

Melike İlayda Eryılmaz, Elif Bayat, Emre Yılman, Tuğba Boztepe,
Tolga Güver, Sinan Aliş, Fuat Korhan Yelkenci

1. Giriş ve Amaç

ISTSPEC, 1 metre sınıfı optik teleskoplar için tasarlanan yerli bir odak düzlemi aygıtı projesidir. Sistem, orta ve düşük çözünürlüklü bir tayfölçer ve görüntüleme modülü olarak kurgulanmıştır.

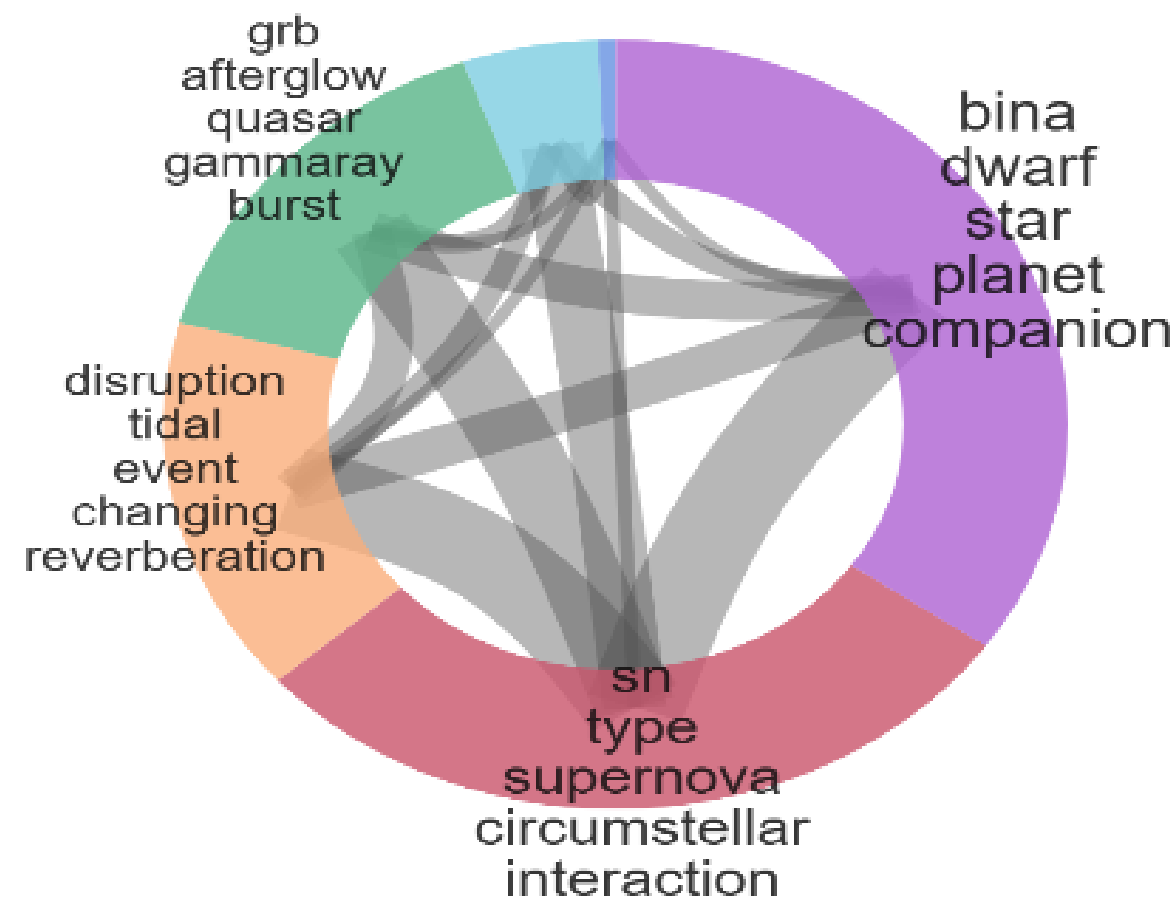
Çalışmamızın amacı; RTT150/TFOSC üzerindeki gözlem yoğunluğu ve kısıtları aşarak, T100 ve T122 teleskolarına entegre edilebilir modern bir enstrümanın bilimsel motivasyonlarını tanımlamak ve optik tasarım süreçlerini yürütmektir.

Aygıt, COLORES (COmpact LOw RESolution Spectrograph) projesini baz alan üç filtre tekerli bir tasarım içermektedir.

2. Literatür Analizi ve Bilimsel Motivasyonlar

NASA ADS veritabanı üzerinden FOSC tipi enstrümanlar kullanılarak üretilmiş 2800'den fazla makale sınıflandırılarak çalışma alanları analiz edilmiş ve aşağıdaki alanlar belirlenmiştir.

- Zaman-Duyarlı Astronomi:** GRB ardıl ışımaları, Gelgit Parçalanma Olayları (TDE), Süpernovalar ve Mikromerceklenme olayları gibi ani parlama gösteren geçici fenomenler.
- Kompakt Cisimler:** Yüksek Kütleli X-Işını Çiftleri (HMXB).
- Yıldız Astrofiziği:** Çift yıldızlar, gezegen içeren sistemler.



Şekil 1: ISTSPEC tasarımına temel oluşturan COLORES spektrografının mekanik yapısı

Şekil 2: NASA ADS veritabanı üzerinden FOSC tipi enstrüman yayınlarının bilimsel konu dağılımı

3. Teknik Gereklilikler ve Optik Mimari

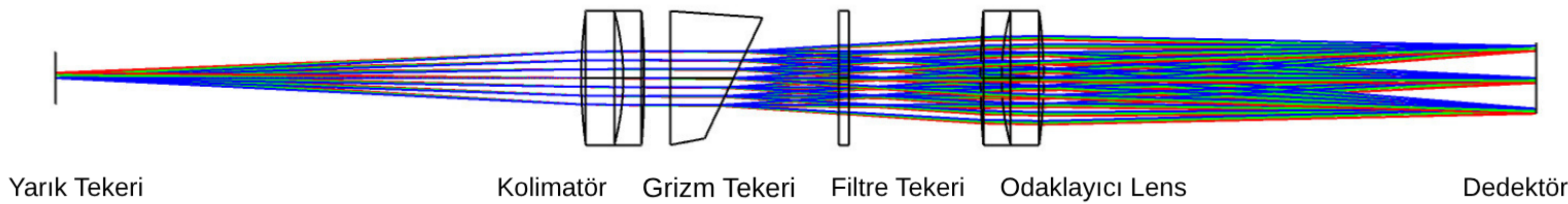
- Spektral Çözünürlük:** $R \sim 1000$
- Dalgaboyu Aralığı:** 380 - 1100 nm
- Işık Toplama ve Parlaklık Limiti:** $V \sim 18$ kadir
- Modülerlik:** Farklı odak oranlarına (f-ratio) sahip metre-sınıfı teleskoplara uyarlanabilir optik-mekanik arayüz tasarımı.

Parameter	Value
Resolution ($\lambda/\Delta\lambda$)	480–2300 (0.8" slit, T100)
Wavelength range	0.38–1.10 μm
Slit length	4.0 arcmin (T100 direct focus)
Slit widths	0.8, 1.0, 1.2, 1.5, 2.0 "
Observation modes	Spectroscopy; direct imaging
Telescope T100	TUG T100 RC $f/10$, Bakırhitepe (direct)
Telescope T122	ÇOMÜ T122 Nasmyth $f/10$, Ulupınar (fibre-fed)

Tablo 1: ISTSPEC spektrografi ve görüntüleme modülü için temel teknik ve optik tasarım parametreleri

Grism	T (l/mm)	Q (°)	$d\lambda/dx$ (nm/pix)	Coverage (nm)	Range (nm)	$\Delta\lambda_{pix}$ (Å)
G1	300	25.7	0.343	351	564–916	3.43
G2	600	45.2	0.132	135	713–847	1.32
G3	600	29.1	0.155	159	451–609	1.55
G4	1500	50.4	0.040	41	407–447	0.40
G5	1200	51.8	0.055	56	622–678	0.55

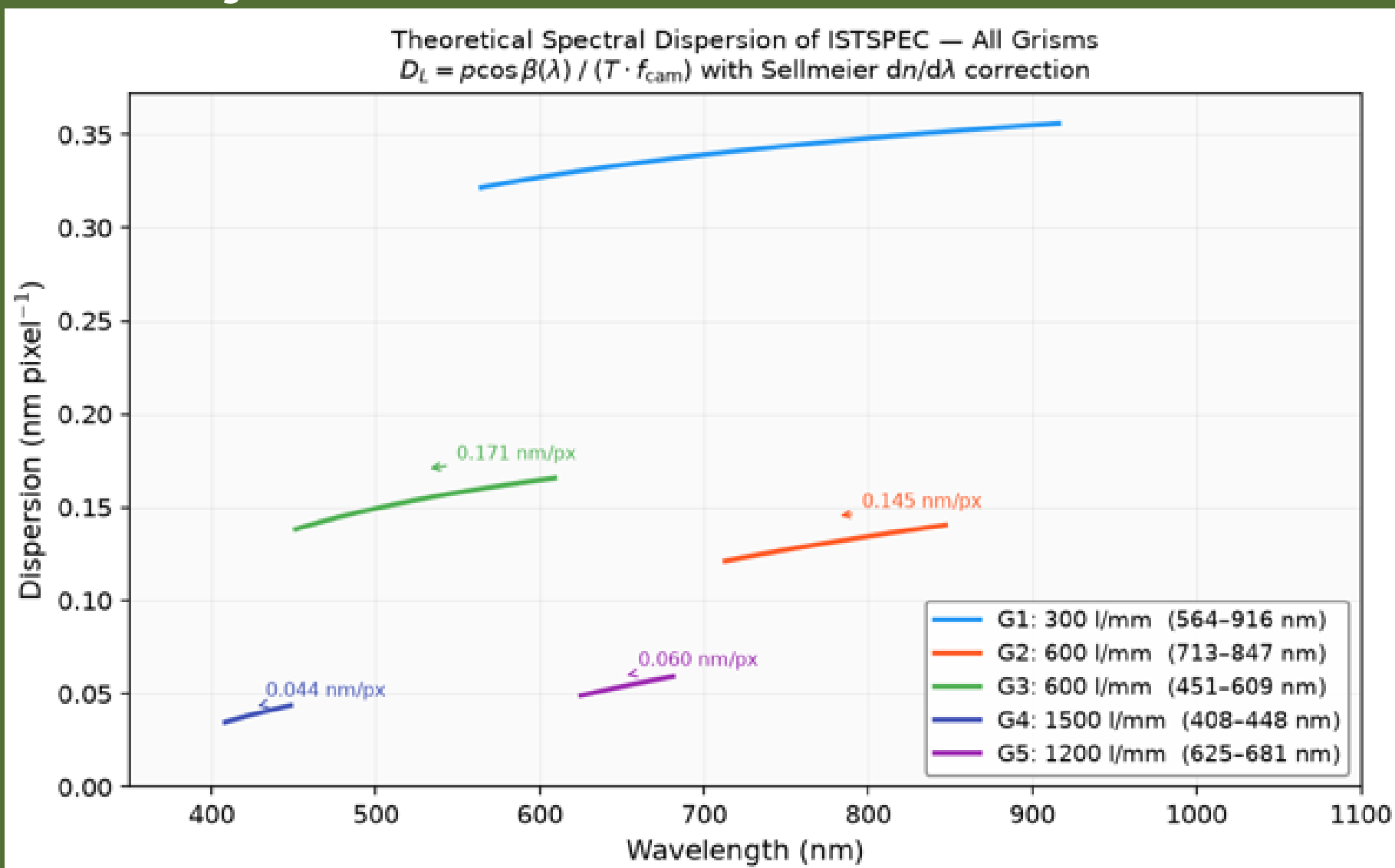
Tablo 2: 1024 piksellik dedektör üzerinde G1–G5 grism modlarının teorik çizgisel saçılım, dalgaboyu aralığı ve spektral kapsama parametreleri



Şekil 5: ISTSPEC spektrografının 2B optik ışın izleme modeli ve sistem bileşenleri

4. Tayfsal Çözünürlük ve Dalgaboyu aralıkları

Güncel optik dizayn kapsamında, FOSC mimarisinde yer alan farklı grismlerin (G1–G5) duyarlı olacakları dalga boyu aralıkları ve çözünürlükleri.



Şekil 6: ISTSPEC'in G1, G2, G3, G4, G5 modlarındaki teorik ters çizgisel saçılım değerlerini gösteren performans eğrileri

5. Stratejik Önem ve Gelecek Çalışmaları

- Optomekanik Tasarım:** Detaylı optomekanik gövde çizimleri ve tolerans analizlerinin tamamlanması.
- Prototip ve İmalat:** Optik elemanların tedariki, mekanik imalat ve laboratuvar hizalama/kalibrasyon testleri.
- Teleskop Entegrasyonu:** T100 ve T122 teleskop bağlantılarının yapılması ve ilk ışık (First Light) test gözlemleri.

- Boylamsal Katkı:** Esnek gözlem programı sayesinde geçici olaylarda Doğu Akdeniz boylamındaki gözlem boşluğunu (longitude gap) doldurma potansiyeli.
- Küresel Ağ Entegrasyonu:** ZTF, LSST (Rubin) ve BHTOM gibi küresel robotik takip ağlarına anlık spektral veri sağlayan yerli bir "Fırsat Hedefi" (ToO) istasyonu olma kapasitesi.

7. Kaynakça

- Rabaza et al.(2013), Compact low resolution spectrograph, an imaging and long slit spectrograph for robotic telescope, Review of Scientific Instruments 84. doi:10.1063/1.4827895

Bu çalışma T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı projesi (2016K121370) tarafından desteklenmiştir.