

**Tarih:** 08.08.2017

**Sayı:** 01

**Konu:** DAG ve ODA Projeleri'ndeki Son Gelişmeler - I

**DAG Projesi:**

Atatürk Üniversitesi Astrofizik Araştırma ve Uygulama Merkezi (ATASAM) bünyesinde, Kalkınma Bakanlığı ve Atatürk Üniversitesi desteğiyle 2012 yılından itibaren başarıyla yürütülen, Türkiye'nin 2023 vizyon projeleri arasında bulunan en büyük astronomi, astrofizik ve uzay bilimleri alanındaki temel bilim yatırımı olan "Doğu Anadolu Gözlemevi"nin (DAG) kurulum çalışmaları, 2500 dönümlük DAG yerleşkesi için tahsisli ve tapulu 3170 m rakımlı Erzurum/Konaklı-Karakaya Tepesi'nde tüm hızıyla devam etmektedir (Şekil-1 ve Şekil-2).



**Şekil-1:** DAG Yerleşkesi (*hafriyat öncesi-sonrası, 15 m aşağı indirilmiştir*), Bazalt Kayalık, Yol mevcut (Karakaya Tepeleri/Konaklı/Erzurum, 3170 m, 2016).





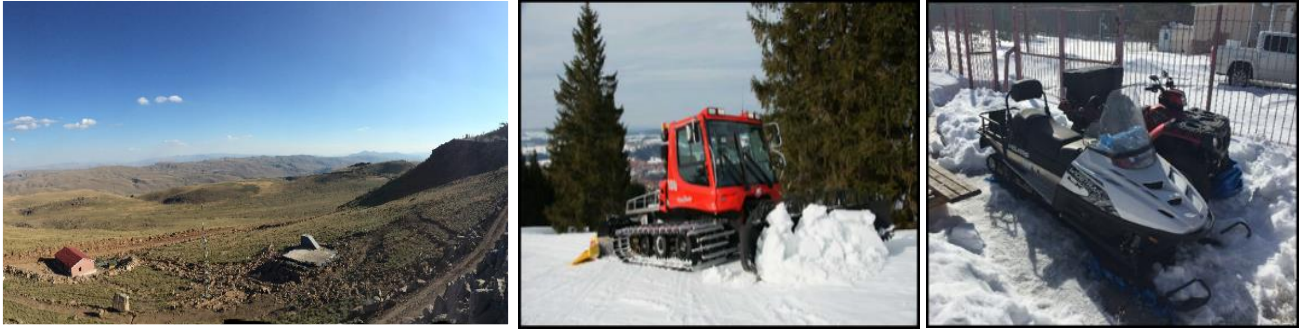
**Şekil-2:** DAG Binası İnşaatı, DAG Yerleşkesi, Karakaya Tepeleri/Konaklı/Erzurum (3170 m, 2017).

DAG Yerleşkesi'nde alt ve üst yapısal çalışmaların (*elektrik, su, fiber, radyolink, sismik, geçici servis binaları, enerji binaları, araçlar gibi*) %85'i tamamlanmış (Şekil-3 ve Şekil-4) olup;



**Şekil-3:** Enerji Binası (Konaklı, 2016), OG Elektrik Hattı ve Sismik Kabin (Karakaya Tepesi, 2015).





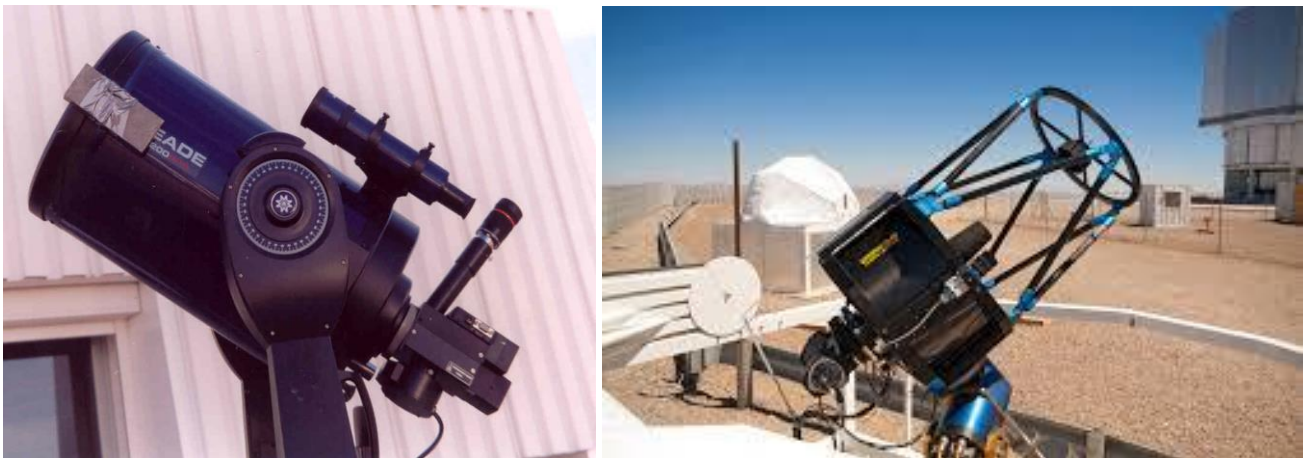
**Şekil-4:** Yeraltı Su Deposu (Karakaya Tepesi), Paletli Kar Aracı ve Kar Motoru (2016).

astronomik ve atmosferik ölçümler farklı sistemlerle (*AWOS, Vaisala, Davis, Boltwood, SM, ASC, Rotating SQM*) AST-ATM Kulesi üzerinde devam etmektedir (*Şekil-5*).



**Şekil-5:** AST-ATM Kulesi ve Atmosferik – Astronomik Sistemler (*Karakaya Tepesi, 2014*).

Ayrıca ileriye dönük bazı astronomik analiz sistemlerinin (*MASS-DIMM ve SLODAR*) alımları ve kurulumları da 2017 ve 2018 yılında gerçekleştirilecektir (*Şekil-6*).



**Şekil-6:** MASS - DIMM (*SAI – Moskova Üniv., Rusya, 2017*) ve SLODAR (*Durham Üniv., İngiltere, 2018*).



DAG yerleşkesi master planı ve gözlemevi binası tasarımı, TUG’unda teleskop binası tasarımlarını yapan Yüh.Mimar Erkan Şahmalı (*Günarda A.Ş.*) tarafından 2016 yılında yapılmıştır. DAG binası tasarımının bazı özellikleri (*pasif Güneş enerjili, çevre dostu, seyir taraslı, engelsiz ve teleskop aynasını hiç dışarı çıkarmadan özel bir kanal ile kaplama ünitesine aktarımına sahip*) sadece Türkiye’de değil Dünya’da da benzeri olmayan bir bina tasarımıdır (*Şekil-7*).



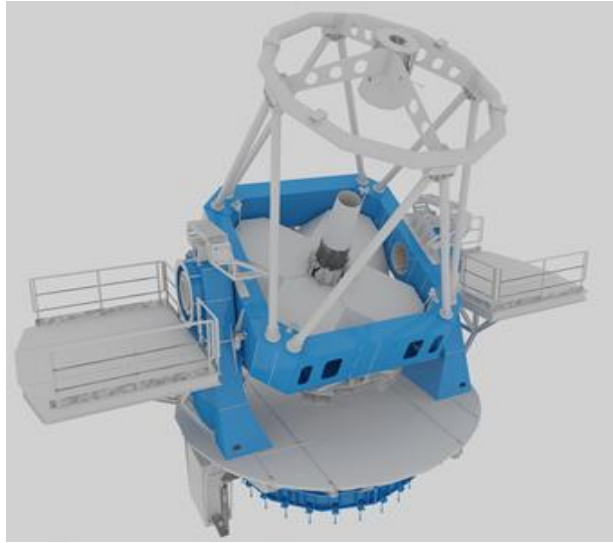
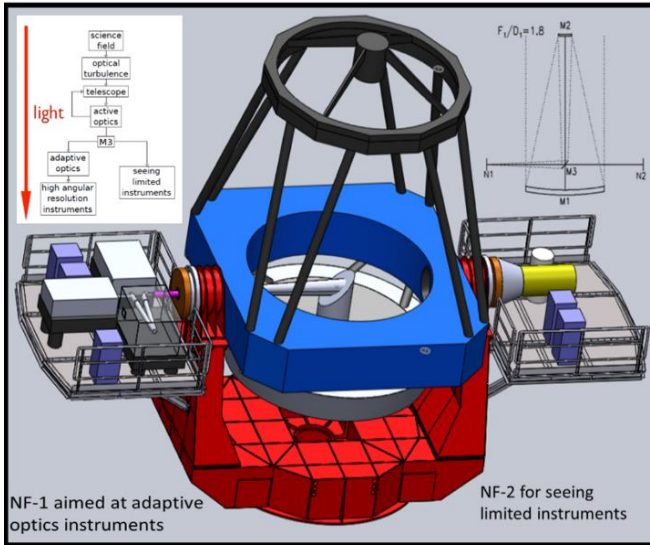
Şekil-7: DAG Binası (*Karakaya Tepesi*).

DAG, 4 m çaplı aynası ile Türkiye’nin en büyük teleskobuna sahip ve ilk kez kırmızı ötesi (*IR*) bölgede gözlem yapacak uluslararası düzeyde son teknolojik ekipmanlarıyla ulusal ve uluslararası astronomi camiasına hizmet edecek bir gözlemevi olacaktır. DAG’ın aynası Schott tarafından Almanya’da üretilmiş ve “*30 Ağustos 2016*” tarihinde teslim alınarak; ilk ve son kez yurtdışında kaplanmak üzere Rusya’ya gönderilmiştir (*Şekil-8*).

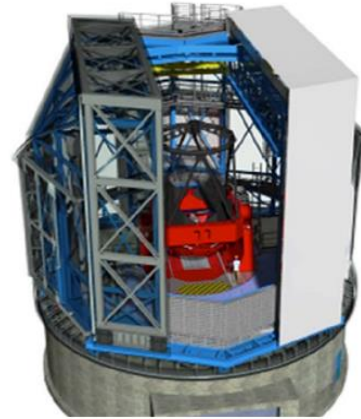
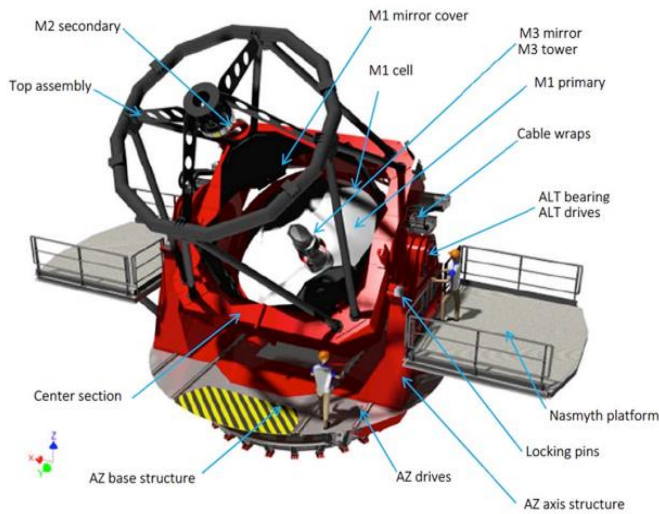
DAG teleskobunun optik tasarımı, adaptif optik sisteminin tasarımı ve üretimi ile gözlemevi kontrol sistemi yazılımları ATASAM bünyesindeki DAG Teknik Ekibi’nce tamamen yerli olarak gerçekleştirilmektedir. Optik tasarımı FMV Işık Üniv., Heid-Vd (İsviçre) ve Atatürk Üniv.’nce gerçekleşen DAG teleskobu kendine özgü tasarım ve sahip olduğu özellikleriyle (*Aktif Optik–aO, Adaptif Optik–AO, Ritchey-Chretien–RC, Nasmyth Odak gibi*) de Dünya’da 4 m sınıfı teleskoplarda tek ve benzersiz hale getirmiştir (*Şekil-9*).



Şekil-8: 4 m çaplı DAG Teleskop Aynası (*Zerodur, Schott, Almanya, 2016*).



## THE DAG TELESCOPE



Şekil-9: DAG Teleskop Tasarımı.

DAG teleskobunun ve kubbesinin optik, mekanik ve elektronik aksamalarının üretimleri devam etmektedir (Şekil-10 ve Şekil-11) ve teleskobun fabrika kurulumu Lecco/İtalya'da başlamıştır (Şekil-12). Yıl sonu itibarıyla DAG Teknik Ekibi tarafından teknik kontrol süreci başlatılacaktır.





Şekil-10: DAG Teleskobu ve Kubbesi'nin mekanik aksamları (Lecco/İtalya, 2016).



Şekil-11: DAG Teleskobu'nun optik, mekanik ve elektronik aksamları (Liege/Belçika, 2017).



Şekil-12: DAG Teleskobu'nun fabrika kurulumu (Lecco/İtalya, 2017).

### **ODA Projesi:**

Atatürk Üniversitesi Astrofizik Araştırma ve Uygulama Merkezi (ATASAM) bünyesinde, Kalkınma Bakanlığı desteği ve Atatürk Üniversitesi koordinatörlüğünde 2016 yılında başlatılan “DAG Odak Düzlemi Aygıtları ve Adaptif Optik Sistemi” (ODA) projemiz de paydaş diğer üniversitelerimizin (FMV Işık Üniv., İstanbul Üniv. ve ODTÜ) desteğiyle ve görev dağılımıyla devam etmektedir. Bu kapsamda planlanan iş bölümü ve altyapı dağılımı özetle:

- Atatürk Üniv. – ATASAM: Odak Düzlemi Aygıtları alımı, geliştirilmesi, kalibrasyonu ve kısmi üretimi, DAG - Optomekatronik Araştırma Laboratuvarı (DAG-OPAL) kurulumu (optik masalar, optik test ekipmanları, temiz odalar, türbülans jeneratörü, Adaptif Optik sistemi test ünitesi, vb.),
- FMV Işık Üniv. – OPAM: Adaptif Optik Sistemi ve Derotator tasarımı ve üretimi, Optomekatronik Laboratuvarı kurulumu (optik masalar, optik test ekipmanları, temiz oda, optik sistem üretim bantı, atmosferik ve optik simülasyon ünitesi, vb.),
- İstanbul Üniv.: Optik aygıtlar test ve kalibrasyon laboratuvarı kurulumu (temiz oda, optik masa, temel elektronik ünitesi),
- ODTÜ: Temel ve astronomik optik aygıtlar ve elemanları test ve kalibrasyon laboratuvarı kurulumu (optik masa ve temel optik sistemler test üniteleri).

2020 yılında kurulumu tamamlanacak ve ilk ışığını alacak olan DAG'ın ikinci aşaması olan Odak Düzlemi Aygıtları ve Adaptif Optik Sistemi (ODA) Projesi DAG ile aynı sürede tamamlanacak ve teleskop odak düzlemi aygıtlarıyla birlikte ulusal ve uluslararası astronomi dünyasına 2020 yılından itibaren bilimsel olarak hizmet etmeye başlayabilecektir. Bu yatırım ile sadece astronomik gözlemler başlamış olmayacak; aynı zamanda teleskop ve odak düzlemi aygıtlarının tasarımı ve üretimiyle gelen teknolojik bilgi ve altyapı sayesinde, 2021 yılında devreye girecek Türkiye'nin ve Avrupa'nın en büyük ayna kaplama ünitesi ile birlikte hem bölgesindeki gözlemevlerine hem de uzay ve savunma teknolojilerinde gereken kaplama ihtiyacına fazlasıyla cevap verebilecek bir altyapıya da sahip olunacaktır.

ODA Projesi kapsamında her üniversitede yukarıda özetlenen altyapısal çalışmalara (kurulumlar, malzeme alımları, sistem tasarımları gibi) 2016 yılı itibarıyla başlanmış olup; Atatürk Üniversite yerleşkesi içerisinde DAG-OPAL için inşaatının başlatılmasına yönelik arazi, alt ve üst yapısal işlemler de başlatılmıştır



(Şekil-13). Diğer paydaş üniversitelerimizdeki laboratuvar kurulum ve ekipman yapılanmaları da başlamıştır. Ayrıca, bu çalışmalar öncesinde 2015 yılından itibaren ATASAM Binası'nda kurulmuş geçici bir optik laboratuvar (optik masa, türbülans jeneratörü, adaptif optik kiti, laser, ccd kamera, vd.) mevcuttur. (Şekil-14).



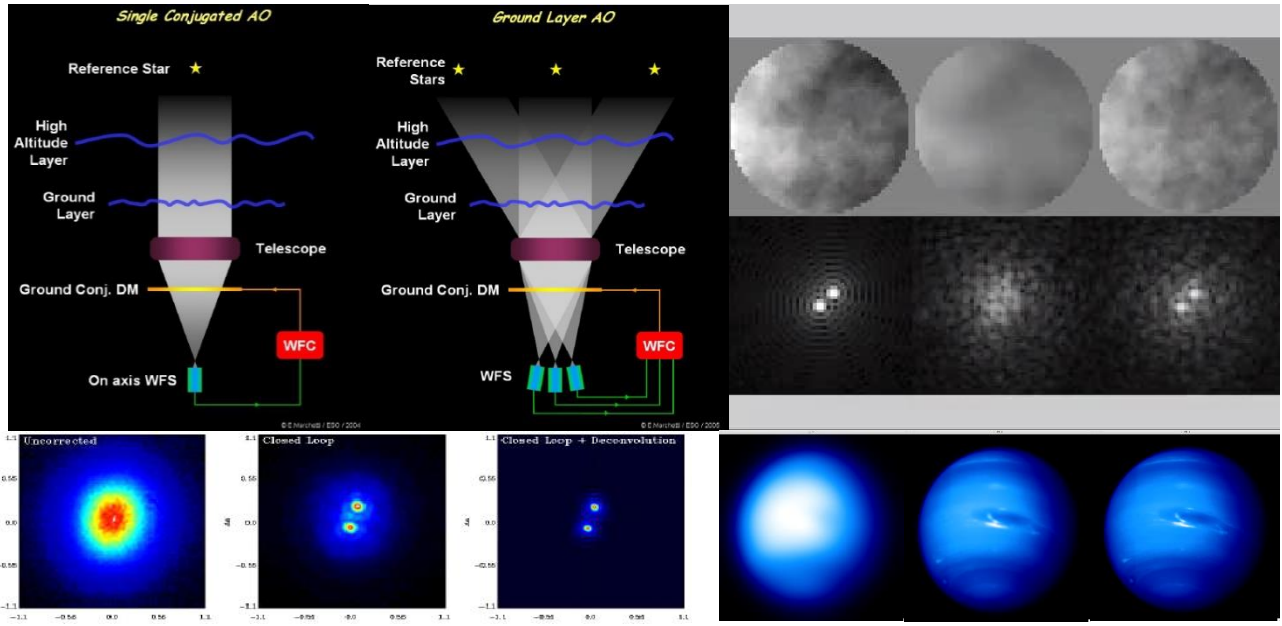
Şekil-13: DAG-OPAL için Atatürk Üniv. yerleşkesinde tahsis edilen ve yerleşimden uzak özel laboratuvar alanı.



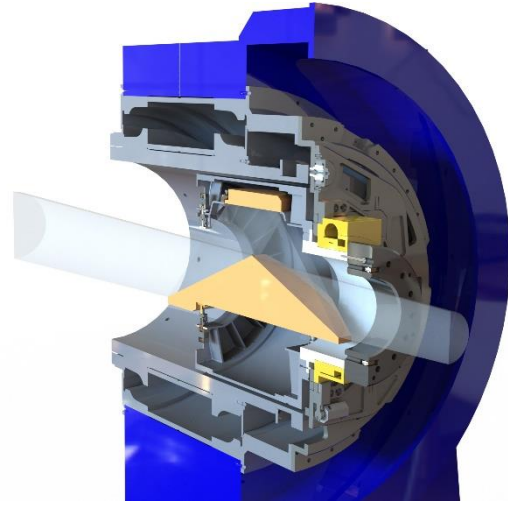
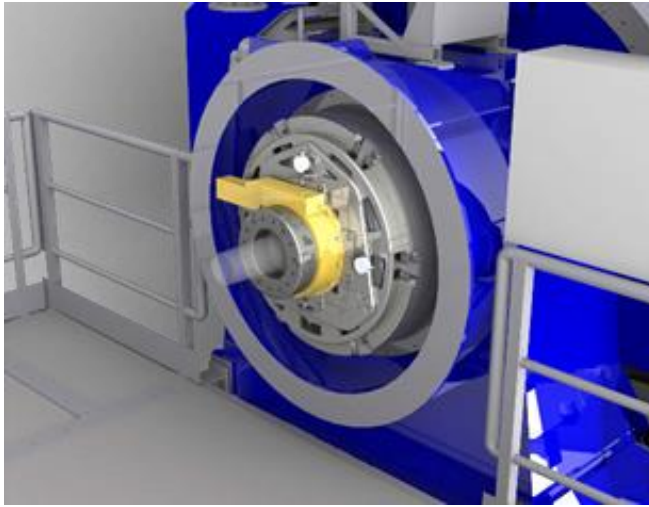
Şekil-14: DAG-OPAL kurulumu öncesi ATASAM binasında kurulan ön optik laboratuvar ve temel ekipmanlar (optik masa, türbülans jeneratörü, AO kiti).

DAG Teleskobu için FMV Işık Üniv.'nden Yrd.Doç.Dr. Onur Keskin ve ekibince üretilecek ve 2019 yılı sonunda teslim edilecek olan Adaptif Optik (AO) ve Derotator (DR) sistemlerinin de ön tasarımları (PDR) tamamlanmış, son tasarım ve malzeme alımı süreci başlatılmıştır (Şekil-15 ve Şekil-16).





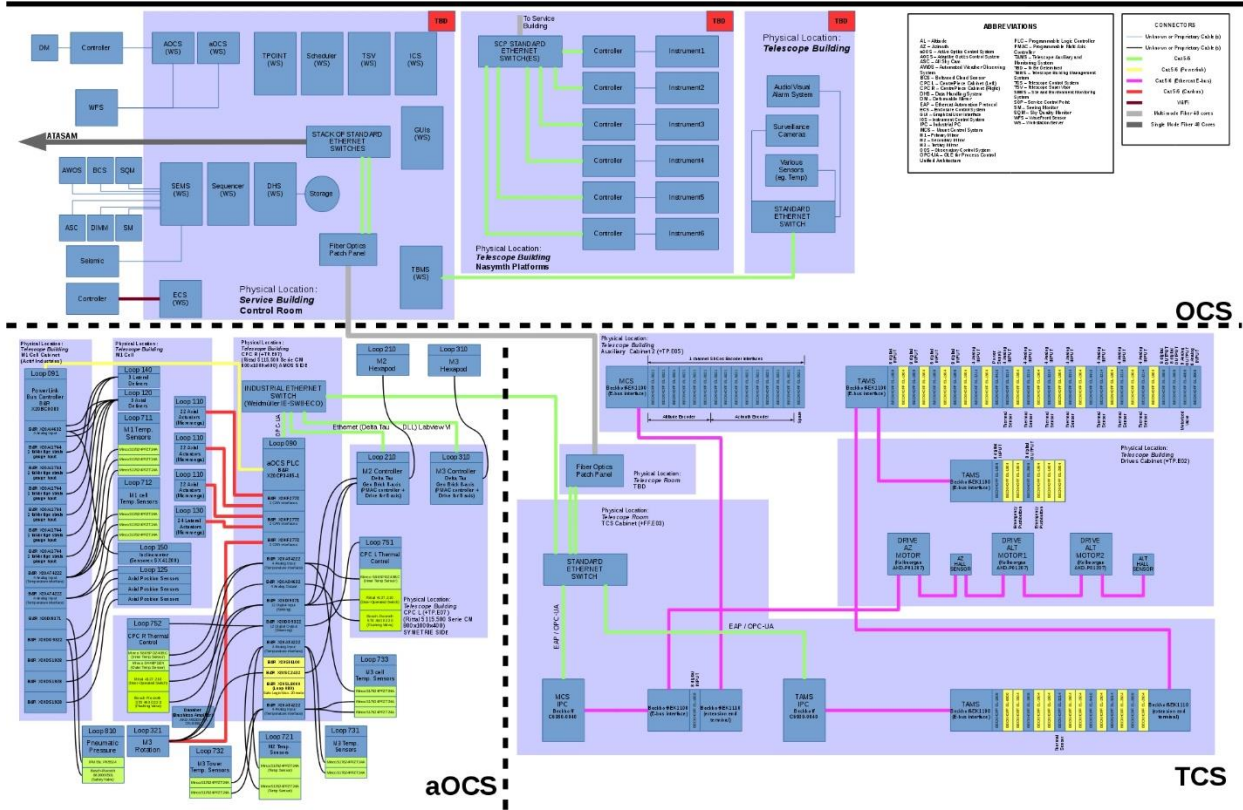
Şekil-15: DAG AO sistemi ön tasarım simülasyon sonuçları.



Şekil-16: DAG DR sistemi ön tasarımı (DAG Teleskobu optik platformunda flanaj içinde).

DAG ve ODA Projeleri kapsamında; gözlemevi kontrol sistemi (OCS), teleskop kontrol sistemi (TCS), kubbe kontrol sistemi (ECS), adaptif optik kontrol sistemi (aOCS), optik aygıtlar kontrol sistemi (ICS) ve diğer alt sistemlerin kontrol sistemleri ile bu sistemler için gereken yazılımların tasarımları ve geliştirilmesine de başlanmış olup; bunların bazıları DAG Teknik Ekibi'nce yapılmaktadır (Şekil-17).

## DAG 4mt Telescope Control System Big Picture



Şekil-17: DAG Teleskop (TCS), Adaptif Optik (aOCS) ve Gözlemevi Kontrol Sistemi (OCS) ön tasarımı.

**Not:** DAG ve ODA Projeleri kapsamındaki gelişmelerin (yerleşke, bina, teleskop, kubbe, ayna, optik, altyapı, aygıtlar gibi) paylaşılacağı periyodik bülten (şimdilik yılda 2 kere) ile bu konudaki ayrıntılı fotoğraflar ve videolar, web sayfamızdan (sürekli güncellenecektir) takip edilebilir:

“ <http://atasam.atauni.edu.tr/bulden/> “

“ <http://atasam.atauni.edu.tr/galeri/> “

DAG ve ODA Projeleri adına bilgilerinize sunarım...

Doç.Dr. Cahit YEŞİLYAPRAK  
ATASAM Müdürü  
DAG ve ODA Proje Yürütücüsü