

İstanbul Üniversitesi Gözlemevi Odak Düzlemi Aygıtı Test ve Karakterizasyon Laboratuvarı

Sinan Aliş^{1,2,*}, Tolga Güver^{1,2}, Ayşe Erol³, Ergün Ege², Burak Kay²,
Korhan Yelkenci^{1,2}, Cahit Yeşilyaprak⁴, Onur Keskin⁵, Sinan Kaan Yerli⁶,
Fahrettin Sarcan³, Süleyman Fişek^{1,2}

¹İstanbul Üniversitesi Gözlemevi Uygulama ve Araştırma Merkezi, İstanbul

²İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü, İstanbul

³İstanbul Üniversitesi, Fen Fakültesi, Fizik Bölümü, İstanbul

⁴Atatürk Üniversitesi, Astrofizik Araştırma ve Uygulama Merkezi (ATASAM), Erzurum

⁵FMV Işık Üniversitesi, Optomekatronik Uygulama ve Araştırma Merkezi (OPAM), İstanbul

⁶ODTÜ Fizik Bölümü, Ankara

Özet

Doğu Anadolu Gözlemevi Odak Düzlemi Aygıtları ve Adaptif Optik Sistemi başlıklı, 2016K121370 numaralı T.C. Kalkınma Bakanlığı projesi ve İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü desteğinde yürüten çalışmalar kapsamında İstanbul Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü'nde teleskop odak düzlemi aygıtı test ve karakterizasyon laboratuvarı kurulmuş ve çalışmalarına başlatılmıştır. Başta DAG Teleskobu olmak üzere ülkemizdeki tüm gözlemevlerine hizmet verebilecek şekilde tasarlanan laboratuvar, CCD kamera, filtre ve odak düzlemi aygıtları için bir test masasına sahip olacaktır. Bu sunumda, laboratuvarın kuruluşu ve alımlarında gelinen son noktanın yanı sıra, İstanbul Üniversitesi Fizik Bölümü Nano-Optoelektronik Araştırma Laboratuvarları ile birlikte yapılması planlanan çalışmalar sunulacaktır.

Anahtar Kelimeler: instrumentation: focal plane, Gözlemevleri, Teleskoplar, Aletler, Yazılım

1 Doğu Anadolu Gözlemevi Projesi

Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG) Projesi T.C. Kalkınma Bakanlığı tarafından 2011 yılında 2011K120230 proje numarasıyla "etüd proje" olarak kabul edilmiş ve 2012 yılında da resmen başlamıştır. DAG Projesi 4 metrelik bir optik ve kırmızıötesi teleskop ile gözlemevi binası ve kubbesini içermektedir. DAG Projesi hakkında ayrıntılı bilgiler proje websitesinden¹ ve Yeşilyaprak ve ark. (2016), Aliş ve ark. (2016) ve Yeşilyaprak (2018) çalışmalarından edinilebilir.

Tüm ihale süreçleri sonrasında, altyapı çalışmaları hızla başlamış ve teleskop binasının ve kubbesinin inşaatı yerleşkede sürmektedir. Teleskobun ilk ışığını 2020 yılının sonuna doğru alması beklenmektedir.

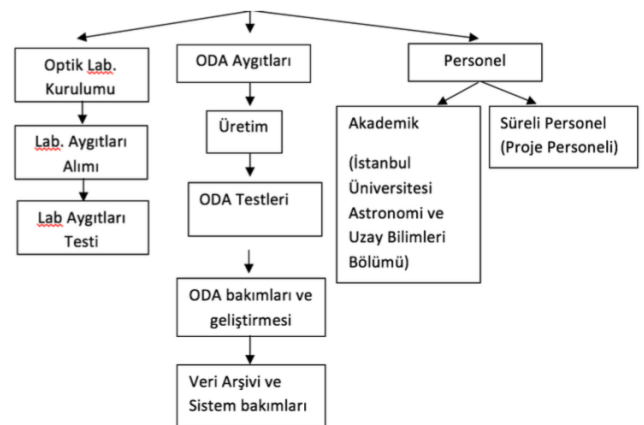
2 DAG-ODA Projesi

"Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG) Odak Düzlemi Aygıtları ve Adaptif Optik Sistemi" başlıklı DAG-ODA projesi 2016 yılında T.C. Kalkınma Bakanlığı desteğiyle başlamıştır. Proje dört üniversitenin ortak girişimi ile başlatılmış ve devam etmektedir: Atatürk Üniversitesi, FMV Işık Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi (Keskin ve ark. 2016; Yerli ve ark. 2018; Yeşilyaprak 2018).

2.1 DAG-ODA/İÜ Laboratuvarı

İstanbul Üniversitesi Gözlemevi Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesinde ve Prof. Dr. Tolga Güver yürütücülüğünde

DAG-ODA/İÜ Görevleri 2016K121370



Şekil 1. DAG-ODA/İÜ projesinin görevleri.

devam eden DAG-ODA/İÜ projesinde (2016K121370), DAG teleskobu için alınacak odak düzlemi aygıtları için bir test ve karakterizasyon laboratuvarı kurulmaktadır. Ayrıca DAG ODA'larından birinin sorumluluğu bu laboratuvarında olacaktır ve bu ODA'nın veriyolu, analiz ve arşiv süreçleri İstanbul Üniversitesi ekibi tarafından yönetilecektir.

DAG-ODA projesi kapsamında yapılacak yüksek maliyetli harcamalar ve alınacak üst düzey optik aletler ve benzeri parçalar için öncelikli olarak T.C. Ekonomi Bakanlığında

* salis@istanbul.edu.tr

¹ <http://dag.atauni.edu.tr>



Şekil 2. DAG-ODA/iÜ laboratuvarının optik kısmının tasarımı (FMV Işık Üniversitesi/OPAM).

"Yatırım Teşvik Belgesi" alındı. Bu sayede, KDV ve gümrük vergisi muafiyeti kazanılmış oldu ve projenin harcamaları açısından önemli bir kaynak bütçede kullanılabilirdi.

DAG-ODA/iÜ projesi kapsamında test ve karakterizasyon laboratuvarının kurulum çalışmaları, İstanbul Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü binası içerisinde ayrılan 90 m² büyüklüğünde bir alanda 2017'de başladı. İlk olarak laboratuvarın boya badana gibi temel işleri yapıldı. Sonrasında laboratuvarın zemini anti-statik malzeme ile kaplandı ve bakır baralar ile topraklanması yapıldı. Bu süreçte laboratuvarında gereken atölye, elektronik ölçümler, optik aksesuarlar gibi temel malzemelerin temini tamamlandı.

Laboratuvarın optik kısmı için iki adet optik masa siparişi verildi. FMV Işık Üniversitesi Optomekatronik Uygulama ve Araştırma Merkezi ile imzalanan bir protokol çerçevesinde laboratuvarın optik kısmı için pozitif basınçlı bir bölümün tasarımı ve uygulaması gerçekleştirildi. Böylece DAG-ODA/iÜ laboratuvarı mekanik-elektronik ve optik olarak iki kısma ayrılmıştır.

DAG-ODA/iÜ Test ve Karakterizasyon Laboratuvarında temel olarak iki tür sistem öngörülmektedir. Bunlar; detektör ölçüm düzeneği ve geçirgenlik ölçüm düzeneği.

Detektör ölçüm düzeneğinde herhangi bir astronomik detektörün duyarlılık eğrisi (e.g. kuantum etkinliği, QE) üretilebilecektir. DAG için elde edilen detektörler bu laboratuvarında test edilebilecektir.

Geçirgenlik ölçüm düzeneğinde ise başta optik filtreler olmak üzere herhangi bir optik parçanın tüm yüzeyindeki geçirgenlik ölçülebilecektir. Bu ölçümler özellikle zaman içinde yıpranan ve geçirgenlikleri değişen optik bileşenlerin test ve karakterizasyonu için önemli olmaktadır. Bu düzenek ile yalnızca DAG teleskobu ve ona bağlı ODA'lara değil, ayrıca Türkiye'deki tüm diğer teleskoplarda kullanılan fotometrik filtreler başta olmak üzere benzer optik bileşenlerin ölçümlerinin yapılması hedeflenmektedir.

Bu ölçüm sistemleri laboratuvarın optik kısmında yerleştirilmiş olan 3m x 1.5m ve 90cm x 90 cm'lik iki ayrı



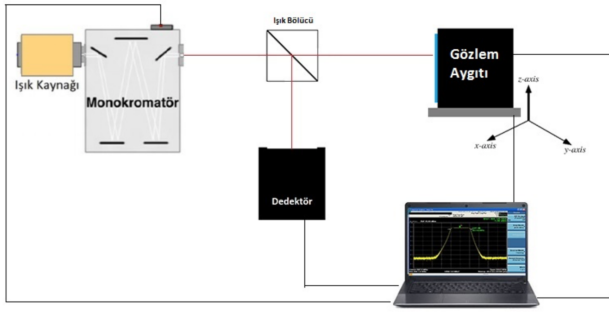
Şekil 3. DAG-ODA/iÜ laboratuvarının şimdiki hali. Biri büyük biri küçük iki adet Newport optik masa görülmektedir.



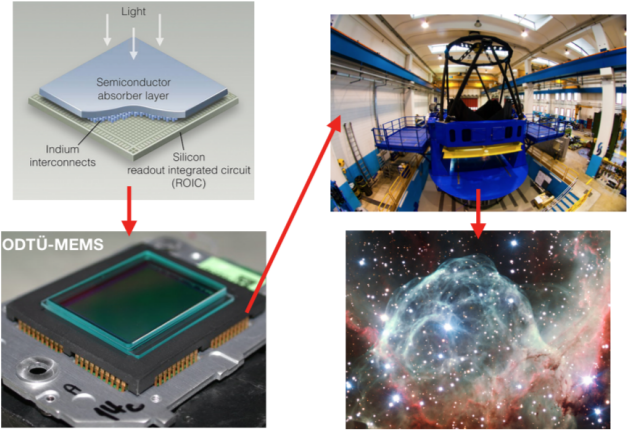
Şekil 4. DAG-ODA/iÜ laboratuvarının mekanik atölyesinin genel görünümü.



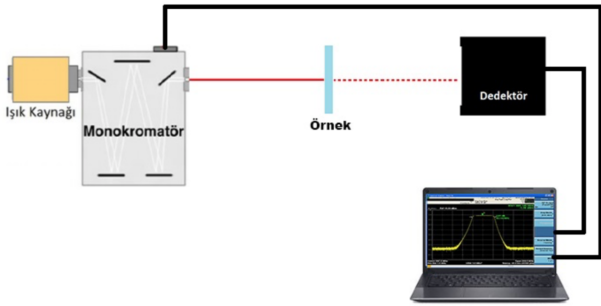
Şekil 5. DAG-ODA/iÜ laboratuvarının elektronik atölyesinin genel görünümü.



Şekil 6. DAG-ODA/İÜ laboratuvarında kurulacak dedektör ölçüm sisteminin şematik gösterimi.



Şekil 8. DAG-ODA/İÜ, İÜ Nano-Optoelektronik Araştırma Laboratuvarları ve ODTÜ-MEMS işbirliği ile tasarlanması düşünülen J bandı kırmızıöte alıcının konsepti.



Şekil 7. DAG-ODA/İÜ laboratuvarında kurulacak geçirgenlik ölçüm sisteminin şematik gösterimi.

optik masaya kurulacaktır. Gerekli ışık kaynakları, dedektörler, fotometreler, spektrometreler ve tüm gerekli aksesuar ve optik bileşenlerin alımı bir ihale çerçevesinde gerçekleşmek üzere. Bunun dışında, laboratuvarında bir üç boyutlu yazıcı da bulunmaktadır ve gereken mekanik parçaların üretiminde kullanılacaktır.

DAG teleskobunun odak düzlemi aygıtlarından birinin veri yolu, analiz ve arşiv süreçleri için 48 çekirdekli, 45 TB kapasiteli ve 2 Tesla GPU performansa sahip bir sunucu bilgisayarın temini ayrıca planlanmaktadır.

2.2 Yerli Kırmızıöte Detektör Üretim Çalışmaları

DAG-ODA/İÜ laboratuvarı ile İstanbul Üniversitesi Nano-Optoelektronik Araştırma Laboratuvarları işbirliği ile kırmızıöte J bandına duyarlı bir alıcı üretilmesi konusunda çalışmalar yürütülmektedir. İÜ Fizik Bölümünden Prof. Dr. Ayşe Erol liderliğinde üretimi yapılabilen alıcının büyütülerek, ODTÜ-MEMS işbirliğinde elektronik devre ile tamamlanması ve bir odak düzlemi aygıtına dönüşmesi konusunda denemeler ve orta vadeli planlarımız bulunmaktadır.

Bunların haricinde, DAG-ODA/İÜ laboratuvarı yeni nesil bir odak düzlemi aygıtı için de araştırma ve geliştirme çalışmalarını sürdürmektedir (Güver ve ark. 2016).

Kaynaklar

Aliş, S., Yeşilyaprak, C. ve Yerli, S. K.: DAG Telescope: A New Potential for MOS Observations. *Astronomical Society of the Pacific*

Conference Series, Vol. 507 (2016), 439

Güver, T. ve ark.: A microwave kinetic inductance detector for the DAG telescope, *Proceedings of the SPIE, Volume 9915* (2016), id. 99152P

Keskin, O. ve ark.: Status of Focal Plane Instrumentation (FPI) project of the 4m DAG telescope, *Proceedings of the SPIE, Volume 9908* (2016), id. 99085I

Yerli, S. K. ve ark.: DAG Odak Düzlemi Aygıtları: Türk Gözlemsel Astronomisinde Yeni Dönem, 20. Ulusal Astronomi Kongresi Bildiri Kitabı (2018), 20-23

Yeşilyaprak, C. ve ark.: DAG: a new observatory and a prospective observing site for other potential telescopes, *Proceedings of the SPIE, Volume 9910* (2016), id. 99102U

Yeşilyaprak, C.: Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG): Son Gelişmeler, 20. Ulusal Astronomi Kongresi Bildiri Kitabı (2018), 17-19

Erişim:

O54-1625: [UAK-2018 Program](#) — [UAK Bildiri](#) — [Turkish J.A&A.](#)