

ÇOMÜ GÖZLEMEVİ 1.22 METRE ÇAPLI TELESKOP PROJESİ

**Osman DEMİRCAN¹, Zeki EKER^{1,2}, Ahmet ERDEM¹,
Faruk SOYDUGAN¹, Volkan BAKIŞ¹**

¹ *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fizik Bölümü ve Gözlemevi,
Çanakkale*

² *TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi, Akdeniz Üniversitesi Yerleşkesi,
Antalya*

ÖZET

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesinin Gözlemevinin kuruluşundan bu yana en büyük projesi olan Büyük Teleskop Projesinin gerekçeleri ve alınacak olan 1.22-m çapında aynalı teleskobun (T122) bazı teknik özellikleri verilmiştir. 2009 yılı başlarında Gözlemevinde hizmete başlayacak olan T122 TUG'daki RTT150'den sonra Türkiye'deki en büyük teleskop olarak fotometrik ve tayfsal gözlemlerde kullanılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Teleskoplar, Altyapı, Fotometrik ve Tayfsal Gözlemler

ABSTRACT

The technical specifications of the 1.22 meter size COMU telescope (T122), which is the biggest investment project of the Onsekiz Mart University since its foundation, were given. The telescope is planned to be operational within the first half of 2009. The telescope will be set on the current COMU Observatory site, which has 400 m elevation. It will be used both spectroscopic and photometric observations.

Key words: Telescopes, Infrastructure, Photometric and Spectroscopic Observations

1. GİRİŞ

Optik gözlemevleri kullanılan teleskoplarıyla uzayı inceleme olanağı sunan araştırma ve eğitim laboratuvarlarıdır. İncelemelerde Yer atmosferinin olumsuz etkilerinden kurtulmak için gözlemevleri yüksek dağ tepelerine kurulurlar. Yükseldikçe atmosferde astronomik görüş kalitesi artar. Ancak yüksek dağ tepelerine ulaşım ve alt yapı hizmetlerinin götürülme zorluğu nedeniyle gözlemevleri ulaşım ve kullanım kolaylığı ön plana alınarak yükseklikten feragat edilebilmektedir. Gözlemevi kurulacak yere ulaşım kolay olmalı, altyapı hizmetleri (yol, su, elektrik, telefon, internet) kolay götürülebilmeli, açık gece sayısı fazla olmalı ve atmosferde astronomik görüş iyi olmalıdır. Gözlemevlerinde açık geceler astronomik görüş kalitesi açısından ikiye ayrılır; a) görüş kalitesi çok iyi olan fotometrik geceler ve b) görüş kalitesi çok iyi olmayan tayfsal geceler. Çok yüksek gözlemevlerinde fotometrik gece sayısı fazla, fakat fazla yüksekte yer almayan gözlemevlerinde tayfsal gece sayısı fazladır. Astronomi ve uzay bilimlerinde gözlem türleri de genelde ikiye ayrılır; a) fotometrik gözlemler ve b) tayfsal gözlemler. Tayfsal gözlemler bilimsel araştırmalarda çok daha önemlidir. Gözlemsel astronomide bilgilerin %25'i fotometrik gözlemlerden %75'i tayfsal gözlemlerden elde edilir. Fotometrik gözlemler her boy teleskoba takılan fotometre veya CCD kamera ile yapılabilirken tayfsal gözlemler genellikle 1.0 metreden daha büyük teleskoplara takılan tayfçekerlerle yapılır.

Özel olarak Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Gözlemevi (ÇOMÜG), ulaşımı ve altyapı olanakları kolay sağlanan bir konumda, üniversiteye sadece 8 km uzakta ve 410 metre yüksekte ışık kirlenmesi olmayan bir tepenin yamacında 25 dönümlük bir arazi içindedir. Açık gece sayısı oldukça fazladır. 50 yıllık meteoroloji kayıtlarına göre yöre Türkiye'nin en güneşli, en açık ikinci kuşağında yer almakta ve yıllık açık gece sayısı 220 civarında olmaktadır. Ancak bu açık gecelerin %20 si fotometrik, %80'i tayfsal gecedir. Yani ÇOMÜG'de çapı 1.0 metreden daha büyük bir teleskopla yapılacak tayfsal gözlemlerle Gözlemevi amacına uygun ve çok daha daha etkin kullanılmış olacaktır.

Şu anda Türkiye'de, Ulusal Gözlemevindeki 1.5 metre çapındaki Türk-Rus teleskobu (RTT150) dışında tayfsal gözlem yapabilecek teleskop bulunmamaktadır. Üniversitelerimizde bu alanda

bilimsel araştırma yapabilecek 120 kadar yetişmiş eleman bulunmaktadır. Bunların beşte biri üniversitemizde çalışmaktadır.

Gözlemevleri kullandıkları optik teleskop boyutlarına göre üç gruba ayrılırlar:

- a) Ulusal/uluslar arası gözlemevleri. En az bir büyük boy (çapı en az 4 metre) teleskop kullanırlar.
- b) Üniversite gözlemevleri. Çapları 1-4 metre olan orta boy teleskoplar kullanırlar.
- c) Kişisel veya amatör gözlemevleri. Çapları 1 metreye kadar küçük teleskoplar kullanırlar.

Bu gün çapları 1-4 m arasında olan ortaboy teleskopların büyük bir bölümü kullanıcı üniversite gruplarına çok yakın olarak planlanmış, mekân olarak gözleme uygun koşullara sahip, fazla yükseklerde olmayan, ulaşımı kolay olan üniversite gözlemevlerindedir. Temel amaçlarından biri, kullanıcı gruba (üniversiteye) yakınlığın verdiği avantajı sonuna kadar kullanmaktır. Bu nedenle yeni yöntemlerin, teknik gelişmelerin deneme alanları durumundadırlar; hızlı karar verilip farklı amaçlara yönlendirilebilen, bürokrasinin düşük seviyede olduğu birimlerdir. Daha büyük ulusal veya uluslararası teleskoplar için, yüksek önemde gözlem projelerinin üretildiği yerler de genelde bu türden gözlemevleridir. Dünyanın en ileri ve büyük teleskoplarını kullanım imkânı genellikle bu tür orta boy teleskoplarla donatılmış gözlemevlerinde yetişen gözlemcilerce yerine getirilebilmektedir.

Bunlar arasında 229m yükseklikteki Kanada Dominion Gözlemevi (en büyük teleskop çapı 1,6 m'dir), 620m yüksekte olan Torino Üniv. Gözlemevi (teleskop çapı 1,0 m), 528m yüksekteki konumu ile Polonya'daki Ondrejov Gözlemevi (teleskop çapı 2,0 m), 650m yüksekteki Ukrayna Kırım Gözlemevi (teleskop çapı 1,25 m) sayılabilir. Ayrıca ABD'de Mount Stromlo Gözlemevi (yükseklik 767m ve teleskop çapı 2,3 m), Black Moshanon Gözlemevi (yükseklik 725m, çap 2,3 m), Almanya'daki Hoher Gözlemevi (533m, 1,0 m), İsveç'teki Kyneri Astronomical Station (903m, 1,23 m) ve İtalya'daki Bologna Gözlemevi (785 m, 1,5 m) sayılabilirler.

Özetle söylemek gerekirse, orta boy üniversite teleskoplarının çapı 1 m'den başlamakta ve 3-4 m'ye kadar yükselmektedir. Çünkü,

büyük teleskop teknolojileri son dönemde, bilgisayar teknolojisi ve malzeme bilimlerindeki hızlı gelişmelere bağlı olarak hızlı bir yükselişe geçmiş ve birkaç on yıl öncesindeki dünyanın en büyük teleskopları sınırı 3 kata kadar, hızla yükselmiştir. Büyük teleskoplar, çok uzunca süreler (1980'lere kadar) 5-6 m sınırında idi. Bu sınır 10-15m'ye çekilince üniversite teleskopları da 0.5, 1.0 m aralığından daha yüksek çaplara yükseldiler. Ancak, kullanıcı gruplara yakınlık bu grup teleskopların en önemli avantajı olmaya devam etti. Böylece, bu gözlemevlerinde araştırma ve eğitim birlikte yürütülmekte ve yeni denemelere her zaman yer ve zaman bulunabilmektedir.

2. GEREKÇELER

Yetişmiş insan gücü, yayınları ve ulusal basında yer alan buluş ve keşifleri ile kendini ispatlamış bir gözlemevi olan Çanakkale Onsekiz Mart Gözlemevi (ÇOMÜG) kendisine 1,2-m çaplı orta boy bir teleskop istemektedir. Bunun gerekçeleri arasında şunlar sayılabilir:

- Girme hedefinde olduğumuz Avrupa Birliği'nde rekabet ve duyulabilirlik, teknik donanım olarak ta yükselmemizle olanaklıdır. Bunun bir adımı Üniversite rasathanelerimize tayfsal gözlem yapabilecek 1,0 m sınıfında iyi donanımlı teleskoplar sağlamak olmalıdır.
- ÇOMÜG'nde, Antalya TUBITAK Ulusal Gözlemevi TUG'da ve diğer uluslara ait orta ve büyük boy teleskoplarla gözlemler yapmış, deneyimli elemanları vardır. Ancak, hala 30-40cm çaplı amatörlerin bile terk ettiği teleskoplarla çalışmalarını yürütmek zorunda kalmaktadır.
- ÇOMÜG'nin tek dezavantajı olarak görülebilecek olan Çanakkale'ye yakınlık ve 410m yükseklik ise, şehir ışıklarından her zaman uzakta olacak, korunumlu ve stratejik konumu ve fazla sayıdaki gözleme uygun açık gece sayısı ile fazlası ile telafi edilmektedir.
- Ulusal gözlemevimiz TUG ise, kısıtlı zaman olanakları (teleskop zamanının %60'ı teleskoptaki ortaklarımıza aittir) nedeni ile gereksinimi karşılamamaktadır. Verilen proje önerilerine çok az zaman ayrılabilir. Bu nedenle projelerin tamamlanması çok uzamaktadır.
- TUG gibi ulusal teleskop olanaklarımızı daha verimli

kullanmak ve ancak çok gerekli durumlarda ulusal olanaklara müracaat gereksinimi doğacağı için, TUG'u rutin ve basit gözlem taleplerinden kurtarmak da olanaklı olacaktır. Şu anda TUG'da mevcut sıklığı gidermenin yolu da budur.

- TUG için ise, var olan 1,5m'lik teleskoptan daha büyük, en az 2,0m veya üstünde bir kategoride ve sadece bize ait yeni bir teleskop düşünülmelidir.
- ÇOMÜG'indeki bu yetişmiş ve hazırlıklı insan gücümüzü değerlendirmemek büyük bir israftır. Avrupa ve dünya ile yarışta, zaten Avrupa ve dünya ile güçlü bağları olan (var olan senior araştırmacılar, ABD- Wisconsin, NASA, İngiltere-Manchester, İtalya-Catania gibi merkezlerde çalışmış bilimcilerdir) ve çalışmalarını ile kendini ispatlamış gruplarımıza dayanmayıp neye dayanabiliriz?
- Son elli yıllık meteoroloji kayıtlarına göre açık gün sayısı 220, ÇOMÜG'nin gözlemleri de göstermiştir ki, bu açık geceler içinde fotometrik gözlemlerin yapılmasına elverişli gece sayısı ancak 60 gün civarındadır. Çizgi profili, dikine hız ölçümlerini ilgilendiren tayfsal gözlemler gecenin fotometrik gece olmasını gerektirmez. Üniversite gözlemevimizin verimliliğini arttırmak adına tayfsal gözlemlere ihtiyaç vardır. Tayfsal gözlemlerin tayfsal ayırma gücü, yani teleskopta toplanan fotonların bant aralığı fotometrik gözlemlere göre çok dar olduğu için, yeterli sayıda fotonu gerekli zamanda toplayabilmek için büyük teleskop gerektirir. 1.0m sınıfında bir teleskop ile orta çözünüme gücünde (çözünüme gücü $R \sim 20000$) tayf verisi echelle türü tayfçekerlerle elde edilebilmektedir (örnek Catania Astrophysical Observatory, 91 cm teleskop + echelle tayfçeker). Teleskop ile fiber kablo bağlantılı bu tür bir tayfçeker, 9-10 kadire kadar yıldızların orta çözünümlü tayflarını almamızı sağlayacaktır. Ayrıca, tayfçekerin teleskoba bağlı olmaması da teleskobun dengesi ve takibi açısından önemli avantaj sağlayarak daha yüksek Sinyal/Gürültü oranında tayflar elde edilmesine olanak verecektir.
- Hali hazırda fotometrik gözlem yapan çapları 40 ve 30 cm olan iki teleskop üniversite rasathanemizde mevcuttur. Genellikle fotometrik gözlemlerin iyi değerlendirilmesi, ses getirebilen

yayına dönüştürülmesi için, eş zamanlı tayfsal gözlemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yüzden, tayf gözlemi yapan uzak gözlemevleri ile ortak projeler önerilmiştir. Ancak, tam anlamı ile eş zamanlılık sağlanamadığı için (hem burada tayf gözlemini yapan rasathanede havanın aynı anda açık olup olmaması gibi pratik zorluk vardır) bu tür girişimlerden yeterli verim alınamamaktadır. Burada, fotometrik gözlem yapan teleskopların yakınında tayf gözlemi yapabilen (1m'lik teleskop) olması halinde fotometrik gözlemlerimiz daha iyi değerlendirilebilecektir.

- Eğitim ve öğretimin yapıldığı ortama yakın tayf gözlemi yapabilen bir teleskop, eğitim ve öğretim faaliyetlerinde tayfsal çalışmaların gelişmesi açısından da çok önemlidir. Ülkemizde astronomi ve astrofizik alanında eğitim veren kurumların yakınında tayf gözlemi yapma imkanı olmadığı için tayf konusunda uzman yetiştirme zorunluluğu vardır. Bu yüzden mevcut astronom ve astrofizikçilerimizin çoğunluğu fotometrik gözlemlere bağlı birkaç alanda sınırlı kalmıştır. Hem eğitim ve öğretimde, hem de araştırma alanında hem uzman yetiştirmek hem de yayınların artması için böyle bir teleskop gereksinimi ortadadır.
- TUG (Tübitak Ulusal Gözlemi) bu konudaki ihtiyacı, yani tayfsal gözlem ihtiyacını maalesef gözlem zamanı alma açısından karşılayamamaktadır. İşbirliği halinde olduğumuz, tayf gözlemi yapabilen gözlem evlerinden aldığımız veya alacağımız, gözlem zamanları ile, uzun dönemli sistemlerin gözlenmesi olanağı yoktur. Yakınımızda böyle bir teleskop olursa, uzun dönemli sistemlerin sistematik gözlem programı oluşturmanın imkanı olacaktır.

3. TELESKOBUN TEKNİK ÖZELLİKLERİ

Teleskop ile başlıca asteroitler, Güneş sistemi üyeleri ve uyduları, değişen ve çift yıldızlar, yıldız kümeleri, yıldız oluşum bölgeleri ve yakın galaksilerin gözlenmesi hedeflendiğinden teleskobun teknik özellikleri de bu hedeflere yönelik olarak belirlenmiştir.

Sönük çift/çoklu yıldız sistemlerinin gözlemlerinde veya hızlı fotometre gerektiren durumlarda da CCD ile fotometrik gözlemlerinin

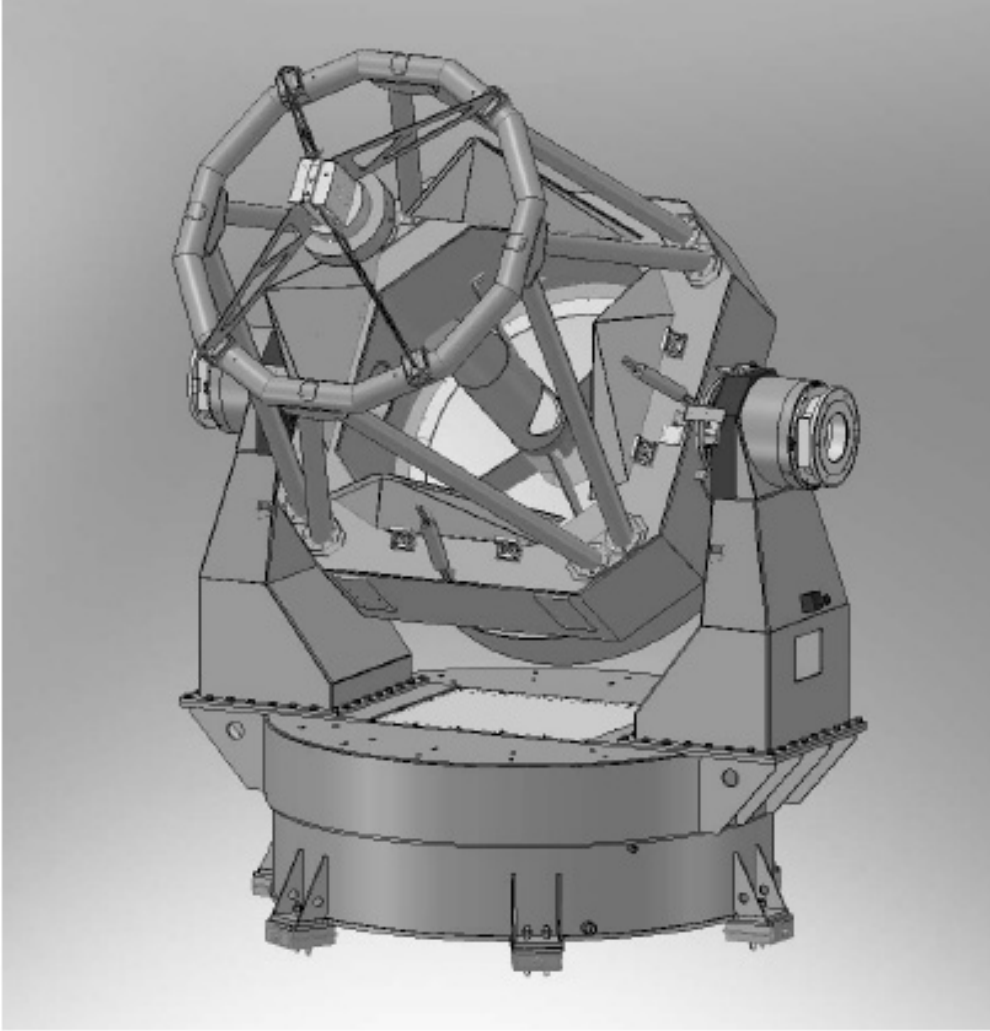
yapılması planlanmaktadır. Bu amaçları gerçekleştirebilmek için alınması düşünülen teleskobun fotometre ve tayf aletleri arasında hızlı geçiş yaparak teleskop zamanının verimli bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Bu nedenle alınması planlanan teleskobun Cassegrain odağına gelen ışığı hareketli üçüncü bir ayna ile iki Nasmyth odağına yönlendiren bir optik konfigürasyon düşünülmüştür. Şekil 1'de teleskobun optik ve mekanik konfigürasyonu gösterilmektedir. Her iki Nasmyth odağında sürekli takılı kalacak CCD ve tayfçeker gözlem zamanının verimli kullanılmasını sağlarken aynı zamanda da teleskopta sürekli ekipman değişimi ihtiyacını da ortadan kaldırmaktadır. Sistemin odak ayarı sıcaklık değişimlerine göre kendini $\pm 10 \mu\text{m}$ duyarlılıkla ayarlayan odaklayıcı ile sağlanacaktır. Böylece tüm ekipmanların optik düzeneklerinin uzun süre aynı kalması sağlanacağından gözlemler de birbirleri ile daha tutarlı ve duyarlı olacaktır.

Proje bütçesi dahilinde ve amaçlanan parlaklık limitlerinde çalışma yapabilmek için 1.2-m çapıda aynalı teleskobun alınması uygun görülmüştür. Bununla birlikte teleskobun imalatını yapan firma (ASTELCO Inc.) ayna çapında 2-cm artış yaparak 1.22-m lik bir ayna ile optik konfigürasyonu tamamlamıştır. Teleskobun bileşik odak oranı hem fotometrik hem de tayfsal gözlemlere olanak sağlaması açısından f/10 olarak düzenlemiştir ve bununla maksimum 18 açılık bir gökyüzü görüş alanına kadar gözlem yapabilmek mümkün olmaktadır.

Alt-Az modunda kurulacak T122 teleskobu dinamik ve kompakt yapısı sayesinde ufkun 10 derece üstüne kadar yıldızların ± 0.3 açılık saniyesi/90 saniye hassaslıkta takibine olanak sağlayacaktır. Çatal kollarının her iki yanında bulunan senkronize yüksek dinamik tork motorları sayesinde istenilen konuma maksimum 10 derece/saniye hızla ve hedefe 5 açılık saniyesi duyarlılıkla gidilebilecektir. 1.5 derece çaplı alan içerisinde ise teleskobun istenilen konuma 0.2 açılık saniyesi duyarlılıkla gidilebilecektir.

Teleskobun takibi auto-guider ile 90 saniyede ± 0.25 açılık saniyesi, auto-guide olmaksızın ise aynı sürede ± 0.3 açılık saniyesi hassasiyetle takip etmesi hedeflenmektedir. Teleskop kontrol yazılımında yapılan bir eklenti ile takip de istenilen şekilde programlanabilmekte, örneğin Güneş sisteminde yörüngesi bilinen

asteroidlerin yörünge parametrelerinin kullanılmasıyla takip edilebilecektir.



Şekil 1. T122 teleskobunun optik ve mekanik tasarımı.

Meteorolojik veriler göz önüne alındığında ÇOMÜ Gözlemevinde yapılan gözlemlerde hava sıcaklığı hiçbir zaman -15 derecenin altına inmemiş 35 derecenin de üstüne çıkmamıştır. Bu değerler arasında teleskobun en iyi performansla çalıştırılması hedeflenmektedir. Nem oranı çalışma aralığı ise 5-95% aralığında tutulmuştur. Çanakkale rüzgar açısından Türkiye'nin en verimli bölgesidir. Bu nedenle teleskobun 12 metre / saniye rüzgar hızına dayanıklı olacak şekilde düzenlenmesi önerilmiştir.

Teleskobun kontrolü aynı zamanda kubbe ve meteoroloji cihazını kontrol eden bir yazılım ile yapılacaktır. Bu yazılım teleskop binasında kontrol bilgisayarına bağlı tüm gözlem ekipmanına gözleminde hali hazırdaki radyo link internet bağlantısı ile dünyanın istenilen yerinden erişim yapılarak gözlem yapılabilir şekilde tasarlanmıştır. Linux PC de çalıştırılacak yazılım yerel ve yönetici modunda kullanıcılara vereceği hizmetin yanı sıra uzaktan bağlantılı kullanıcılara da kontrol olanağı sağlayacaktır.

4. YAPILMASI PLANLANAN GÖZLEMSEL ÇALIŞMALAR

Ulupınar gözleminde ayırık, yarı-değen ve değen türü örten çift yıldızların fotometrik ve tayfsal çalışmaları üzerine yurt içi ve yurt dışı destekli projeler yürütülmektedir. Bu projelerin amaçlarından birisi de projelerin ilgi alanındaki yıldız türlerine ait en güncel katalogların oluşturulmasıdır. Şu anda gözlemimizde aktif yıldızların (RS Cvn türü), zonklayan bileşene sahip Algol türü yıldızların (oEA) ve ayırık tür sistemlerin en güncel katalogları mevcuttur. Bu kataloglar dikkatlice incelendiğinde kataloglardaki yıldızların büyük bir çoğunluğunun duyarlı tayfsal çalışmalarının yapılmadığı görülmektedir. Bu da kataloglar üzerinden yapılan istatistiksel çalışmaların sonuçlarını etkilemektedir. Ulupınar gözleminde şu anda tayfsal gözlemleri yapacak büyüklükte teleskop olmadığından, yürütülmekte olan projelerin fotometrik gözlemleri Ulupınar gözleminde yapılmaktadır. Tayfsal gözlemler ise kısıtlı gözlem zamanlarıyla TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi ve yurt dışındaki gözlemevlerinde (Mt John Gözlemevi, Catania Gözlemevi) yapılmaktadır. 1.22m lik teleskop kurulduktan sonra ilk olarak hazırladığımız kataloglardaki tayf verisi eksik olan örten çift yıldızların tayfsal gözlemleri yapılarak tayfsal yörüngelerinin ve karakteristiklerinin belirlenmesine çalışılacaktır.

Gözlemimizde yürütülen yurtiçi destekli projelerden biri yarı-değen sistemlerin sıcak bileşenlerinde görülen zonklama özelliklerinin ortaya çıkarılması üzerinedir. Bu tür sistemlerin (oEA) fotometrik gözlemleri hızlı fotometri gerektirmektedir. Şu anda Ulupınar gözleminde mevcut olan teleskoplar ile 11 kadirde daha sönük yıldızların hassas ve hızlı fotometresi yapılamamaktadır. Bu da

projeyi olumsuz etkilemektedir. Ayrıca, zonklayan bileşene sahip bu tür sistemlerin çoğunun tayfsal verisi eksik ve bileşenlerin mutlak ögeleri belli değil. Bu da bu tür ilginç sistemlerin mutlak ögeleri ile zonklama karakteristiklerinin karşılaştırılmasını güçleştirmektedir. Teleskop kullanılmaya başlandıktan sonra oEA türü sistemlerin hem tayfsal hem de fotometrik gözlemlerine devam edilecektir.

Gözlemevimize Güneş'e benzeri ve daha soğuk aktif yıldızların aktivitelerinin incelenmesi üzerine yurt içi ve yurt dışı proje yürütülmektedir. Bu çalışmada, gözlem kriterlerine bağlı olarak seçilen manyetik aktif tek yada çift yıldızların eşzamanlı fotometrik ve tayfsal gözlem yoluyla incelenmesi öngörülmektedir. Projenin ana amacı, aktif yıldızın dönme dönemi, yarıçapı ve yüzey sıcaklığı vb yıldız parametrelerinin bir fonksiyonu olarak yıldızın renkküre ve ışikküre katmanlarındaki manyetik aktivitesini incelemek ve bu iki katmandaki leke, fakula ve plaj gibi aktif yapılardan dolayı yüzey homojenliğinin bozulmasını modellemektir. Renkküredeki plajlar hakkında bilgi edinmek için H_{α} , CaII H ve K salma çizgileri ve ışikküredeki aktif bölgeleri belirlemek için BVRI ışıkölçümü kullanılacaktır. Farklı yüzey sıcaklığı ve çekim ivmeli yıldızların leke ve plajlarını eşzamanlı incelemek, bize, HR diyagramında aktif bölge olayını araştırma olanağını kazandıracaktır.

Güneş'e yakın genç yıldız oluşum bölgelerindeki çift ve çoklu sistemlerin incelenmesi üzerine de gözlemevimize bir proje yürütülmektedir. Çift ve çoklu sistemlerin önemi birçok çalışmada vurgulanmıştır. Ancak çift yıldızların oluşumu ve buldukları ortamın çift ve çoklu sistem olma özelliğini devam ettirebilmesine yaptığı katkılar henüz çok net anlaşılabilmiş değildir. Yapılan gözlemler bu tür genç yıldız oluşum bölgelerindeki genç ön tayf türünden yıldızların %70'inin yakınında az bir bileşen olduğunu göstermektedir. Bu da yıldızların çoğunun aslında çift ve çoklu sistemler içerisinde doğduğunu göstermektedir. Bu tür bölgelerdeki örten çift sistemlerin fotometrik ve tayfsal gözlemleri neticesinde bu tür sistemleri oluşturan bileşenlerin mutlak ögeleri tayin edilecek ve buldukları ortama ve yıldız oluşumuna ilişkin daha ayrıntılı bilgiye sahip olunacaktır.