

İstanbul Üniversitesi Teleskoplarının Otomasyonu

Sinan Aliş^{1,2,*}, Tolga Güver^{1,2}, Ergün Ege², Mehmet Tüysüz³, Çağlar Püsküllü⁴, Süleyman Fişek², Korhan Yelkenci^{1,2}, Tansel Ak^{1,2}, Selçuk Bilir^{1,2}, A. Talât Saygıç^{1,2}, Olcaytuğ Özgüllü², Çağdaş Koç², Beste Begiçarslan², Meryem Çördük², Murat Tekkeşinoğlu², Mirkan Yusuf Kalkan², Uğurcan Çelik²

¹İstanbul Üniversitesi Gözlemevi Uygulama ve Araştırma Merkezi, İstanbul

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

³Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Uzay Bilimleri ve Teknolojileri Bölümü, Çanakkale

⁴Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Fizik Bölümü, Çanakkale

Özet

Bu çalışmada, İstanbul Üniversitesi Gözlemevi'nin biri Beyazıt'ta, diğeri Ulupınar Astrofizik Gözlemevi'nde bulunan 40 ve 60 cm'lik iki teleskobu ile ilgili son gelişmeler sunulmaktadır. İST40 teleskobu, odak yüzeyine takılan yeni CCD kamerası, filtre tekeri ve uzaktan kontrollü kubbesi ve teleskop sistemi ile modern bir hale gelmiştir. Duyarlı CCD'si ve optik ekipmanları sayesinde İST40 teleskobu ile İstanbul gibi ışık kirliliğinin çok fazla olduğu bir şehrin merkezinden yapılabilen astronomik gözlem sonuçları verilmektedir. 2011 yılından itibaren hizmet vermekte olan İST60 teleskobu ise 2017 yılında yapılan çalışmalar sayesinde uzaktan yönetilebilir hale gelmiştir. Bu bildiride her iki teleskop ile yapılan son bilimsel gözlemler ışığında elde edilmiş limit parlaklıklar ve benzeri gözlemsel sonuçlar paylaşılarak, İST60 teleskobunun tamamen robotik hale gelmesi için yapılan çalışmalar sunulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: observatories: optical, Gözlemevleri, Teleskoplar, Aletler, Yazılım

1 Kısa Tarihçe

Cumhuriyet döneminin ilk gözlemevi olan İstanbul Üniversitesi Gözlemevi 1935 yılında Beyazıt'taki üniversite yerleşkesi içerisinde kurulmuştur. Gözlemevinin sahip olduğu astrograf günümüzde kullanılmamakla birlikte, Güneş'in fotosfer ve kromosfer tabakalarının gözlemlendiği dürbünleri taşıyan bir sistem olarak çalışmaya devam etmektedir. Gözlemeviden yürütülen Güneş gözlemleri 1947 yılından bu yana kesintisiz olarak devam etmektedir. Bununla birlikte gözlemevinde, yıldız astrofiziği ve benzeri türde gece gözlemleri için gözlem imkanları 2011 yılına kadar bulunmamaktaydı. 2009 yılında Prof. Dr. A. Talat Saygıç'ın yürütücülüğünde İÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimine (BAP) verilen bir GÜdümlü Proje ile bir tane 60 cm'lik Ritchey-Chrétien (İST60) ve bir tane de 40 cm'lik Schmidt-Cassegrain (İST40) optik tasarıma sahip teleskop satın alınmıştır. Bu teleskoplardan İST60, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi ile hayata geçirilen bir işbirliği protokolü çerçevesinde Ulupınar Astrofizik Gözlemevi'ne (<http://caam.comu.edu.tr/>) kuruldu ve ilk ışığını 21 Haziran 2011 tarihinde almıştır. Başlangıçta Ulupınar Astrofizik Gözlemevi'ne kurulması düşünülen İST40 teleskobu ise daha sonra İstanbul Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölüm binalarının yenilenmesi sonucu inşa edilen öğrenci gözlemevine yerleştirilmek üzere İstanbul'a geri getirilmiş, 2013 yılında da Beyazıt Kamposu'ndaki yeni gözlemevine yerleştirilmiştir.

2 Sorunlar ve Yeni Gelişmeler

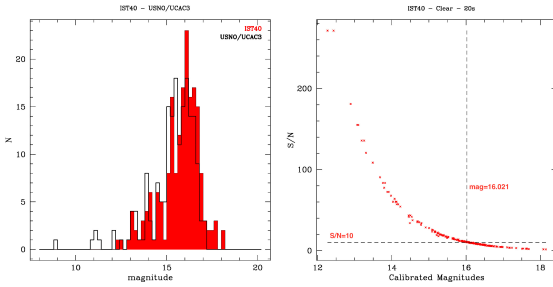
2011 yılında çalışmaya başlayan İST60 ile gözlem yapmak isteyen İÜ araştırmacılarının Çanakkale'ye gidiş gelişleri için buna kaynak bulunması güçleşmeye; ayrıca Apogee Alta U42 model CCD kameranın muhtemelen yüksek nem koşullarında çalışmasından kaynaklanan sorunlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Andor firması ile yapılan karşılıklı görüşmelerde gözlemevindeki tüm Apogee kameraların kontrollerinin ve bakımının söz konusu firma tarafından üstlenilmesi, bu arada İÜ yüksek lisans öğrencilerinden Ergün Ege'nin yoğun çabaları ile İST60 teleskobunun ve kubbesinin uzaktan kontrol edilebilmesi sağlanmıştır. Tamamen kısıtlı imkanlarla ve dışarıdan destek alınmadan ulaşılan bu gelişme yeniden bir hareketlenmeyi getirirse de, CCD kameraların sorunlarının giderilmesini beklemek için gözlemlere ara verilmiştir.

Bu dönemde hem İST60'ın hem de İST40'ın eksiklerinin giderilmesi ve gözlemlerin tamamen otomatik hale getirilebilmesi için Prof. Dr. Tolga Güver tarafından 2017 yılında yeni bir GÜdümlü Proje teklifi verilmiş, bu projeden alınan destek ile İST40 teleskobunun kubbesi bakıma alınmış ve uzaktan kontrol edilebilir hale getirilmiştir. Ayrıca teleskopla öğrencilerin bilimsel gözlemler yapabilmesi için gerekli CCD kamera ve fotometrik filtreler temin edilmiştir. Aynı proje ile İST60 kubbesinde de önemli bakımlar gerçekleştirilmiş olup, 2019 yılı ortalarında teleskobun otomasyonunun tamamlanması beklenmektedir. İST60'da daha önce kullanılan CCD kameralar Andor tarafından bakımları yapılarak geri gönderildiyse de, bu süreçte yüksek hız ve kararlı bir performans sergileyen üst model bir CCD kameranın temini gerçekleştirilmiştir. Yeni satın alınan Andor iXon Ultra 888 model kameranın bağlantı parçaları

* salis@istanbul.edu.tr



Şekil 1. İST40 (solda) ve İST60 (sağda) teleskopları.



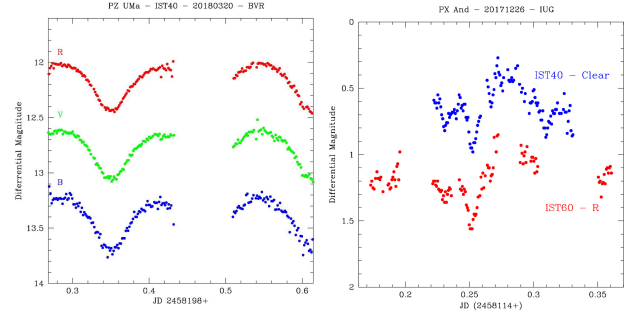
Şekil 2. (a) HIP 26315 yıldızı civarında parlaklığı ölçülebilen yıldızların USNO kataloğu ile karşılaştırılması. (b) Beyaz ışıktaki ölçülen parlaklıkların USNO kataloğu ile kalibre edilmesinden sonra elde edilen sinyal/gürültü eğrisi. $S/N=10$ olduğu nokta İST40 ile 20 saniyelik görüntüde ulaşılan limit parlaklığı göstermektedir.

hazırlanmış ve 2018 yılı yaz aylarında gözlemlerde kullanılmaya başlanmıştır.

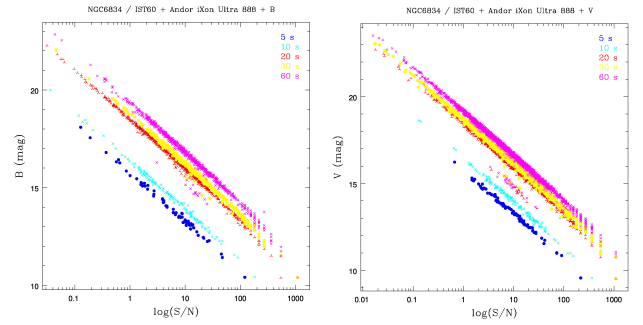
2.1 İST40 ile Yapılan İlk Gözlemler

Ağustos 2017'de gerçekleşen kubbe bakım ve otomasyon çalışmalarının ardından, 12 Aralık 2017 gecesi İST40 teleskobu ve CCD kamerası ile "ilk ışık" gözlemi yapılmıştır. İlk ışık gözleminde Capella takımıyıldızında bulunan HIP 26315 adlı yıldızın bulunduğu bölge görüntülenmiştir. Bu gözlemin indirgenmesi ve analizi sonucunda İstanbul'un ışık kirliliğine rağmen 20 saniyelik poz ile yaklaşık 16 kadir limit parlaklığa ulaşılmıştır (Şekil 2).

İlk ışık gözleminin olumlu geçmesinin üzerine, lisans öğrencilerimiz ile birlikte açık gecelerde bir dizi değişen yıldız gözlenmeye başlanmıştır. Bunlardan PZ UMA örten çift yıldız B, V ve R filtreleri ile gözlenmiştir (Şekil 3; sol). İST40 teleskobu ve CCD kamerası ile elde edilen olumlu sonuçları ve fotometrik kaliteyi test edebilmek için PX And katakлизмik değişen yıldız eş zamanlı olarak İST60 ve İST40 ile birlikte gözlenmiştir. Tüm gözlem İÜ Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümündeki uzaktan gözlem odasından gerçekleştirilmiştir (Şekil 3; sağ).



Şekil 3. Sol: PZ UMA'nın İST40 teleskobu ile elde edilen çok renk ışık eğrisi. B, V ve R eğrileri çakışma olmaması için rastgele kaydırılmıştır. Sağ: PX And'ın eş zamanlı olarak İST60 ve İST40 ile elde edilen ışık eğrisi. Sistem İST60'da R filtresi ile İST40'da ise filtresiz olarak gözlenmiştir.



Şekil 4. İST60 teleskobu ve Andor iXon CCD ile NGC 6834 açık yıldız kümesinin gözleminde elde edilen parlaklık sinyal gürültü grafikleri.

2.2 İST60 Teleskobu ve Kubbesinin Otomasyonu

İST60 teleskobunun uzaktan gözlem yapılabilir hale gelmesinin ardından (<http://gozlemevi.istanbul.edu.tr/?p=7365>) esas amaç olan tam otomasyon için gerekli hazırlıklar yapılmaya başlanmıştır. Gündümlü Proje çerçevesinde otomasyon işinin ihalesi gerçekleşmiş, ancak bürokratik süreçler nedeniyle çalışmaların başlaması 2019 İlkbaharı'na kalmıştır. Başlangıç tasarımı olarak tam otomasyona çok uygun olmayan teleskop, bir dizi yazılım ve donanım ile birlikte programlanabilir hale getirilmeye çalışılmaktadır. 2019 Yaz aylarından itibaren teleskobun robotik olarak çalışması beklenmektedir.

Bu dönemde İST60'a takılan Andor iXon Ultra 888 model CCD ile bazı açık yıldız kümelerinin fotometrik gözlemleri yapılmıştır. NGC 6834 kümesi için farklı poz sürelerinde elde edilen B ve V filtrelerindeki parlaklık - S/N grafikleri Şekil 4'te sunulmaktadır.

Kaynaklar

Saygıç, A. T. ve ark.: İstanbul Üniversitesi Otomatik Astrofizik Gözlemevi. 2009 Yılında Türkiye'deki Astronomi Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi Sempozyumu, (2010) 154-162.

Saygıç, A. T.: İstanbul Üniversitesi Robotik Astrofizik Gözlemevi: İstanbul-Çanakkale Projesi. Türkiye'deki Teleskoplarla Bilim Sempozyumu, (2013) 14-16.

Erişim:

054-1645: UAK-2018 Program — UAK Bildiri — Turkish J.A&A.