgili bilgiler, Takiyüddin'in kendi eseri "Sideratülmünteha"ya [46], "Alatü'r-rasadiye li zic-i şehinşahiye"ye [48] ve 'Şehinşahname' içinde yer alan Alaaddin Mansur'un şiirine [44] dayanmaktadır. Açıklamalarını daha önce verdiğimiz gözlemler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

1. Yükseklik açılarının tayini,
2. Yükseklik açılarıyla zenit mesafelerinin tesbiti,

3. Güneş, Ay ve gök cisimlerinin deklinasyon, rektasansyon ve saat açılarının hesabı,
4. Gözlemlerden elde ettiği sonuçlardan ‘üç gözlem noktası’ yöntemini kullanarak Güneşin apsisler doğrusunun yıllık hareketini 63'' olarak bulmuştur (gerçek değer 61'' dir.).
5. Ekliptiğin eğiminin tespiti,
6. Ekinoks noktalarının belirlenmesi,
7. Ayın paralaksının hesabı,
8. Venüs ve Merkür’ün hareketlerindeki anormalliklerin incelenmesi,
9. Venüs’ün episiklinin yarıçapının hesabı,
10. Gök cisimlerinin ekliptikel enlem ve boylamlarının tayini,
11. Gök cisimlerinin boyutlarının ve mesafelerinin ölçümü,
12. Saatte alınan dakik ölçümler ile yıldızların doğuş yerlerinin belirlenmesi,
13. Yıldızların enlem ve boylamlarının hesabında Ay yerine ekliptiğe yakın olan Aldeberan ve Spica Virgins’in kullanılması [66] (Böylelikle Ay’dan kaynaklanan hata payı oldukça azaltılmış ve oluşturulan yıldız kataloğu sayesinde gezegenlerin yerlerinin doğru hesaplanması sağlanmıştır.).

“Sidretül-münteha el efkar” adlı eserde bahsedilen gözlemler ile ilgili daha ayrıntılı bilgi bulunmaktadır [43]. Bu eserden aynı yıla ait iki soltis rasadı gerçekleştirildiği, İstanbul’un enleminin tayinine ait rasatlar yapıldığı, 987 yılına ait ekinoks rasadı, duvar kadrani ve zatül halak ile iki güneş rasadı yapıldığı belirtilmiştir. Yine aynı eserden üç tutulma rasadı gerçekleştirildiği anlaşılmaktadır. Bunlardan ilki (Recep 984) Hoca Sadeddin’in evinde, ikincisi ise Rasathane’de yapılmıştır. Üçüncü tutulma, gökyüzünün bulutlu olması sebebiyle gözlemlenememiş ise de, Takiyüddin, Kahire’deki arkadaşlarından ve Selanik’te bulunan Davud el Riyazi (David)’den bu hususta bilgi almıştır.

Takiyüddin, 985 yılı Ramazan ayının ilk gününde (12 Kasım 1577) Rasathane’de bir kuyruklu yıldız gözlemlemiştir [67]. Yabancı kaynaklara göre bu kuyruklu yıldız, 1 Kasım 1577’de Peru’da gözlenen kuyruklu yıldız olup, 3 Kasım’da Londra’da ve 13 Kasım’da Tycho Brahe tarafından gözlenmeye başlanmıştır. Bu kuyruklu yıldızın Güneş batmadan evvel, güneş ve yeni ay arasında gözlemlendiği ve neredeyse Venüs gezegeni kadar parlak olduğu belirtilmiştir. Takiyüddin’in kuyruklu yıldızı Ramazan’ın ilk günü yani ayın yeni hilal safhasında gözlemesi, Tycho Brahe ile Takiyüddin’in hemen hemen aynı günlerde bu gözlemi gerçekleştirdiklerini kanıtlamaktadır. Ayrıca kuyruklu yıldızın gökyüzünde belirlediği zaman Ayın yeni ay safhasında olduğu, bu kuyruklu yıldızın gözlemini simgeleyen iki resim kaynağından çıkarılabilmektedir.



Şekil 2.21 1577’de Takiyüddin tarafından gerçekleştirilmiş Kuyruklu yıldız gözlemini gösteren minyatürler [19]

Alaaddin Mansur’un Şehinşahname’deki şiirinde, ışıktan bir kuşağı andıran şekliyle birçok geceler bir Güneş gibi süzülüp, ışığının ortalığı Dolunay gibi aydınlattığı, kırk gün kadar gözlemlendiği, yay burcunda doğup ve Kova burcunda kaybolduğu belirtilmektedir[44]

Kuyruğunun doğuya yönelik olmasının, İran’a karşı Osmanlı ordularının başarıyla savaşı sonlandıracağını gösterdiğini belirten Takiyüddin, bu kuyruklu yıldızın

görülmesinin Sultan Murad'ın hayrına olacağına işaret etmiştir. Ancak iyiye işaret olduğu söylenen bu olayın sonrasında savaşta istenilen sonuç alınmadığı gibi salgın bir hastalık da başlamıştı. Ayrıca önemli kişilerin ölümü de bu olaya denk gelmişti.

2.1.6. İstanbul Rasathanesi Gözlem Kuyusu (Çah-ı Rasat) Meselesi

Bazı kaynaklarda İstanbul Rasathanesi'nde derin bir kuyu veya bir kule bulunduğundan bahsedilmektedir. Ancak başka araştırmacılar da Takiyüddin'in böyle bir kuyuya Mısır'dayken başvurmuş olduğunu ve yeni rasathanede bundan vazgeçtiğini ileri sürmektedirler [2]. Bu çalışmada "kuyu meselesi"ne değinilmesinin sebebi, bazı eski kaynaklarda bunla ilgili tanımlamaların geçmesidir. Kuyu meselesine dair bilgi edinilebilecek iki kaynak mevcuttur: "Üçüncü Sultan Murad Şahnamesi" ("Şehinşahname veya Şemailname") ve Takiyüddin'in "Alatür Rasadiyye li Zic-i Şehinşahiye"si

Birinci kaynakta Gıyassüdin Cemşid el Kaşi'den daha güzel rasad yapan Takiyüddin'in Kahire'de bir merdivenli kuyu kazdığını ve bu kuyuda yıldızları gözlemlediği, ancak engin bilgisinin kuyusuz olarak da işe yaradığı belirtilmektedir [19]. İkinci kaynakta benzer bilgiler verilmekte ve kuyunun 40 arşın (30 metre) derinliğinde olduğu belirtilmektedir. Takiyüddin'in ifadesine göre bu kuyu bazı yıldızları gözlemlemek için yapılmış, ama faydalı olmamıştır. Çünkü gökyüzünün günlük görünen hareketi, her yıldızın dar kuyu ağzından geçişini mümkün kılmaz. Bazı yıldızlar için bu durumun mümkün olabilmesi, yüz bin yıl kadar beklemeyi gerektirir [20].

Bu iki kaynağa dayanarak, Takiyüddin'in İstanbul'daki rasathanesinde gözlem amaçlı bir kuyu açtırmadığı ileri sürülmüştür. Fatin Gökmen'e göre kuyu, yani çah-ı rasad; Türk ve Avrupalı bazı yazarların sandığı gibi dibinden gündüzleri yıldızları gözlemlemek için değil, Semerkand Rasathanesi'nden beri hacimleri çok büyüyen rasat aletlerini rüzgarın etkisinden, yani sarsıntıdan korumak için içine yerleştirilmek üzere, meridyen yönünde kazılmış bir hendekten ibarettir. Fuat Köprülü, Meraga Rasathanesi'nde (13. yy), aletleri korumak için yapılmış çukurları örnek vererek Fatin Gökmen'in görüşlerini desteklemektedir [14].

2.2. RASATHANE-İ AMİRE VE KANDİLLİ RASATHANESİ

2.2.1 Kuruluş ve Kısa Tarihçe

Elektrikli telgraf, Osmanlı yönetiminin merkezi otoriteyi kuvvetlendirme ve taşraya hakim olma maksadının bir neticesi olarak Tanzimat döneminde Türkiye'ye girmiştir. 1839 yılında telgrafın mucidi Samuel Morse'un (1791-1872) ortağı Mr. Chamberlain, yeni icad edilmiş telgraf makinelerinden birini, Osmanlı Devleti'nden patent almak amacıyla İstanbul'a getirmiştir. Ancak bu girişim, yapılan denemede aletin kusurlu çıkması ve tamiri için aleti Viyana'ya götüren Mr. Chamberlain ve maiyetindekilerin bir kazada ölmeleri sonucu verimsiz olmuştur. 1847 yılında Amerikalı Prof. Lawrence Smith, bir telgraf hattı tesis etmek için Amerika'dan telgraf makinesi getirmiş, ilk tecrübe Sultan Abdülmecit'in huzurunda yapılmış ve İstanbul - Edirne telgraf hattını kurması için teklifte bulunmuş ise de, bu teşebbüs de sonuçsuz kalmıştır. 1854 yılında başlayan Kırım Savaşı, Osmanlı devletince kurulması düşünülüp de bir türlü tatbik edilemeyen telgrafın Osmanlı imparatorluğuna süratle girmesini temin etmiştir. 1855 yılında Osmanlı Telgraf İdaresi kurulmuştur [68].

1858 yılında Fransız Hükümeti'nin meteorolojik bilgileri telgrafla aktaran bir şebeke kurmasının ardından, 1863 yılında Fransız Milli Meteoroloji Şebekesi çalışmaya başlamıştır[69,70]. 1868 yılında Türkiye telgraf şebekesini yenilemek amacıyla Fransa'dan davet edilen mühendis Aristide Coumbary (1826-1896) [71] hükümete bir meteoroloji şebekesini kurmayı önermiştir. Bu önerinin dikkate alınmasıyla 1868 yılında Beyoğlu'nda Rasathane-i Amire adlı bir merkez kurulmuştur [72]. Bir meteoroloji istasyonu olan bu merkez, dönemin Fransızca kaynaklarında L'Observatoire Impérial Météorologique (Rasathane-i Amire) adıyla anılmıştır [73]. Avrupa'nın önde gelen fabrikalarından ısmarlanan aletler [70], bugünkü İstiklal Caddesi'nin Tünel'e yakın kısmında, Della Suda Eczanesi'nin karşısındaki bir apartman dairesine yerleştirilmiştir [74]. Rasathane'nin bulunduğu bina, 74 m yükseklikte idi. Osmanlı İmparatorluğu'nun çeşitli yerlerindeki meteoroloji istasyonlarından telgrafla alınan bilgiler bu merkezde toplanmış, özetlenmiş ve Avrupa'nın büyük şehirlerindeki merkezlere gönderilmiş, oradan gelen telgraflar da yeniden burada değerlendirilmiştir [75]. Kuruluşundan itibaren Rasathane-i Amire'de yapılan çalışmalar, özellikle Fransız Meteoroloji dergilerinde yayınlanmıştır. 1873 Viyana Uluslararası Meteoroloji ve

Astronomi Kongresi'nde ülkemizi Coumbary temsil etmiş ve burada alınan kararlar uyarınca Avrupa gözlemevleri ile resmi bağlantılar kurulmuştur [76]. Bu nedenle Rasathane-i Amire, ülkemizde Batı uygarlığı ile işbirliği kuran ilk meteoroloji istasyonudur.

1894 İstanbul depreminden sonra, dönemin padişahı II. Abdülhamid deprem konusunun bilimsel olarak incelenmesini istemiş, bunun üzerine, Atina Rasathanesi Müdürü D. Eginitis İstanbul'a davet edilmiş ve Rasathane-i Amire Müdürü A.Coumbary ve yardımcısı elektrik mühendisi Emile Lacoine Efendi (1835-1899) [73] kendisine eşlik etmişlerdir. Yapılan incelemeler sonucunda, Rasathane'de sismik ölçüm araçlarının eksik olduğu tespit edilmiş ve İtalya'ya iki sismograf sipariş edilmiştir. Bunlardan biri Rasathane'ye diğeri Yıldız Sarayı'na kurulmuştur. Böylece Rasathane'de sismoloji çalışmaları da yapılmaya başlanmıştır [70]. Söz konusu sismografların kurulması ve işletilmesi için Roma Rasathanesi'nden İtalyan sismolog G.Agamennone İstanbul'a çağırılmıştır. İstanbul'da kaldığı iki yıl süresince Rasathane-i Amire'nin kadrosuna dâhil edilmiş ve İstanbul'da bir grup sismograf kurarak, sismolojiyi gençlere öğretmiş ve Osmanlı İmparatorluğu Zelzele Servisi'ni kurarak, bu servis adına 1894-1895 yıllarına ve 1896 başlangıcına ait sismik notlar içeren bir bülten yayımlamıştır.

1895 yılında, Rasathane-i Amire'ye yeni bir bina yapılması için, A.Coumbary, E.Lacoine, G.Agamennone ve mimar d'Aronco'dan oluşan bir komisyon kurulmuş ve bir keşif raporu hazırlanmış ise de, bu girişim gerçekleşmemiştir [77]. Rasathane daha sonra Maçka'daki Topçu Okulu'nun karşısındaki telgrafhaneye taşınmıştır [78], ancak 31 Mart (1909) olaylarında Rasathane-i Amire ve tüm bu kayıtları tahrip edilmiştir [79]. 21 Haziran 1910 tarihinde, "Fatin Hoca" adıyla tanınan Fatin Gökmen (1877-1955) [80] Salih Zeki'nin yerine, Rasathane müdürlüğüne atanmış [74] ve Rasathane'nin yeniden kurulması için kendisine 500 altın lira tahsis edilmiştir [72].

Fatin Gökmen yaptığı incelemeler sonucu Rasathane'nin kurulmasına en uygun yer olarak İcadiye Tepesi'ni seçmiştir. Fransız Meteoroloji Birliği Başkanı Alfred Angot (1848-1924) ile kurulan işbirliği çerçevesinde bu yeni yerde 1 Temmuz 1911 tarihinden itibaren sürekli ve sistematik meteoroloji gözlemlerine başlanmıştır. 1923 yılına kadar gözlem araçlarının ve alanlarının zenginleştirilmesi için çalışmalar sürdürülmüştür [81].

Meteorolojik gözlemlerin yanı sıra astronomi gözlemleri de yapmak için 1918 yılında Zeiss firmasından bir dürbün sipariş edilmişse de, dürbün ancak Cumhuriyet döneminde gelebilmiş ve 1935’de özel binasına yerleştirilebilmiştir [72].

1933 Üniversite Reformu sırasında davet edilen Astronomi Profesörü Dr. Freundlich’in sözleşmesine Rasathane Müdürü kaydı konmuş ve bu suretle Rasathane, Üniversite’ye bağlanmak istenmişse de, bu gerçekleşmemiştir [27].

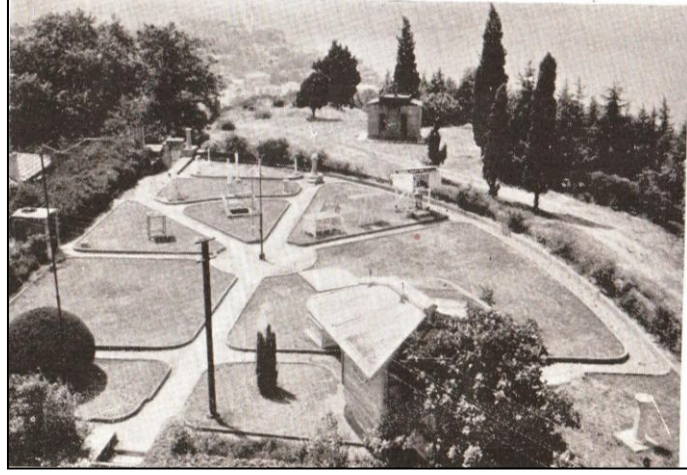
Bugün Kandilli Rasathanesi olarak bilinen bu kurum, kuruluşundan bu yana farklı isimlerle karşımıza çıkar: “Rasathane-i Amire” olarak kurulan bu kurum, yazı devriminden sonra “Maarif Vekaleti Hey’et ve Fizik-i Arzî İstanbul Rasathanesi” adını almıştır. 1936 yılında ilk defa resmi olarak “Kandilli Rasathanesi” ve 1940 yılından sonra “Kandilli Rasathanesi, Astronomi ve Jeofizik” adı kullanılmaya başlanmıştır [81].

İlk bilimsel astronomi çalışmasını 19 Haziran 1936 Tam Güneş Tutulması ile gerçekleştiren Kandilli Rasathanesi, bu gözlemi Uludağ’da gerçekleştirmiş ve tutulma çizgisi hesaplarını kapsayan bir makale yayınlamıştır[82]

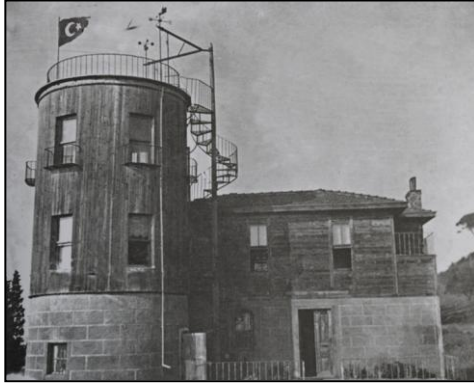
Faaliyetlerini 1982 yılına kadar Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı olarak yürüten Kandilli Rasathanesi, 28.3.1983 Tarih ve 2809 sayılı kanunla yasalaşan 41 Sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile Boğaziçi Üniversitesi bünyesine bir “enstitü” statüsüyle dâhil edilmiş ve adı "Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü" olmuştur [83]. Bu değişim kapsamında Astrofizik Anabilim Dalı Boğaziçi Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü’ne bağlanmıştır. Rasathane’de halen bir Astronomi Gözlemevi ve buna bağlı Güneş Fiziği, Optik Laboratuvarı ve Zaman Servisi adı altında birimler vardır [69].

2.2.2. Rasathane’nin Yapısı

Rasathane, Kuleli – Talimhane - Kandilli ve Vanıköy arasındaki ve denizden yüksekliği 120 metre olan İcadiye Tepesi’ne kurulmuştur [84]. Rasathane, 1 Temmuz 1911’de meteorolojik gözlemlere başlamıştır. Kuruluş yıllarında, üç katlı ahşap bir kule ile buna bitişik üç odalı ve iki katlı bir yapıdan ibarettir. Yaklaşık 500 metrekarelik bahçesi Rasat Parkı halinde düzenlenmiştir [72,74].



Şekil2. 22 Rasat Parkı (Meteoroloji Bahçesi) [72,74]



Şekil 2. 23 Solda Ahşap Meteoroloji Binası ve sağda Meteoroloji Binası'na betonarme oda ilave edilirken[72,74]

1920 yılında sağlanan ödenekle ilk iş olarak ahşap olan Meteoroloji Binası'na betonarme üç oda ilave edilerek, Meteoroloji Parkı'nın etrafı duvarla çevrilmiştir. Cumhuriyet'ten sonra; inşaat, tesisat ve alet alımı için 1925'ten itibaren her yıl yüklü miktarda para tahsis edilerek, kurumun gelişmesi yolu açılmıştır [74].

1926'da elde edilen 35.000 lira ödenek ile Dürbün Binası'nın temeli atılırken, diğer taraftan da atölye ve kütüphane binaları tamamlanmıştır. 1928 yılında Dürbün Binası'nın duvarları yapılmıştır. 1933'de Dürbün Binası'nın en üst katı tamamlanmıştır [69]. Ana kubbenin enlemi $41^{\circ}03'$ ve boylamı $1^{\text{h}} 56^{\text{m}} 14^{\text{s}}.8'$ dir [85].

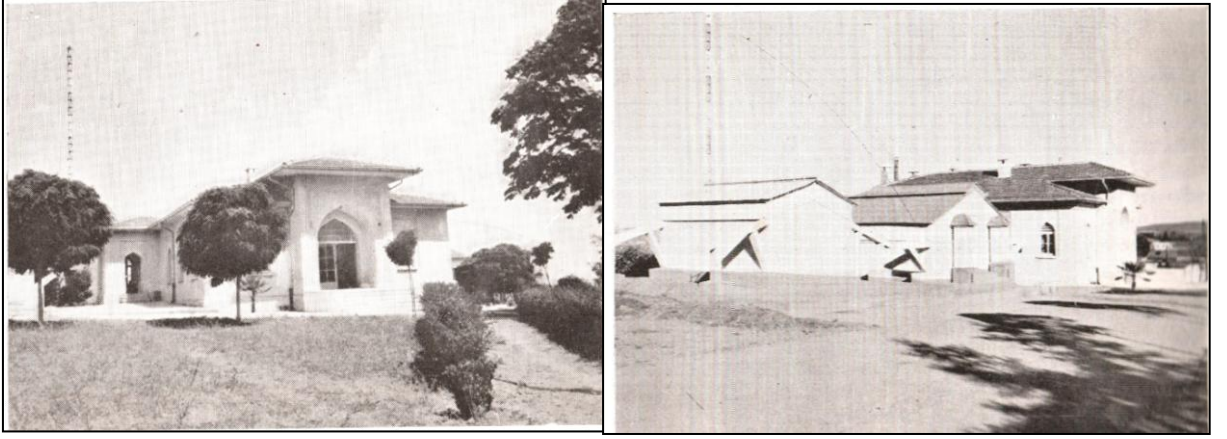


Şekil 2. 24 Dürbün Binası [70]

Zaman Astronomisi Binası'nın inşası 1945 yılında başlamış, 1946 yılında tamamlanmış ve 1947 yılında hizmete açılmıştır [27]. Bugün Jeodezi Anabilim Dalı olarak kullanılan bu Bina, 1947 - 1970 yılları arasında Müdürlük ve Yönetim Binası olarak da kullanılmıştır [75]. Zaman binasının hemen yanında bulunan iki gözlem pavyonu tamamlanmış, birine Zenit teleskopu ve daha sonra Danjon Astrolabı, diğerine Askania geçiş aleti (meridyen) yerleştirilmiştir. Ancak bugün her iki pavyon da işlevini yitirmiştir.

Kandilli Rasathanesi'nde bina ve tesis yapımına, 1964 yılından 1980 yılına kadar devam edilmiştir. Bu çalışmalar yapılırken, hem personele yönelik hem de bilimsel çalışmaların yapılması için elverişli ortam ihtiyacını karşılamak üzere şu bina ve tesisler tamamlanmıştır: Dört haneli personel lojmanı; rasathane aletlerinin tamiri ve yenilerinin yapımını sağlayacak modern aletlerle donatılmış Atölye Binası; garaj; meteoroloji büroları ve Gözlem Kulesi; Deprem Araştırma Binası; yer kabuğunun gel-git olayına bağlı olarak alçalıp yükselmesinin incelendiği bina ve aletlerin içinde çalıştığı Kav Binası; Güneş Fiziği Büro Binası ve Konferans Salonu; Misafirhane; 15 metre

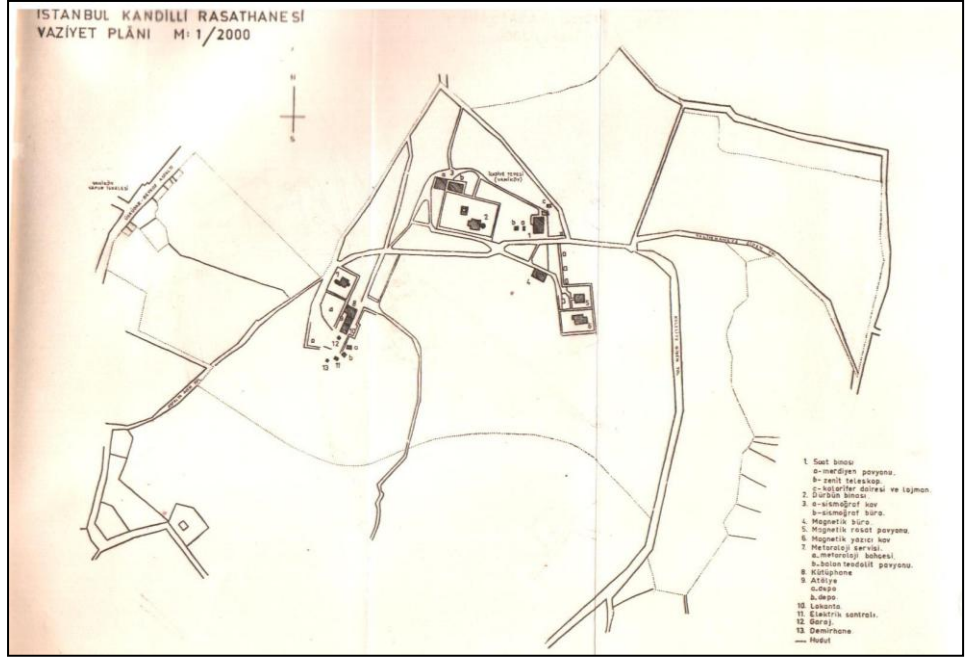
ksekliğindeki Güneş Kulesi ve spektrohelyografin içinde yer aldığı Laboratuvar Binası; durağan bir atmosferik ortam meydana getiren ve dolayısıyla net güneş resimleri elde etmeyi sağlayan Havuzlu Güneş Gözlem Laboratuvarı; Zaman Astronomisi Rasat Lojmanı; Danjon Astrolap Pavyonu; Vaniköy Mareograf Pavyonu; kayalardaki manyetik alanı inceleyen Paleomanyetizma Laboratuvarı; Optik Alet Yapımı Laboratuvarı; Kütüphane ve Yönetim Binası [69].



Şekil 2. 25 Saat Binası, Meridyen ve Zenit Teleskopu Pavyonları[74]



Şekil 2.26 Güneş kulesi, Optik Laboratuvarı, Servis Binası ve Konukevi[74]



Şekil 2.27 İstanbul Kandilli Rasathanesi Vaziyet Planı M:1/2000 [74]

2.2.3. Rasathane-i Amire ve Kandilli Rasathanesi Gözlem Aletleri

2.2.3.1. Dürbünler

1868 yılında Rasathane-i Amire adı altında, Coumbary tarafından, meteorolojik gözlemler gerçekleştirmek amacıyla kurulan ilk kurumda astronomik gözlemlerin yapılıp yapılmadığına dair kesin bir bilgi mevcut değildir. Ancak bazı belgelerden çıkarılan sonuçlar göz önünde bulundurulduğunda ‘astronomi’ çalışmalarının az da olsa yapılmış olduğu söylenebilir.

Abdülmecit devrinde (1839-1861), Harbiye Mektebi’ne İngiltere’den 2000 liraya bir dürbün satın alınmış, ancak bu dürbün, Kırım Savaşı (1854-56) sırasında çıkan yangında tahrip olmuştur. 1850 yılında Avusturya - Macaristan İmparatoru Franz Joseph tarafından Padişah Abdülmecit’e bir dürbün hediye edilmiştir. Bu iki dürbünün aynı dürbün olduğu ileri sürülmüştür [69].

31 Mart olayları esnasında tahrip edilen Rasathane aletlerinin bazıları Kabataş Lisesi’ne verilmiştir ve bu aletler arasında açıklığı 8 cm olan ufak bir dürbün de bulunmaktadır.

A.Coumbary, Paris Gözlemevi Müdürü Urbain Le Verrier’ye (1811-1877) yazmış olduğu Kasım 1868 tarihli mektupta [86], 5 Kasım 1868 tarihinde gerçekleşmiş olan Merkür’ün transit gözleminde, 10 cm çaplı bir teleskop kullandığından bahsetmektedir.

Bu teleskopun, Coumbary'nin şahsi teleskopu mu yoksa Kabataş Lisesi'ne aktarılmış olan 8 cm lik teleskop mu olduğu hakkında kesin bir bilgi yoktur.

Yine bu mektuptan anlaşıldığına göre, Coumbary başta olmak üzere, Rasathane-i Amire çalışanları Osmanlı Devleti'nin astronomik gözlemlere verdiği öneme dayanarak gerekli aletlerin alınacağını ümit etseler de [86], bunla ilgili bir girişimin olup olmadığı konusu açık değildir.

Rasathane-i Amire (Kandilli Rasathanesi), İcadiye Tepesi'nde yeniden kurulmaya karar verildiğinde mevcut aletler; 31 Mart olayları sonucu Maçka'da tahrip edilen Rasathane-i Amire'den sağlam kalan iki deniz kronometresi, eski bir geçiş aleti, ufak bir teodolit ve iki elektrikli duvar saatinden ibarettir. Maarif Nezareti tarafından tahsis edilen 500 altın lira, Rasathane'nin kurulacağı yerde bulunan ahşap kule ve binanın düzenlenmesine ve Prof. Dr. A.Angot'un tavsiye ettiği gerekli aletlerin siparişine harcanmıştır. 1 Temmuz 1911'de başlayan meteorolojik gözlemlerin yanı sıra, Cumhuriyet dönemine kadar astronomi ve jeofizik çalışma konularında da bazı girişimlerde bulunulmuştur [69]. 1912 yılında iki Leroy kronometresi ile iki sekstant satın alınarak, Rasathane'deki saatlerin bir saniye hata payı ile doğrulukları sağlanmaya çalışılmıştır [27]. Bu saat ayarı P.T.T. teşkilatına ve D.D.Y. şebekesine verilerek, ülkede düzenli bir saat düzeni sağlanmıştır [81].

Astronomi alanında çalışmaları arttırmak için 1918 yılında Carl Zeiss firmasından bir ekvatorial dürbün sipariş edilmiştir. Bu dürbün, İstanbul'a 1925 yılında gelmiştir. 1926'da elde edilen ödenek ile Dürbün Binası'nın temeli atılmış ve 1933 yılında binanın en üst kısmının da bitmesiyle, alet yerine yerleştirilmiştir. Dürbün Binası, 1935 yılında hizmete açılmıştır. Bu binaya yerleştirilen ekvatorial dürbün 307 cm odak uzaklığı ve 20 cm objektif çapına sahiptir [74].

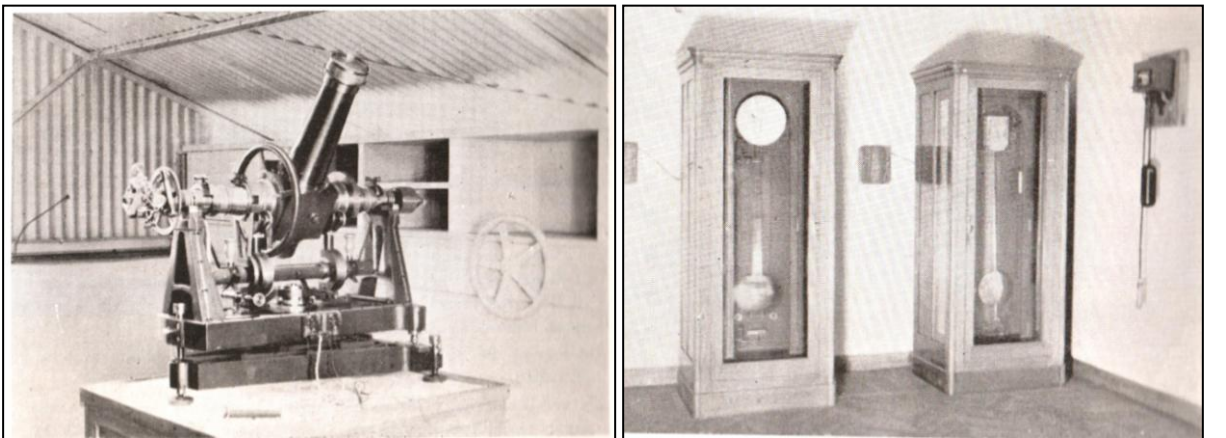
2.2.3.2. Zaman Laboratuvarı 'nda Kullanılan Aletler

1925 yılında zaman tayinini daha hassas ölçümlerle gerçekleştirmek amacıyla, 'kısa ve uzun dalga radyo alıcısı' alınmış ve çalıştırılmıştır [74]. Aynı yıl bir yıldız, belli bir yüksekliğe ulaştığı anda gözlemekte kullanılan ve gözlem yerinin enlemi ile yıldız saatini veren bir 'prizmalı usturlap' alınmıştır [69]. 1927 yılında Askania firmasından 90 mm'lik bir 'meridyen geçiş aleti' ile meridyen doğrultusunu sabit tutabilmek için bir

‘kolimatör ve mir takımı’ alınmıştır. Bu alet ile gök cisimlerinin, bulunulan coğrafi konumda, erişebildiği en yüksek konumdan yani meridyenden geçişleri gözlenir ve gerekli hesaplamalar yapılarak doğru yer ve zaman tayini bulunur. Bu aletlerin gelişile, Zaman Tayini Laboratuvarı tamamlanmıştır. 1931’de Riefler’den bir sabit tazyikli saat ve ONOGO saat işaretlerini veren cihazlar getirtilmiştir. 1932’de bir astrolab ile bir ‘tadil-i şahsi’ aleti ve şebekelere kıl takmağa mahsus alet satın alınmıştır [27]. 1934’te başucu civarındaki yıldızları gözlemek için özel olarak tasarlanmış Zenit teleskopu, bir daire taksimatını muayene aleti, bir şebeke kılı (reticule) takmaya yarayan alet ve bir Sterneck ‘cazibe’ alınmıştır [74]. 1936’da Askania-Schimit modeli büyük mıknatıs teodoliti ve Askania variometreleri satın alınmıştır [78].

İkinci Dünya Savaşı esnasında Rasathane’ye hiçbir alet alınamamıştır. Bu arada 1945 yılında Zaman Astronomisi Binası’nın yapımına başlanmış ve 1946 yılında bu bina tamamlanmıştır. 1948 yılında laboratuara bir kuartz saati, bir büyük Berlin Kronografi, onsekiz lambalı büyük alıcı radyo ısmarlanmış ve bu aletlerin hepsi 1949’da gelmiştir. Ancak kuartz saatinin kristali hasar gördüğü için alet istenilen şekilde çalıştırılamamıştır. 1951’de standart alıcı radyosu, 1952’de İstanbul Üniversitesi döner sermayeden 750 W lık verici bir radyo satın alınmıştır [70].

1964 yılından itibaren Rasathane’deki modern bina ve tesislerin tamamlanmasıyla bilimsel alandaki gelişmeler hız kazanmıştır. Bu tarihten sonra Zaman Astronomisi Servisi’nde Avrupa ülkeleri ile aynı teknik özelliklere sahip cihazlar ile yapılmaya başlayan çalışmalar 1975 yılına kadar devam etmiştir.



Şekil 2.28 Zaman Servisi aletlerinden bazıları; Meridyen (solda), ONOGO Cihazları (sağda)

2.2.3.3. Güneş Servisi'nde kullanılan aletler

1947 civarında “Güneş Fiziği” konusunda çalışmaya karar veren Kandilli Rasathanesi, alet alımlarına bu amacı göz önünde bulundurarak devam etmiştir. Bu yıldan itibaren, Güneş fotosfer gözlemlerinde 307 cm odak uzaklığı ve 20 cm objektif çapı olan dürbün kullanılmaktadır. Ayrıca aynı montür üzerinde 147 cm odaklı ve 16 cm açıklıklı diğer dürbün bulunmaktadır. Halley Kuyruklu Yıldızı gözleminde kullanılan bu dürbün, gezegen, uydu ve yıldız gibi gök cisimlerinin fotoğraflarını çekebilme özelliğine sahiptir. Mayıs 1994'de Koç Üniversitesi tarafından üstlenilen 2 aylık bir bakım görmüştür [70].

1949 yılında Zeiss marka prizmalı spektroskop ile kromosferik gözlemler için Batıdaki örnekler göz önünde bulundurularak planlanan çalışma programına göre bazı filtreler alınmaya başlanmıştır.

B. Halle firması tarafından üretilen, 3933 Å dalga boyuna duyarlı, 0.3, 0.6 ve 1.2 Å band genişliğinde ve merkezi çizgi etrafında spektrumun 0.6 Å mor ve kırmızı bölgesine gidebilme özelliğine sahip, CaK Lyot filtresi, 11 cm objektif çaplı ve odak uzaklığı $f=165$ cm olan özel bir dürbün ile birlikte gözlem pavyonunda kullanılmaktadır. Bu düzeneğin filtre ve mercekler dışındaki tüm mekanik aksamı ve dizaynı Kandilli Rasathanesi Atölyesi ve Güneş Fiziği Servisince 1970'li yıllarda gerçekleştirilmiştir [69].

B. Halle firmasına $H\alpha$ polarizasyon filtresi sipariş edilmiş ve alet 1964 yılının son aylarında gelmiştir. İlk gözlem 15.12.1964 tarihinde gerçekleşmiştir [81]. Bu filtrenin merkezi çizgisi 6563 Å'dur. Merkezi çizgi etrafında spektrumun 1.0 Å kırmızı ve mor bölgelerine kayabilme özelliğine sahip filtrenin, geçirgenlik aralığı 0.50 ve 1.00 Å dur. 15 cm objektif çaplı ve 150 cm odak uzaklıklı bir mercek ile birlikte gözlem pavyonunda kullanılmıştır. Filtrenin arkasına yerleştirilen, bir sinyal jeneratörü ile beslenen ve 50 m film alabilen bir fotoğraf makinesi ile Kromosfer kayıtlarının bir dakikalık aralıklarla alınması sağlanmıştır [68]. Bu filtre şu anda çalışır durumda olmasına rağmen, gözlem pavyonunda kurulu değildir. Gerektiğinde devreye girebilir.

1970 yılının ortalarına doğru, Zeiss firması tarafından yapılan, 0.25 ve 0.50 Å band genişliğinde ve merkezi çizgisi 6365 Å olan bir diğer $H\alpha$ filtresi, Kandilli

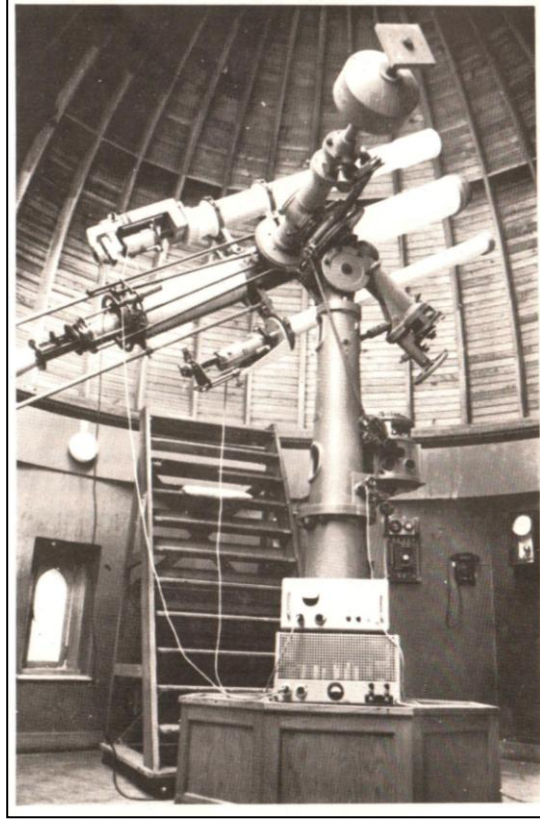
Rasathanesi'ne gelmiştir. Bu filtre spektrumun 16 Å mor ve kırmızı bölgelerine kayabilmektedir. Filtre objektif çapı 15 cm ve odak uzaklığı 225 cm olan özel mercekli bir dürbün sistemine monte edilmiştir ve gözlem pavyonunda o tarihten beri kullanılmaktadır. Dürbün doğrudan Güneş'e yönlendirilmek yerine, 60 cm çaplı bir azimutal yatay selosta ile aydınlatılarak sistem tamamlanmaktadır. Başlangıçta etraftaki atmosferik salınımların etkisinden kurtulmak amacıyla bu sistem, 15 m yüksekliğindeki Güneş kulesine yerleştirilmiştir. Daha sonra havuzlu rasat pavyonuna yerleştirilmiştir [69]. Elektronik bir takipçi vasıtasıyla çalışan azimutal selostanın aynasına her yıl optik laboratuvarında gerekli kaplama yapılmaktadır. Bu filtre ile çalışmalar, yine optik laboratuvarının desteği ile sürmektedir [87].

Ayrıca, kırmızıötesi Güneş gözlemleri için 10830 Å dalgaboyuna duyarlı He I Lyot filtresi B. Halle firması tarafından üretilmiştir [81]. Odak uzaklığı $f=225$ cm ve objektif çapı $D=15$ cm'lik bir tüpü bulunmaktadır. Bir CCD kamera ve kapalı devre TV sistemi (CCTV) ile çalışmaktadır [87].

Spektrumun çeşitli dalga boyları ile güneş olaylarını, spektrel çizgilerin şiddet değişimlerini, Doppler olayını incelemek amacıyla, Czerny - Turner sistemi spektrograf alınmıştır. Bu sistem için 40 cm çapında, 14 m odak uzaklığında ve 20 cm çapında 625 cm odak uzaklığında iki küresel cervit ayna ile 600 çizgi/mm şebeke satın alınmıştır.

İkinci spektrograf, Havuzlu Laboratuvar'da kurulmuştur. Bu sistem için 30 cm çaplı ve 800 cm odak uzaklıklı parabolik ayna ve sistem için zorunlu düzlem aynalar sağlanmıştır.

Güneş'in 3.2 cm radyo dalgalarının gözlemi için bir radyo teleskop kurulması TÜBİTAK ve ODTÜ işbirliği ile planlanmış; elektronik kısmı, binası tamamlanmış ve 4 m çapında bir fiber küresel anten satın alınmış, ancak proje yaşama geçmemiştir. Daha sonra, proje, Boğaziçi Üniversitesi Fizik Bölümü işbirliği ile sürdürülmüştür.



Şekil 2.29 Zeiss ekvatoryal teleskopu. Üstten birinci tüp ($H\alpha$ filtresi) ile kromosferin hidrojen katmanının resimleri çekilir. İkinci tüp ile fotosferin izdüşümü alınarak lekelerin resimleri çekilir. Üçüncü tüp Ca-K filtresi ile kromosferin kalsiyum katmanının resimleri çekilir. [81].



Şekil 2. 30 Güneş tutulmaları için kullanılan 200 cm odak uzaklıklı, 12 cm çaplı Unitron dürbünü [81]

2.2.4. Rasathane-i Amire ve Kandilli Rasathanesi Gözlemevi'ndeki Araştırmacılar

Rasathane-i Amire'nin kurucu müdürü Aristide Coumbary'dir. Yardımcıları; haberleşme harita işleriyle yükümlü fizikçi Montani ve Rasathane'ye ait hesaplardan ve yıllığın hazırlanmasından sorumlu mühendis Emile Lacoine Efendi'dir. Daha sonraki yıllarda bu kadroya bir katip ile PTT ve gazete idarelerine ulaştırılacak haberleri götürecek bir görevli eklenmiştir. 1896'da Coumbary'nin ölümünden sonra Rasathane'nin müdürülüğüne Salih Zeki Bey (1864-1921) getirilmiş ve bu görevi Rasathane tahrip gördüğü 1909 yılına kadar yürütmüştür. Salih Zeki Bey'in Mekteb-i Sultani müdürlüğüne atanmasıyla, 21 Haziran 1910'da Fatin Gökmen, İttihat ve Terakki Hükümeti'nin Maarif Nazırı Emrullah Efendi tarafından yeni kurulacak Rasathane'nin Müdürlüğüne resmen atanmıştır[73].

Darülfünun Fünun Şubesi Riyaziye Kısmı'nı (Fen Fakültesi Matematiksel Bilimler Bölümü) birincilikle bitiren ve daha sonra Salih Zeki'nin tavsiyesiyle mezun olduğu Darülfünun Fen Fakültesi'nde Astronomi ve Hesab-ı ihtimaliyat (Olasılık hesabı) müderrisi olan ve bir süre fakültenin yöneticiliğini yapan Fatin Gökmen [70], Rasathane-i Amire'de 1910-1943 yılları arasında müdürlük yapmıştır. Rasathane 1911'de kurulduğunda kadrosu bir müdür, iki katip ve iki hizmetliden ibaretti. 1932 yılına gelindiğinde, Fatin Gökmen ile çalışanlar şunlardı: Kemal Erkman, Hamit Dilgan, Yakup Elbek ve Osman Necip Sipahioğlu [69].

Fatin Gökmen'in emekli olması üzerine yerine yardımcısı ve İstanbul Üniversitesi'nde Astronomi ve Matematik öğrenimi görmüş olan Kemal Erkman müdür olmuş ve bu görevi, 1943 - 1962 yılları arasında sürdürmüştür. Yardımcılığını, Yakup Elbek yapmıştır.

1945 yılından itibaren, İstanbul Üniversitesi'nden mezun olan gençler Rasathane kadrosunda yer almaya başlamışlardır [69].

13 Temmuz 1961 yılında emekli olan Kemal Erkman'ın yerine, öğrenimini İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'nde tamamlayan Osman N. Sipahioğlu geçmiş ve görevini 1970 yılına kadar sürdürmüştür. Titiz çalışmaları ve ulusal ve uluslararası dergilerde yayınladığı makalelerin yanı sıra, Türkiye'de ilk defa Kandilli Rasathanesi'nde Jeomagnetik Servisi'ni kurmuştur. Yardımcıları arasında Nevzat Öcal, Muammer Dizer,

Tarık Gökmen vardır. Osman Necip Sipahioğlu'nun 1970 yılında emekli olması üzerine yerine yardımcılardan, modern matematik ve astronomi eğitimi gören Muammer Dizer (1924-1993) tayin edilmiştir [88,89]. 1970-1991 yılları arasında müdürlük yapan Muammer Dizer'in yardımcılığını Tarık Gökmen yapmıştır.

1973 yılına gelindiğinde Kandilli Rasathanesi'nde çalışan araştırmacılar şunlardır: *Güneş Fiziği Bölümü*'de Doç. Dr. Muammer Dizer, Erden Soytürk, Atila Özgüç, Tekin Tekman, Selahattin Bayazıt, Oryal Barlas, Engin Sözen, Erdiñ Aral, Cemal Yılmaz, Erol Esençay, Selahattin Vatandaşlar, Aybent Gökgöz, Hüseyin Kendik, Mehmet Ünar; *Zaman Bölümü*'nde Doç. Dr. Tarık Gökmen, Cumhure Üçer, İhsan Tan, Orhan Gölbaşı ve Nafiz Kafadar.

Daha sonraki yıllarda Güneş Fiziği Bölümü'ne şu araştırmacılar katılmıştır: G. Çöloğlu, M. Bolgün, M.N. Yazıcı, R. Özsoy, E. Ozan, A. Savcı, K. Erpamir, Ö. Gençoğlu, I. Üstüner, H. Eröz, Tamer Ataç, Haşmet Bölge, Levent Altaş, M. Sağlamsaatçi, Hülya Yeşilyaprak, Ayten Düzgelen, H. Şahin, Rıza Pektaş, Saffet Yeşilyurt.

20.4.1982 yılında yayınlanan Adli Tıp Kurumu Kanununun yürürlüğe girmesi ile Zaman Servisi'nin 'adli astronomi' konusunda çalışan personelinin, Adli Tıp Kurumu'na nakilleri yapılmış, Zaman Servisi uzun yıllar tek personel olarak Cumhure Üçer ile çalışmalarını yürütmüştür [90].

2.2.5. Rasathane-i Amire ve Kandilli Rasathanesi'nde Astronomik Gözlemler

Bu bölümde tezin konusu göz önünde bulundurularak, 1868-1997 yılları arasında Rasathane-i Amire ve Kandilli Rasathanesi'nde yapılan astronomi çalışmaları ele alınacaktır. Bu çalışmalar, 1868-1910 ve 1910-1997 dönemleri olarak iki bölümde incelenecektir.

2.2.5.1. 1868- 1910 yılları arasında Rasathane-i Amire'de yapılan gözlemler

1868 yılında Rasathane-i Amire bir meteoroloji istasyonu olarak kurulmasına rağmen, çalışanları tarafından zaman zaman astronomi gözlemleri de yapıldığı ve bu kişilerin Osmanlı Devleti'nden 'Astronomi Rasathanesi' olarak da destek bekledikleri görülmektedir.

Bu beklentiye yönelik bir örnek, Rasathane'nin ilk müdürü A.Coumbary'nin, 26 Haziran 1869'da Sadrazama yazdığı yazıdır. Bu yazıda, Rasathane'nin dünya rasathaneleri tarafından sadece meteoroloji gözlemleri ile değil, doğa olayları ile de ilgilendiğinin kabul edildiğini belirtmektedir. Yine aynı yazıda, ezani saati güneş saatine çeviren tabloların her yıl hesap edilerek yayınlandığını ve İstanbul'da mevcut saatlerin bilimsel yöntemlerle ayarlanması için bir adet sarkaçlı saat ve teodolit alımı gündeme gelmiştir [70]. Rasathane'nin kuruluşundan sadece bir sene sonra, dünya rasathanelerindeki gözlemlerden bahsediliyor olması, İstanbul'daki rasathanede bazı astronomi çalışmalarının yapıldığı ve bunların belki de bazı yayınlarla duyurulmuş olabileceği izlenimi vermektedir.

Rasathane-i Amire Müdürü Coumbary'nin 1865 ve 1868'de, U. Le Verrier'ye yazmış olduğu iki mektuptan, kendisinin amatör olarak uzun yıllar gözlem yaptığı anlaşılmaktadır.

Coumbary'nin 10 Mayıs 1865 tarihinde yazdığı mektupta, ara sıra teleskopuyla güneşi gözlemlediğini, ancak havanın birden ısınması sebebiyle Mayıs ayı başında bu gözlemlerini sıklaştırdığını, 8 Mayıs sabahı ise Güneş lekelerinden birinden bir siyah noktanın ayrıldığını fark ettiğini bildirmektedir. 140 kere büyüten bir mercekla başladığı bu gözlemini 250 kere büyüten mercekla sürdürmüştür. Mektubunda noktayı ilk gördüğü andan 48 dakika sonra, noktanın Güneş kursundan çıktığını bildirmiş ve noktanın rotasını belirttiği bir çizim vermiştir [91,92].

29 Kasım 1868 yılında yazdığı mektupta, 5 Kasım'da gerçekleşen Merkür'ün Güneş önünden geçişini incelemek amacıyla yapmış olduğu gözlemi tarif etmektedir. Merkür'ün geçişini yaklaşık üç saat gözlemlemiştir. Kullandığı teleskopun açıklığını 10 cm'dir. Ancak Coumbary bu gözleminden pek memnun kalmamıştır. Coumbary'ye göre, kullandığı teleskopun büyütme gücü yeteri kadar yüksek olmadığı için ümit ettiği ölçüde bir gözlem yapamamıştır ve bundan dolayı oldukça mutsuzdur. Astronomik gözlemlere verilen önemi göz önde bulundurarak, Osmanlı hükümetinin İstanbul Rasathanesine gerekli aletleri alması konusundaki beklentisini de bu mektubunda açıklamaktadır[93,86].

Yukarıdaki mektuplardan anlaşıldığına göre Coumbary 1865 yılında ve muhtemelen daha erken bir tarihte de Güneş leke gözlemleri yapmaktaydı. 4 Nisan 1876 tarihinde yaptığı leke gözlemini yayımlamış olması, bize bu gözlemi hakkında bilgi vermektedir. [94]

Coumbary'nin amatör olarak, belli bir program çerçevesinde gözlem yaptığı anlaşılmaktadır. Le Verrier'ye yazdığı mektuplardan, Coumbary'nin bilimsel makaleleri okuduğu söylenebilir. Çünkü Coumbary'nin yaptığı gözlemler göz önünde bulundurulduğunda, kendisinin astronomi alanında o dönemde popüler konuları bildiği anlaşılmaktadır. Uranüs'ün yörüngesindeki pertürbasyon etkisinden yararlanarak Neptün'ün keşfedilmesinden sonra, Merkür ile Güneş arasında bir gezegen olabileceği hipotezi öne sürülmüştür. Coumbary'nin gözlemleri de bu çerçevededir. 1868'de yapmış olduğu gözlemlerden sonra Avrupa'da büyük gözlem aletleri ile gözlemlere başlandığı için bu konu üzerinde daha fazla durma gereği duymamış olabilir [95]. Ancak her şeye rağmen, Coumbary'nin bu gözlemlerinin Rasathane-i Amire'nin resmi çalışma programı çerçevesinde gerçekleştiği tartışmalıdır.

II. Abdülhamit, Rasathane Müdürü Coumbary Efendi'yi, Maarif Nazırı Münif Paşa'yı ve Sertabib-i şehriyari Mavroyeni Efendi'yi, 1878 yılında 8 cm çaplı rasat dürbünüyle Merkür'ün Güneş önünden geçişini gözlemek için Yıldız Sarayı'na çağırmıştır [96].

1872 yılında Ticaret ve Nafia Nezareti'ne bağlı Rasathane İdaresi tarafından düzenlenen yani başka bir deyişle Coumbary Efendi tarafından yapılan bir diğer çalışma, *Rasathane-i Amire Salnamesi*'dir. Bu kaynakta takvim ve takvime ait bilgiler, "Bahriyeye Dair Fenni Heyet Ameliyatı" adlı bir makale, saatlerin tahviline dair bir yazı ve çeşitli ilmi konular bulunmaktadır. Aynı zamanda salnamede gezegenler, kuyrukluyıldızlar, yıldız zamanının güneş zamanına dönüştürülmesi, enlem tayini gibi konulardan bahsedilmektedir [78]. Bunun yanı sıra, 1872 yılında İstanbul'dan gözlenecek kısmi Güneş ve Ay tutulmaları hakkındaki teknik bilgileri yayınladığı salnamesi [97] mevcuttur. Yine A. Coumbary tarafından, 17 Haziran 1890'da meydana gelecek kısmi güneş tutulması için İstanbul'da yayımlanan *La Turquie* gazetesine bir ilan verilmiştir[98]. Tüm bunların dışında dönemin bazı gazetelerinde, Rasathane-i

Amire'den alınan bilgiler ışığında gökcisimleri ve kuyruklu yıldızlar ile ilgili haberler yayımlanmıştır.

Coumbary döneminde (1868-1896) yazılmış olan bir rapora göre Rasathane'de, her ne kadar meteorolojik ölçümler yapılsa da, mevcut az sayıdaki astronomi aletiyle, zaman tesbiti, enlem ve boylam tayini ve deklinasyon tayini yapılmaktadır[78].

Coumbary'den sonra Rasathane-i Amire'ye müdür olan Salih Zeki Bey, uzun yıllar Rasathane-i Amire'nin Müdür Yardımcılığını yürüten matematikçi Emile Lacoine Efendi'nin yanında çalışmıştır. Takvim hazırlama konusunda deneyim kazanan Salih Zeki, ilk defa 1308 mali (miladi 1892) yılına ait bir takvim yayınlamıştır. Bu takvimin içinde her günün hicri ve miladi takvimlerdeki karşılığını veren çevirme cetvelleri bulunmaktadır. Ayrıca bu cetvellerde her gün için Güneş'in doğuş, öğle, ikindi, akşam ve imsak vakitleri ile gerçek öğle vaktini bulmak için vasati saate eklenmesi veya ondan çıkarılması gereken miktarlar, vasati öğle saatindeki ezani saat verilmiştir. İlâveten tutulmalar, Güneş, Yer, Ay ve gezegenler hakkında bilgiler de vardır. Takvimde ayrıca yeryüzündeki önemli dağların yükseklikleri, Osmanlı ülkesindeki bazı şehirlerin Ayasofya meridyenine göre boylamını veren listeler, ses, ışık, sıcaklık hakkında bilgiler, cisimlerin genleşme, yoğunluk, erime noktasını veren cetveller de bulunmaktadır. 1310 mali (miladi 1894) yılına ait takvimi, Lacoine Efendi ve Salih Zeki beraber yayımlamışlardır [73].

Genel olarak Rasathane-i Amire'de, takvim ve zaman ayarı üzerinde durulmuş olduğu görülmektedir. Özellikle “Zaman Tayini” üzerinde büyük hassasiyetle durulması şaşırtıcı bir husus değildir. Ancak saat ayarı giderek sadece namaz vakitlerinin tesbiti için değil, aynı zamanda “Rasathane-i Amire”nin uluslararası platformda yer edinmek amacıyla yayınlamış olduğu yayınlar çerçevesinde, diğer batı ülkeleri ile paralel gitmek amacıyla da yapılmaya başlanmıştır.

2.2.5.2. 1910-1997 yılları arasında Kandilli Rasathanesi'nde yapılan gözlemler

1910 yılında Kandilli'deki İcadiye Tepesi'nde yeniden faaliyete geçen Rasathane-i Amire, 1936 yılından itibaren Kandilli Rasathanesi olarak çalışmalarını sürdürmüştür. İcadiye Tepesi'nde 1911'de Fatin Gökmen tarafından başlatılan ilk gözlem bir meteoroloji gözlemidir. Ancak Fatin Gökmen, o dönem Darülfünun'da Küresel

Astronomi dersleri vermektedir. Bu sebeple Fatin Hoca, Rasathane-i Amire'nin devamı niteliğinde varsayılan bu yeni kurumun, astronomi ve jeodezi çalışmalarının da yapıldığı bir merkez olmasını istemiştir.

Astronomi konusundaki ilk çalışmalar zaman tayini konusunda olmuştur [27]. 1912 yılında iki Leroy kronometresi ile iki sekstantın satın alınmasından sonra, Rasathane'deki saatlerin bir saniye hata payı ile doğrulukları sağlanmaya çalışılmıştır. Bu ayarlamalar PTT ve DDY idarelerine bildirilmiştir [78].

Bu arada 1913 yılında Paris'te saatlerin birleştirilmesi (unification de l'heure) meselesini görüşmek üzere toplanılmış ve bu uluslararası kongreye Osmanlı delegesi olarak Salih Zeki katılmıştır. Burada Beynelmilel Saat'in (Universal Time, Greenwich Mean Time) Osmanlı ülkesinde uygun olup olmayacağına dair konuşulmuş ve sonucunda Osmanlı ülkesinde saatlerin Greenwich meridyenine göre ayarlanması hem yurtiçi hem yurtdışı yarar sağlayacağı anlaşılarak bu uygulama kabul görmüştür. Sonuç olarak, Osmanlı Devleti, 1913 kongresinde Bureau International de l'Heure'ün mukavelesini imzalamış ve böylece Türkiye'de Greenwich saatine geçiş çalışmaları resmen başlamıştır [73]. Bu anlaşma çerçevesinde 1915 yılında Bahriye Hastanesi'nin tepesine bir 'vakit küresi' yerleştirilmiş ve Eyfel Kulesi'nden alınan sinyal doğrultusunda kürenin düşmesi sağlanarak öğle vakti İstanbul halkına ilan edilmiştir [99].

Amacı, zamanı en doğru olarak belirlemek, uluslararası bir saat merkezi meydana getirmek olan [74] Rasathane-i Amire (Kandilli Rasathanesi)'nin "Zaman Servisi" bu hedef doğrultusunda titizlikle çalışmış ve belirlediği seviyeye ulaşmak amacıyla alet alımına önem vermiştir. 1946 yılında, bu servis için "Zaman Servisi Binası" inşa edildiğinde mevcut aletler şunlardır: Kısa ve uzun dalga radyo alıcısı, prizmalı usturlap, 90 mm'lik meridyen geçiş aleti, kolimatör ve mir takımı, Riefler'den bir sabit tazyikli saat ve onogo saat işaretlerini veren cihazlar ve bir Zenit teleskopu. Binanın inşası tamamlandıktan sonra eklenen aletler şunlardır: Birer Kuartz saati, büyük Berlin Kronografi, onsekiz lambalı büyük alıcı radyo, standart alıcı radyosu, 750 W lık verici radyo.

1940 yılında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'ne giren ve 1951 yılında Astronomi-Matematik Bölümü'nden mezun olan Tarık Gökmen, 1952 yılında Kandilli Rasathanesi'nde asistan olarak göreve başlamıştır. 1954 yılında doktorasını tamamladıktan sonra 1956 yılında İsviçre'ye giderek, Neuchatel Gözlemevi'nde Zaman Astronomisi konusunda çalışmalar yapmıştır. Dönüşünde Kandilli Rasathanesi'nde çağdaş bir Zaman Bölümü kurmuştur [70].

1964- 1975 yılları arasında, “zaman astronomisi” servisinde Avrupa ülkeleri ile aynı teknik özelliklere sahip cihazlar ile yapılmaya başlanan çalışmalar büyük bir hızla devam etmiştir. Bu serviste, Danjon Astrolabı ile gece yıldız gözlemi gerçekleştirildikten sonra, sonuçlar Paris Rasathanesi'ne gönderilerek ve nihai dönüşümler elde edilerek zaman ve enlem tayini yapılmıştır. Kandilli Rasathanesi'ndeki enlem tayinleri üç cihazla yapılmıştır. Bunlardan birincisi ‘meteoroloji bahçesi’nde bulunan usturlap pilyesi adı verilen pilye üzerindeki prizmalı usturlaptır. İkincisi ilk meridyen pavyonundaki pilyede bulunan 90 mm lik Askania-Bamberg geçiş aletidir. Üçüncüsü ise, zaman bölümü binasının 200 metre kadar doğusundaki askeri meridyen pavyonundaki 90 mm lik Askania-Bamberg geçiş aletidir. Tayinler bu aletler ile Fatin Gökmen tarafından yapılmış, fakat yayınlanmamıştır. 1966 yılında Tarık Gökmen tarafından, “İstanbul Kandilli Rasathanesi'nin Enlemi” başlıklı bir çalışma yapılmıştır [100].

Zaman Bölümü'nün esas optik aleti olarak kabul edilen Danjon astrolabı ile zaman ve enlem tayinleri beraber yapılır. Bu çalışmalar astronomik enlem tayininde kullanılan ve zenit mesafelerindeki küçük farkları ölçmeye yarayan taşınabilir Zenit teleskobu ile birlikte yapılmıştır ve enlem belirlemek için kullanılan Horrebow-Talcott metodu kullanılmıştır [100]. Bunun dışında, Arz küresinin kutup noktalarındaki yıllık değişimler hassas olarak tespit edilmiştir. Çeşitli gözlemevlerinin yayınladıkları zaman işaretleri ile güneşin çeşitli anlarında kuvartz saatleri ile karşılaştırmalar yapılmıştır. İsviçre'de, bütün gün süresince işaretleri yayınlayan HBG istasyonunun Kandilli Rasathanesi'ndeki relatif şiddeti kaydedilmekte ve değişimleri arasında bağıntı aranmaktadır. 698 Sayılı Kanun gereğince, her yıl hicri-kameri ay başları ve dini bayram günleri hesap edilmektedir [27]. Türkiye için daimi evkatı şer'îye (namaz vakitleri) cetvellerinin hazırlanması, adli astronomi kapsamında Ay ve Güneş'in

hareketlerine ait raporların hazırlanarak talep eden mahkemelere “resmi bilirkişi” sıfatı ile gönderilmesi, Ay ve Güneş tutulmalarının zamanı ve yerinin hesaplanarak kamuoyuna duyurulması çalışmaları da bu “Zaman Servisi”nde gerçekleştirilmektedir.

20.4.1982 yılında yayınlanan Adli Tıp Kurumu Kanununun yürürlüğe girmesi ile Zaman Servisi’nin adli astronomi konusunda çalışan personelinin, Adli Tıp Kurumu’na nakilleri yapılmış, Zaman Servisi uzun yıllar tek personel ile çalışmalarını yürütmüştür. Ancak zamanla İstanbul’daki ışık kirliliğinin artması ve buna bağlı olarak astronomik gözlemlerin olumsuz etkilenmesi sebebiyle, zaman ve yer tayini ile ilgili gözlemsel çalışmalardan tamamen vazgeçilmiştir.

1992 yılında yapılan bir protokol ile Zaman Servisi’nin gözlem araç ve gereçlerinin önemli bir kısmı, Rasathane’nin diğer bölümlerinin kullanılmayan araç ve gereçleri ile birlikte, sergilenmek üzere Koç Sanayi Müzesi’ne verilmiştir. Verilen cihazların bir kısmı, 2006 yılında Rasathane bünyesinde açılan müzede sergilenmek üzere geri alınmıştır [87].

Rasathane-i Amire (Kandilli Rasathanesi)’nin tek çalışma konusu zaman tayini değildir. Güneş konusunda da çalışmalar yapılmıştır. Fatin Gökmen Milli Eğitim Bakanlığı’na yazdığı 9.4.1932 Tarih ve 1147 Sayılı, “Rasathane teşkilat ve tesisatı hakkında malumat” konulu yazıda, Rasathane’de Güneş lekeleri ve oluşumları ile ilgili bilimsel incelemeler yapıldığını ve bunların geliştirileceğini belirtmektedir [75]. Ekvatorial teleskopla yapılan ve yayınlanan ilk bilimsel gözlem 1936 yılındaki Tam Güneş Tutulması gözlemidir. Fatin Gökmen tutulma çizgisini hesaplamış ve gözlemin gerçekleşebileceği yerleri tespit etmiştir. Kandilli Rasathanesi ekibi gözlemi Uludağ’da, bugün Fatin Tepe olarak bilinen yerde gerçekleştirmiştir[31,101]. Buradaki gözlem için şu plan izlenmiştir:

1. Prizmalı usturlap ile gözlem yerinin koordinatlarının tayini
2. Meteorolojik elektriğin gözlemi
3. İyonizasyon gözlemi
4. Yer manyetik alan gözlemi

5. Güneş ışıının kayıtları

6. Kozmik ışıın gözlemleri

Fatin Hoca döneminde birçok alet alınmış ve bina yapılmış olmasına karşın, bunları gereği gibi çalıştıracak kadro henüz tam anlamıyla sağlanamamıştır. Nitekim harpten çıkan bir ülkede yeterli donanıma sahip bir kadro oluşturmak o kadar kolay olmamıştır. Bu sebeple 1933 Üniversite Reformu'nun sonucu beklenmek zorunda kalınmıştır [69].

Kandilli Rasathanesi'nde 1947 yılından itibaren, İstanbul Üniversitesi Rasathanesi'nde görevli W. Gleissberg'in önerisiyle, Güneş Fotosferi sistematik olarak gözlemlenmeye başlanmıştır.

Çalışma konusu olarak yıldızlar yerine güneşin seçilmesini Muammer Dizer üç sebebe bağlamaktadır [78] :

1. Yıldız gözlemlerinin sağlanabilmesi için oldukça büyük ve buna bağlı olarak çok pahalı araçlar gerekmektedir. Halbuki güneş gözlemleri için teorik ayırma gücü bir yay saniyesinin altında olan bir teleskop yeterlidir. Bu nedenle araştırmacılar, dürbün objektiflerini büyütme yerine atmosfer koşullarının iyi olduğu yerleri tercih etmektedirler.
2. Batı bilim ortamına çabuk girmek için güneş gözlemi iyi bir başlangıçtır. Güneş gözleminde araştırılacak birçok konu vardır. Bu şekilde diğer yıldızlarla ilgili soruların da cevaplanması mümkün olabilmektedir.
3. Kandilli Rasathanesi konumu itibarıyla yıldız gözlemi açısından elverişli bir yer değildir.

Fotosfer gözlemleri için 20 cm açıklıklı ve 305 cm odak uzaklıklı Zeiss ekvatorial teleskobu kullanılmıştır. Dürbünün her iki tarafında 160 mm. objektif donanımlı iki astro-kamera vardır. Bulunduğu binanın kubbesi ahşap ve 110 V luk daimi elektrikle çalışan bir motora bağlıdır [74]. Başlangıçta bu gözlemler iki farklı metoda dayanılarak yapılmaktaydı [102]:

1. Fotografik Metot

2. Projeksiyon Metodu

Birinci yöntem, 18x24 cm plağa 12.5 cm çapında güneşin Fotosfer görüntüsü alınmak suretiyle kısa bir süre kullanılmıştır. Ancak fotoğraf plağı bulma zorluğundan ve Rasathane'nin deniz seviyesinden sadece 120 metre yüksekte olması nedeniyle oluşan fazla rutubetin oluşturduğu olumsuz etkilerden dolayı bu yöntem terk edilmiştir.

İkinci yöntemle elde edilen 25 cm çapındaki güneş görüntüsü üstündeki lekeler ve meşale alanları ölçekli beyaz bir kağıt üzerine çizilip, gözlem sonuçları değerlendirilip, dünya veri merkezlerine gönderilmekte ve veri merkezinin gözlemsiz günleri Kandilli'den giden gözlemlerle doldurulmaktadır [75]. Bunun yanında güneş leke gözlemlerinden elde edilen veriler, Kandilli Rasathanesi tarafından aylık bültenler halinde de yayınlanmıştır. Bunlardan ilki “1948 leke rasatları” adıyla 1949 yılında Muammer Dizer tarafından yayınlanmıştır [103,104].

Muammer Dizer, bazı günlerde güneşte birden fazla leke gruplarının görüldüğüne dikkat çekmiş ve farklı leke gruplarının aynı günde toplu olarak ölmelerinin (yok olmalarının) sistematik bir kanun altında oluştuğunun farz edilmesi gerektiği sonucuna varmıştır ve bu görüşünü 1952 yılında “Güneş Leke Gruplarının Bazı Özellikleri” isimli makalesi ile bildirmiştir [105].

1950 yılında Muammer Dizer tarafından yayınlanan “Arzın Güneş leke faaliyeti üzerine görülen bir tesiri hakkında” makalesi ile aşikâr olarak gözükmeyen sistematik değişimin mevcut olmadığını gösterilmiştir. Bu çalışma için Zürich istatistiğinden faydalanmış ve aşikâr olarak gözükmeyen sistematik değişimin mevcut olmadığını da W. Gleissberg'in “işaret dizisi şartı” ve Kermack ve Mc Kendrick'in “gidiş şartı” ile göstermiştir [106].

Muammer Dizer, 1956 yılında yayınladığı bir makale ile güneş leke siklinin güneş ekvatorundan olan uzaklıklara bağlı olarak kuzey ve güney güneş leke kuşaklarına göre alınan konumlar, helyografik enlemlerde 80 yıllık bir periyotta sıklık bir değişim olduğunu göstermiştir ve bu makale *Annales d'Astrophysique*'de yayımlanmıştır [107].

Jeomagnetik aktivite şiddetinin solstisler civarında minimum ve ekinokslar civarında maksimum gösteren altı aylık değişime sahip olmasının sebebini, güneşin kuzey ve güney yarıküredeki leke faaliyeti etkisi sonucu olduğunu savunan W. Gleissberg'in çalışmasını, 1963 yılında Muammer Dizer, tekrar ele almış ve jeomagnetik aktivitenin güneşin kuzey ve güney yarı küresindeki faaliyete bağlı olmadığını tesbit etmiştir [108]. Daha sonra W. Gleissberg, katıldığı bir sempozyumda yaptığı konuşmada bu konuya değinmiş ve kendisinin yanıldığını söylemiştir [109]

Kromosfer gözlemlerine ilk kez 1949 yılında Zeiss prizmalı spektroskop ile görsel olarak protüberansların durum açıları ve taban yüksekliklerinin tayini ile başlanmış, gözlem sonuçları aylık bültenler halinde yayınlanmıştır [110].

Muammer Dizer tarafından, 1938-1944 yılları içerisinde her güneş rotasyonunda ve her 5° lik enlem kuşağında protüberansların 1, 2 ve 3 sayıları ile tanımlanarak protüberans faaliyetleri hesaplanmış ve yayınlanmıştır [111]. Ayrıca D'Azambuja ve Dizer, 1931-1944 aralığı içinde birbirini takip eden iki gözlem aralığında görülmeyen ve ani filament kaybolması olarak tanımlanan olaylar tesbit etmişler ve yine Paris'te yayınlamışlardır[112]. Bu şekilde Kandilli Rasathanesi'nin ilk yurtdışı yayınları, 1955'de Paris Gözlemevi dergisinde yayımlanmıştır [113].

Zeiss ekvatorial teleskopa takılan protüberans spektroskobu ile Ekim 1950 yılında başlayan protüberans gözlemleri ile ilgili sonuçlar "Protüberans Rasatları (17 Ekim 1950 den 30 Haziran 1951'e kadar)" adlı makale ile İstanbul Kandilli Rasathanesi yayınlarında yayınlanmaya başlamıştır[114].

15 Aralık 1965 yılı itibariyle gözlem araçlarına 225 cm odak uzaklıklı, 15 cm açıklıklı teleskop eklenmiş, H α filtresi ile hidrojen katmanının fotoğrafik gözlemlerine başlanmıştır. Daha sonra, 165 cm odak uzaklıklı, 11 cm açıklıklı ikinci bir dürbüne eklenen bir tüp ve CaK filtresi ile kalsiyum katmanı gözlenebilir hale gelmiştir. Elde edilen iki kromosferik katmanın film üzerindeki çapları 2 cm kadardır. 1967 yılında TÜBİTAK projesi olarak yürütülen "Erüpsiyonların mikrofotometrik ve morfolojik incelemesi" adlı proje çerçevesinde elde edilen bilgilere dayanarak bir erüpsiyonun izofotuna ait açıklamayı içeren bir makale yayınlanmıştır [115]. 1969 yılında "H α ve CaK katmanlarındaki fakülaların gelişmesi ve erüpsiyonların bunlara etkileri" konulu

bir araştırma, Ege Üniversitesi Astronomi Kürsüsü, TÜBİTAK ve Kandilli Rasathanesi'nin bir ortak çalışması olarak yürütölmeye başlanmıştır [81].

1985'lere kadar kromosfer gözlemleri 3 monokromatik filtre ile sürdürölmüştür. Gözlem sonuçları 1965'den bu yana ara sıra kısa kesintilerle NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) veri merkezi bültenlerinde yayınlanmaktadır[87]. Ancak 1997 yılına gelindiğinde artık protüberans gözlemleri yapılmamaktadır.

Özetle, güneş lekeleri üzerinde ilk yayının yapıldığı 1948 yılından, 1997 yılına kadar, Güneş Fiziğı Servisi'nde (Laboratuvarı'nda) şu konular üzerinde çalışılmıştır: H ve CaK tabakasındaki meşalelerin gelişiminin fotometrik incelenmesi ve bunlara güneş patlamalarının etkileri; ani kaybolan filamentlerin özellikleri; homologous erüpsiyonların özellikleri; erüpsiyon sırasında manyetik enerjinin ışı nım enerjisine dönüşmesi, erüpsiyonların lekeler e etkileri, erüpsiyonların sınıflandırılması; tipik sürjler; loop mekanizmasının açıklanması ve etkileri.

2.3. İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ RASATHANESİ (GÖZLEMEVİ)

2.3.1. Kuruluş ve Kısa Tarihçe

Eğitim, araştırma ve yayın seviyesini arttırmak için, Osmanlı döneminin ve 1933 yılına kadar Cumhuriyet Türkiye'si'nin tek üniversitesi olarak faaliyet gösteren İstanbul Darülfünunu'nda 1908'den itibaren iyileştirmelerin yapıldığı bilinmektedir. Ancak en köklü değışiklik için 1933 reformunu beklemek gerekmiştir [116].

Yeni ve gelişmeye hazır bir devlet için en önemli unsurun eğitim olduğunu ve devletin çeşitli alanlarda faaliyete geçmek için bu konuların eğitimini almış kişilere ihtiyacı olduğunu bilen Atatürk ve Cumhuriyet Hükümeti, yeni ülke için yeni bir üniversite kurmak istemişlerdir. Tarihinde evvelce birçok defa kısmi reformlar geçiren ve 1931 yılında hem basında hem de TBMM'de yoğun eleştirilere maruz kalan Darülfunun'un köklü bir değışime ihtiyacı olduğu, çeşitli platformlarda dile getirilmiştir. 1931 yılında TBMM'de Darülfunun bütçesi, bir düzenleme yapılması şartıyla kabul edilmiştir [28].

Uluslararası düzeyde olması istenen Darülfunun için gerekli düzenlemeleri yapmak üzere Cenevre Üniversitesi Eğitim Bilimleri profesörü Dr. Albert Malche, 1931 yılında

Türkiye'ye davet edilmiştir [117]. 16 Ocak 1931 tarihinde İstanbul'a gelen Malche'a yardımcı olması için Yüksek Mühendis Mektebi Müderrisi Kerim Erim tayin edilmiştir. 24 Ocak 1932'de incelemelere başlayan Malche, 29 Mayıs 1932 günü İstanbul Darülfünunu hakkındaki raporunu hazırlamış ve 1 Haziran 1932'de Ankara'ya giderek raporunu Maarif Vekili Esat Sagay'a sunmuştur [116]. Bu raporda özet olarak öğretim metotlarının Ortaçağ'dan kalma olduğu, öğrencilerin yabancı dillerinin yetersizliği, dersleri pasif dinleme alışkanlıkları, Türkçe bilimsel yayın olmadığı, hocaların maaşlarının yetersiz olmasından dolayı ek iş yapmak zorunda kaldıkları vurgulanmış ve sonuç olarak İstanbul Darülfünunu'nun düşük verimli bir kuruluş olduğu ifade edilmiştir [118]. Raporunda bilim alanındaki eksiklikleri ve bunların giderilmesinin Türkiye için önemini vurgulayan Prof. Dr. Malche, Astronomi bilimi için de bazı tespitlerde bulunmuştur. Ona göre Astronomi öğrencileri, Kandilli Rasathanesi'nden faydalanmalıdır ve Fen Fakültesi için teklif ettiği 12 sabit kürsü içinde Astronomi Kürsüsü de vardır. Söz konusu raporda yurtdışında gelişmekte olan "Astronomi" biliminin ve bir gözlemevi kurulmasının ne derece gerekli ve önemli olduğu da vurgulanmıştır[28].

Reform öncesinde Fen Fakültesi'nde 17 Müderris, 2 Muallim, 9 Müderris Muavini ve 8 Asistan bulunmaktadır [28]. Yeni bir üniversite kurmaya karar verildikten sonra sıra kadroların oluşturulmasına gelmiştir. Bunun için Profesör Malche, görüşlerine başvurulmak üzere, Mayıs 1933'de tekrar Türkiye'ye davet edilmiştir [118]. Yapılan görüşmeler sonucunda kadroların üç ayrı kaynaktan sağlanılmasına karar verilmiştir. Eski kadrodan sadece üç kişi yeni oluşumda yer almıştır: Ali Yar, Hamit Nafiz (Pamir), Fahir (Yeniçay). Geri kalanının bir kısmı, yabancı öğretim görevlilerinden oluşmuştur. Bu öğretim görevlilerinin çoğu, o dönem Almanya'da Nazi Hakimiyeti sebebiyle soyunda Yahudilik olduğundan dolayı işlerinden ayrılmak zorunda kalan Profesörler arasından, Prof. Dr. Schwarz'ın öncülüğünde, Zürich'te kurulan bir yardımlaşma derneği (Notgemeinschaft deutscher Wissenschaftler = Alman Bilimadamları Yardım Cemiyeti) aracılığıyla seçilmiştir [117]. Diğer grup, Cumhuriyet'in ilk yıllarından itibaren eğitim amacıyla Fransa, Almanya, İngiltere ve Amerika'ya gönderilen Türk asıllı araştırmacılardan oluşmuş gruptur. Lisans eğitimlerini tamamladıktan sonra yurda dönen bu gençlerden bir kısmı, Reform ile birlikte kurulan Yeni Üniversite'de yabancı öğretim üyelerine yardımcı ve tercüman olarak tayin edilmişler ve kendilerine 'doçent'

unvanı verilmiştir Tüm bu hazırlıkların sonucunda 31 Temmuz 1933 günü İstanbul Darülfünunu lağvedilmiş ve 1 Ağustos 1933 yılında İstanbul Üniversitesi resmen kurulmuştur [116].

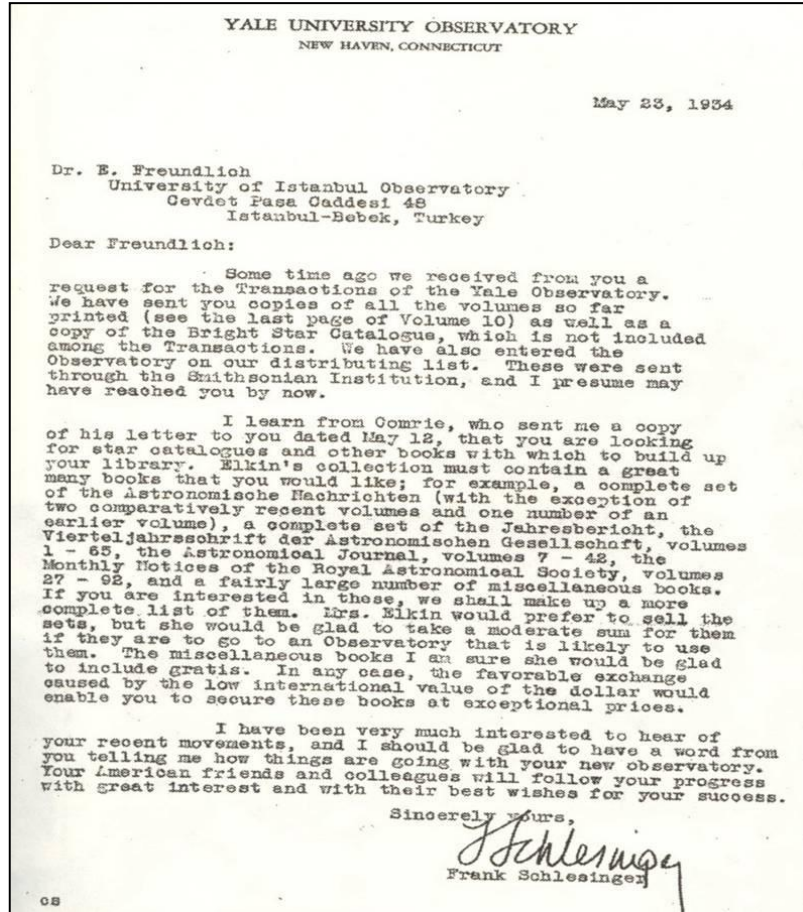
Reform sonrasında, Fen Fakültesi Astronomi Enstitüsü'nün kadrosu aşağıdaki gibi düzenlenmiştir:

Reform öncesi Matematik öğrencilerine Küresel Astronomi dersini veren Heyet Enstitüsü Müdürü Müderris Fatin (Gökmen) Hoca'nın görevi, 1933 Reformu ile sona ermiştir. Ancak Fatin Gökmen 1909 yılından itibaren, kurucusu olduğu Kandilli Rasathanesi'ndeki müdürlük görevine devam etmiştir.

Prof. Malche, 6 Temmuz 1933'de Berlin-Potsdam'da Einstein Enstitüsü'nün yöneticisi ve Berlin Astrofizik Rasathanesi'nde Profesör olan Dr. Ervin Finlay Freundlich (1885-1964) ile temasa geçmiştir [29]. Freundlich, başlangıçta Kandilli Rasathanesi'nin direktörü olarak Ordünaryüs Profesör ünvanı ile davet edilmiştir [28]. Ancak daha sonra Kandilli Rasathanesi Üniversite'nin dışında bırakılıp, İstanbul Üniversitesi Merkez Binası bahçesinde bir rasathane kurulmasına karar verilmesiyle, Astronomi Enstitüsü'nün başına getirilmiştir[117].

Gözlemevi'nin kurulma nedeni hem Üniversite öğrencileri astronomi derslerine ek olarak bizzat rasat yaparak astronomi tahsilinde pratik sahada da kuvvetlendirmek, hem de ilmi araştırmalar yaparak uluslararası astronomi dünyasında Türkiye'nin de yer almasını sağlamaktır. Beyazıt meydanının tercih edilme sebebi ise Üniversite öğrencilerini astronomi derslerine ek olarak bizzat rasat yaparak astronomi tahsilinde pratik sahada da kuvvetlendirmektir[119].

1933-34 ve 1934-35 ders yıllarında, Zeynep Hanım Konağı'ndaki Fen Fakültesi içinde bulunan Astronomi Enstitüsü, 1936 yılının sonbaharında, İstanbul Üniversitesi bahçesi içindeki yeni binasına taşınmış ve 1936-1937 ders yılından itibaren bu binada eğitim ve gözlem faaliyetlerini gerçekleştirmiştir [29]. Bu binada, Freundlich'in kişisel çabalarıyla bir kütüphane oluşmaya başlamıştır. Prof. Freundlich'in bu girişimi ile, İstanbul Üniversitesi'nde bir rasathane kurulmuş olduğu uluslararası astronomi çevrelerine duyurulmuş olmaktadır. Dış ülkelerden, çeşitli dergiler ve yayınlar ücretsiz olarak temin edilmiştir. Buna bir örnek; Yale Üniversitesi Gözlemevi'nden Frank Schlesinger tarafından Freundlich'e cevap niteliğinde yazılmış, 23 Mayıs 1934 tarihli aşağıdaki mektuptur.

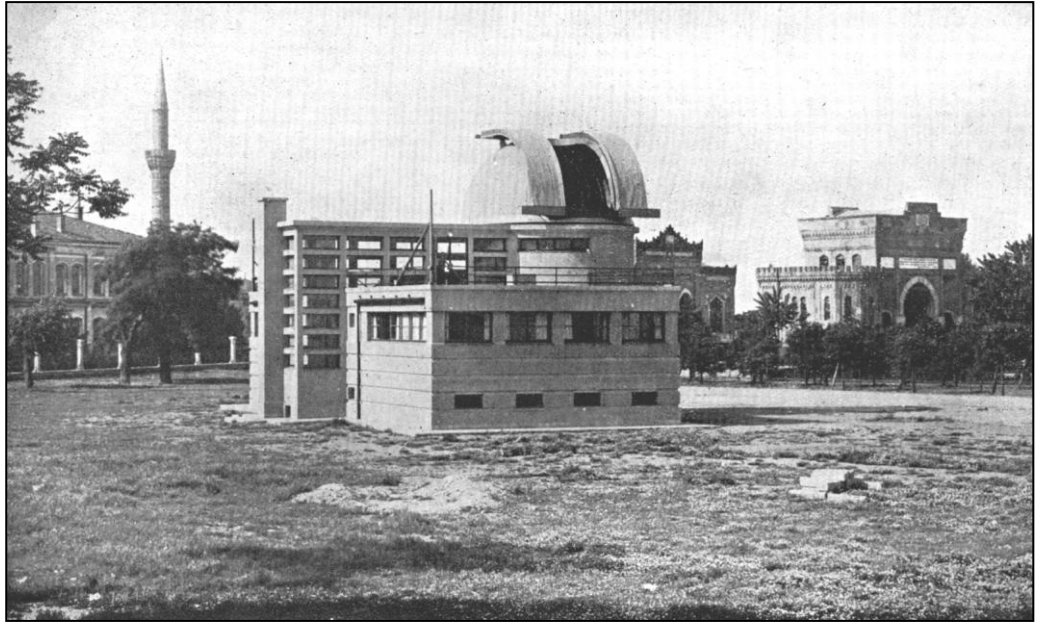


Şekil 2. 31 Prof. Dr. Freundlich'e kütüphane hakkında yazılmış bir mektup örneği

1958 yılından sonra Astronomi Kürsüsü, 1974'te 'Astronomi Bölümü' ve Yüksek Öğretim Kurulu'nun Fakültelerdeki Bölümler hakkında yaptığı düzenlemeler sonucu 1982'de *Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü* olmuştur. Tarihi misyonu içinde çağdaş gökbilim eğitimi ve öğretimi vermek ve uluslar arası ölçütlerde yayın yapmak yanında, Ankara ve Ege Üniversitelerindeki Astronomi Bölümlerinin de kuruluşuna destek vermiş ve TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin kuruluşunda da öncü rol oynamıştır [113]. 16 Temmuz 1990'da Prof. Dr. K. Avcıoğlu'nun girişimleri ile Bölüm bünyesinde *İ.Ü. Gözlemevi Araştırma ve Uygulama Merkezi* isimli bir merkez kurulmuştur.

2.3.2. Gözlemevi'nin Yapısı

İstanbul Üniversitesi Gözlemevi'nin binasına ait planları, Prof. Dr. Freundlich'in istekleri göz önüne alınarak, İstanbul Güzel Sanatlar Akademisi Profesörlerinden Mimar Arif Hikmet Holtay tarafından yapılmıştır. Gözlemevi'nin temeli, İstanbul Üniversitesi Merkez Binası bahçesinde, 1935 Aralık ayında atılmış ve Müteahhit Yüksek Mühendis Ekrem Hakkı Ayverdi tarafından 6 ayda tamamlanmıştır [119]. Gözlemevi'nin enlemi $41^{\circ}00'40''.01$ [120] ve boylamı $1^{\text{h}} 55^{\text{m}} 51^{\text{s}}.493$ [121] olarak ölçülmüştür.



Şekil 2.32 İstanbul Üniversite Gözlemevi[119]

Öğrencilerin de gözlem yaparken kullanacakları küçük dürbünler için bina çatısı iki teras halinde yapılmıştır. Bu teraslar üzerine aletlerin tesbitini kolaylaştıran ufak direkler bulunmaktadır. Gözlemevinin zemin katına direktör ve yardımcıları için 3 büyük çalışma odası ile ders ve konferansların verileceği bir diğer oda yerleştirilmiştir. Kütüphane bu dört odaya taksim edilmiştir[119].

Zeynep Hanım Konağı'nın 1942'de yanmasını takiben Fen Fakültesi Dekanlığı'nın Astronomi Enstitüsü'ne taşınmasıyla Astronomi Enstitüsü, iki odaya sıkışıp kalmıştır [117]. Bu durum 1952 yılına kadar sürmüştür.

Astronomi binasının dar gelmesi gerekçesiyle, Rektör Ord. Prof. Dr. Sıddık Sami Onar'ın yardımıyla bir ek bina yapılması, Üniversite Yönetim Kurulu tarafından kabul edilmiş ve Üniversite bahçesinin bir bölümü, Gözlemevi'ne tahsis edilmiştir. Üniversite Yapı İşleri tarafından hazırlanan plan, binanın mimarı Prof. Arif Hikmet Holtay tarafından onaylanmış, 1956'da ek binanın temeli atılmış ve bina 1958 ilkbaharında hizmete açılmıştır [29].

Ek binanın yapısı şu şekildedir: Zemin katında seminer odası olarak kullanılan bir adet öğrenci çalışma odası ile astronom yatak odası; birinci katta bir dersane ile iki asistan odası, damında Fen Fakültesi Marangozhanesi'nde yapılan Kubbe bulunmaktadır. Bu Kubbe'ye yerli bir amatör dürbün yapımcısı tarafından yapılan küçük bir öğrenci uygulama dürbünü yerleştirilmiştir [29]. Prof. Dr. Salih Karaali'nin Bölüm Başkanlığı döneminde bu kubbe kaldırılarak, yerine çatı örülmüştür. 1958'den sonra yapılan yeni ek binalarla, Astronomi Bölümü daha da genişletilmiştir.

2.3.3. Gözlemevi'nin Gözlem Aletleri

İ.Ü. Gözlemevi'ne bir teleskop alımıyla ilgili ilk teşebbüsler, bilindiği kadarıyla 1934 yılında başlamıştır. Teleskobun alımı ile ilgili bilgiler, E. F. Freundlich'in W. F. Vaughan-Scott'a yazmış olduğu 31 Mart 1935 tarihli mektubunda yer almaktadır. Mektubun tarihi göz önüne alındığında, teleskop alımına İstanbul Üniversitesi Rasathanesi'nin temeli atılmadan önce teşebbüs edilmiş olduğu anlaşılmaktadır.

Mektuba göre, bir İngiliz firmasına sipariş edilmiş olan teleskopun alımı kritik bir aşamaya gelmiştir. Hukuk Fakültesi Dekanı, Freundlich'den kontrat ile ilgili bazı

verileri istemiş ve bu nedenle Freundlich, 25 Mart tarihine kadar her şeyin yolunda gittiğini düşünmüştür. Ancak, Rektör Cemil Bilsel'in Cenevre'de olması ve rahatsızlığı ve Bayram tatili nedeniyle, satın alma işleri uzamıştır. Freundlich, nihayet Rektör ile görüşebilmiş ve kontratın imzaya hazır olduğunu bildirmiştir. Rektör, meselenin yeni bir boyut kazandığını, Hükümetin İngiltere'den teleskop alımını yasakladığını ve Jena'daki Zeiss firmasının temsilcileri ile görüşmelerin başladığını bildirmiştir.

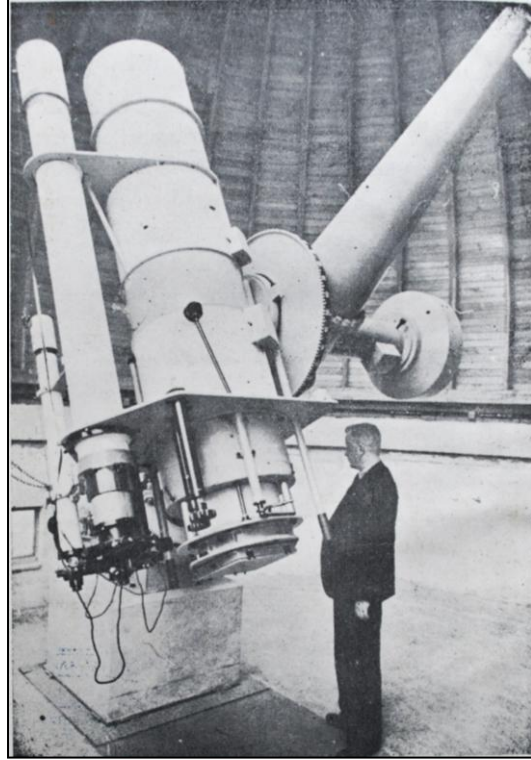
Bu gelişmelerden haberdar edilmeyen Freundlich, mektubunda şaşkınlığını ifade etmektedir. Aynı gün Zeiss temsilcisi Freundlich'i arayarak, Rektör ile görüştüklerini bildirmiş, kendisinden bazı bilgiler istemiş, ancak Freundlich bu bilgileri vermekten kaçınmıştır. Ertesi gün, Üniversite Sekreteri ile görüşen Freundlich, İngiliz firmasının ihaleyi kazandığını söylemiş ise de, Sekreter bunu inkâr etmiş ve Bakanlar Kurulu'nun İngiltere'den teleskop alımına karşı çıkmasının sebebini açıklamıştır: Kurul, İngiltere'nin Türkiye'den mal almayı reddettiği için teleskop alımının Almanya'dan yapılmasına kesin bir şekilde karar vermiştir. Freundlich, teleskopun yerleştirileceği sütunların İngiliz teleskopunun dizaynına göre inşa edildiğini ve Zeiss firmasının satacağı teleskopun bu sütunlara uygun olarak ayarlanması gerektiğinin Alman firmasına bildirilmesini Sekreter'den istemiştir [122].

Bu mektup göz önüne alındığında, İ.Ü. Rasathanesi için teleskop siparişinin önce bir İngiliz firmasına verildiği, ancak daha sonra gelişen olaylar sonucunda teleskopun Zeiss firmasından satın alındığı ortaya çıkmaktadır.

Bu durum, Mustafa Kemal Atatürk'ün imzasını taşıyan belge ile açıklığa kavuşmaktadır. Bu belge; hem kubbe ve teleskop için hükümet tarafından verilecek ödeneği, hem de teleskobun İngiltere'den değil de Almanya'dan getirilmesinin nedenini açıklamaktadır. Kubbe ve teleskop için Carl Zeiss firması ve Grubb Parsons firması arasında bir çekişme olduğu görülmektedir. Carl Zeiss firması, Grubb Parsons firmasına göre 7630 TL daha fazla fiyat teklif etmiş olmasına rağmen, memleketten serbest döviz çıkmaması ve aynı zamanda Türkiye'den mal almayan İngiltere'ye karşı tavır sergilenmesi gerekçeleriyle Alman firmanın tercih edileceği bildirilmiştir. Bu mesele Bakanlar Kurulu'nda 19 Şubat 1935 yılında görüşülerek Üniversite Rasathanesi için

alınacak kubbe ve teleskobun, 29 375 liralık fiyatla ve Maliye Bakanlığı'nın görüşü alınarak Almanya'dan alınması onanmıştır [123].

Sonuç olarak, Zeiss teleskop ve kubbe, Trieste üzerinden gemi ile 12 sandık halinde 25.9.1936'da İstanbul limanına gelmiştir. Teleskopun fiyatı 48538 Register mark, kubbenin fiyatı ise 16145 Register mark'tır. Teleskop sistemi 1936 yılının sonbaharında yeni binadaki kubbeye yerleştirilmiş ve böylece Astronomi Enstitüsü, 1936-1937 ders yılından itibaren, Üniversite Merkez Binası bahçesindeki yerinde çalışmaya başlamıştır [124].



Şekil 2.33 W. Gleissberg ve İstanbul Üniversitesi Gözlemevi Teleskop Sistemi [125]

Zeiss kubbesinin çapı 6.5 metredir. Teleskop sistemi, orta büyüklüktedir ve fotografik gözlemlere uygundur. Daha büyüğü yer ve masraf açısından gerekli görülmemiştir. Sistem birden fazla dürbünden oluşmuştur. Bunlardan Astrografın açıklığı 30 cm, odak uzaklığı 150 cm; Arayıcı Dürbün'ün açıklığı 7 cm, odak uzaklığı 90 cm; Fotosfer

Dürbünü'nün açıklığı 13 cm, odak uzaklığı 200 cm; Kromosfer Dürbünü'nün açıklığı 12 cm, odak uzaklığı 232 cm'dir.

Astrograf ile çeşitli büyüklükte cam plâklar kullanmak suretiyle yıldızların, gezegenlerin, kuyruklu yıldızların ve küçük gezegenlerin (asteroidlerin) resimleri çekilmektedir. Gök cisimlerinin koordinatlarını belirlemek için kullanılabilir; *Güneş Dürbünü*, güneş leke çizimleri için kullanılmaktadır. Çizimler 25 cm'lik bir projeksiyon diski üzerinden halen devam etmektedir; *Kromosfer Dürbünü* ile Güneş'in kromosfer tabakasında meydana gelen aktif olaylar gözlenmekte ve fotoğrafları çekilmektedir. Gözlemler günde 2 saat (07 00-09 00 UT) olmak üzere devam etmektedir [126].

Bunların dışında, Freundlich'in aracılığı ile İngiltere'den 10 cm lik bir ayaklı dürbün ile bir geçiş aleti hediye edilmiştir. O yıllarda değeri 1200 TL olan iki kronometre de Freundlich'e bir dostluk ifadesi olarak Greenwich Gözlemevi tarafından 245 TL mukabilinde getirtilmiştir [29]. Hediye edilen bu geçiş aleti, yapay yıldız ışığı sağlayan aletle birlikte, öğrencilerin uygulamalı dersleri için kullanılmıştır. Daha sonra, bilimsel gözlemlerde faydalanmak üzere açıklığı 7 cm, odak uzaklığı 64.5 cm olan prizmalı geçiş aleti Astronomi Kürsüsü'ne alınmıştır.

Dr. Rosenberg'in 1939-1940 yılına ait faaliyet raporunda gerekli yardımcı aletlerin eksikliği nedeniyle Astrograf gözlemlerinden yeterli verim alınamadığı ve Avrupa'daki savaş sebebiyle yabancı literatürün getirtilmesinin zorluğu belirtilmiştir[29].

1952'de Lyot Filtresi alınarak, günlük leke çizimleri ve Güneş'in kromosfer tabakası incelenmeye başlanmıştır. Tüm bu aletlerin yanı sıra, çeşitli alanlarda çalışmaları sağlamak için Bölüm'e, değişik tarihlerde İris Fotometre, Mikrofotometre, Teodolit, Sekstant ve saatler alınmıştır.

1958 yılında inşa edilmiş olan kubbeye, yerli bir amatör dürbün yapmcısı tarafından yapılmış, öğrenci uygulamaları için küçük bir dürbün yerleştirilmiştir. Ancak bu dürbün, ilerleyen süre içerisinde kullanılmaz hale gelmiştir. 1970'lerde teknisyen Mehmet Kara tarafından, Merkür'ün geçişini gözlemlemek için İ. Ethem Derman ve Abdüssamet Marşoğlu'nun ricası üzerine tamir edilmiştir. Merkür'ün geçiş gözlemi yapılmışsa da, dürbün artık kullanılmamaktadır [127].

2.3.4. Gözlemevi'ndeki Araştırmacılar

Astronomi Enstitüsü, 1933-58 yılları arasında dört yabancı profesör tarafından yönetilmiştir. Bunların üçü, Nazi yönetimi altındaki Almanya'dan kaçan mülteci astronomlar, diğeri ise bir İngiliz astromdur. Astronomi Enstitüsü'nü yöneten bu bilim adamlarının İstanbul'daki kalış süreleri, Prof. Gleissberg hariç oldukça kısadır. Freundlich 4 yıl, H.Rosenberg 2 yıl, T.Royds 5 yıl görev yapmışlardır. Gleissberg 1933 yılında gelip 1958 yılında ayrılmıştır. Bu 25 yıllık sürenin son 10 yılında enstitü direktörüdür. Dikkat çekici bir husus da, bu bilim insanlarının, aşağıda daha ayrıntılı olarak görülebileceği gibi, İstanbul'a değişik yerlerden gelmiş olmasıdır. Freundlich, kurucusu olduğu Potsdam'daki Astrofizik Enstitüsü'nden (Almanya) gelmiş, 4 yıl kalmış, Prag üzerinden İngiltere'ye gitmiştir. H.Rosenberg, Berlin Gözlemevi'nden Chicago Üniversitesi'nin Yerkes Gözlemevi'ne gitmiş, Amerika'dan İstanbul'a gelmiştir. T.Royds ise, Hindistan'daki Kodaikanal Gözlemevi'nden otuz yıl çalıştıktan sonra İstanbul'a gelmiştir. Prof. Gleissberg ise, Breslau'dan gelmiş ve akademik hayatının 25 yılını İstanbul'da geçirmiştir. Astronomi kürsüsüne atanan yabancı profesörler, İstanbul'a gelmeden önce araştırmalarıyla tanınmış ve ikisi de kendi ülkelerinde emekli olmuş kişilerdir. Prof. Gleissberg, İstanbul'a geldiğinde, doktorasını yeni bitirmiş (1930) genç bir astronomdur ve araştırmalarının hemen hepsini İstanbul Üniversitesi'nde yapmıştır. Bu, onu diğer kürsü direktörlerinden ayıran en önemli özelliktir [128].

1933 yılında gelen Freundlich, dönemin önemli astronomlarından. 1885 doğumlu Freundlich, Doktora Tezini 1910'da ünlü matematikçi Felix Klein'in danışmanlığında "Analitik Fonksiyon Teorisi" adı altında hazırlamış ve Doktora Sınavını Göttingen Üniversitesi'nde vermiştir. Doktorasını tamamladıktan sonra Klein'in önerisi üzerine Berlin'deki Kraliyet Gözlemevi'nde asistan olarak çalışmaya başlamıştır (1 Temmuz 1910). O dönem Einstein'ın Rölativite Teorisi üzerinde çalıştığı dönemdir. Newton çekim teorisine göre Merkür'ün yörüngesi hakkındaki tahminin doğru sonuç vermediğini gören Einstein, Freundlich'ten Merkür'ün yörüngesini gözlem yoluyla hesaplamasını istemiştir. Einstein ile birlikte çalışan Freundlich bunla ilgili çalışmalarını 1913'te yayınlamıştır [129].

Prof. Freundlich, Einstein'ın Rölativite Teorisine göre ışığın bir gravitasyon alanından geçerken sapmaya uğrayacağını deneysel olarak 1914 yılı Ağustos ayındaki Güneş tutulması sırasında belirlemeye teşebbüs eden ilk astronomdur. Bu ilk çalışmasında Birinci Dünya Savaşı sırasında gözlem için gittiğı Rusya'da casus zannedilerek tutuklanmış ve gözlemi gerçekleştirememiş ise de, 1929 Mayısında Sumatra'dan gözlenen Güneş tutulmasında bu sapmanın değerini   lmeyi başarmıştır. Ayrıca Potsdam Rasathanesi'ndeki meşhur Einstein Kulesi de Birinci Dünya Harbinden sonra Freundlich'in girişimleri sonunda inşa edilmiştir. Onun gözlemsel  alışmaları, İstanbul  niversitesi'nde yer alacak Astronomi Enstitüsü'nün gözlem ağırlıklı olarak kurulmasında etkili olmuştur. Türkiye'de astronomi alanındaki ilk modern  alışmalar İstanbul Üniversitesi Gözlemevi ile başlamıştır.

1 Ağustos 1933'te  niversite Reformu ger ekleştittiğinde kararlaştırılan kadro geçici bir kadrodur. Esas kadro 1934 yılında belirlenmiştir. Freundlich'e 3 yardımcı verilmiştir. Bunlardan biri Dr. Wolfgang Gleissberg'dir. 1903 doğumlu Dr. W. Gleissberg, 1926-27 ders yıllarında Breslau  niversitesi'nin Matematik Enstitüsü'nde ve 1927-33 yılları arasında Breslau Üniversitesi Rasathanesi'nde Asistandır. 1926-27 ders yılında Breslau  niversitesi'nde birinci sınıflar için Matematik, 1927-33 ders yıllarında Astronomi uygulamalarını yaptırmıştır. 1 Ocak 1934'te Astronomi Enstitüsü'ne "ilmi yardımcı" olarak tayin edilerek 1933-34 yaz yarıyılından itibaren kuramsal ve uygulamalı derslere girmeye başlamıştır [130] 1 Şubat 1934'de gelen L. Borchheim 31 Aralık 1935'de ayrılmış; 1 Temmuz 1935'de gelen İsviçreli Dipl. Ing. E. K. Weber de 5 yıllık mukavelesi sonunda 30 Haziran 1939'da ayrılarak Orman Fakültesi'ne geçmiştir. E. K. Weber Jeodezi derslerine girmiştir ve sözleşmesine göre İstanbul Üniversitesi Rasathanesi ve Kandilli Rasathanesi'nde çalışacak idi ise de, Kandilli'de hiç çalışmamıştır. 29 Eylül 1934 tarihinde Astronomi Enstitüsü kadrosuna ilk Türk eleman olarak Nüzhet Zihni Toydemir Gökdoğan Doçent  nvanı ile atanmıştır [117].

28 Eylül 1935 tarihinde, Astronomi Kürsüsü'nde boş olan asistanlık kadrosuna, Münih Maximilian  niversitesi'nde doktorasını veren (28 Kasım 1934) ve bunun izleyen 8 aylık sürede Potsdam Gözlemevi'nde astronomi stajı yapan Dr. Tevfik Okyay Kabak oğlu atanmıştır [131].

1933 yılında İstanbul Üniversitesi Matematik Bölümü'nden mezun ve Matematik Bölümü'nü bitiren ilk kadın ünvanını almış olan Paris Pişmiş, 1935'de Astronomi Kürsüsü'nde ücretli bir kadroya atanmıştır [117].

Ord. Prof. Dr. Freundlich'in Astronomi Enstitüsü'nden 1937'de ayrılmasından sonra, yerine yeni bir yabancı Profesör tayin edilene kadar Enstitü'yü Dr. W. Gleissberg idare etmiş ve dersler W. Gleissberg ile Doç. Dr. Nüzhet Gökdoğan tarafından verilmiştir.

1 Eylül 1938 yılında, fotoelektrik fotometri ve fotografik fotometri alanında büyük bir şöhreti olan Ord. Prof. Dr. Hans Rosenberg Enstitü Direktörlüğüne getirilmiştir. Ord. Prof. Dr. Rosenberg'in 26 Temmuz 1940 yılında, İstanbul'da vefat etmesi üzerine, Temmuz 1940'dan 1942-43 ders yılına kadar Kürsü'yü yine W. Gleissberg yönetmiştir[117].

1941 yılında Fen Fakültesi Matematik - Astronomi Bölümü mezunlarından Edibe Tüzemen (Ballı) Asistan olarak atanmıştır [29].

21 Mart 1941 Tarih ve 5210/55 Sayılı Yazıya göre, British Council'in Türkiye temsilcisi tarafından İstanbul Üniversitesi Astronomi Profesörlüğüne aday olarak Dr. A. D. Thackeray gösterilmiştir. Buna karşın 2 Nisan 1941 Tarih ve 4/168-722 Sayılı Maarif Vekili tarafından yazılmış Yazıya göre, ders yılının bitmek üzere olması gerekçesiyle Astronomi Kürsüsü'ne hariçten bir Profesör getirilmesinin o dönem düşünülmeyeceği belirtilmiştir. Daha sonra Cambridge Üniversitesi Astrofizik Profesörü ve Güneş Fiziği Gözlemevi Müdürü Stratton'ın British Council'dan Tunnard – Moore'a yazdığı 12 Kasım 1941 tarihli mektuptan, İstanbul Gözlemevi Müdürü olarak Thomas Royds'un adaylığının British Council tarafından desteklendiği anlaşılmaktadır.

İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Dekanı tarafından Rektörlüğe yazılmış 26 Şubat 1942 Tarih ve 897 Sayılı yazıya göre; Prof. Rosenberg'in vefatı üzerine, Dekan tarafından Ord. Prof. Ali Yar, Ord.Prof. Kerim Erim ve Prof. Edouard Paréjas'dan oluşan bir komisyon kurulmuştur. Bu komisyonun Enstitü direktörlüğü için teklif ettiği adaylar şunlardır [132]:

1. Hindistan Kodaikanal Gözlemevi Müdürü Prof. T. Royds
2. Cambridge Güneş Fiziği Gözlemevi Direktörü Dr. Thackeray
3. İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'nin ilmi yardımcısı Dr. Gleissberg

Komisyonun ilk sırada gösterdiği aday T.Royds, Maarif Vekili'nin İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü'ne yazdığı 12 Eylül 1942 Tarih ve 4/ 168-2081 Sayılı yazı uyarınca Fen Fakültesi Astronomi Kürsüsü Profesörlüğüne getirilmiştir. Royds, 1942- 1943 ders yılı başında, İstanbul Üniversitesi ile beş yıllık mukavele yapmış ve 1947 yılına kadar Enstitü direktörlüğünü sürdürmüştür.

T. Royds'un ayrılmasından sonra kürsü direktörlüğü 1954 yılına kadar vekaleten W. Gleissberg tarafından yürütülmüştür. W. Gleissberg'e nihayet 1954 yılında "Ord. Prof" ünvanı verilmiş ve kendisi kürsü direktörlüğünü resmen İstanbul'dan ayrıldığı 1958 yılına kadar sürdürmüştür.

1947-1958 arasında Enstitü'ye sırasıyla asistan olarak A. Metin Hotinli, M. Adnan Kırıl, Kamuran Avcıoğlu ve Fatma (Yılmaz) Esin katılmışlardır.

1958 yılında Kürsü'den ayrılan W. Gleissberg'in yerine Prof. Dr. Nüzhet Gökdoğan geçmiştir. Bu tarihten sonra uzun süreli yabancı Profesör davet edilmemiştir.

Nüzhet Gökdoğan, Bölüm Başkanlığını 1980 yılına kadar sürdürmüştür. Bu zaman zarfı içerisinde İstanbul Üniversitesi Gözlemevi'nde bulunanlar sırayla şöyledir: Salih Karaali, Latif Topaktaş, Dursun Koçer, Çetin Bolcal, Abdüssamet Marşoğlu, H. Gökmen Tektunalı, H.Hüseyin Menteşe, İ. Ethem Derman, Tarık Gökmen, Orhan Gölbaşı, Adnan Ökten ve M.Türker Özkan.

1980 yılında Bölüm Başkanlığına Prof. Dr Edibe Ballı geçmiş ve 1982'de emekli olana kadar bu görevi sürdürmüştür.

1982'de Bölüm Başkanı Prof. Dr. Metin Hotinli olmuştur. Bu görevi 1987 yılına kadar sürdürmüş olan Prof. Dr. Metin Hotinli, 1987 yılında yaş haddinden emekliye ayrılmıştır [28]

1980 – 1987 yılları arasında Bölümde çalışmaya başlayan kimseler sırasıyla; Hulusi Gülseçen, A. Talat Saygaç ve Füsün Limboz’dur.

1987-1990 yılları arasında Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Başkanlığı’nı Prof. Dr. Kamuran Avcıoğlu yürütmüştür. Prof. Dr. Kamuran Avcıoğlu 1990 yılında İstanbul Üniversitesi Gözlemevi Araştırma ve Uygulama Merkezi’ni kurmuş ve vefatına (1991) kadar Merkez’in müdürlüğünü yapmıştır [29].

1988 – 1990 yılları arasında Bölüm’e Serap Güngör (Ak), Hasan H. Esenoğlu, Hikmet Çakmak, Tuncay Özışık, Mevlana Başal, Yüksel Karataş, Hülya Çalışkan ve Tansel Ak katılmıştır.

1990-1992 yılları arasında Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Başkanlığı’nı Prof. Dr. H. Gökmen Tektunalı ve 1992-1995 yılları arasında Prof. Dr. Salih Karaali yürütmüştür.

Prof. Dr. Dursun Koçer, 1995- 2001 yılları arasında Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Başkanlığı’nı yürütmüştür. Kendisi 1991 - 1997 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Gözlemevi Araştırma ve Uygulama Merkezi’nin Müdürlüğünü de yapmıştır. 1997’de bu görevi Prof. Dr. M. Türker Özkan teslim almıştır.

1991 – 1997 yılları arasında bölüme girenler; Tuba Koktay, Nurol Al (Erdoğan) ve Sevinç Gülseçen’dır.

2.3.5. Gözlemevi’nde Astronomik Gözlemler

1933-1997 yılları arası İstanbul Üniversitesi Gözlemevi’nde yapılan çalışmalar sonucu yayınlanan makaleler incelendiğinde, çalışmaların teorik ve gözlemsel olarak ikiye ayrıldığı görülmektedir. Astronomi eğitim de veren bu kurumda Gözlemevi’nin zamanla değişen rasat programının derslerin içeriği üzerinde etkili olduğu anlaşılmaktadır.

1933’te kurulan Astronomi Enstitüsü’nde ilk dersler Matematik öğrencilerine, Küresel Astronomi, Astrofizik ve Gök Mekaniği konularında verilmeye başlanmıştır. Enstitü’nün ilk bilimsel yayınları 1935 yılında, Enstitü’nün kuruluşunda Türkiye’ye gelen yabancı hocalar tarafından yapılmıştır. Genç Türk araştırmacılar da doktoralarını tamamladıktan sonra Enstitü’nün yayın faaliyetine katılmışlardır. Araştırmaların bir

kısmı yurtdışında yayınlandığı gibi, bir kısmı da *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*'nda yayınlanmıştır. Türk araştırmacıların yayın sayısı özellikle 1950'den sonra artmıştır. 1935-58 yılları arasında en çok yayın Prof. Dr. Gleissberg tarafından yapılmıştır. Gleissberg'in bu dönemde yaptığı yayın sayısı 100'dür ve bunların 43 tanesi Türkiye'de yayınlanan dergilerde çıkmıştır [128]. Gözlemlere dayalı yayınlar 1939 yılında başlamıştır. 1935-66 yılları arasında Türkiye'de astronomi ve astrofizik dalında yapılan 330 yayının 104'ü İstanbul Üniversitesi Astronomi Bölümü kaynaklı araştırmacılara aittir [113]. 1935-1997 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Gözlemevi'nde yapılan araştırmalar doğrultusunda uluslararası hakemli dergilerce yayınlanan makale sayısı 66, tamamlanan Doktora sayısı 23, makalelere yapılan atıf sayısı 41dir[83].

1973 yılına gelindiğinde, kürsü elemanları, Güneş fiziği, Güneş leke faaliyeti istatistiği, yıldızlararası madde, üçrenk fotometrisi, küçük planetler gibi değişik konularda araştırma yapmışlar ve bunların çoğu *Fen Fakültesi Dergisi*'nde yayınlandığı gibi bazıları da ayrı baskı olarak *Publication of the Istanbul University Observatory (İstanbul Üniversitesi Observatuvarı)*, *Astrophysical Journal*, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, *Annales d'Astrophysiques*, *Astronomy and Astrophysics*, *Zeitschrift für Astrophysik*, *Astronomische Nachrichten* gibi dergilerde yayınlanmıştır [27]. 1997 itibariyle, Astronomi Bölümü'nde araştırmalar Yıldız Astrofiziği, Güneş, Galaksi, Galaksidiışı Astronomi ve Kozmoloji konularında yapılmaktadır.

2.3.5.1.Astrofizik Alanındaki Çalışmalar

İstanbul Üniversitesi Gözlemevi'nde ilk yayınlar, yukarıda da belirttiğimiz gibi, teorik çalışmalara dayanmaktadır. Freundlich'in İstanbul'da bulunduğu süre içinde (1933-37) yayınladığı üç yayından biri yıldız iç yapısı, diğerleri yıldız sistemlerinin özellikleriyle ilgili çalışmalardır. Ayrıca Freundlich'in danışmanlığında yapılan iki tez de astrofizik konusunda olup her ikisi de 1937 tarihlidir. Nüzhet Zihni Toydemir (Gökdoğan), "Güneşin etrafında yıldızlararası karanlık homojen bir maddenin mevcudiyetine dair

araştırmalar” başlıklı tezinde, yıldız ışığının selektif absorpsiyonunun yıldızlar arasında homojen olarak dağılmış bir maddeden ileri gelip gelmediğini araştırmıştır. Bu araştırmada, renk ekseleriyle mesafe arasındaki ilişkiyi incelemiş ve bu ilişkiyi etkileyen sebepleri ortaya koymaya çalışmıştır [133] .

Paris Pişmiş’in tezi galaksinin kinematiği ve dinamiği üzerinedir (K-haddın izahına dair araştırma). 1927-28’de Samanyolu Galaksisi’nin döndüğünü ispatlayan Ian Oort tarafından ortaya konan galaktik sistemin hareket teorisindeki K teriminin ortalama değerinin 0’a yakın olması gerekir. Ancak bu bütün yıldızlar için geçerli olmamaktadır. Bazı parlak yıldızlarda K terimi pozitif ve +5, +6, +7 değerler alabilmekte ve bundan galaksi dairesel dönmüyor sonucu çıkmaktadır. Sönük yıldızlarda ise o terim biraz daha küçük olmaktadır. Paris Pişmiş, doktora tezinde bu problem üzerine çalışmıştır[133,134].

1948 yılına kadar yapılan çalışmaların büyük bölümü, ağırlıklı olarak W. Gleissberg’in uzay absorpsiyonu ve yıldızların içyapısı konularındaki teorik araştırmalarıdır. Ancak 1946 yılından itibaren Güneş çalışmalarına ağırlık verildiği için, 1958 yılına kadar yayınların çoğunluğu Güneş çalışmaları olmuştur.

1958’de Gleissberg’in ayrılmasından sonra Astrofizik çalışmalarına ağırlık verilmiştir. Astrofizik çalışmalarına hız verilmek amacıyla yurtdışındaki gözlemevleri ile temasa geçilmiştir. Bu sebeple dış rasathanelerle ilişkiler kurulmuştur. Bazen bu rasathanelerden yabancı profesörler davet edildiği gibi, Astronomi Kürsüsü mensupları da o rasathanelerde araştırmalar yapmış ve Doktora, Doçentlik, Profesörlük tezleri hazırlanmış ve uluslararası atıf indekslerine giren dergilerde makaleler yayınlamışlardır [113]. Kamuran Avcıoğlu 1957-58 ders yılında, Nüzhet Gökdoğan’ın Fransız Kültür Ataşeliği’nden sağladığı bir bursla Paris’te Meudon Rasathanesi’nde Dr. Hermann’ın spektroskopi bölümünde çalışmaya gitmiş ve o dönem bölümün araştırma konusu olan emisyonlu Be yıldızları üzerine araştırmalar yapmış ve Doktora, Doçentlik ve Profesörlük takdim tezlerini bu konu üzerinde yapmıştır [135]. Daha sonra, Bölüme ilk olarak, Meudon Rasathanesi Yıldız Atmosferleri Servisi Şefi Dr. J. C. Pecker davet edilmiştir. 1959 kış yarıyılını İstanbul’da geçiren Pecker, burada bir çalışma grubu kurmuştur. 1960 - 1965 yılları arasında, çeşitli bilimsel dergilerde yayınlanan makaleler

incelendiğinde, Pecker ve çalışma grubunun; LTE'den (local thermodynamic equilibrium - yerel termodinamik denge) sapmaların saptanması [136], Güneş fotosferinde element bolluğu tayini [137], Güneş diskinin merkezindeki demir çizgilerinin merkezsiz şiddetinin bazı multipletler için analiz edilmesi [138], büyüme eğrisi hesaplanması ve büyüme eğrisi teorisi [139] gibi konularda çalışmalar yaptıkları görülmektedir.

Meudon Değişen Yıldız Servisi Şefi Dr. Herman, bir mukavele ile Astronomi Kürsüsü'ne gelmiştir [117].

Dr. F. Yılmaz (Esin)'ın, İsviçre Bursu kazanarak 1964-1965 yılları arasında gittiği Basel Rasathanesi'nde, açık kümeler üzerine yaptığı çalışmalar ile başlayan ve Samanyolu'nun yapısı üzerindeki araştırmalarla süren ortak çalışma çok verimli olmuştur. Bu ortaklaşa çalışmalar sayesinde hem Basel Rasathanesi'ne giden hem de oradan Astronomi Kürsüsü'ne materyal getiren birçok eleman üç renk fotometrisi üzerine çalışarak Doktora ve Doçentlik tezlerini tamamlayabilmişlerdir. Bu süre içerisinde, Basel Üniversitesi Gözlemevi yöneticilerinden (1953-77) Ord. Prof. Dr. Wilhelm Becker (1907-1996), Astronomi Kürsüsü'ne gelmiştir. Kürsü'ye yaptığı astrofizik alanındaki önemli katkıları sebebiyle Kürsü'nün teklifi, Fakülte Kurulu ve Üniversite Senatosu'nun onayı ile kendisine Fahri Fen Doktoru payesi verilmiştir [117].

Bunu takip eden yıllarda Bölümde çalışanlar ve ziyaret eden belli başlı araştırmacılar şunlardır [83]: Prof. Dr. J.C. Pecker (Meudon gözlemevi), Prof. Dr. D. Herman (Meudon gözlemevi), Prof. Dr. W. Becker (Basel gözlemevi), Prof. Dr. O. Bely (Nice gözlemevi), Prof. Dr. W. H. Mc Crea (Sussex Üni. Astronomi Böl.), Prof. Dr. M. Hack (Trieste gözlemevi), Prof. Dr. R. Stalio (Trieste gözlemevi), Prof. Dr. L. Rosino (Asiago gözlemevi), Prof. Dr. R. Dallaporta (Asiago gözlemevi), Prof. Dr. L. Swing (Liege gözlemevi), Prof. Dr. E. Müller (Cenevre gözlemevi), Prof. Dr. H. Detre (Budapeşte Üniv. Astron. Böl.), Prof. Dr. L. H. Aller (California Üniv. Astron. Böl.), Prof. Dr. H. Fricke (Heidelberg Üniv. Astron. Böl.), Prof. Dr. Van den Boud (Texas Austin Üniv.), Prof. Dr. A. Underhill (NASA), Prof. Dr. W. Waldmeir (Zürich Gözlemevi), Prof. Dr. T. Boneff (Bulgaristan Bilimler Akademisi), Prof. Dr. C. Mauridis (Selanik Üniv. Astron. Böl.), Prof. Dr. C. Macris (Yunan Bilimler Akademisi) Prof. Dr. A. G.

Tammann (Basel Gözlemevi), Prof. Dr. S. J. Adelman (The Citadel Fizik Bölümü, ABD) , Prof. Dr. V. Dermendjiev (Bulgaristan Bilimler Akademisi) ve Prof. Dr. J. Kleczek (Çek Cumhuriyeti Ondrejov Gözlemevi)

Bu kimselerin büyük çoğunluğu verdikleri seminerlerle Bölüm'e katkıda bulunmuşlardır. R. Stalio ve M. Hack gibi bazı kimseler ise kendi enstitülerinde, bu alanda eğitim gören birçok Türk gencini yıldız atmosferleri alanında yetiştirerek Türkiye'nin astrofizik alanındaki gelişmelerine katkıda bulunmuşlardır.

İstanbul'un büyümesi, ışık ve tozun artması sebebiyle astrograf ile gerçekleştirilen gece gözlemleri olanakları kısıtlanmıştır. Bu dezavantaj, yabancı araştırmacılarla yapılan işbirliği sayesinde giderilmiştir. İşbirliği çerçevesinde dış ülkelere gidilerek buradaki gelişmiş rasat aletleriyle gözlem yapılmış, plak ve spektrumlar elde edilmiştir. Bu malzeme üzerinde, İstanbul Üniversitesi Gözlemevi'nde bulunan Askania İris Fotometresi ve Moll Kaydedici Mikrofotometresi ile ölçümler yapılmış ve sonuçlar değerlendirilebilmiştir.

2.3.5.2. Küçük Gezegen ve Komet Gözlemleri

Ağustos 1939'dan itibaren, İstanbul Üniversitesi Gözlemevi astrografi ile küçük gezegenlere dair gözlemlere başlanmıştır [140]. W. Gleissberg'in, yaptığı küçük gezegen gözlemleri sırasında keşfettiği gezegenlerden birine, W. Gleissberg'in önerisi ile "Ankara" adı verilmiştir.

1941-42 ders yılından itibaren, Fen Fakültesi Dekanı Fahir Yeniçay'ın yaptığı teklife uyan W. Gleissberg, Matematik Lisans imtihanına girecek öğrencilere ait Astronomi ders programına Astrografi dersini eklemiştir. Bu dersi alan öğrencilerin yaptığı gözlemlerin sonuçları, İstanbul Üniversitesi Observatuvarı Yazıları'nda yayınlanmıştır [141]. Küçük planetlere ait gözlemlerle ilgili yayınlar incelendiğinde, bu gözlemlere ait son makalenin 1943-44 ders yılında W. Gleissberg gözetiminde öğrencilerle yapılmış küçük planet gözlemlerine ait olduğu görülür. Sonraki yıllarda benzer yayınların görülmemesi, gözlemlerin 1944 yılından sonra yapılmadığını veya yapılsa bile yayınlanmadığını düşündürmektedir [142].

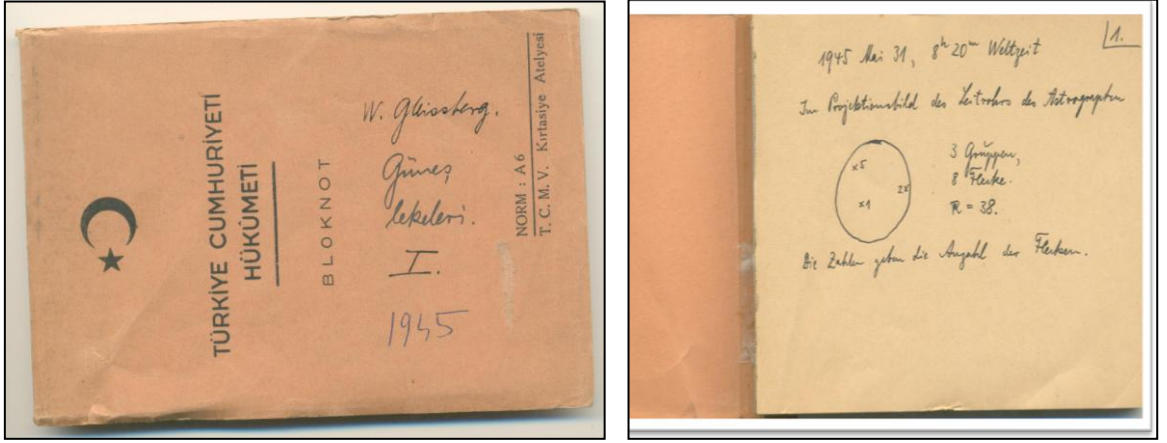
İstanbul Üniversitesi Gözlemevi'nde astrograf ile kuyruklu yıldız gözlemleri de gerçekleştirilmiştir. 27 Eylül 1940 yılında, İstanbul Üniversitesi Gözlemevi'nden 10 gece boyunca, 11 kadir değerinde bir nüve ve kısa bir kuyruğa sahip olan Cunnigham Kometi gözlenmiş ve çekilen fotoğraflar incelenerek kometin koordinatları ölçülmüştür [143]. 1941 yılında iki komet gözlenmiştir: Friend (1941a) kometi ve Paraskevopulos (1941c) kometi [144].

Gezegenlerin ve kometlerin yörüngeleri üzerinde çalışmalarıyla tanınan ve 1930-1940 arasında Eros'un hareketini inceleyen Alman astronom Gustav Stracke'nin (1887-1943) önerisine uyularak, 1942 yılında opozisyon zamanında Eros; W. Gleissberg, N. Gökdoğan ve E. Tüzemen tarafından, astrograf ile gözlenmiş ve Eros'un hareketi takip edilerek fotoğraf alınmıştır [145].

2.3.5.3. Güneş Araştırma ve Gözlemleri

Güneş lekelerine ait gözlemlere başlamadan önce Gleissberg teorik çalışmalar gerçekleştirmiş ve Güneş lekelerinin zamanla değişimini (frekansını) incelemiştir. Lekelerin frekansında 1843'ten beri bilinen 11 yıllık periyodun yanında, 80 yıllık bir diğer periyodun (Gleissberg-Zyklus) bulunduğunu ispatlamıştır. Bu yeni periyoda dayanan yeni bir yöntem ile Güneş'in aktivitesini önceden tahmin çalışmaları yapmış ve verimli sonuçlar almıştır. Diğer meslektaşlarıyla birlikte, daha uzun ve kısa periyodların varlığını belirlemeye çalışmıştır. Güneşle ilgili teorik çalışmalarını 1937 yılında yayımlamaya başlamıştır. Bu konudaki araştırmalarının sonuçlarını özetleyen yayını, *Die Häufigkeit der Sonnenflecken* (Akademie Verlag, Berlin, X, s.91+ 28 resim) olup 1952 tarihli'dir [128].

W.Gleissberg'in İ.Ü. Fen Fakültesi Astronomi Bölümü arşivinde bulunan ve 1945-1950 arası Güneş Leke gözlemleriyle ilgili notlarını içeren defterler, Güneş leke gözlemlerine 1945 yılında başladığını açıkça ortaya koymaktadır. 1945 yılına ait birinci defterin birinci sayfasındaki bilgilere göre ilk güneş gözlemi 31 Mayıs 1945'de "weltzeit" (Universal Time) ile 8.20'de yapılmış ve 3 grup halinde toplam 8 leke gözlenmiştir. Bu defter, İstanbul Üniversitesi'nde güneş gözlemlerinin Mayıs 1946'da başladığı şeklindeki yanlış bilgiyi düzeltmektedir.



Şekil 2.34 W. Gleissberg'in Güneş Leke gözlemlerine ait bilgileri kaydettiği defterin kapak ve ilk sayfası

Bu gözlemler, her leke grubunun tipini, içerisinde bulunan leke sayısını ve 25 cm çapındaki bir projeksiyon diski üzerinde ölçülen kutupsal koordinatların tespitini içerir [146]. Bu zamana kadar teorik çalışmalarla sürdürülen Güneş konusu, bu tarihten sonra gözlemlerle devam etmiştir.

1 Ocak 1948'den itibaren Gleissberg'in önerisiyle gözlem programlarını genişleten American Association of Variable Stars Observers (AAVSO) Güneş Bölümü üyeleri, Güneş leke gözlemlerini de programlarına ilave etmişler ve bu projeye "Gleissberg Projesi" adını vermişlerdir [147].

1948 yılında N. Gökdoğan, 'Güneş lekelerinin menşesine dair' adlı makalesinde güneş leke çevrimine ait 11- yıllık döngü içerisinde, güneş lekelerinin yüksek enlemlerde görülmeme ve çevrimin maksimumu esnasında daha çok ekvator civarında toplanma sebebini incelemiştir [148].

1951'de M. Hotinli güneş lekelerinin güneş kursunun merkezinden uzaklaştıkları zaman alanlarının maruz kaldığı zahiri küçülmenin $\cos \alpha$ yerine $\cos \alpha (1 - \mu \tan \alpha)$ değerinde olduğunu göstermiştir [149].

1955'te, Freigburg Rasathanesi'ne "Güneş" konusunda çalışmaya giden Adnan Kırıl; 1961 yılında yayınladığı bir makale ile W. Gleissberg'in bulduğu Güneş lekelerinin 80 senelik uzun periyodunu otokorelasyon yöntemiyle elde etmiştir [150].

T. Royds'un 1948 yılında İstanbul'da yayınlanan makalesinde [151] incelediği "Güneşteki protüberanslarla kara işaretler arasındaki bağıntı" konusu; Royds'un önerisiyle Edibe Tüzemen tarafından sürdürülmüştür. Bu makalede limbdeki protüberanslar ile kurs üzerindeki kara işaretler yükseklikleri açısından incelenmiştir. Ancak bu dönemde yapılan araştırmalar sadece birkaç yıla ait veriler kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu sebeple bulunan sonuçlar bağıntının ilk özelliklerini göstermektedir.

1952'de satın alınan Lyot filtresi ile Güneş gözlemlerinin kapsamı genişletilmiş, lekelerin yanısıra "protüberans" ve "flare" gözlemleri de yapılmaya başlanmış ve uluslar arası veri ağına girilerek bu gözlemler, yayınlanmak üzere, ayda 2 defa veri merkezlerine gönderilmiştir[117]. 1955 yılında Doç. Dr. Edibe Ballı İtalya'da Floransa ve Capri Rasathanelerinde güneş ile ilgili araştırmalar yapmıştır. 1956 Mayıs ayından itibaren, 6563 Å ($H\alpha$) dalgaboyunda kromosferik erüpsiyon rasatlarına başlanmıştır. Bu alet sayesinde Güneş kromosferi vizüel ve fotografik yollarla gözlenip, üzerinde meydana gelen olaylar tespit edilebilmektedir [152]. 1961 yılında, Edibe Ballı tarafından 'Filament ve protüberans alanlarının oranı' adlı makalede bu konu incelenmiştir. Ancak makaleden anlaşıldığına göre bu tetkikler, Kodiakanal Rasathanesi verileri kullanılarak yapılmıştır [153].

1933-1980 yılları arasında ülkemizde gözlenmesi mümkün olan üç Güneş tutulması İstanbul Üniversitesi Gözlemevi çalışanları tarafından uygun rasat programlarıyla gözlenmiştir. 1936 yılında, E. F. Freundlich başkanlığında Bilecik'te ve N. Gökdoğan başkanlığında Ayvalık'ta Güneş Tutulması gözlemi gerçekleştirilmiştir. İstanbul Üniversitesi tutulma grubu, tutulma gözlemi ile yerel enlem ve boylam tayini gerçekleştirmeyi hedeflemişlerse de Dr. Weber'in saat düzeltmelerini yapmamış olması sebebiyle bu çalışmanın değerlendirilmesi mümkün olmamıştır [101]. 1966 yılında gerçekleşen Güneş Tutulması, önceden hazırlanan bir rasat programıyla 10 cm'lik portatif bir dürbün yardımıyla Ayvalık'tan gözlenmiştir.

1976 Güneş tutulması için Bodrum civarındaki Çiftlik Köyü seçilmiş ve bu tutulma da gözlenmiştir. Her iki gözlem için de, Zürich'teki Federal Gözlemevi'nin

(Eidgenössischen Sternwarte) direktörü Ord. Prof. Dr. Max Waldmeier (1912-2000) davet edilmiş ve rasat programının başarıyla gerçekleşmesine yardımcı olmuştur [117].

2.4. ANKARA ÜNİVERSİTESİ RASATHANESİ (GÖZLEMEVİ)

2.4.1. Kuruluş ve Kısa Tarihçe

Ankara Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, 17 Eylül 1943 tarihinde, 4492 Sayılı Kanun ile Fen Fakültesi'nde, yan dal olarak Astronomi'yi seçen Matematik Bölümü öğrencilerine eğitim vermek üzere "Astronomi Enstitüsü" adı altında kurulmuştur [33]. Gazi Eğitim Enstitüsü'nün ana binasında, Prof. Dr. Tevfik Okyay Kabakçioğlu (1910-1971) yönetiminde, dört yıllık Matematik - Astronomi ikili bilim dalında öğretime başlayan Astronomi Enstitüsü'nün amacı, astronomi eğitimi vermek ve bu alanda bilimsel araştırmalar yapmaktır [154]. Enstitü, 1950-51 yıllarında inşası tamamlanan Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'ne taşınmıştır. Ancak, 1953 tarihinde Prof. Dr. Tevfik Okyay Kabakçioğlu'nun Fen Fakültesi'nden ayrılması üzerine, "Astronomi Enstitüsü" eğitim yapılamadığı için kapanma durumuna gelmiştir. Matematik Bölümünden Prof. Dr. Saffet Süray'ın gayretleriyle kürsünün devam etmesi sağlanmıştır. Astronomi Enstitüsünün çalışmalarına devam edebilmesi amacıyla 1954 yılında Hollandalı Prof. Dr. Egbert Adriaan Kreiken (1896-1964) ile sözleşme yapılmıştır. İlk sene astronomi eğitimi gören beş öğrencisi mevcutken, ikinci sene öğrenci sayısı 15'e çıkmıştır [155].

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi'ne bağlı bir astronomi rasathanesi kurma fikri de Prof. Kreiken'in göreve başlamasıyla doğmuştur. Yapılacak gözlemler için en uygun yer olarak şehrin güney-batısında ve şehre 15 km mesafedeki Ahlatlıbel mevkiinde bir tepe seçilmiştir [32].

1955 yılında, Prof. Dr. S. Süray'ın Dekanlığı zamanında arazinin satın alınması, idare ve gözlemcilerin konaklaması için gerekli binaların projelerine başlanmıştır. İnşaat ise 1958 yılında başlamıştır [32]. Gözlemevi, 1963 yılında Prof. Dr. E.A. Kreiken tarafından düzenlenen uluslararası bir sempozyumla hizmete açılmıştır [33]. Burada Kreiken'in amacı Ankara Üniversitesi Gözlemevi'nin uluslararası kimlik kazanmasını sağlamaktır. O tarihten itibaren Ankara Üniversitesi Gözlemevi "Astronomical

Almanac’’ta gösterilmiştir ve bu rasathanenin kendini göstermesi için önemlidir [156]. 1964’den sonra, Prof. Dr. E. A. Kreiken’in ölümüyle Astronomi Enstitüsü bir süre Matematik Profesörü Dr. Saffet Süray tarafından; 1965-1966 arasında ise, Almanya’dan davet edilen Prof. Dr. W. Gleissberg tarafından yönetilmiştir. Enstitü’de daha sonra sık sık yönetici değişikliği olmuştur [33].

Astronomi Enstitüsü'nün adı 1965 yılında Astronomi Kürsüsü, 1974'te de Astronomi Bölümü olarak değiştirilmiştir. 1976 yılında çıkarılan bir yönetmelik ile o zamana kadar yan dal olarak öğretimini sürdüren bölüm, anadal olarak öğretime devam etmiştir. YÖK'ün kuruluşundan sonra ise, Genel Astronomi ve Astrofizik Anabilim Dallarından oluşan bölümün adı Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü olarak değiştirilmiştir.

Gözlemevi, 1994 yılında Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne dönüştürülmüş ve müdürlüğüne Osman Demircan atanmıştır. Gözlemevinde, Hyakutake ve Hale-Bopp kuyruklu yıldızlarıyla bağlantılı olarak 1994 ve 1995 yılları boyunca düzenli halk günleri ve öğrenciler için astronomi haftaları düzenlenmiştir. Yüksek Lisans ve Doktora öğrencileri için ulusal bir astrofizik yaz okulu düzenlenmiş ve kullanılmayan teleskop ve ölçüm aletleri ile Gözlemevi Müzesi oluşturulmuştur. 1995-96 öğretim yılında Vakıf İlköğretim Okulu, Gözlemevi binasında öğretime başlamıştır. Gözlemevi Müdürlüğünü o dönem Ankara Üniversitesi Bilgi İşlem Dairesi Başkanı olan İ. Ethem Derman yürütmüştür [157].

2.4.2. Gözlemevi'nin Yapısı

Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi binalarının bulunduğu arazi Ankara şehrinin merkezinde olduğundan, Gözlemevi'nin gözlemler açısından daha uygun bir alana kurulması tercih edilmiştir. Bu maksatla, Tandoğan Meydanı'ndan 15 km uzaklıkta ve Ankara'nın güney batısında bulunan Ahlatlıbel mevkiinde, 110 dönümlük bir arazi alınmış ve 1958 yılında Gözlemevi'nin temelleri atılmıştır. Gözlemevi'nin enlemi $39^{\circ}50'37''$, boylamı $2^{\text{h}} 11^{\text{m}} 07^{\text{s}}$ ve denizden yüksekliği 1257 metredir [32].



Şekil 2. 35 Ankara Üniversitesi Gözlemevi ana binasının temel atılmasında; General T.B. Larkin, Fen Fakültesi Dekanı Prof. Dr. T. Karabağ, General Fuat Uluğ, Prof. Dr. E. A. Kreiken ve diğerleri[157]

Yaklaşık masrafı zamanının maliyeti ile 1 milyon lira tutan Ankara Üniversitesi Gözlemevi için, büyük bir idari yapı ve üç gözlem binası inşa edilmiş ve 1963 yılında hizmete açılmıştır [33].

Gözlem binası kubbeli değildir. Kubbedeki Zeiss marka Coudé teleskopun (dirsekli dürbün) olumsuz hava koşullarından korunması amacıyla Muhabere Ana Depo ve Fabrikası'ndan yardım alınarak, aletin kullanılacağı yer ile saklanacağı yer arasında getirip götürmeyi sağlayacak bir ray sistemi yapılmıştır [32].

Fotografik dürbünün bulunduğu yapıdaki döner kubbe, Hollanda Kraliyet Liman Şirketi'nin bir hediyesidir. Teknisyen Atilla Kırman'ın yaptığı düzenekle, kubbenin her iki yöne kolayca hareket etmesi ve fotoğraf çekilirken otomatik olarak yıldızı takip etmesi sağlanmıştır [32].

1980'lerin başlarında Gözlemevi arazisi içinde altı adet lojman inşasına karar verilmiş ve yapımına geçilmiştir. 1987 civarında tamamlanan gözlemci konutları, öğretim üyeleri tarafından kullanılmaya başlanmıştır [33].



Şekil 2. 36 İdari bina, Zeiss Coudé teleskobu binası, radyo teleskop, kubbeli fotografik teleskop [157]

1992 yılında bağışlanan, kullanılmış bir Cassegrain teleskobu için iki katlı bir bina yapılmıştır [154].

1995-1996 öğretim yılında, o güne kadar gereği gibi kullanılmayan İdare Binası, Ankara Üniversitesi Geliştirme Vakfınca kiralanmış ve ‘Vakıf İlköğretim Okulu’ adı altında Gözlemevi binasında öğretime başlamıştır [154].

2.4.3. Gözlemevi’nin Gözlem Aletleri

‘Ahlatlıbel Rasathanesi’ olarak bilinen araştırma merkezinde 1964 yılı itibariyle bulunan ilk aletler şunlardır: 15 cm açıklıklı ve 225 cm odak uzaklıklı Zeiss Coudé teleskobu, 15 cm açıklıklı ve 85 cm odak uzaklıklı fotografik teleskop, izlemeye kullanılmak üzere 18 cm açıklıklı vizüel dürbün, Hollanda PTT idaresi tarafından teslim edilen radyoteleskop, Hollanda Zeist ‘Optik Aletleri’ fabrikasında imal edilmiş mikrofotometre, Becker tarafından dizayn edilmiş ve Askania şirketinde imal edilmiş iris fotometresi. Daha sonra Hilger-Watts tipinde bir spektrel fotometre NATO tarafından hediye edilmiştir [27].

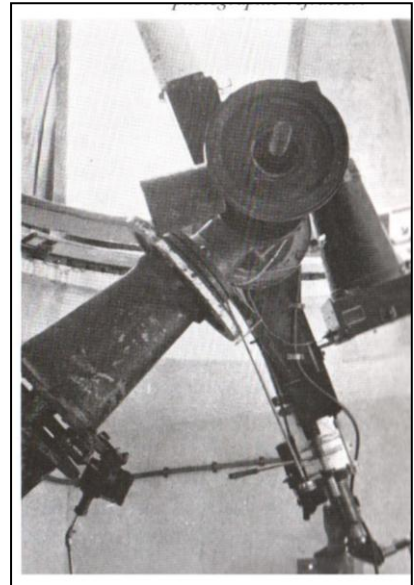
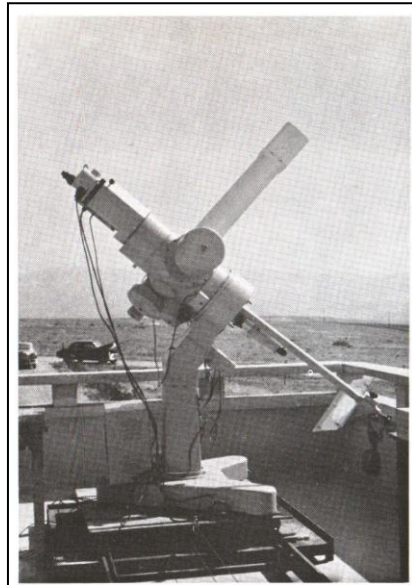
Fotografik dürbün İngiltere yapımı olup, objektifler Delft Üniversitesi optik bölümünde yenilenmiştir. 18 cm açıklığı ve iki metre uzunluğuyla fotografik teleskopun vizüel dürbünü ise Bamberg Üniversitesi’nin eski bir rasathanesinden temin edilmiştir ve Hollanda yapımıdır. Alet 1956’da sipariş edilmiş olmasına rağmen, 1957’de Türkiye’ye

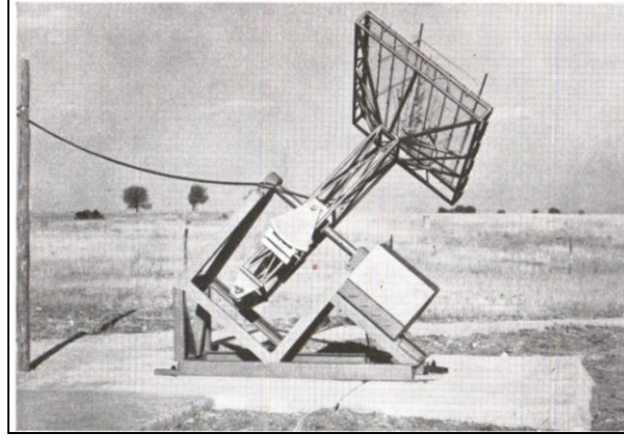
gelebilmüş ve gümrükte 28 ay alıkonduğu için son derece hasar görmüştür. Bu sebeple tamiri ancak 1961’de tamamlanmıştır [32].

Haziran 1960’da Hollanda PTT idaresi tarafından teslim edilmiş radyoteleskop, 21 Eylül 1961’de Hollandalı mühendisler tarafından kurulmuş ve çalıştırılmıştır. Eylül 1961’de Zeiss Coudé teleskopu teslim edildikten sonra, teknisyen Atilla Kırman ve Doç. Dr. A.Kızılrnak tarafından birkaç hafta içinde montajı tamamlanmıştır. Fotografik dürbünün montajı, 1961 sonbaharında Dr. A. N. Eskioğlu yönetiminde bitmiştir [154].

1974 yılında İsviçreli bir amatör teleskop yapımcısından, açıklığı 30 cm ve odak uzunluğu 480 cm olan Maksutov Teleskopu alınmış ve astrograf sökülerek yerine monte edilmiştir. 1975 yılında hizmete giren ve kendisine bağlı bir fotoelektrik fotometri sistemi olan bu alet, 1982 - 1987 yılları arasında çalıştırılmamış, ancak 1987 yılından itibaren düzenli olarak kullanılmaya başlanmıştır [154].

1992 yılında İtalya Trieste Gözlemevi’nden ortak bilimsel araştırma çerçevesinde bağış olarak alınan, kullanılmış bir Cassegrain teleskobunun (açıklık: 30 cm) montajı ve optik ayarları 1995 yılı başlarında tamamlanmıştır. Ancak kullanışsızlığı sebebiyle bir yıl sonra kullanımı durdurulmuştur.





Şekil 2.37 Zeiss Coudé teleskopu, fotografik teleskop, radyo teleskop, [157]

2.4.4. Gözlemevi'ndeki Araştırmacılar

1944 yılında kurulan Astronomi Enstitüsü'nün müdürü olan Prof. Dr. T. Okyay Kabakçioğlu'nun yanına İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi matematik-astronomi mezunu, Matematik Enstitüsü asistanlarından Belka Yurtsever Asistan olarak verilmiştir. 1947 yılında Laborant kadrosu, 1948 yılında da Asistanlık kadrosuyla Dilhan Ege (Ezer-Eryurt) Astronomi Enstitüsü'ne katılmıştır[113].

1952 yılında İTÜ İnşaat Fakültesi'nde yeni kurulan Yüksek Matematik Kürsüsü'ne atanan T. Okyay Kabakçioğlu'nun Enstitü'den ayrılmasından sonra bir süre derslere Matematik Profesörü Saffet Süray girmiştir. 1953 yılı sonlarında, UNESCO kanalı ile davet edilen Prof. Dr. A. E. Kreiken 1954 yılında Enstitü'nün başına getirilmiştir. Daha önce Hollanda, Endonezya ve Liberya'da çalışan ve bir süre Endonezya Eğitim Bakanı olarak görev yapmış olan Kreiken, 1964 yılında ölünceye kadar Astronomi Enstitüsü'nü idari ve bilimsel yönden yöneterek gelişmesini sağlamıştır. 1954-58 yılları arasında sırayla Enstitü'ye astronomi asistanı olarak Abdullah Kızılırmak, Ali Nihat Eskioğlu ve Rümeysa Süslü (Kızılırmak) kadroya katılmışlardır.

Ankara Üniversitesi Gözlemevi kurma çalışmaları için 1961 yılında dört askeri üsteğmen Zeki Tüfekçioğlu, Güner Omay, İşmen Kendir ve Ali Gökgez ARGE'ye tayin edilerek Kreiken'in emrine verilmiştir. Daha sonra 1973 yılı başında Zeki Tüfekçioğlu ordudan ayrılarak Kürsü'de Kadrolu Doçentliğe geçmiştir. 1962 yılında Nihal Yılmaz ve Nadir Doğan, 1963 yılında da Hilmi Hacısalıhoğlu asistan olarak kadroya katılmışlardır.

1964'te E. A. Kreiken'in ölümü üzerine İtalya'dan Dr. Faraggiana ve İstanbul'dan Prof. Dr. Nüzhet Gökdoğan Astronomi Enstitüsü'nde dersler vermişlerdir. 1965 yılında Prof. W. Gleissberg bir yıllığına Türkiye'ye gelerek astronomi dersleri vermiş ve bölüm başkanlığı yapmıştır. Bu dönem içinde Cemal Aydın ve Semanur İşlik Asistanlık kadrosuna alınarak görevlerine başlamışlardır. 1966-1967 yılları arasında Kürsü Başkanlığını yürüten Nihat Eskioğlu'ndan sonra 1967-1970 yılları arasında Numan Zengin ve Saffet Güray değişimli olarak vekâleten kürsü başkanlığını yürütmüşlerdir. Nadir Doğan 1970'de Doçent olarak Kürsü Başkanı olmuştur. Üç sene Kürsü Başkanlığı yapan Nadir Doğan döneminde İngiltere'den dönmüş Zeki Aslan Asistan olmuştur (1971). 1974-82 yılları arasında dönüşümlü olarak Zeki Tüfekçioğlu ve Nadir Doğan Bölüm Başkanlığı yapmışlardır. O dönem içerisinde sırasıyla bölüme Abdurrahman Aşır ve Ethem Derman asistan olarak alınmışlardır. 1985 yılında bölüm başkanlığını Cemal Aydın üstlenmiştir ve bu görevi 1992 yılına kadar sürdürmüştür. Bu dönem içerisinde bölüme Zekeriya Müyesseroğlu, Fehmi Ekmekçi, Selim O. Selam, Ayvur Akalın ve Ferhat F. Özeren Araştırma Görevlisi olarak ve ODTÜ Fizik Bölümü'nden Osman Demircan Doçent olarak katılmışlardır.

1992-96 yılları arasında Bölüm Başkanlığını Semanur Engin yürütmüştür. Bu dönem içerisinde 1985 yılında istifa ederek Cidde Üniversitesi'ne gide Zeki Tüfekçioğlu 1991 yılında dönerek Bölüm'e katılmıştır. Bu yıllarda bölüme Berahitdin Albayrak, Göksel Kahraman, Sacit Özdemir, Birol Gürol, Kutluay Yüce Araştırma Görevlisi olarak katılmışlardır [113].

2.4.5. Gözlemevi'nde Astronomik Gözlemler

Doktora konusu gök mekaniği olan [158] Prof. Dr. Tevfik Okyay Kabakçioğlu'nun Enstitü müdürlüğü döneminde (1944-52) eğitim ve öğretime ağırlık verilmiş, araç ve gereçlerin eksikliği yüzünden gözlemsel araştırmalara ve bu alanda yetişmiş elemanların bulunmaması nedeniyle de teorik çalışmalara pek geçilememiştir [113].

T.O. Kabakçioğlu Astronomi Enstitüsünde Küresel Astronomi, Gök Mekaniği, Yıldızlar Bilgisi ve Astrofizik derslerini vermiştir. Yine Tevfik Okyay Kabakçioğlu'nun gayreti ile temin edilen aletlerle açık alanlarda öğrencilere uygulama yaptırılmış, özellikle sekstant ve teodolit ile bir kaba civa dökülerek suni ufuk yaratılıp Ankara'nın enlemini

tain etme çalışmaları yapılmıştır. Ayrıca Greenwich Gözlemevi'nden verilen saat ayarları ile güneş ve yıldız saatlerinin iki günde bir ayarları yapılmıştır. Kabakçioğlu'nun, H. Rosenberg'in ders notlarından derlediği *Astrofizik Dersleri* adlı kitabı, 1946'da Astronomi Enstitüsü'nün ilk yayını olarak basılmıştır [113].

Astronomi Enstitüsü'nün ilk bilimsel makaleleri, 1954 yılında göreve başlayan Kreiken'e aittir. İstatistik Astronomi alanında çalışmaları olan E. A. Kreiken'in 1953'te *Zeitschrift für Astrophysik*'te basılan makalesi [159], Ankara Üniversitesi Astronomi Enstitüsü'nün ilk bilimsel yayını olarak *Communications Dept. Astronomy Ankara University* dizisinde aynı yıl yayınlamıştır. Bu makalede çift yıldızların periyodunu bulmak için gerekli olan spektrel tipleri bilinen örten değişen çiftlerinin zayıf bileşenlerinin yoğunluk dağılımı araştırılmış ve Cepheidlerin yoğunluğu ile karşılaştırılmıştır

1953 yılında Ankara Üniversitesi Astronomi Enstitüsü'nde henüz rasat yapılmamış olduğundan, mevcut veriler üzerinde istatistiksel incelemeler yapılmıştır. Dilhan Eryurt, yıldızların ve özellikle güneşin yapısının evrimi ile ilgili teorik çalışmalar yapmıştır. Dilhan Ege (Eryurt)'un "31 Cygi yıldız atmosferinin spektroskopisi ile incelenmesi" başlıklı Doktora Tezi (1953) ve "Gradient in the atmosphere of K-Type Component of 31 Cygni" konulu Doçentlik Tezi (1956) Astrofizik alanında Ankara niversitesi'nde yapılan ilk yayınlardandır [113].

Gözlemlere dayalı ilk yayın, 1954 yılında Abdullah Kızılırmak tarafından yapılmıştır. Bu yayın, yeryüzüne düşen küçük demir tozlarının gözlemi, bu parçacıkların orijinlerinin tayini ve kısa ve uzun terimli günlük miktar değişimlerinin incelenmesine ait bir makaledir[160]. Kreiken'in gelişiyle uluslararası yayın sayısında önemli bir artış görülmüştür. 1954-58 yılları arasında uluslararası dergilerde yayınlanan makale sayısı 25'dir. 1944- 1998 yılları arasında uluslararası hakemli dergilerde yayın sayısı 182 ve ulusal dergilerdeki yayın sayısı 79 dur. 1953- 1961 yılları arası en çok yayın Prof. Dr. Kreiken tarafından yapılmışken, 1961 yılından sonra Türk araştırmacıların yayınlarının arttığı görülmektedir. 1935-66 yılları arasında Türkiye'de astronomi ve astrofizik dalında yapılan 330 yayının 44' Ankara Üniversitesi Astronomi Bölümü kaynaklı araştırmacılara aittir [113]. 1970- 1985 yılları arasında 40 civarında bilimsel çalışma

yayınlanmış ve yayınlanan kitap sayısı altıya yükselmiştir. 1997 yılına gelindiğinde, Astronomi Bölümü'nün temel araştırma alanları şu şekildedir: Çift yıldızların fotometrik yöntemlerle incelenmesi, morötesi spektrumlar ile yıldız spektroskopisi ve yakın çift yıldızların fiziksel ve evrimsel özellikleri [83].

2.4.5.1. Meteorik Toz Gözlemleri ve Yer Atmosferi Çalışmaları

1954 yılından itibaren meteorik toz çalışmaları yapılmıştır. Abdullah Kızılırmak, yeryüzüne düşen küçük demir tozlarını gözlemiş, bu parçacıkların orijinlerinin tayini ve kısa ve uzun terimli günlük miktar değişimlerini incelemiştir [160]. Bu çalışma için demir partikülleri toplanmış, her gün sayılmış ve komparatör ile ölçülmüştür. Bu çalışmalar, A.Kızılırmak'ın yurtdışına gitmesiyle Rümeysa Sisli tarafından sürdürülmüştür [161]. 1955 yılında E. A. Kreiken yayınladığı makalede meteorların orijinlerini araştırmak için bu çalışmaların önemini vurgulamakta ve Enstitü'de bu tarz gözlemlerin yapıldığını belirtmektedir [162].

Bu tarz çalışmalar; Prof. Dr. E. A. Kreiken'in, hem Astronomi, Uzay Fiziği, Matematik ve Teorik Fizik alanlarında araştırmaların, hem de gözlemsel çalışmaların yapıldığı bilim merkezi niteliğinde bir gözlemevi kurma düşüncesini gerçekleştirmek için bir araç olmuştur.

1950li yılların sonunda, Milli Savunma Bakanlığı ARGE Başkanı General Fuat Uluğ, Türkiye'ye bir NATO heyeti davet etmiştir. Bu heyet, Amerika Bileşik Devletleri Milli Savunma Bakanlığı'na bağlı olarak çalışan ve dış memleketlere araştırma yapabilmeleri için destek veren "Karşılıklı Silah Geliştirme Programı"nı (Mutual Weapons Development Program, MWDP) temsil etmektedir. MWDP heyeti, teklif edilen bilimsel projeleri yerinde incelemek ve tartışmak amaçlı ziyaretlerde bulunmaktadır. Bu amaçla ülkemize gelen heyetle yapılan hararetli tartışmalardan sonra, kısmen iyonosfer üzerinde çalışacak bir radyo astronomi rasathanesi kurulmasına karar verilmiştir. 12 Temmuz 1959 yılında MWDP ile Milli Savunma Bakanlığı ARGE arasında imzalanan anlaşma ile MWDP'nin Ankara Üniversitesi Gözlemevi'ne birer Zeiss Coudé teleskobu, fotografik teleskop, radyoteleskop, kuartz saat ve spektromonokromatör alınması için gerekli paranın sağlanmasına karar verilmiştir. Brüksel'deki ABD Hava Kuvvetleri İlmi Araştırma Teşkilatı ile yapılan anlaşma ile Ankara'daki gözlemevinde kurulan Küresel

İstasyon’da, yer atmosferinde oluşan faaliyetler üzerine rasatlar başlamıştır. Amaç elektrik fırtınaları sırasında meydana gelecek boşalmaları incelemektir [32]. 20 Haziran 1962 yılından itibaren iki yıl süreyle cam levhalar üzerine düşen meteorik parçacıklar her gün sayılıp, parçacıkların boyutları ölçülmüştür ve 1966 yılında N. Doğan tarafından bunla ilgili sonuçlar yayınlanmıştır [163].

2.4.5.2. Güneş Araştırma ve Gözlemleri

Teorik bir çalışma sonucu, 1956 yılında B. Süer ve Y. Süer, Güneş çapının gözlenen değişiminin 23 sene civarında olabileceğini bulmuşlardır. 1962 yılında Zeiss Coudé teleskobuyla Güneşin H α filtresi ile alınan fotoğrafı üzerinde görülen çeşitli lekelerin yer değiştirmelerinin incelenmesi planlanmıştır. 1968 yılında başlayan Güneş leke gözlemleri, Zürich Gözlemevi ve sonra Belçika’daki Sunspot Index Data Center ile işbirliği içinde, 1989 yılına kadar sürdürülmüştür. 1968 yılında bir yıl süreyle İtalya’da Catania Gözlemevi’nde Güneş Lekeleri ile ilgili çalışma yapan Nadir Doğan, Türkiye’ye döndükten sonra Kasım 1969’dan itibaren Güneş Leke gözlemlerine başlamıştır. Gözlemler, teleskopa bağlı projeksiyonla 25 cm çaplı bir yere yansıtılarak gerçekleştirilmiştir [164]. Doğan ayrıca, 1849-1964 yılları arasında güneş leke gruplarının jeofiziksel rotasyona göre dağılımlarını incelemiş ve yayımlamıştır. [165]. Daha sonraki yıllarda Ankara Üniversitesi’nde gözlenen güneş leke gözlemlerine ait raporlar, N. Doğan tarafından yine Ankara Üniversitesi’ne ait yayında yayınlanmıştır. Zeiss Coudé teleskopunun modernize edilmemesi sebebiyle 1989 yazında Güneş leke gözlemlerine son verilmiştir [154].

Bunun yanı sıra Güneş’te meydana gelen 545 MHz (Mc) frekansındaki patlamaları kaydetmek amacıyla, 200 MHz ile 545 MHz frekansları arasında çalışan radyoteleskop kullanılmıştır. Radyoteleskop, Zeiss Coudé teleskopun fotoğraf makinesine ve monokromatörün odağına irtibatlanmıştır. Bu şekilde radyo teleskopun sinyali ile otomatik olarak her üç dakikada bir fotoğraf çekilmesi ve Güneş’in sürekli gözlemi sağlanmış olur [32].

2.4.5.3. Değişen Yıldız ve Örtün Çift Yıldız Gözlemleri

Ankara Üniversitesi Gözlemevi’nin Zeiss Coude teleskobu, fotografik teleskop, radyo teleskop, mikrofotometre, iris fotometresi ve spektrel fotometre aletleri ile renk ve

parlaklık tayini yapılabilmektedir. Ayrıca Argelander yöntemi ile Kreiken tarafından ana binanın çatısında, fotometri uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Astrografla çekilen fotoğraflar Blink komparatörde incelenerek değişen yıldız ve örten çift yıldız konularında çalışmalar yapılmıştır.

Astrofizik çalışmalarının gerçekleştirilebilmesi için yurtdışındaki bazı gözlemevleri ile temasa geçilmiş ve işbirliği istenmiştir. Bunun bir nedeni, Avrupa'da astrofizik konusunda çalışan bazı gözlemevlerinin yeterli düzeyde aletleri olmasına karşın, insan gücünün eksik olmasıdır [32]. 1961- 1997 yılları arasında, öğrenciler ve Ankara Üniversitesi Gözlemevi mensupları, çeşitli amaçlarla şu üniversite, enstitü ve gözlemevlerine gönderilmişlerdir: Merate Gözlemevi (İtalya), Trieste Gözlemevi (İtalya), Naval Gözlemevi (USA), NASA, Maryland Üniversitesi (ABD), Meudon Gözlemevi (Fransa), Marsilya Gözlemevi (Fransa), Haute Provence Gözlemevi (Fransa), Greenwich Gözlemevi (İngiltere), Catania Gözlemevi (İtalya), Kanarya Adaları Astrofizik Enstitüsü (İspanya), Utrecht Üniversitesi (Hollanda), Citadel Üniversitesi (ABD), Bamberg Gözlemevi (Almanya), Ondrejov Gözlemevi (Çek Cumhuriyeti), Konkoly Gözlemevi (Macaristan), Armagh (İrlanda).

E. A. Kreiken, 1954'de otokorelasyon yöntemi ile incelediği Z Ursa Marjoris'in ışık eğrisi ile ilgili bir makale yayınlamıştır [166]. Ayrıca 1961'de RV Tauri Değişeni AC Herculis'in ışık eğrisini incelemiştir. Bunlar teorik çalışmalardır. Bu tarz çalışmalardan sonra gözlemsel çalışmalar gerçekleştirmek amacıyla 1962 yılında değişen yıldız gözlemleri, resmen açılmamış Ankara Üniversitesi Gözlemevi'nde Nürnberg'den Dr. Pohl'un yönetiminde başlamıştır [113]. Bu gözlemler, gece boyunca, Zeiss Coudé teleskopuyla yapılmıştır. Bu program dâhilinde Zeiss dürbünü ile gece yapılan değişen yıldız gözlemleri, çok sayıdaki filtreleri ile yeni UBV eşelinde rasatların sağlanması ve henüz bulunmamış değişen yıldızları aramak için gökyüzünün bazı bölgelerinde fotografik dürbünle uzun poz süreli fotoğrafların çekilmesi planlanmıştır[32].

Cemal Aydın, 1962'de Merate'deki Zeiss teleskopu ile yaptığı gözlemlerle elde ettiği spektrogramların, Ankara Üniversitesi Gözlemevi'nde bulunan Hilger mikrofotometre ile ölçümelerini gerçekleştirmiştir [167].

1965 yılında, Cemal Aydın ve Semanur İşlik, M. Hack ile ilk yayınlarını çıkarmışlardır. Bu yayın, Z Tauri'nin spektroskopik gözlemlerinin sonuçlarını verir. Gözlemler üç devirde yapılmıştır: 16 Kasım 1961- 26 Mart 1962, 5 Şubat 1963-14 Nisan 1963, 8 Ekim 1963-26 Ocak 1964 [168].

Spektroskopi çalışmalarının başlangıcı ve Trieste Gözlemevi ile ilişki, bu gözlemevinin 1964-87 yılları arasında direktörlüğünü yapmış olan ve yıldızların evrimleri, O ile F arası yıldızlarının spektrel sınıflandırması ve pulsarlar üzerinde çalışmış olan Prof. Dr. Margherita Hack'e dayanmaktadır [169]. 1973 yılı civarında, Merate Gözlemevi'nde alınan plakları kullanan iki lisans öğrencisi iris fotometrisi ile bunları analiz etmiş ve diğer iki öğrenci Prof. Dr. Margherita Hack'in yönetiminde Merate'de benzer plaklar üzerinde çalışmışlardır [27].

1970 yılında, Prof. Dr. Tibor Herczeg'in önerisi ile yıldızların fotoelektrik fotometri gözlemleri yapılmasına karar verilmiştir. Ancak Üniversite Gözlemevi'nde ilk fotoelektrik fotometri gözlemi, 30 cm'lik Maksutov Teleskop'unun 1974 yılında gelmesinden sonra Zeki Aslan ve Z. Tüfekçioğlu tarafından 1975 yılının sonlarında gerçekleştirilmiştir [170] 1976 yılından itibaren fotoelektrik fotometri çalışmaları gözlemevinin en önemli çalışmaları haline gelmiştir.

1977 yılı yazında Z. Tüfekçioğlu, Ankara Üniversitesi Gözlemevi'nde 40 gece yaptıkları örten çift yıldız gözlemlerine ait sonuçları "U OPHIUCHE örten çift yıldız sisteminin fotoelektrik analizi" adı ile yayınlamıştır [171].

1982 yılından 1987 yılına kadar çalıştırılmayan Maksutov teleskobun tekrar kullanılmaya başlamasıyla bu yıldan itibaren bilimsel çalışmalar da bir artış görülmüştür. Yıllardır biriken ve indirgenmesi yapılamamış fotometrik örten çift yıldız gözlemleri indirgenerek yayınlanmaya başlanmıştır [113].

2.5. EGE ÜNİVERSİTESİ GÖZLEMEVİ

2.5.1. Kuruluş ve Kısa Tarihçe

1955-56 öğretim yılında Tıp ve Ziraat Fakülteleri ile faaliyete geçen Ege Üniversitesi'nde Fen Fakültesi, 1961 - 62 öğretim yılında kurulmuştur. O dönemin Fen

Fakültesi Dekanı Yusuf Vardar, Ege Üniversitesi'nde bir Astronomi Kürsüsü'nün kurulmasını teklif etmiş ve İstanbul Üniversitesi mezunu olduğu için orada gördüğü sistemi benimseyerek, 1961-1962 yıllarında Astronomi Kürsüsü'nü, Fen Fakültesi'nde yer alan Matematik Kürsüsü içinde geliştirmiştir [172].

Başlangıçta kadrosu mevcut olmadığından dersler davet edilen misafir hocalar tarafından verilmekteydi. Abdullah Kızılırmak ve Rümeysa Kızılırmak'ın Ege Üniversitesi'ne atanmalarıyla, Astronomi Kürsüsü'nde okutulan derslerin uygulamalarını yapabilmek ve bilimsel araştırmalar gerçekleştirebilmek amacıyla 'Ege Üniversitesi Astronomi Rasathanesi' kurma girişimlerine de başlanmıştır. Rasathane'nin yer seçimi için, Fakülte Profesörler Kurulu tarafından kurulan komisyonda yer alan Doç. Dr. A. Kızılırmak, Doç. Dr. Recep Egemen ve Doç. Dr. Joachim Otto Fleckenstein yaptıkları araştırmalar sonucunda, gerek gözlem şartları ve gerekse ulaşım olanağı bakımından en uygun yer olarak, Bornova'ya 17 km uzaklıkta bulunan Kurudağ (632 m) belirlenmiştir. Daha sonra Orman Genel Müdürlüğü'ne müracaat edilerek Astronomi Rasathanesi kurulmak üzere Kurudağ'da 80 dönümlük bir arazinin Ege Üniversitesi'ne tahsis edilmesi sağlanmıştır [173,174]. Gözlemevi ve kubbenin yapımı için Rektörlük'ten temin edilen 200.000 TL'ye ek olarak Gözlemevi'nin inşaatını gerçekleştirmek üzere bir yardım kampanyası açılmış ve bağışları kabul etmek üzere Prof. Dr. Muhtar Başoğlu, Doç. Dr. Abdullah Kızılırmak ve Doç. Dr. Recep Egemen'den oluşan bir komisyon seçilmiştir. Merkez binanın temeli 1963 yılında atılmış ve inşaat 1965 yılında tamamlanmıştır. Gerekli gözlem araçları alındıktan sonra, 1965'de gözlemlere başlanmıştır.

Rasathane, 26 Aralık 1967 tarihli ve 30/3 sayılı Senato kararıyla tüzel kişilik kazanmış ve "Ege Üniversitesi Rasathanesi" adıyla Fen Fakültesine bağlanmıştır. 8 Kasım 1976'da Rasathane "E. Ü. Gökbilimleri Araştırma Enstitüsü"ne dönüşerek 2010 sayılı kanunla 2 Profesör, 3 Doçent, 6 Asistan, 4 Uzman, 4 Araştırmacıdan oluşan akademik kadrolarına da kavuşmuştur [175].

13 Nisan 1982 yılında Rasathane'nin Enstitü sıfatı Üniversite Senatosu'nun bir kararıyla kaldırılmış ve Fen Fakültesi'ne bağlı "Gökbilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi" ne dönüştürülmüştür. Ayrıca bu merkezin tüm kadroları iptal edilmiş ve yani

bir kadro tahsis edilmemiştir. Onun yerine Merkez, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü'ne bağlı personel tarafından hizmete devam ettirilmiştir [174]

1985 yılından itibaren “Halka Yönelik” etkinlik programları başlatan bu kurumda, 1997- 98 döneminde lisans düzeyinde 28 ders, lisansüstü düzeylerde 10 ders okutulmuş, 13 Yüksek Lisans, 3 Doktora öğrencisi çalışmalarını sürdürmüş, 2 yurtiçi/yurtdışı makale yayınlanmıştır [83]

2.5.2. Gözlemevi'nin Yapısı



Şekil 2. 38 Ege Üniversitesi Gözlemevi

Ege Üniversitesi Gözlemevi, Bornova'nın Güneydoğusuna Kemalpaşa dağlarının eteğindeki, denizden yüksekliği 632 metre olan Kurudağ Tepesi'ne kurulmuştur [176] Bölge, gözlem koşulları açısından oldukça elverişli olup, 10° yükseklikteki bir tepe hariç ufuğa engel olmayacak şekildedir [173].

Gözlemevi'nin yapılacağı yerin çekim sabiti ve koordinatları Harita Genel Müdürlüğü'nden Bnb. Arif Çöklü başkanlığında bir gözlem ekibi ile tayin edilmiştir. Gözlemevi'nin enlem ve boylam tayini için gerekli beton rasat pilyesi ise Sezai Hazer tarafından 19 Haziran 1963'te dökülmüştür [27]. Yapılan ölçümler sonucunda, Ege Üniversitesi Gözlemevi'nin enlemi $38^\circ 23' 52'' .434$ ve boylamı $1^h 49^m 03^s .274$ olarak belirlenmiştir [176].

1963 yılında temeli atılan Merkez Binanın inşaatı ve Kubbe'nin yapımı 1965 yılında tamamlanmıştır. 30-31 Mayıs 1965 günleri tüm görevlilerin işbirliği ile teleskopun kurgusu gerçekleşmiş ve 22 Haziran 1965 gecesi “Değişen Yıldız” gözlemi ile Rasathane gözlemsel aktivitelere başlamıştır.

1967 yılında Almanya Nürnberg Rasathanesi ile ortaklaşa yapılacak “Değişen Yıldız Gözlemleri” için NATO'nun bağışı olan 48 cm yarıçaplı aynalı teleskop ve fotoelektrik düzeneği Ege Üniversitesi Gözlemevi'ne gelmiştir. Bu teleskop için Rasathane'nin doğusundaki 795 m yükseklikteki Yıldız Tepe'de yeni bir kubbe inşaatının temeli atılmıştır. Başlangıçta, ana binadaki kubbeye kurgusu yapılarak hizmete girmiş 48 cm'lik teleskop, 16 Kasım 1970'den itibaren yeni kubbeye yerleştirilmiştir [177].

2.5.3. Gözlemevi'nin Gözlem Aletleri

Gözlemevi'ne gelen ilk aletlerden biri, Dawe Instruments LTD firması tarafından üretilmiş olan ve 10^6 saniyede 1 saniye yanılıgı yapan bir adet kuvars saatidir. İngiltere'den CENTO'nun bağışı olarak gelmiştir.

21 Haziran 1963'de Sezai Hazer tarafından Amerika Unitron firmasından gerektiğinde kurma saatle çalıştırılabilen 152 mm çaplı mercekli teleskobun (M15) akreditif siparişi gerçekleştirilmiştir. 8 Aralık 1963'de, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Kurumunca sağlanan destekle Ünal Akyol tarafından Focault sarkacının akreditif siparişi gerçekleştirilmiştir. Bu araç California Üniversitesi'nde yapılmıştır ve yerin döndüğünü gösterir. Çekim ivmesi ve enlem tayinine yarar. Boyu 741 cm küre ağırlığı 105 kg dır. Öğrenci deneylerinde kullanılmaktadır. İki alet de, Gözlemevi'nin inşaatı devam ederken, 1964 yılında gelmiştir. 1965 yılında, CENTO'nun bağışı olan Synchronome London markasını taşıyan sarkaçlı saatler gelmiştir. Bu saatler, Gözlemevi'nin ve kubbelerin zaman ihtiyacını karşılayan ve yıldız zamanını ve ortalama güneş zamanını gösteren iki sarkaçlı saattir.

1966 yılında Prof. Dr. H. Kienle'nin aracılığı ile Alman Hükümeti'nin bağışladığı Telefunken kısa radyo dalga alıcısı gelmiştir. Bu alet 1.5-30 MHz arasında çalışır ve saatleri ayarlamak için zaman vurguları almada kullanılır. Aynı yıl A. Kızılırmak'ın girişimi ile Almanya'da Alexander Von Humboldt Vakfı tarafından Askania firmasına

bir İris Işıkölçer yaptırılmıştır. Bu araç, teleskoplarla çekilen fotoğraf plakları üzerindeki yıldız veya yıldız tayflarının kararırma şiddetlerini ölçmede kullanılır.

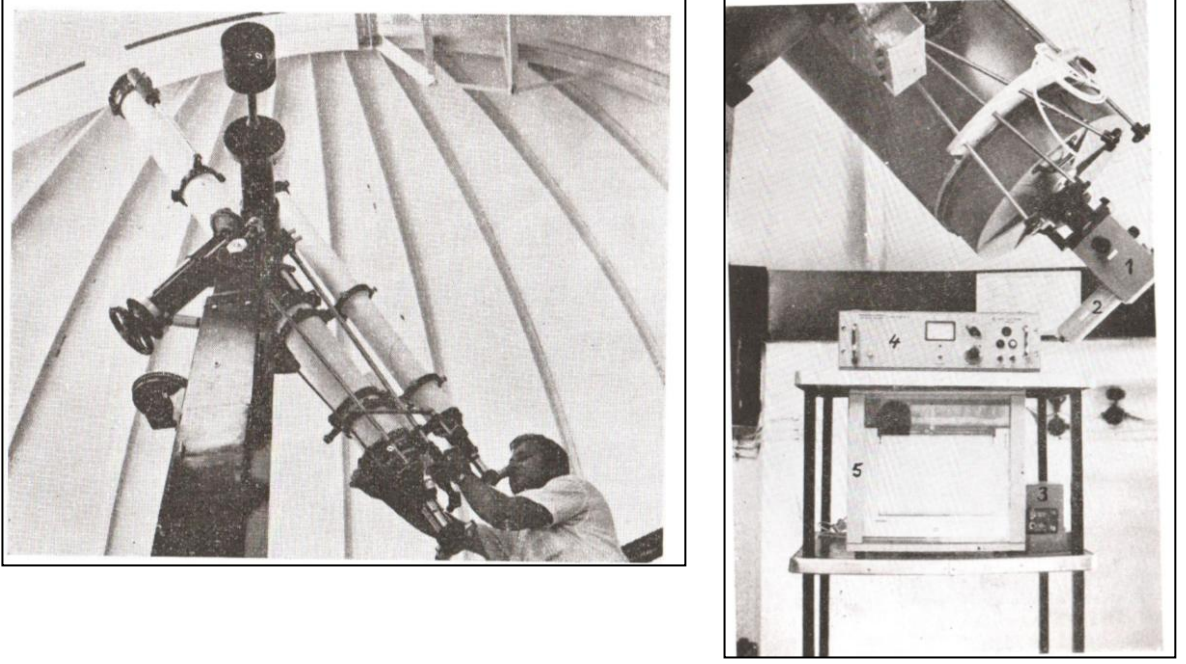
1967 yılında H. Kienle'nin aracılığı ile Alman Bilim Akademisi'nin bağışı olan 13 cm çaplı Kuvars Prizmalı Spektrograf (tayf çeker) (T13) ve 30 cm parabolik aynalı Kolimatör gelmiştir ve aynı alanda bir kubbede bulunmaktadırlar. Gereğinde spektrografla birlikte kullanılabilir. T13 ve kolimatör, yıldız ve laboratuvar kaynaklarının spektrum (tayf) çalışmalarında kullanılmaktadır. İlk spektrum çalışmaları β Cep yıldızları üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Nürnberg Rasathanesi ile yapılan işbirliği sonucunda NATO tarafından 13000 dolar tahsis edilmiştir. Bu bağış ile Almanya'da M. Wachter firmasına yaptırılan A48 Cassegrain aynalı teleskobu ve ona bağı yazıcılı fotoelektrik fotometre alınmış ve alet 1967'de Rasathane'ye gelmiştir.

Ayrıca öğrencilerin görsel gözlemleri için kullanılan 64 mm çaplı Zeiss teleskopu (M16) Carl Zeiss firmasının bağışıdır. Yine öğrenci gözlemlerine ayrılmış, California Atomic Laboratories yapısı göstergeli fotoelektrik ışıkölçer, ışık şiddeti değışimlerini ölçmede kullanılır.

Orta Doğı Teknik Üniversitesi tarafından, 1972 yılında otomatik bir düzenele uzaydan ulaşan tanecik ışınımını değıerlendirmek üzere "Süpernova Dedektörü" kurulmuştur. Sözü edilen üniversitece yürütölen bir araştırmanın, gözlemlerinden birini yapmaktadır.

Ayrıca Gözlemevi'nde öğrencilerin pratik çalışmalarında kullanılmak üzere ikisi Theo 020, Theo 010 Jena markalı, diğıeri TM (Rusya yapısı) olan üç teodolit, Rasathane'nin kendi ihtiyaçlarını karşılayacak niteliktedir. Ayrıca CENTO bağışı olan meteoroloji aletleri (barograf, termograf, hidrograf ve rüzgar ölçme aleti) bulunmaktadır.[176,177]



Şekil 2. 39 15 cm lik Unitron teleskop, 48 cm'lik teleskop ve fotoelektrik ışık ölçer [176]

2.5.4. Gözlemevi'ndeki Araştırmacılar

1962-63 ders yılında Matematik Kürsüsü içinde verilen astronomi dersleri, misafir hoca olarak davet edilen Doç. Dr. Joachim Otto Fleckenstein (1914-1980), Doç. Dr. Muammer Dizer (1924-1993) ve Prof. Dr. Wolfgang Gleissberg (1934-1958) tarafından verilmiştir. J.Fleckenstein bir yıl kadar İzmir'de kalmış ise de diğer hocalar bu ders yılında kısa süreli ders vermişlerdir. Prof. Dr. Wolfgang Gleissberg'in gelmeyeceğini bildirmesi üzerine Ankara Üniversitesi'nden Doç. Dr. Abdullah Kızılırmak ve Dr. Rümeysa Kızılırmak bir ay ders vermek için Ege Üniversitesi'ne davet edilmişler ve bu dönem içerisinde Fen Fakültesi Dekanı Yusuf Vardar ve Rektör Mustafa Uluöz'den sürekli kalmaları için davet almışlardır. Bu teklifi kabul eden Doç Dr. Abdullah Kızılırmak ve Dr. Rümeysa Kızılırmak'ın 8 Ocak 1963'te Ege Üniversitesi Fen Fakültesi'ne geçişleri ile Astronomi Kürsüsü, Matematik Kürsüsü'nden ayrılarak bağımsız çalışmaya başlamıştır [113].

8 Ocak 1963 yılında Abdullah Kızılırmak ve Rümeyza Kızılırmak'ın Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi Kürsüsü'ne atanmalarından sonra, 1963-67 yılları arasında kadroya katılanlar şunlardır: Sezai Hazer, M. Ünal Akyol, Şükrü Bozkurt, İlhami Yavuz, Adnan Kırıl (Misafir), Metin Hotinli (Misafir), Erdiñ Küçükata, Hans Kienle, Necdet Güdür, Mehmet Kurutaç. Bunlardan Alman astronom Ord. Prof. Dr. Hans Kienle (1895-1975), 1965 yılında göreve başlamıştır.

Rasathane 1967 yılında Fen Fakültesi'ne bağılı "Ege Üniversitesi Rasathanesi" adı ile tüzel kişilik kazanması ve 26. 12. 1967 Tarih ve 303 Sayılı Kararı ile kabul edilmesi ile buranın müdürlüğüne Prof. Dr. Abdullah Kızılırmak getirilmiştir. Bu görevi 1968-1977 yılları arasında sürdürmüştür. Bu dönem zarfında kadroya katılanlar şunlardır: Egün Gencer, Cafer İbanoğlu, Ömür Gülmen, T. L. Swihart, Janet Akyüz, Raymond H. Wilson, Selman R. Kınacı, Reha Akıncı, Osman Demircan, Betül İbanoğlu, Ali Yener Ertan, Cengiz Sezer, Okan Tümer, Esat Hamzaoglu, Melek Hamzaoglu, Zeynel Tunca, Mehmet Yurtözveri.

1977-1997 yılları arasında Rasathane Müdürlüğü'nü sırayla Prof. Dr. Raymond H. Wilson (1977-1980), Doç. Dr. Ömür Gülmen (1980-1981), Prof. Dr. Sezai Hazer (1981-1984), Doç. Dr. Ömür Gülmen(1984-1985), Prof. Dr. İlhami Yavuz (1985-1994), Prof. Dr. Şükrü Bozkurt (1994-1996) ve Prof Dr. Serdar Evren (1996) yapmışlardır.

Bu dönemde kadroya Halil Güveniş, Rennan Pekünlü, Serdar Evren, Can Akan, Varol Keskin, Zeki Eker, Can Battal Kılınç, İbrahim Gündemir, Bekir Kılınç, Uğur Camcı, Ömer Değirmenci, İsmail Tarhan, Ahmet Erdem, Hüsnü Baysal, Mutlu Yıldız ve Ömür Çakırlı katılmıştır.

Prof. Dr. Abdullah Kızılırmak'ın kişisel gayretleri ile Ord. Prof. Dr. Hans Kienle (Almanya), Prof. Dr. Raymond H. Wilson (A.B.D.), Prof. Dr. T. L. Swihart (A.B.D.), Prof. Dr. D. Labs (Almanya) ve Prof. Dr. P. Pişmiş (Meksika) gibi uluslararası üne sahip bilim adamları Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü ile Gökbilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde hizmet vermişlerdir [175].

2.5.5. Gözlemevi'nde Astronomik Gözlemler

Gözlemevi'nde "Değişen Yıldızlar" temel araştırma alanı olarak seçilmiş ve ilk gözlem 22 Haziran 1965 gecesi, 15 cm çaplı teleskopla Doç. Dr. Abdullah Kızılırmak, Dr. Rümeysa Kızılırmak, Sezai Hazer, Ünal Akyol ve Şükrü Bozkurt ile birlikte gerçekleştirilmiştir. Ancak bu tarihten önce, Abdullah Kızılırmak'ın 1963 yılında atanmasıyla yayınlar başlamıştır. Ege Üniversitesi yayını olan 'Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmi Raporlar Serisi'nde yayınladığı iki makaleden birinin konusu değişen yıldızlardır[178]. 1964 yılında Kızılırmak'ın Pohl ile birlikte yayınladığı makale ise çalışma konularını genel olarak ifade edecek şekildedir. Bu çalışmada fotoelektrik ve vizüel gözlemlerin sonucu olarak 54 örten değişen yıldızla ait 177 minimum, 5 RR Lyrae yıldızına ait 26 maksimum, 11 δ Cephei yıldızına ait 11 maksimum, 6 Mira yıldızı ve yarı düzgün değişene ait 22 maksimum ile 1 minimum bildirilmiştir [135, 179].

Yapılan gözlem ve araştırmalar daha çok yurt dışındaki bilimsel dergilerde yayınlanmaktadır. Bu yayınlar, 'Publications of the Ege University Observatory' adı altında her yıl bir araya getirilerek Fakültenin imkanlarıyla çoğaltılmış ve yurt dışındaki benzer kuruluşlarla yayın alışverişinde kullanılmıştır [175]. Ayrıca elde edilen minimum zaman tayini ve ışık eğrilerine ait sonuçlar, IVBS "International Bulletin on Variable Stars" da yayınlanmaktadır. 1963-1997 yılları arasında toplam 15 yurtiçi yayın, 93 yurtdışı yayın yapılmıştır [83] ve araştırma konuları: Değişen yıldızların fotometrik incelenmesi, yıldız modelleri, kozmolojidir.

2.5.5.1. Gözlemevi Bölgesinin Astronomik Görüş Bakımından Fotografik ve Fotoelektrik Gözlemleri

Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde gözlem şartlarının kontrolü ve ileride yapılacak gözlemler açısından istatistik bilgi toplamak için sönükleştirme katsayısının hesabının bir program çerçevesinde sürekli olarak sürdürülmesi planlanmıştır. Bu program çerçevesinde ilk olarak Ege Üniversitesi Gözlemevi'nin ufkunu çevreleyen aydınlanmanın bilimsel olarak ölçülüp değerlendirilmesi hedeflenmiş ve bu amaç için Rasathane ufkunun çeşitli yönlerde ve yüksekliklerde aydınlanma şiddeti ve dağılımı fotoelektrik gözlem tekniği kullanılarak ölçülüp değerlendirilmiştir. Bu yöndeki

fotometrik araştırma Prof. Dr. H. Kienle'nin tavsiyesi ile başlatılmıştır. Bu gözlem için 64 mm açıklıklı Zeiss teleskobuna fotoelektrik fotometre eklenmiştir [180]. Benzer bir çalışma 1971 yılında tekrar gerçekleştirilmiştir. Bu sefer dört gecelik bir seri spektroskopik gözlemlerden atmosferik sönükleştirme hesap edilmiştir. Bu hesaplama geçen süre içinde İzmir'in endüstrileşmesi ve genişlemesinden dolayı artan fotoelektrik, fotografik ve spektrofotometrik çalışmaları etkileyen atmosferik kirlenme hesap edilmek istenmiştir. Bu hesaplama için A spektrel tipli yıldızlar seçilmiştir ve prizmalı kuvarz spektrograf kullanılmıştır [181].

2.5.5.2. *Değişen Yıldız ve Örten Çift Yıldız Gözlemleri*

1963 tarihinden itibaren Almanya'daki Nürnberg Gözlemevi ile başlatılan işbirliği çerçevesinde, örten çiftlerin fotoelektrik gözlemleri yapılmıştır. Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde temel gözlem ve araştırma programı olarak "Değişen Yıldızlar" konusu seçilmiş ve 1965'de 15 cm'lik teleskop ile ilk defa değişen yıldız gözlemi gerçekleştirilmiştir. Bu hedefi gerçekleştirmek için değişen yıldızlar programı üç kısım olarak planlanmıştır [173]:

1. Nürnberg ve Ankara Gözlemevleri ile yakın ilişkiler kurmak ve değişen tutulmaların vizüel gözlemlerine ait bir yaz programı başlatmak
2. İlgi çekici değişen yıldızlar üzerinde fotografik ve spektroskopik gözlemler gerçekleştirmek ve
3. Değişen yıldızlara ait istatistik detayları araştırmak

Kuvars prizmalı tayfçeker aleti ile 1967 yılından itibaren β Cep türü değişen yıldızların değişik dalga boylarında ışık eğrisinin bulunması ve dönem sorunları üzerine araştırmalar başlamıştır [176]. 1967 Ağustos'a kadar görsel minimum elde eden Ege Üniversitesi Gözlemevi ile Nürnberg Gözlemevi arasında ortak bir araştırma grubu oluşturulmuştur. 1968 yılı baharında bu işbirliği çerçevesinde "Örten Çift Yıldızların Minimum Zamanlarının Tayini" projesini yürütmek için NATO'nun parasal desteği ile 48 cm'lik Cassegrain teleskopu ve fotoelektrik ışıkölçer temin edilmiş ve örten çift yıldızların daha tutulma zamanları duyarlı olarak belirlenmeye başlanmıştır [182]. 1960-67 yılları arasında Ege ve Nürnberg Gözlemevlerinde gözlenen örten çiftlerin

minimumları *Astronomische Nachrichten*'de, 1964 ve 1968 yıllarında yayınlanmıştır[183]. Ayrıca yine bu teleskopla elde edilen sonuçlar Uluslararası Astronomi Birliği'nin bültenlerinde düzenli olarak yayınlanmaya başlanmıştır. 1970 yılının başlarında manyetik yıldızların parlaklık değişimlerini incelemeye yönelik bir araştırmaya girilmiş olsa da fotoelektrik ışıkölçerin bu tür çok küçük genlikli değişim gösteren yıldızlarda nasıl kullanıldığı hakkında geniş bir tecrübeye sahip olunmadığından, iki yıllık gözlemlerden hiçbir sonuç elde edilememiştir. 1971 yılında örten çift yıldızların ışık eğrilerinin elde edilmeye ve ışık eğrilerin analizi ile bileşen yıldızların yarıçap, ısıtma, sıcaklık gibi fiziksel öğeleri hesaplanmaya başlanmıştır. 1977 yılına gelindiğinde Cafer İbanoğlu, yeni asistan olmuş genç bir öğrencisine doktora çalışmasını yapmak üzere β Cephei yıldızlarını önermiştir; zira o yıllarda β Cephei yıldızlarının değişimini doğuran nedenler bilinmemekteydi ve bu konu cazip bir araştırma konusuydu.

1978 yılında araştırmalar, Güneş benzeri manyetik etkinlik gösteren RS Canum Venaticorum yıldızına yönelmiş ve bu alanda birçok öğrenci yetişmiştir. Onuncu kadire kadar bilinen tüm RS CVn türü değişen yıldızlar bu program çerçevesinde araştırılmakta ve iki renk (B-V) ışıkölçümleri yapılmaktadır. Bu yolla ışık eğrileri elde edilmekte, dönem ve genlik değişimi, dalga biçimi bozunmalar araştırılıp kuramsal çalışmalarla karşılaştırılmaktadır. 1980'lerin başlarında Delta Scuti yıldızları üzerine çalışmalar başlamıştır [182]. δ Scuti-yıldızlarının orta ve darbandlarda ışıkölçümleri yapılmaktadır. Orta band özelliklerinden faydalanarak fiziksel özellikler de elde edilmekte ve kuramsal çalışmalarla karşılaştırılarak yıldızların gelişimleri araştırılmaktadır. Başlangıçta minimum gözlemleri biçiminde başlayan örten değişen yıldızlarla ilgili çalışmalar, 1983 yılına gelindiğinde dönem değişimleri, ışık eğrisi çözümleri, eksen dönmesi v.b. her türlü sorunlarıyla ilgili gözlem ve çalışmalar haline dönüşmüştür. 11-12 Eylül 1989 tarihleri arasında, "Aktif Çift Yıldızlar" isimli NATO yaz okulu düzenlenmiştir. Bu yaz okulunda 77 bildiri sunulmuş, 36 Türk, 51 yurt dışından araştırmacı katılmıştır[83]. 1993 yılına gelindiğinde en çok gözlem ve araştırma yapılan konuların başında; örten çift yıldızlar, RS CVn türü değişenler, β Cep, δ Scuti gibi fiziksel değişenler gelmektedir.

2.5.5.3. *Kompakt Galaksilerin Işık Ölçümleri*

1966 yılında Değişen Yıldız gözlemleri devam ederken Kompakt Galaksilerle ilgili ölçümlere başlanmıştır[176]. 1964'te Karl Schwazchild Rasathanesi'nin 2 metrelik teleskobuyla çekilmiş M3 küresel kümesinde bulunan 18 yıldızla ait 24 mavi plaktan 5'i Karl Schwazchild Rasathanesi Müdürü Prof. Dr. N. Richter tarafından Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde iris ışık ölçer ile ölçülmüştür. Amaç, Richter'in bu plak üzerindeki görüntülere dayanarak 3 sınıfa ayırdığı kompakt galaksilerin, fotografik ışık ölçüm yöntemiyle yayılıp yayılmayacağını araştırmaktır. Sonuçta, Dr. Richter'in yapmış olduğu kompakt galaksiler için çok yoğun ve dağınık sınıflandırmasına plak üzerindeki farklı kararmları kriter alınarak görsel olarak iki sınıf daha eklenmiştir. Bunun yanında bu çalışma ile Dr. N. Richter'in görsel olarak yaptığı galaksilerin sınıflanmasını karakterize edebilecek sayısal parametrelerin, fotografik ışık ölçüm yöntemiyle bulunamayacağıda ortaya konmuştur. Bu konu Şükrü Bozkurt'un tez çalışmasıdır ve Kienle ile yapılmıştır [173].

2.5.5.4. *Göktaşların İncelenmesi*

Türkiye'ye düşen göktaşlarının ele geçirilmesi ve incelenmesi konusu, Abdullah Kızılırmak'ın Ankara'da mikrometeorit üzerine yaptığı çalışmalardan elde ettiği sonuçlardan sonra, Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde de çalışılmaya devam edilmiştir [174].

Ege Üniversitesi'nde, 1983'e kadar Türkiye'ye düşen göktaşlarından oluşan bir koleksiyon vardır. Bu çalışmalara bir örnek olarak Nisan 1961'de Türkiye Kayakent yöresine düşmüş 85 kg. ağırlığındaki demirli göktaşı hakkındaki çalışma gösterilebilir [185]. Toplama ve çözümleme araştırmaları sürekli'dir [186].

2.5.5.5. *Öğrenci Uygulama Çalışmaları*

Gözlemsel aktivitelere önem veren ve bu hedefi daima göz önünde bulunduran bir programa sahip olan Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde lisans döneminden itibaren öğrencilerle uygulama çalışmaları yapılmaktadır. Öğrencilere yaptırılan uygulamalar; yön tayini, enlem ve boylam tayini, Foucault deneyi ve değişen yıldız gözlemleridir.

Çekim ivmesi ve enlem tayinine yarayan Foucault sarkacının kullanımına ait bir yayın M. Ü. Akyol tarafından ‘Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmi Raporlar Serisi’nde yayınlanmıştır [133].

Lisans dönemindeki öğrencilere 64 mm çaplı Zeiss teleskopu (M6 Teleskopu) ile yaptırılan uygulamalar örten çift yıldızların tutulma zamanlarının belirlenmesine yöneliktir. Argelander yöntemini kullanarak büyük genlikli örten çift yıldızların minimum zamanları tayin edilebilmektedir. 15 cm çaplı mercekli teleskopun (M15) ve fotoelektrik düzeneği, parlak örten değişen yıldız gözlemleri ile Yüksek Lisans öğrencilerinin araştırmalarında kullanılır.

2.6. TÜBİTAK ULUSAL GÖZLEMEVİ (TUG)

Türkiye’de bir ulusal gözlemevinin kurulması fikri 1960’larda oluşmuş ve ilk önemli adım Haziran 1979’da TÜBİTAK bünyesinde “Uzay Bilimleri Araştırma Ünitesi” adı altında bir birimin kurulmasıyla atılmıştır. Yer seçimi çalışmaları TÜBİTAK tarafından, 1 Nisan 1983’te yürürlüğe giren TBAG-607/D sayılı ‘Ulusal Gözlemevi Yer Seçimi Gündümlü Projesi’ne dönüşmüş ve yürütücülüğüne Doç. Dr. Zeki Aslan getirilmiştir. Ankara(Prof. Dr. Cemal Aydın ve Dr. Ethem Derman), İstanbul (Dr. Orhan Gölbaşı ve Dr. Abdüssamet Marşoğlu), Ege (Doç. Dr. Cafer İbanoğlu ve Doç. Dr. Zeynel Tunca), Boğaziçi ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi (Doç. Dr. Osman Demircan)’ni temsil eden 7 araştırmacı projenin yürütücülüğünü üstlenmiştir.

Proje çerçevesinde ilk aşamada on yedi dağ belirlenmiş, bunlardan dördünde (Muğla, Kurdu: 1612 m; İzmir, Ödemiş: 2159 m; Adıyaman, Nemrut: 2206 m; Antalya, Bakırlıtepe: 2547 m.) eş zamanlı olarak çeşitli astronomi gözlemleri yapılmıştır. 1982-1986 yılları arasında dört aday dağda, gece ve gündüz bulutluluk, sıcaklık, nispi nem, rüzgar hızı ve yönü gibi meteoroloji gözlemleri ile yer atmosferinin yıldız görüntüsüne olumsuz etkisinin bir ölçüsü olan ‘astronomik görüş’ ölçümleri yapılmış ve aday dağlar birbirleriyle karşılaştırılmıştır [113]. Bu çalışmalar sonucu 2547 metre yükseklikteki Bakırlıtepe’ye bir gözlemevi kurulmasına karar verilmiştir.



Şekil 2.40 Bakırlıtepe’de Ulusal Gözlemevi kurma çalışmaları [187]

16 Aralık 1991 tarihli Türk Astronomi Derneği'ne ait iletide Ulusal Gözlemevi ile ilgili gelişmelerden bahsedilmiştir. Malatya'da düzenlenen fotoelektrik fotometri toplantısında Ulusal Gözlemevi kurulması çalışmaları tartışılmış ve Devlet Planlama Teşkilatı'na (DPT) bir proje verilmesi kararlaştırılmıştır. 1992 yılında TÜBİTAK ve DPT'nin işbirliği ile Ulusal Gözlemevi'nin kuruluş çalışmalarına resmen başlanmıştır. 1993 yılında 1900 metre yükseklikteki Saklıkent'ten 2547 metre yükseklikteki Bakırlitepe'ye kadar 6.5 km'lik yol ile Merkez Bina ve 1995 yılında da 40 cm'lik teleskop binasının yapımına başlanmıştır. Hollanda Utrecht Üniversitesi'nden gözlem zamanı karşılığında 40 cm ayna çaplı bir teleskop (T40) ve fotometrisi Antalya'ya getirilmiştir. Teleskopun montajı Ağustos 1996'da tamamlanmış ve ilk gözlem 17/18 Ocak 1997 gecesi yapılmıştır [188]. Yine gözlem karşılığı 150 cm çaplı bir başka teleskopun (RTT150) TÜBİTAK ile Kazan Devlet Üniversitesi ve Moskova Uzay Araştırmaları Enstitüsü arasında imzalanan anlaşma çerçevesinde Bakırlitepe'ye kurulmasına karar verilmiştir. 1998-2001 yılları arasında bu teleskopun kuruluş çalışmaları yapılmıştır [113].

TUG, TÜBİTAK Başkanlığı'na bağlı bir “enstitü” statüsünde çalışmalarını sürdürmektedir ve Yönetim Merkezi, Akdeniz Üniversitesi Yerleşkesi'ndedir. Ulusal ve uluslararası projeler kabul etmekte, araştırmacılara gözlem zamanı tahsis etmektedir.



Şekil 2.41 Merkez Bina, T40 teleskopu ve RTT150 binasının görünümü[187]

3. İZLENEN YÖNTEM:

Bu tez çalışmasının amacı; onaltıncı yüzyılda İstanbul Rasathanesi'nin kurulmasından, Tübitak Ulusal Gözlemevi (TUG)'un kurulduğu tarih olan 1997'ye kadar Türkiye'de faaliyette bulunan gözlemevlerinin tarihsel gelişimlerini, her bir gözlemevinin donanımını ve bu gözlemevlerinde yapılan astronomik gözlemleri incelemektir. Bu çalışmanın kapsamı; Takiyüddin'in İstanbul Rasathanesi'ndeki çalışmaları, Rasathane-i Amire ve Kandilli Rasathanesi, İstanbul Üniversitesi Gözlemevi, Ankara Üniversitesi Gözlemevi, Ege Üniversitesi Gözlemevi ve bu gözlemevlerindeki astronomik gözlemler ile sınırlıdır. Ayrı bir çalışmanın konusu olduğu düşünülen ve bu nedenle bilhassa bu çalışmanın kapsamı dışında tutulan TUG'dan kısaca, kuruluş aşaması çerçevesinde bahsedilmiştir. Bu çerçevede incelenen gözlemevlerinin;

1. Kuruluş amaçları,
2. Kurucuları,
3. Yer seçimi,
4. Tarihsel gelişimleri,
5. Aletleri, kullanım alanları ve bu aletlerle yapılan astronomik çalışmalar ve
6. Ulusal - Uluslararası gelişimleri

göz önünde bulundurularak literatür araştırması yapılmıştır. Böylelikle, bu zaman aralığı içinde başka araştırmacıların yukarıda sıralanan hususları inceleyip incelemedikleri; incelemişlerse, ne şekilde ele aldıkları belirlenmiştir. İkinci aşamada, sözü geçen gözlemevlerine gidilmiş, sözlü tarih çalışması yapılmış, bu kurumlarda mevcut olan belge ve kaynaklar temin edilmiştir. İstanbul Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü Kütüphanesi'nde mevcut bahsi geçen gözlemevlerine ait astronomi yayınları ve yurtdışında yayınlanmış makalelerin bulunduğu süreli yayınlar taranmıştır. Ayrıca İstanbul Üniversitesi Gözlemevi konusunun araştırılması ve Türkiye'ye gelen yabancı bilim adamlarının Gözlemevi'nin gelişimine verdikleri katkıyı

incelemek üzere İ. Ü. Rektörlük Arşivi'nde belge taramaları yapılmıştır. Son aşama olarak elde edilen tüm bilgi ve belgelerin analizi gerçekleştirilmiştir.

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

İstanbul Rasathanesi için yapılan literatür çalışması esnasında farklı kaynaklardan elde edilen bilgilerin zaman zaman birbiriyle örtüşmedikleri görülmüştür. Bu çalışmalarda genel olarak aletler tarif edilmiş ve ne maksatla kullanıldıkları açıklanmaya çalışılmıştır. Takiyüddin ve rasathanesinin aletleri ile ilgili en yeni çalışma Prof. Dr. Atilla Bir (İTÜ) tarafından yapılmış olup, baskı aşamasındadır [49]. Ayrıca Takiyüddin'in çalışmaları ve İstanbul Rasathanesi'nde yapılan çalışmalar Avrupa ülkelerindeki çalışmalar ile karşılaştırılmıştır. Ancak Takiyüddin'in İstanbul Rasathanesi'ni kurmasının asıl amacının 'Uluğ Bey Zic'inin düzeltilmesi olduğu göz önüne alınırsa, bu iki zic arasındaki karşılaştırma bugüne kadar gerçekleştirilmemiş ve Takiyüddin'in hedeflediği düzeltmeleri yapıp yapamadığı konusu aydınlığa kavuşmamıştır.

Osmanlılarda, Batıların aksine teorik astronomi alanında yapılmış çalışmalara rastlanmamaktadır. Ancak Takiyüddin bazı teorik çalışmalar üzerinde durmuş ve 'üç gözlem noktası' yöntemi ile yaptığı gözlem sonuçlarını kullanarak "Güneş eksentrisitesini" hesaplamış ve apsisler doğrusunun yıllık hareketini 63'' olarak bulmuştur (gerçek değer 61'' dir.) [46]. Ancak bu noktada, Takiyüddin'in değerlerini Uluğ Bey Zici'nde verilen değerler ile karşılaştırmak gerekmektedir. Ek olarak, Takiyüddin'in yıldızların enlem ve boylamlarının hesabında Ay yerine ekliptiğe yakın olan Aldeberan ve Spica Virgins'i kullanması, pratik gözlemde hata payını azaltma ve tecrübelerini bu konuda kullanma yönündeki çabasını göstermektedir.

İstanbul Rasathanesi'nin kuruluş amacı ve kuruluş şekli göz önüne alındığında III. Murad'ın bir gözlemevi kurulması fikrine çok sıcak bakmasına rağmen çeşitli sebeplerden dolayı kısa bir süre sonra İstanbul Rasathanesi'nin yitirildiği görülmektedir. Bu olayın ardından çok uzun bir süre ülkemiz coğrafyasında bir rasathane kurulmamıştır. Başından beri önemli bir konu olan 'Zaman tayinini' sorunu ise muvakkithanelerde yapılan çalışmalarla giderilmeye çalışılmıştır.

1868 yılında Aristide Coumbary'nin telgraf şebekesi kurmak için İstanbul'a gelmesiyle kurulan Rasathane-i Amire'de başlangıçta meteorolojik gözlemler gerçekleştirilmektedir. Ancak bu kurumun ilk direktörü Coumbary'nin 1865 ve 1868'de, Paris Rasathanesi Müdürü U. Le Verrier'ye yazmış olduğu iki mektuptan,

kendisinin amatör olarak uzun yıllar gözlem yaptığı anlaşılmaktadır. İstanbul'dayken yaptığı gözlemleri yurtdışına göndermesi ve bunu yaparken adres olarak İstanbul, Rasathane-i Amire'yi göstermesi, bu rasathanenin faaliyetinin sadece meteoroloji gözlemleri ile sınırlı olmadığı izlenimini vermektedir.

Rasathane-i Amire'nin 31 Mart (1909) olayından sonra Fatin Gökmen'e verilen görevle İcadiye Tepesi'nde kurulması ve sonrasında meydana gelen gelişmeler, bildiğimiz anlamda bir gözlemevi kurma girişimi olarak görünmektedir.

Genel olarak Rasathane-i Amire'de, takvim ve zaman ayarı üzerinde durulmuştur. Özellikle zaman tayini üzerinde büyük hassasiyetle durulması şaşırtıcı bir husus değildir. Ancak saat ayarı giderek sadece namaz vakitlerinin ayarları için değil, aynı zamanda Rasathane-i Amire'nin uluslararası platformda yer aldığı yayınlar çerçevesinde, diğer batı ülkeleri ile paralel gitmek amacıyla da yapılmaya başlanmıştır.

Konuyla ilgili önemli bir sıçramanın, 1933 Üniversite Reformu ile gerçekleştiği görülmektedir. Özellikle bu dönemde Türkiye'ye davet edilen astronomi alanında ün yapmış yabancı bilim adamları, astronomi eğitimi alanında önemli bir ilerleme gerçekleştirmişlerdir. Böylelikle Türk astronomların sayısı giderek artmış ve bu astronomlar ülkemizde kurulan astronomi bölümleri ile gözlemevlerinde görev almışlardır.

Güneş çalışmalarının Kandilli Rasathanesi ile İstanbul Üniversitesi Gözlemevi'nde birbirine yakın tarihlerde başladığı görülmektedir. Bu konuda, İstanbul Üniversitesi profesörlerinden W. Gleissberg'in önemli etkisi söz konusudur.

Kandilli'de başlayan protüberans çalışmaları ve M. Dizer'in yayınladığı protüberans ve filament çalışmaları ile İ.Ü.'de yayınlanan protüberans çalışmaları ve kara işaret bağıntısı aynı dönemlere denk gelmektedir.

Yurtdışı ile kurulan bağlantılar ve işbirlikleri çerçevesinde yurt dışı üniversitelerde astronomi eğitimi görenler, yurt dışındaki uygulamaların Türkiye'deki gözlemevlerine gelmesini sağlamışlardır. Ancak gözlemevlerinin kurulduğu yerlerin gözlemsel aktivitelere aynı ölçüde elverişli olmaması sebebiyle, farklı üniversitelerde teorik ve gözlemsel olarak farklı çalışma alanları gelişmiştir. İstanbul'daki Kandilli Rasathanesi

ve İstanbul Üniversitesi Gözlemevi'nde güneş gözlemleri yapılmaktadır. Bu gözlemler fotosferik ve kromosferik gözlemlerdir. Ancak İstanbul Üniversitesi Gözlemevi'nde kuruluşundan 1997 yılına kadar geçen zaman içinde yurtdışındaki diğer gözlemevleri ile kurulan ilişkiler çerçevesinde, Astrofizik alanında da çalışmalar yapılmış ve bu alanda da gelişme kaydedilmiştir.

Ankara Üniversitesi ile Ege Üniversitesi gözlemevlerinde ise gözlemler, örten değişen çift yıldızların fotoelektrik fotometrisi üzerinde yoğunlaşmıştır. Ege Üniversitesi Gözlemevi, Cumhuriyet tarihinde bir Türk tarafından kurulan ilk gözlemevidir. Gözlem koşulları diğer üniversite gözlemevlerine göre daha iyidir ve Türkiye üniversite gözlemevlerinde bulunan en büyük teleskopa sahiptir. Ege Üniversitesi Gözlemevi'nde değişen yıldız gözlemlerine ağırlık verilmiştir. Bu yıldızlar için o dönemde bilinmeyen ve araştırma konusu olabilecek konular saptanmış ve bu konularda yapılan gözlemlerle pek çok makale yayınlanmıştır.

Bu gelişmelere paralel olarak, Türkiye'de astronomi kurumlarının ve dolayısıyla araştırmacı sayısının artması ile tüm üniversitelere ve temel bilimler araştırma enstitülerine hizmet verecek bir Ulusal Gözlemevi kurulma ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu fikir 1960'larda dile getirilmişse de, gözlemevinin kurulup, ilk gözlemin gerçekleşmesi, 17/18 Ocak 1997 gecesi mümkün olmuştur.

16. yüzyılda İstanbul Rasathanesi gözlem amacıyla ve Uluğ Bey'in astronomi cetvellerindeki verilerden daha iyi veriler elde etmek amacıyla kuruldu. 19. Yüzyılda Rasathane-i Amire astronomik değil meteorolojik gözlemler yapmak için kurulmuştur. Bugünkü Kandilli Rasathanesi'nin kuruluş hedefi ise zaman ayarıydı ama kurulduktan sonra astronomik gözlemler de yapmıştır. Cumhuriyet dönemi gözlemevlerinin hepsi (TUG' a kadar) üniversite rasathaneleridir ve eğitim amaçlı kurulmuşlardır. Eğitim gözlemleri, gözlemler de eğitimleri tetiklemiş ve TUG'un kuruluşu için gerekli ortam oluşmuştur.

KAYNAKLAR

1. AYDÜZ, S., 2007, Rasathane, *TDV İslam Ansiklopedisi*, İstanbul, 34, s. 456
2. SAYILI, A., 1960, *The Observatory in Islam and Its Place in the General History of the Observatory*, Türk Tarih Kurumu Yayınları, Ankara, 975-16-0002-2
3. SEZGİN, F., NEUBAUER, E., 2007, *İslam'da Bilim ve Teknik, Arap- İslam Bilimleri Tarihi Enstitüsü Aletler Koleksiyonu Kataloğu cilt 2 (Astronomi)*, Türkiye Bilimler Akademisi Yayınları, Ankara, 978-975-17-3254-5
4. NASR, S., H., 1981, Al-Tusi, *Dictionary of Scientific Biography*, Vol. 13, New York, Charles Scribner's, 508-511
5. SAMSO, J., 1991, Marsad, *Encyclopedia of Islam*, New Edition, Leiden Brill, Vol. VI, 559- 602
6. SAYILI, A., 1965, Bir Cacabey Medresesi Kitabesi, *Belleten*, 29(113)
7. SAYILI, A., 1948, Vacidiyye Medresesi, Kütahyada bir Ortaçağ Türk Rasathanesi, *Belleten*, 12(47), 655-666
8. AKA, İ., 1997, *Uluğ Beg ve Zamanı*, Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu Türk Tarih Kurumu Yayınları, Ankara, 19(17), 975-16-0725-6
9. SAYILI, A., 1960, *Uluğ Bey ve Semerkanddeki İlim Faaliyeti Hakkında Gıyasüddin-i Kaşî'nin Mektubu*, Türk Tarih Kurumu Yayınları, Ankara, 7(39), 13-21
10. KARI-NIAZOV, T. N., 1981, Ulugh-Beg, *Dictionary of Scientific Biography*, New York, Charles Scribner's, C.13, 0-684-16969-X, s. 535-537
11. Krisciunas, K., *The Legacy of Ulugh Beg*, http://vlib.iue.it/carrie/texts/carrie_books/paksoy-2/cam6.html, 10 Mart 2009
12. DALEN, B.V., 2007, Ulugh Beg: Muhammad Taraghay ibn Shahrukh ibn Timur, *Thomas Hockey et al. (eds.) in the Biographical Encyclopedia of Astronomers*, Springer Reference, New York: Springer; CİLT NO, BÖLÜM 1157-1159

- 13.RAGEP, F. J., 2006, Ali Kuşçu ve Regiomontanus: Dışmerkezli Dönüşümler ve Kopernik Devrimi, *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, ed. Feza Günergun, İstanbul, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi, 8(1), 81-96
- 14.ADIVAR, A., 1991, *Osmanlı Türklerinde İlim*, Remzi Kitabevi, İstanbul, 975-14-0315-4
- 15.HEIDERZADEH, T., 1997, *Ali Kuşçu'nun Astronomi Eserleri*, Yüksek lisans, T.C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Bilim Tarihi Bölümü, İstanbul
- 16.İHSANOĞLU, E., ŞEŞEN, R., İZGİ, C., AKPINAR, C., FAZLIOĞLU, İ., 1997, Takiyuddin Al- Rasid, *Osmanlı Astronomi Literatürü Tarihi, cilt 1*, IRCICA, İstanbul, 9290630728
- 17.ÜNVER, S., 1948, *Ali Kuşçu Hayatı ve Eserleri*, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Monografileri, İstanbul
- 18.ÜNVER, S., 1980, İstanbul Muvakkithaneleri Vazifelerinin İlmi ve Kültürel Değerleri Üzerine, *International Symposium On the Observatories in Islam, 19- 23 September, 1977*, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, s. 45
- 19.ÜNVER, S., 1985, *İstanbul Rasathanesi*, Türk Tarih Kurumu Basımevi, Ankara
- 20.DİZER, M., *Takiyüddin*, Kültür Bakanlığı Yayınları/1119, Ankara
- 21.İhsanoğlu, E., 1992, Batı Bilimi ve Osmanlı Dünyası: Bir İnceleme Örneği Olarak Modern Astronomi'nin Osmanlı'ya Girişi (1660-1860), *Belleten*, 56, Ankara, s. 758-759
- 22.QUAMAR, J., Relationship of Early Modern European Observatories to Those of Medieval Islam, *International Symposium On the Observatories in Islam 19- 23 September, 1977*, İstanbul: Milli Eğitim Basımevi, 141-143
- 23.UNAT, Y., *Tarih Boyunca Türklerde Gökbilim*, Kaynak Yayınları, İstanbul, 978-975-343-538-3
- 24.----- 1984, *Observatoire de Paris, Son Histoire 1667-1963*, Observatoire de Paris, Paris, 2-901057-04-7

- 25.LIPPINCOTT, K., 2007, *A Guide to the Royal Observatory, Greenwich*, Royal Observatory Greenwich, İngiltere, 978-0-948065-82-8.
- 26.AYDÜZ, S., 1995, Osmanlı Devleti'nde Müneccimbaşılık, *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi Yayınları, İstanbul, s.190-192
- 27.DİZER, M., 1973, *Cumhuriyetin 50. Yılında Türk Rasathaneleri*, Kandilli Rasathanesi: Milli Eğitim Bakanlığı Kandilli Rasathanesi, İstanbul, 1-11
- 28.İSHAKOĞLU-KADIOĞLU, S., 1998, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Fakültesi Tarihçesi (1900-1946)*, Bilim Tarihi Müzesi ve Dökümantasyo Merkezi, İstanbul, 975- 404-501-1
- 29.MENTEŞE, H.H., ESENOĞLU, H.H., ÇALIŞKAN, H., 2002, *Kuruluşundan Günümüze İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü: 1933-2000*, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, İstanbul
- 30.DİZER, M., 1985, Türk Astronomisinin Uluslararası Ortamda Yeri,*Ulusal Astronomi Toplantısı Tebliğleri 1984*, B.Ü. Kandilli Rasathanesi, İstanbul
- 31.GÖKMEN, F., 1936, *19 Haziran 1936 Küsufu Küllisi (L'éclipse totale de Soleil du 19 Juin 1936)*, Kandilli Rasathanesi, İstanbul, Sayı 1
- 32.KREİKEN, E.A., 1962, *Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Radio- Optik Rasathanesi'nin Kuruluşu*, Ankara, s. 12
- 33.DOĞAN, N., 1983, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Astonomi ve Uzay Bilimleri Bölümünün Tarihçesi, *Cumhuriyet Döneminde Astronomi Çalışmaları Sempozyumu, 26 Aralık 1983*, İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi, 7-12
- 34.BİLGEHAN, H., ERTAŞ, İ., AKŞİT, B., 2005, *Kuruluşundan Günümüze Ege Üniversitesi 1955-2005, Cilt1*, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 9754836612
- 35.ASLAN, Z.,1994, Türkiye'de Astronominin Bugünü, *Fatih'ten Günümüze Astronomi- Prof. Dr. Nüzhet Gökdoğan Sempozyumu, 7 Ekim 1993*, İ.Ü. Fen Fakültesi Basımevi, İstanbul

- 36.SCHWEIGGER, S., *Ein neue Reyssbeschreibung aus Teutschland nach Constantinopel und Jerusalem*, Nürnberg 1608, (Tıpkıbasım için bkz. *The Islamic World in Foreign Travel Accounts*, 1995, Yay. Haz. Fuad Sezgin, Institute for the History of Arabic-Islamic Science, vol.28, Frankfurt)
- 37.MORDTMANN, J.H., 1923, Das Observatorium des Taqi ed- din zu Pera, *Der Islam*, 13, 82-95
- 38.TEKELİ, S., 2004, *Nasirüddin, Takiyüddin ve Tycho Brahe'nin Rasat Aletlerinin Mukayesi*, Prof. Dr. Sevim TEKELİ'ye Armağan Makaleleri ve Bildirileri, Ankara, C. 25, s. 11
- 39.TEKELİ, S., 2002, *16'ıncı Yüzyılda Osmanlılarda Saat ve Takiyüddin'in "Mekanik Saat Konstrüksiyonuna Dair En Parlak Yıldızlar" Adlı Eseri*, T.C Kültür Bakanlığı Başvuru Eserleri Dizisi 67, Ankara
- 40.MİROĞLU, İ.,1972, İstanbul Rasathanesine ait belgeler, *Tarih Enstitüsü Dergisi*, 3, 75-82
- 41.PERTSCH, W., Die Arabischen Handschriften der Herzoglichen Bibliothek zu Gotha, c.5, Gotha, s.544
- 42.ATAÎ, N., 1268/1851-52, *Hadaikü'l-Hakaik fi Tekmilatü'l-Şakayik (Hakikat Bahçeleri ve Şakayık'a Ekler)*, İstanbul, 286-87)
- 43.-----, İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi T. 1404 Şemailname V. 57 a
- 44.SAYILI, A., 1956, Alaadin el Mansur's Poem's on the Istanbul Observatory, *Belleten*, 20, 464-65
- 45.REFİK, A., 1935, *On altıncı asırda İstanbul Hayatı (1553-1591)*, 2.Basım, Maarif Vekaleti, Devlet Basımevi, İstanbul, s. 36
- 46.TEKELİ, S., 2004, Takiyüddin'in Sidretü'l-münteha'sında aletler bahsi, *Sevim Tekeli'ye Armağan*, Ankara, 975-98495-0-0

47. TEKELİ, S., 1959-60, Alat-ı Rasadiye li Zic-i Şehinşahiye, *İslam Tetkikleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1-2), 1-30
48. TEKELİ, S., 1963, Meçhul Bir Yazarın İstanbul Rasathanesinin Tasvirini Veren Alat-ı Rasadiye Li Zic-i Şehinşahiye' Adlı Makalesi, *Araştırma*, 1, 71-122
49. BİR, A., KAÇAR, M., ŞİNASI, A., 2009(Baskıda), *Takiyüddin er-Rasıd'ın Gözlem Araçları: Alat-ı Rasadiye li Zic-i Şehinşahiye*, İş Bankası Kültür Yayınları
50. -----, *Alât-ı rasadiyye*, (solda) Topkapı Sarayı Müzesi, H. 452, v. 8a, (sağda) İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi, TY. 1993, v. 5b
51. UNAT, Y., 2002, İstanbul Gözlemevi (Rasathanesi), *Türkler*, Yeni Türkiye Yayınları, Ankara, 277-288
52. MOTZ, L., DUVEN, A., 1976, *Astronomide Temel Bilgiler*, Fen Fakültesi Basımevi, İstanbul
53. TEKELİ, S., 2004, Nasirüddin, Takiyüddin ve Tycho Brahe'nin Rasat Aletlerinin Mukayesi, *Sevim Tekeli'ye Armağan*, Ankara, 975-98495-0-0
54. -----, *Alât-ı rasadiyye*, (solda) Topkapı Sarayı Müzesi, H. 452, v. 9a, (sağda) İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi, TY. 1993, v. 6b
55. -----, *Alât-ı rasadiyye*, (solda) Topkapı Sarayı Müzesi, H. 452, v. 12b, (sağda) İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi, TY. 1993, v. 10a
56. -----, *Alât-ı rasadiyye*, (solda) Topkapı Sarayı Müzesi, H. 452, v. . 9a,, (sağda) İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi, TY. 1993, v. 6b
57. -----, *Alât-ı rasadiyye*, (solda) Topkapı Sarayı Müzesi, H. 452, v. 13a,, (sağda) İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi, TY. 1993, v. 10b
58. -----, *Alât-ı rasadiyye*, (solda) Topkapı Sarayı Müzesi, H. 452, v. . 14b,, (sağda) İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi, TY. 1993, v. 10a
59. -----, *Alât-ı rasadiyye*, (solda) Topkapı Sarayı Müzesi, H. 452, v. . 16b,, (sağda) İstanbul Üniversitesi Kütüphanesi, TY. 1993, v. 10a

- 60.UNAT, Y., 2003, Takiyüddin el-Rasid'in Gözlemleriyle İstanbul Semalarında Zaman, *P-Sanat, Kültür, Antrika Dergisi, Zaman ve Sanat*, Ankara, s.28, 80-97
- 61.DİZER, M., 1987, *Rubu Tahtası*, Boğaziçi Üniversitesi Yayınları, İstanbul
- 62.DİZER, M., 1986, *Astronomi Hazineleri*, Boğaziçi Üniversitesi Yayınları No: 404, 27-28
- 63.SAYILI, A., 1961, Üçüncü Murad'ın İstanbul Rasathanesindeki Mücessem Yer Küresi ve Avrupa ile Kültürel Temaslar, *Belleten*, Türk Tarih Kurumu Basımevi, İstanbul, C.25, 399-445
- 64.VLAHAKIS, G.N., MALAQUIAS, M., BROOKS, N.M., REGOURD, F., GÜNERGUN, F., WRIGHT, D., *Imperialism and Science Social Impact and Interaction*, U.S.A., 1-85109-673-6
- 65.İNALCIK, H., RENDA, G., 2003, Osmanlı Uygarlığı 1, T.C. Kültür Bakanlığı, Ankara, 975-17-3074-0
- 66.TEKELİ, S., Osmanlıların Astronomi Tarihindeki En Önemli Yüzyılı, *Fatih'ten Günümüze Astronomi, Prof. Dr. Nüzhet Gökdoğan Sempozyumu, 7 Ekim 1993*, İstanbul Üniversitesi Basımevi, İstanbul, 69-85
- 67.DİZER, M., ÖZGÜÇ, A., ATAÇ, T., ALTAŞ, L., 1986, *Halley Kuyruklu Yıldızı*, Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi, İstanbul, s.143
- 68.KAÇAR, M., 1995, Osmanlı Telgraf İşletmesi, *Çağını Yakalayan Son Osmanlı, İstanbul: İslam Tarihi*, Sanat ve Kültür Araştırma Merkezi (IRCICA), 45-121
- 69.DİZER, M., 1994, Osmanlıda Rasathaneler, *Fatih'ten Günümüze Astronomi, Prof. Dr. Nüzhet Gökdoğan Sempozyumu*, İ.Ü. Fen Fak. Yayınları, İstanbul, 27-68
- 70.-----, 2007, Rasathane-i Amire'den Kandilli Rasathanesi'ne, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul
- 71.AYDÜZ, S., 1999, Coumbary, Aristide Kumparis, *Osmanlılar Ansiklopedisi*, c.I, Yapı-Kredi, 975-08-0071-0

- 72.DİZER, M., 1993, Türkiye’de Meteoroloji, *Bilim Tarihi*, 16, 3-19
- 73.GÜNERGUN, F. 2005, Salih Zeki ve Astronomi: Rasathene-i Amire Müdürlüğünden 1914 Tam Güneş Tutulmasına, *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi, İstanbul, 8(1), 97-120
- 74.ERKMAN, H., K., 1961, *Kandilli Rasathanesi 50 yıl 1911-1961*, İstanbul, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul
- 75.DİZER, M., 1983, Boğaziçi Kandilli Rasathanesi Tarihçisi, *Cumhuriyet Döneminde Astronomi Çalışmaları Sempozyumu*, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul, 12-21
- 76.KALAYCIOĞLU, İ., 2008, Türkiye’de Modern Astronominin Yerleşmesinde Yabancıların Rolü, *XVI. Ulusal Astronomi Kongresi V. Ulusal Öğrenci Astronomi Kongresi*, 8-12 Eylül 2008
77. BATUR, A. 2005, Rasathane-i Amire Binası İçin 1895 projeleri, *Osmanlı Bilimi Araştırmaları*, İ.Ü. Edebiyat Fakültesi, İstanbul, 6(2), 125-150
- 78.DİZER, M., 1973, *Kandilli Rasathanesi*, Kandilli Rasathanesi 50. Yıl Yay., İstanbul, No.2
- 79.DİZER, M., 1994, Kuruluşunun 125. Yılında Kandilli Rasathanesi 1868-1993, *Tarih ve Toplum*, 22(122), 27-31
- 80.AYDÜZ, S., Gökmen, Fatin, *Osmanlılar Ansiklopedisi*, Yapı-Kredi Yay., c.I, 480-81
- 81.-----, 1971, T.C. Eğitim Bakanlığı Kandilli Rasathanesi Güneş Fiziği Bölümü Tanıtma El Kitabı
- 82.DİZER, M., SOYTÜRK, E., 1973, *19 Haziran 1936 Tam Güneş Tutulması*, T.C. M.E.B. Kandilli Rasathanesi Güneş Fiziği Bölümü Bilim Yayınları No.41, İstanbul
- 83.KOÇER, D., 2000, *Cumhuriyet Türkiye’sinde Astronomi Biliminin 75 yılı ve yeni ufuklar*, Edt. Günergun, F., Türkiye’de Bilim, Teknoloji ve Tıp Tarihi Çalışmaları (1973-1998), Ankara, 165-184)

- 84.ÜNVER, S. Tarihimizde İcadiye Tepesi ve Rasadhane, *Türkiye Turing ve Otomobil Kurumu Belleteni*, S.240, ayırbaskı
- 85.DİZER, M., 1967, *Kandilli Observatory*, Report from Solar Institute
- 86.-----, *Bulletin Hebdomadaire de l'Association Scientifique de France*, 29 novembre 1868, T4, No 96, p. 23
- 87.ATAÇ, T., PEKTAŞ, R., *Güneş Fiziği Laboratuvarı*, <http://www.koeri.boun.edu.tr/astronomy/>, 14.Mayıs.2009
- 88.KAZANCIGİL, A., 1993, Muammer Dizer, *Bilim Tarihi*, 2(16), 20-22
- 89.GÜNERGUN, F., 1994, Prof.Dr.Muammer Dizer (1924-1993) passed away, *Studies in History of Medicine and Science*, 13(1), s.132
- 90.YEŞİLYAPRAK, H., kişisel görüşme, Mayıs 2009
- 91.-----, *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences*, 1865(60), 1113-1115;
- 92.-----, *Astronomical Register*, vol.3, 1865, s.214
- 93.-----, *Comptes rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences*, 1868(67), s.1010
- 94.WEBB, Thomas William, 1881, *Celestial objects for common telescopes*, 4.bs. ay: Longmans Green
- 95.BENOİST, C., kişisel görüşme, Mart 2009
- 96.AYDÜZ, S., 2004, Osmanlı Astronomi Müesseseleri, *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, 2(4), 411-453
- 97.-----, *Annuaire a l'Usage de Constantinople pour l'Année Bissextille 1872*, Publié par l'Observatoire Impérial Météorologique, Constantinople, Typographie et Lithographie Centrales, s.5-7
- 98.-----, L'éclipse du Soleil, *La Turquie*, 24e Année, 13 Juin 1890

- 99.İHSANOĞLU, E., GÜNERGUN F., 1996, Osmanlı Türkiyesinde ‘Alaturka Saat’ten ‘Alafranga Saat’e Geçiş, *X.Ulusal Astronomi Kongresi, 2-4 Eylül 1996 [Bildiriler]*, İstanbul, 434-441
- 100.GÖKMEN, T., 1966, *İstanbul Kandilli Rasathanesi’nin Enlemi*, İstanbul Kandilli Rasathanesi, İstanbul
- 101.DİZER, M., SOYTÜRK, E., 1973, *19 Haziran 1936 Tam Güneş Tutulması*, T.C. M.E.B. Kandilli Rasathanesi Güneş Fiziği Bölümü Bilim Yayınları No.41, İstanbul
- 102.ÖZGÜÇ, A., 1976, Solar Activity in the years 1969-1973, Kandilli Observatory, İstanbul, 1-36
- 103.DİZER, M., 1949, 1948 leke rasatları, *İstanbul Kandilli Rasathanesi Yayınları*, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 3, 8-36
- 104.DİZER, M., 1951, 1950 Güneş Leke Rasatları (Observations des taches solaires), *İstanbul Kandilli Rasathanesi Yayınları*, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 6, 1-16
- 105.DİZER, M., 1952, Güneş Leke Gruplarının Bazı Özellikleri, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Seri A, C.17, 387-393
- 106.DİZER, M., Arzın Güneş leke faaliyeti üzerine görülen bir tesiri hakkında, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Seri A, 15(3), 205-211
- 107.DİZER, M., 1956, Sur le cycle de 80 ans de l’activité solaire, *Annales d’Astrophysique*, vol. 19, 207
- 108.DİZER, M., 1963, Influence of sunspot activity on the geomagnetic activity in the northern and southern solar hemispheres, *Annales de Geophysique*, 19(1)
- 109.GLEİSSBERG, W., 1980, Cycle research at the observatories in Turkey, *International Symposium on the Observatories in Islam 19-23 September, 1977*, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 105-109
- 110.DİZER, M., , 1953, *Protüberans Rasatları (17 Ekim 1950 den 30 Haziran 1951 e kadar)*, İstanbul Kandilli Rasathanesi Yayınları, Sayı: 10

- 111.DİZER, M., 1955, Activité des protuberances pour chaque rotation du soleil et pour chaque zone de 5° en latitude dans l'intervalle 1938-1944, *Observatoire de Paris*, 1(10), 65-69
- 112.D'AZAMBUJA, L., DİZER, M., 1955, Tableau des disparitions brusques de protubérances pour la période 1931-1949, *Observatoire de Paris*, 1(10), 71-76
- 113.İNÖNÜ, E., 2009, 1923-1966 Döneminde Türkiye'nin Astronomi ve Astrofizik Dallarındaki Araştırmalara Katkısını Gösteren bir Bibliyografya ve Bazı Gözlemler, , TÜBA, Ankara, 978-9944-252-25-6
- 114.DİZER, M., 1953, *Protüberans Rasatları (17 Ekim 1950 den 30 Haziran 1951'e kadar)*, Kandilli Rasathanesi Yayınları, İstanbul
- 115.DİZER, M., Flare Isophote, *Solar Physics* 2, 1, 1967
- 116.KADIOĞLU, S., 2004, 1933 Üniversite Reformu Hakkında Bir Bibliyografya Denemesi, *Türkiye Araştırmaları Literatür Dergisi*, 2(4), s.471
- 117.GÖKDOĞAN, N., KIRAL, A., 1982, İstanbul Üniversitesi Astronomi Bölümü Tarihçesi, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi'nde Çeşitli Fen Bilimi Dallarının Cumhuriyet Dönemindeki Gelişmesi ve Milletlerarası Bilime Katkısı*, Nazım Terzioğlu Matematik Araştırma Merkezi Baskı Atölyesi, İstanbul, 75-90
- 118.WIDMANN, H., 1999, *Atatürk ve Üniversite Reformu*, Kabalcı Yayınevi, İstanbul, 975-8940-27-2
- 119.HOLTAY, A.H., 1936, İstanbul Üniversitesi Observatoryumu, *Arkitekt*, 6(4), 97-102
- 120.ÖKTEN, A., 1985, *İstanbul Rasathanesi Enlemi*, Doktora, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- 121.GÖLBAŞI, O., 1981, *İstanbul Rasathanesi'nin Boylamı*, İ.Ü. Fen Fakültesi Astronomi Bölümü, İstanbul

- 122.REISMAN, A., 2006, *Turkey's Modernisation, Refugees from Nazism and Atatürk's Vision.*, New Academia, 0-9777-908-8-6
- 123.T.C. BAŞBAKANLIK CUMHURİYET ARŞİVİ, 19.2.1935 tarihli İcra Vekilleri Kurulu Kararı. Sayı: 2/2006, Dosya: 144-174, Fon Kodu: 30.18.1.2, Yer No: 52.11.3
- 124.GÖKDOĞAN, N., 1994, 1933 Üniversite Reformu ve Astronomiye Getirdikleri, *Fatih'ten Günümüze Astronomi, Prof. Dr. Nüzhet Gökdoğan Sempozyumu, 7 Ekim 1993, İstanbul Üniversitesi Basımevi, İstanbul,69-85*
- 125.FREUNDLICH, E.F., 1937, *Astronomi*, İstanbul, İ.Ü. yayınları
- 126.-----, Gözlem Aletleri, <http://www.istanbul.edu.tr/fen/astronomy/pages.php?pgid=15>), 10. Mart. 2009
- 127.KARA, M., kişisel görüşme, Mayıs 2009
- 128.GÜNERGUN, Feza, Bilim İnsanlarının Ülkelerarası Zoraki Yolculuğu: İstanbul Üniversitesi Astronomi Enstitüsü'nde Dört Yabancı Astronom, *İstanbul Üniversitesi'ne Gelişinin 75. Yılında Ord Prof.Dr. Wolfgang Gleissberg Günü, 30 Nisan 2009*, (İ.Ü. Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü tarafından düzenlenmiş sempozyumda sunulan ve basılmamış bildiri
- 129.-----, Freundlich Finlay (1787*), <http://www-groups.dcs.stand.ac.uk/~history/Biographies/Freundlich.html>, 10. Mart. 2009
- 130.-----, 18.1.1945, *Dr. W. Gleissberg'in tercümeahali (Ek)*, no. 570, İstanbul Üniversitesi Rektörlük arşivi
- 131.-----, 1974, *Prof. Dr. Tevfik Okyay Kabakçioğlu (1910-1971) anısına*, İ.T.Ü. Temel Bilimler Fakültesi, Sayı: 982, İstanbul
- 132.-----, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Dekanlığı, sayı: 897, İstanbul Üniversitesi Rektörlük Arşivi
- 133.DİZER, M, ÖZGÜÇ, A., 1983, *Türkiye'de Astronomi Çalışmaları 1923-1982*, İstanbul Boğaziçi Kandilli Rasathanesi,İstanbul, s.146

134. ORALP, F., 1995, Paris Pişmiş, *TÜBİTAK Bilim ve Teknik*, 334, 38-47
135. GÖKDOĞAN, N., AAçılış Konuşması, *Türkiye ve Dünya Astronomi Eğitim-Öğretimi Prof. Dr. Kamuran Avcıoğlu Sempozyumu*, 16 Temmuz 1991, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi, s.7
136. GÖKDOĞAN, N., PECKER, J.C., 1960, Sur la determination objective des ecart a l'equilibre thermodynamique local, *Comptes-rendus de l'Académie des Science*, 250(1980-1982)
137. BALLI, E., GÖKDOĞAN, N., HOTİNLİ, M., KANDEL, R., KIRAL, A., PECKER, J.C., Güneş Fotosferinde elementlerin bolluk tayini: Genel abaklar ve demire ait abaklar, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Seri C, C.25, 23-52
138. GÖKDOĞAN, N., HOTİNLİ, M., PECKER, J.C., , 1962, Ecart a l'equilibre et abondances dans les photospheres solaire et stellaires, *Ann. d'Astrophysique*, 25(324-336)
139. DUBOIS-SALMON, A., GÖKDOĞAN, N., PECKER, J.C., , 1963, Sur une generalization de la theorie de Milne- Eddington des courbes de croissance, *Note et Informations* , Obs. Paris, Paris, S. 15
140. GLEISSBERG, W., 1940, Küçük Planetlere Dair Rasatlar II, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Seri A, 5(1-2), 150-153
141. GLEISSBERG, W., Küçük planetlere ait rasatlar (ilk teşrin 1941-Mart 1942), *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Seri A, 7(1-2), 41-44
142. GLEISSBERG, W., 1944, Küçük planetlere ait rasatlar (Eylül 1943-Nisan 1944), *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Seri A, 9(2), 96-97
143. GLEISSBERG, W., 1941, Cunningham kometine ait rasatlar, *İstanbul Üniversitesi Observatoryum Yazıları*, 14, 7-8
144. GLEISSBERG, W., Kometlere ve küçük planetlere ait rasatlar, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, seri A, 6(1-2), 56-58

- 145.TÜZEMEN, E., 1943, 1942 yılında yapılan Eros rasatları, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Seri A, 8(3), 206-208
- 146.TÜZEMEN, E., 1951, Güneş Lekelerinin heliografal koordinatlarda bir nomogram vasıtası ile tayini, *İstanbul Üniversitesi Observatoryumu Yazıları*, S. 40
- 147.HOTİNLİ, M., 1948, Güneş lekelerinin perspektif kısılmasına ait AAVSO tarafından yapılan rasatlara dair ilk rapor, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Seri A, 13(4), 243-245
- 148.GÖKDOĞAN, N., Güneş lekelerinin menşesine dair, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Seri A,13(4), 240-242
- 149.HOTİNLİ, M., Güneş lekelerinin perspektif kısılmasına dair, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Seri A, C. 16, 278-294
- 150.KIRAL, A., 1961, Otokorelasyon metodu ve Güneş faaliyetinin sikleri, *İstanbul Üniversitesi Observatoryum Yazıları*, S. 70
- 151.ROYDS, T., 1948 Güneşteki protüberanslarla kara işaretler arasındaki bağıntı, *Fen Fakültesi Yeni Enstitülerinin temel atma merasimi dolayısıyla neşredilen travaylar, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası neşriyatı*, 47-590
- 152.BALLI, E., 1957, 1956 Fotografik Kromosfer Rasatları, *İstanbul Üniversitesi Fen Fak. Mecmuası*, Seri C., C. 22, 225-231
- 153.BALLI, E., 1961, Filament ve protüberans alanlarının oranı, *İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası*, Seri C, C.26, 122-132
- 154.AYDIN, C., Ankara üniversitesi kuruluşu: Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü; Bölümün Kuruluşu, Gelişimi ve Bugünkü Durumu, ANKARA
- 155.KENDİR, İ., 1964, Prof. Dr. Kreiken'in Hayatı, *ARGE Aylık Bülteni*, S. 34, 2-6
- 156.SELAM, S., Kişisel Görüşme, Kasım 2008

157. ÇEVİK, K., DOĞAN, N., ESKİOĞLU, N., GÖKGÖZ, A., KENDİR, I., OMA, Y., G., ÖZGÜL, E., TÜFEKÇİOĞLU, Z., YILMAZ, N., *The Observatory of Ankara*, Ankara
158. KABAKÇIOĞLU, T. O., 1935, Über die mehrfachen komensurabilitäten in system planetoid-Jupiter-Saturn, *Astronomische Nachrichten*, 6112(255)
159. KREIKEN, E. A., , 1953, The Density of Stars of Different Spectral Types, *Zeitschrift für Astrophysik*, Bd. 32, s.125-132
160. KIZILIRMAK, A., , 1954, Preliminary report on the amounts of iron dust which daily fall on the surface of the earth, *Communications de la Faculté des Sciences de l'Université d'Ankara*, Série A, 6(2), 186-192
161. SÜSLÜ, R., 1956, Report on the observation of iron dust, *Communications de la Faculté des Sciences de l'Université d'Ankara*, Série A, 8(1), 34-39
162. KREIKEN, E. A., Frequency curves of meteorites, *Communications Dept. Astronomy Ankara Univ.* No.7
163. DOĞAN, N., 1966, Sur les changements journaliers et saisonniers dans le nombre des Particules micrométéoriques et leur origine, *Communications Dept. Astronomy Ankara Univ.*, No.48
164. DOĞAN, N., 1973, 1972 Güneş Leke Gözlemleri, *Communications Dept. Astronomy Ankara Univ.*, Serie A
165. DOĞAN, N., Research on the 27 day recurrence of sunspot groups, *Communications Dept. Astronomy University of Ankara*, No. 51
166. KREIKEN, E. A., Auto correlation analysis of the light curve of Z Ursa Majoris, *Communications from the Astronomy Department University of Ankara*, No. 5
167. AYDIN, C., 1969, The spectral variations of Cu Virginis (HD 124224), *Comm. Dept. Astronomy Ankara Univ.* No. 52
168. AYDIN, C., HACK, M., İŞLİK, S., 1965) Spectrographic observations of Zeta Tauri from 1961 to 1964, *Memorie della Societa Astronomica Italiana*, 36(3), 22

- 169.SELAM, S., Kişisel Görüşme, Kasım 2008
- 170.TÜFEKÇİOĞLU, Z., 1975, Photoelectric photometry at the Ankara University Observatory, *Communications from the Astronomy Department University of Ankara*, Nr. 71
- 171.TÜFEKÇİOĞLU, Z., 1978, U OPHIUCHE Örtün Çift Yıldız Sisteminin Fotoelektrik Analizi, *Communications from the Astronomy Department University of Ankara*
- 172.İBANOĞLU, C., Kişisel Görüşme, Kasım 2008
- 173.AKYOL, M., Ü., 1965, Ege Üniversitesi Astronomi Rasathanesi Hakkında İlk Rapor (Primary Report on the Astronomical Observatory of Ege University), *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmi Raporlar Serisi No.21*, İzmir, ----
- 174.BİLGEHAN, H., ERTAŞ, İ., AKTİŞ, B., 2005, *Kuruluşundan Günümüze Ege Üniversitesi 1955-2005, 1. Cilt*, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 9754836612
- 175.GÜDÜR, N., 1994, Ege Rasathanesi, *Türkiye Gözlemevleri ve Günümüz Gökbilim Çalışmaları Prof. Dr. Abdullah KIZILIRMAK Sempozyumu 3 Aralık 1993*, İzmir
- 176.GÜDÜR, N., 1969, Ege Üniversitesi Rasathanesi Çalışmaları ve Gelişmesi, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir
- 177.KIZILIRMAK, A., 1973, Ege Üniversitesi Rasathanesi ve Astronomi Kürsüsü, *Cumhuriyetin 50. yılında Türk Rasathaneleri*, Kandilli Rasathanesi, İstanbul, 21
- 178.KIZILIRMAK, A., 1963, A- Yıldızları ve delta- Cepheidlerde $V\eta$ Bileşenleri, *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmi Raporlar Serisi No.9*, İzmir
- 179.POHL, E., KIZILIRMAK, A., 1964, Beobachtungsergebnisse an Veränderlichen Sternen, *Astronomische Nachrichten*, 288(2-3)
- 180.AKYOL, M. ÜNAL, 1969, Ufuk Aydınlanmasının Foto- Elektrik Gözlemleri, *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmi Raporlar Serisi No.88*, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir

- 181.AKYOL, M. Ü., 1971, Ege Üniversitesi Rasathanesinde Tek renk Sönükleştirme, *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmi Raporlar Serisi No.122*, İzmir
- 182.İBANOĞLU, C., AKAN, C., *Değişen Yıldızlar*, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, 975-483-522-5
- 183.-----, 1970, Photoelectric Minima of Eclipsing Binaries, *Commission 27 of the I.A.U. information bullettin on variable satrs, number 456*, Konkoly Onservatory, Budapeşte
- 184.BOZKURT, Ş., , 1971, M3 Küresel Kümesi Yöresindeki Sıkışık Gökadaların Fotoğrafik Işıkolçümü, *Scientific Reports of The Faculty of Science*, Ege University No 118-1971, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir
- 185.KIZILIRMAK, A., BUCHWALD, V.F., MOORE, C.B., Kayakent demirli göktaş, *Ege Üniversitesi Fen Fakültesi İlmi Raporlar Serisi No.7*, İzmir
- 186.HAZER, S., 1983, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü ve Gökbilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi, *Cumhuriyet Döneminde Astronomi Çalışmaları Sempozyumu*, Boğaziçi Üniversitesi, 33-36
- 187.-----, TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi, <http://www.tug.tubitak.gov.tr/album/sgs/sgs.php?gal=gallery/gecmis/>, 30. Mayıs 2009
- 188.ASLAN, Z., Ulusal Gözlemevi Kuruluş Çalışmaları, *Prof. Dr. Abdullah Kızıllırmak Sempozyumu 3 Aralık 1993*, İzmir, s. 18-19.

ÖZGEÇMİŞ

Ad: Gaye

Soyad: DANIŞAN

Doğum Tarihi: 01/03/1983

Yabancı Dil: İngilizce

Eğitim

Yüksek Lisans (2006 -): İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

Lisans (2001 – 2005): İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi
Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

Lisans (2004 -): Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme Bölümü

Yan Dal (2009 -): İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü

Lise (1997 – 2001): Hayrullah Kefoğlu Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi

Katıldığı Toplantılar

- İstanbul Kültür Üniversitesi Amatör Astronomi Sempozyumu, Mezopotamya’da Evren Kavrayışı, poster çalışması, (2005)
- İstanbul Kültür Üniversitesi’nde gerçekleşen IV. Ulusal Öğrenci Astronomi Kongresi, Tarihöncesi Çağda Ateşten Bir Küre, sözlü bildiri, (2006)
- İstanbul Kültür Üniversitesi’nde gerçekleşen IV. Ulusal Öğrenci Astronomi Kongresi, Bir Varmış Bir Yokmuş, poster çalışması, (2006)
- Uluslararası Katılımlı II. Amatör Astronomi Sempozyumu ve Amatör Teleskop Yapımı Çalıştayı, Evren Haritası, poster çalışması, (2007)
- Uluslararası Katılımlı II. Amatör Astronomi Sempozyumu ve Amatör Teleskop Yapımı Çalıştayı, Astrobiyoloji, poster çalışması, (2007)

- Uluslararası Katılımlı II. Amatör Astronomi Sempozyumu ve Amatör Teleskop Yapımı Çalıştayı, Eski Medeniyetlerde Ay Tutulmaları, poster çalışması, (2007)
- Çanakkale 18 Mart Üniversitesi'nde gerçekleşen VI. Ulusal Öğrenci Astronomi Kongresi, Astrobiyoloji: Yaşama Dair Bir Deneme, poster çalışması, 2008
- Çanakkale 18 Mart Üniversitesi'nde gerçekleşen VI. Ulusal Öğrenci Astronomi Kongresi, Arkeoastronomi, poster çalışması, 2008

Projeler

Adı: Türkiye'de Gözlemevleri ve Astronomik Gözlemler (1575-1997)

Proje Birimi: İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri

Proje No: 2525

Tarih: 04/06/2008

Proje Yöneticisi: Gaye DANIŞAN

Yurtiçi Yayınlar

- DANIŞAN, G., 2005, Mezopotamya'da Evren Kavrayışı, poster, İstanbul Kültür Üniversitesi Amatör Astronomi Sempozyumu
- DANIŞAN, G., 2006, Tarihöncesi Çağda Ateşten Bir Küre, sözlü bildiri, IV. Ulusal Öğrenci Astronomi Kongresi
- DANIŞAN, G., 2006, Bir Varmış Bir Yokmuş, Poster, IV. Ulusal Öğrenci Astronomi Kongresi
- DANIŞAN, G., Avcıl, Ö., 2007, Evren Haritası, Poster, Uluslararası Katılımlı II. Amatör Astronomi Sempozyumu ve Amatör Teleskop Yapımı Çalıştayı
- DANIŞAN, G., ÇİNÇİN, B., 2007, Astrobiyoloji adlı poster çalışması, Uluslararası Katılımlı II. Amatör Astronomi Sempozyumu ve Amatör Teleskop Yapımı Çalıştayı
- DANIŞAN, G., 2007, Eski Medeniyetlerde Ay Tutulmaları, Poster, Uluslararası Katılımlı II. Amatör Astronomi Sempozyumu ve Amatör Teleskop Yapımı Çalıştayı
- DANIŞAN, G., 2008 Astrobiyoloji: Yaşama Dair Bir Deneme, Poster, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi'nde gerçekleşen VI. Ulusal Öğrenci Astronomi Kongresi, 2008

- DANIŞAN, G., 2008, Arkeoastronomi, Poster çalışması, Çanakkale 18 Mart Üniversitesi'nde gerçekleşen VI. Ulusal Öğrenci Astronomi Kongresi

Yurtdışı Yayınlar

- DANIŞAN, G., LİMBOZ, F., 2008, Istanbul University Observatory of With Its Past, Present, and Future, poster çalışması, ICOMOS-International Syposium, Cultural Heritage Astronomical Observatories (around 1900) From Classical Astronomy to Modern Astrophysics, 14-17 Ekim 2008, Hamburg