



## **Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG): Son Gelişmeler**

**Cahit Yeşilyaprak<sup>\*1,2</sup>**

<sup>1</sup>Atatürk Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Astrofizik (ASA) Bölümü, Erzurum, Türkiye.

<sup>2</sup>Atatürk Üniversitesi Astrofizik Araştırma ve Uygulama Merkezi (ATASAM), Erzurum, Türkiye.

**Özet:** Bu çalışmada, Doğu Anadolu Gözlemevi'ndeki (DAG) son gelişmeler anlatılmıştır. Bu gelişmeler, idari, mali, teknik, alt ve üst yapısal bütün gelişmeleri kapsamaktadır. DAG Türkiye'nin en büyük ve ilk kırmızı öte teleskobuna sahip gözlemevi olacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Doğu Anadolu Gözlemevi, DAG, Kırmızı Öte Teleskop

**Abstract:** In this study, the recent developments of the Eastern Anatolia Observatory (DAG) were discussed. These developments cover all administrative, financial, technical, infrastructural and superstructural developments. DAG will be the observatory with the largest and first infrared telescope of Turkey.

**Key Words:** Eastern Anatolia Observatory, DAG, Infrared Telescope

### **1. Giriş**

Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG) Projesi bir Altyapı (Tematik Alan) ve İleri Araştırma Merkezi Projesi olup; DAG Projesi'nin amacı, astronomi, astrofizik, uzay bilimleri ve teknolojileri konularında güncel bilimsel çalışmaların yürütüleceği, uluslararası düzeyde rekabet edebilecek son teknolojiye sahip, Türkiye'nin en büyük ve kırmızı ötesi teleskobuna sahip gözlemevi altyapısını kurmaktır. DAG temelde 3 aşamalı planlanmıştır ve bu aşamalar aşağıda verilmiştir:

**A) DAG:** Teleskop - Kubbe - Binalar - Altyapı - Üstyapı (2011: 2012 - 2020)

**B) ODA:** Odak Düzlemi Aygıtları - AO Sistemi - Optik Lab. (2015: 2016 - 2020)

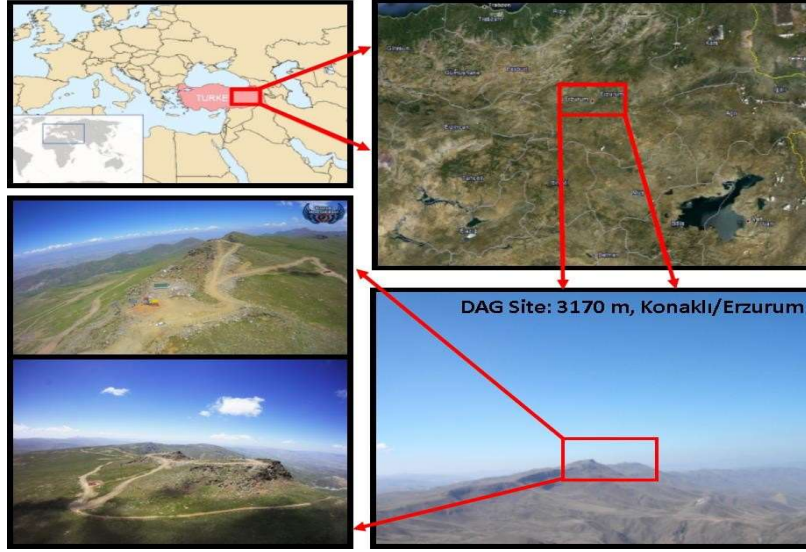
**C) AKS:** Ayna Kaplama Sistemi ve Ünitesi (2019: 2020 - 2021)

DAG ve ODA Projeleri halen devam eden aşamalıdır. DAG, ODA ve AKS Projeleri ile Türkiye'nin ilk kırmızı öte ve en büyük çaplı teleskobu kurulmuş olacak, aynı zamanda yerli tasarım ve üretime sahip ilk adaptif optic (AO) sistemi ve görüntü düzelticisi (Derotator, DR) yapılacak, sadece Türkiye'nin değil Avrupa'nın da en büyük ayna kaplama sistemi kurulacaktır.

DAG ve ODA Projeleri'nin temel süreçleri aşağıda özetlenmiştir:

- 2012: Proje Başlangıcı ve İdari Yapılanma (ATASAM, Ekip-Ekipman desteği), Akademik Yapılanma (YL-DR Programı, Akademik Kadrolar), Arazi Tahsisi (Konaklı/Karakaya Tepeleri, 2500 dönüm), Akademik ve Teknik Danışmanlar (12 yerli ve yabancı uzman),
- 2013: Proje Personeli Çalıştırma (10) ve Bölüm Kurulumu (Astronomi ve Astrofizik), Mali Yapılanma ve Muafiyetler (Bütçe Planlama, Yatırım Teşvik), Teknik Yapılanma (Atmosferik-Astronomik Ekipmanlar, Teknik Şartnameler), Altyapısal Yapılanma (Haritalama, Jeolojik-Jeofizik-Sismik Etüdler ve Sondaj),
- 2014: Teleskop İhalesi ve Sözleşmesi (15 Ekim 2014, AMOS/Belçika), Alt-Üst Yapısal Yapılanma (Elektrik-Fiber Hatları, Su Deposu, vd.),
- 2015: Kubbe İhalesi ve Sözleşmesi (23 Kasım 2015, EIE/İtalya) ve Ayna Üretimine Başlama, Mimari Tasarım, Zemin-Yol Islahı, Enerji Binası,
- 2016: İnşaat İhalesi ve Sözleşmesi (25 Temmuz 2016) ve Ayna Üretim ve Kaplamaya Hazırlık (30 Ağustos 2016), Projenin 2. aşamasının (ODA Projesi) kabulü ve başlaması.

DAG'ın kurulduğu gözlemevi yerleşkesi, 3170 m rakımlı Palandöken Dağ silsilesinin devamındaki Konaklı – Karakaya Tepeleri denilen bölgededir ve bu yerleşkeyi gösteren harita ve görüntüler Şekil 1'de verilmiştir. DAG'ın Erzurum'da kurulmasının öncelikle atmosferik ve astronomik nedenleri olmasının yanında, idari ve kurumsal olarak da büyük bir desteğin yerelde ve ulusal olarak sağlanmasının önemi büyüktür. Bu kapsamda, "Neden Erzurum?" sorusunun cevabı aşağıda özetle verilmeye çalışılmıştır:



Şekil 1: DAG Yerleşkesi (3170 m).

- **Atatürk Üniversitesi:** İdari-Teknik-Mali-Personel-Akademik-Proje Desteği, Öncelik
- **Erzurum:** Konaklı-Karakaya Tepeleri (2.500-3.170 m rakımlı zirveler)
- **Strateji:** Enlem ve Boylamsal olarak gözlemsel boşluğun doldurulması
- **İmkan:** Birden fazla teleskop barındırabilecek yerleşke imkanı (2.500 dönüm)
- **Ulaşım:** Karayolu, Kar aracı, Teleferik ile kolay ulaşım (~35 km - ~35 dak.)
- **Altyapı:** Universiade 2011-Erzurum (Elektrik, Su, Yol, Teleferik)
- **Destek:** Yerel Kurumsal Destekler (Kamu Kurumları)
- **Uygun:** Jeolojik olarak en sert kaya türlerinden Bazalt kaya yapısı
- **Atmosfer:**
  - **Açık:** Açık Gece Sayısı (>250 gün)
  - **Kuru:** Düşük Nem Oranı (% 2-10'a kadar inebilen nem)
  - **Kararlı:** Ağırlıklı Rüzgar Yönü (N, NE)
  - **Soğuk:** Düşük Hava Sıcaklığı (-35 oC'ye kadar)
  - **İdeal:** Düşük Atmosferik Dönüşüm Katmanı (~2600 – 2800 m)
  - **Tutarlı:** Kar Seviyesi ve Kar Sezonu (<1.5 m, Kasım - Nisan)
  - **Temiz:** Işık-Isı-Duman-EM-Yapılaşma Kirliliğinden Uzak
  - **Tozsuz:** Maden ve Taş Ocaklarından Uzak

## 2. Altyapısal Gelişmeler (2012-2015)

Temel altyapısal gelişmeler konu başlıkları ve maddeler halinde kısaca özetlenmiştir:

**Tahsis:** Gözlemevi Yerleşkesi (2500 dönüm).

**Yapılar:** ATASAM Binası (1000 m<sup>2</sup>), Prefabrik 1 ve 2 (100 m<sup>2</sup>, 40 m<sup>2</sup>), Enerji Binası ve Garaj (300 m<sup>2</sup>), Gözlem Kulesi (7 m, 25 m<sup>2</sup>), Yeraltı Su Deposu (40 m<sup>2</sup>, 30 ton), ATA50 Teleskop Binası (20 m<sup>2</sup>).

**Etüd:** Yerleşkede Jeolojik-Jeofizik Etüdü (2013), Sondaj çalışmaları (2012), Sismik Aygıtların kurulumu (2013).

**Hatlar:** Yeraltı Elektrik (3 Faz, 3.5 km) (2014), Yeraltı Fiber (48 Kor, 100 Gbit, 26 km) (2014), Radyolink İnternet (25 Mbit, 20 km) (2012).

**Enerji:** 3 Faz OG ve AG Proje-Tasarım,

**Sistemler:** Atmosferik Ölçüm Sistemleri (AWOS, Meteosat, Davis, Boltwood), Astronomik Gözlem Sistemleri (AllSkyCam, SQM, SM, Mass-Dimm), ATA50 Teleskobu (2012).

**Lab:** Temel Optik ve Türbülans Laboratuvarı (2015)

**Araçlar:** Arazi 4x4 Araç (2), Kar Motoru (1), ATV Motor (1), Paletli Personel ve Yük Taşıyan Kar Aracı (1).

**Ulaşım:** Karayolu - Kar Araçları - Teleferik Hattı (2), Erzurum Havalimanı - ATAÜNİ Yerleşke: 12 km - Asfalt, ATAÜNİ Yerleşke - Konaklı Kayak Merkezi: 25 km - Asfalt, Konaklı Kayak Merkezi - DAG Yerleşkesi/Zirve: 7 km - Stabilize.

## 3. DAG Binası Tasarımı

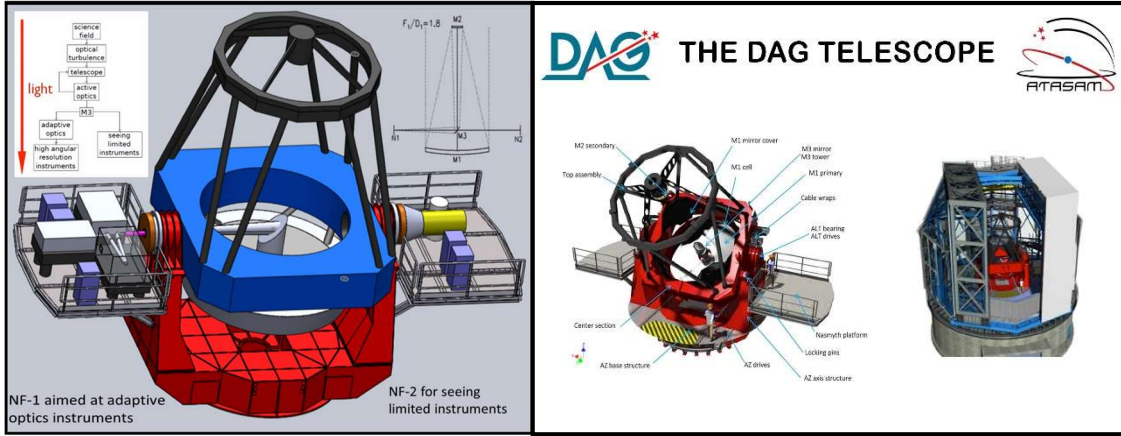
Alt ve üst yapısal çalışmalar devam etmekle birlikte; altyapının %85'i tamamlanmış ve DAG binası inşaatı sürdürülmektedir. DAG Binası'nın mimari tasarımı Y.Mimar A. Erkan Şahmalı (GÜNARDA A.Ş.) tarafından yapılmıştır. Bu tasarımın görüntüleri Şekil 2'de sunulmuştur.



Şekil 2: DAG Binası Tasarımı.

### 3. DAG Teleskop ve Kubbe Tasarımı

DAG Teleskop ve Kubbe tasarımları Şekil 3’de verilmiştir. DAG Teleskop tasarımı AMOS (Belçika) firması, DAG Kubbesi ise EIE (İtalya) tarafından yapılmıştır ve üretimleri başlamıştır.



Şekil 3: DAG Teleskop ve Kubbe Tasarımı.

DAG Teleskobu’nun temel özellikleri ise Şekil 4’de verilmiştir. Bu özellikleriyle kendi sınıfında benzersiz ve minimal bir tasarıma ulaşılmıştır.

TELESCOPE	
Diameter:	4 m
Focal Length:	56 m
Primary F#:	1.8
Observational Waveband:	Visual + Near IR (<3.0 $\mu\text{m}$ )
FoV:	30' (Large - unvignetted) 10' (Narrow - vignetted)
Focal Platforms:	2 Nasmyth
	(N1: Adaptive Optics, N2: Seeing Limited)
Instrument Capacity:	6 Instruments (VIS: 3 + NIR: 3)
Mounting:	Altitude - Azimuth
Optical Performance:	Ritchey - Chrétien (RC) Active Optics (aO) Adaptive Optics (AO) Derotator + Field Corrector Diffraction Limited with aO + AO Long Focal Length (56 m) + Large Field of View (30')
	(Higher performance than other 4 m class telescope)
Mirror Type:	Zerodur (Schott)
Pointing - Tracking Accuracy:	<2" - <0.1" (rms)
Optical Design:	Dr. Laurent Jolissaint (HEIG-VD, Switzerland)
AO Types:	Narrow Field + Ground Layer AO (3" - 5')
AO Design:	Dr. L. Jolissaint + Dr. O. Keskin
Manufacturers:	AMOS (Advanced Mechanical and Optical Systems, Main Manuf., Belgium)
	EIE (European Industrial Engineering, Sub-Manuf., Italy)

Şekil 4: DAG Teleskop ve Kubbesi’nin Temel Özellikleri.