

Genişleme Paralaksı ile Nova Zarfları Araştırması

Esenođlu°, H.H, Hamed°, G.E.

° İstanbul Üniversitesi Fen Fakóltesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü

°° Stellar Astronomy Lab, Astronomy Department, National Research Institute of
Astronomy and Geophysics, Cairo, Egypt

P02-005

Özet

Novaların patlama sonrasında oluşan zarfları çeşitli dar süzgeçlerle gözlenerek araştırılmaktadır. H α 'da yapılan görüntü gözlemleri esas alındığında, novalar gözlemsel olarak iki gruba ayrılabilirler görüldü. Galaktik novalar için bulunan bu iki grup birbirlerinden -7.1 kadirde (Eddington limitinden) itibaren ayrılmaktalar. Bu ikili sınıflamaya göre bir grup nova, patlama esnasında en az 10 faktörü ile bu kritik ışımaya gücünü aşan bir değerde ışımaya yaparlar. Diğer bir grup nova, yaklaşık bu kritik ışımaya gücüne yakın sabit bir değerde ve uzun sürelerde ışımada bulunurlar (Esenoglu, 1997).

Genişleme paralaksı ile novaların zarfları ortaya çıkartılacak, açısal büyüklükleri belirlenecek ve mutlak parlaklıkları dolayısıyla uzaklıkları tespit edilecektir. Bu çalışmada sadece nova zarfı olup olmadığının tespiti yapılacak varsa çapı belirlenecektir. Uzaklık hesabı bilgisi verilecek ancak sonuçları SCI makale sürecinde değerlendirilecektir.

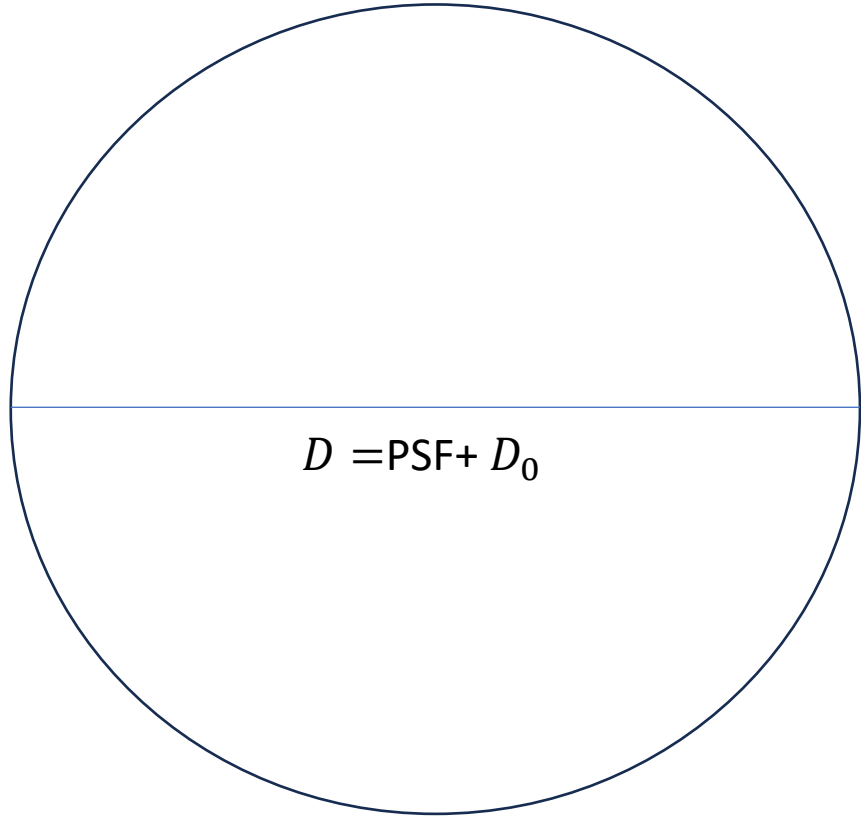
Yöntem

Gözleme dayalı nebular genişleme paralaksı, bir novanın uzaklığının ölçülmesinde güvenilir metot olarak kabul edilir (Cohen, 1985). Bu yöntemin uygulanmasında nova zarfının genişleme hızı ve yarıçapı gereklidir. RTT150 teleskopu ve donanımı görüntüleme ve dar bant süzgeçleri ($H\alpha$, OIII, SII) ile nova zarfları araştırmasına olanak vermektedir. 22BRTT150-1974 numaralı "Genişleme Paralaksı ile Nova Zarfları Araştırması" başlıklı gözlem projesi ile, 5-10 yıl öncesinde patlama geçiren novalar seçildi. Beyaz cüce üzerinde bir zarf oluştu ve yeterince yaygın ise genişleme paralaksı yöntemi ile zarfın açısal büyüklüğü ölçülebilecektir.

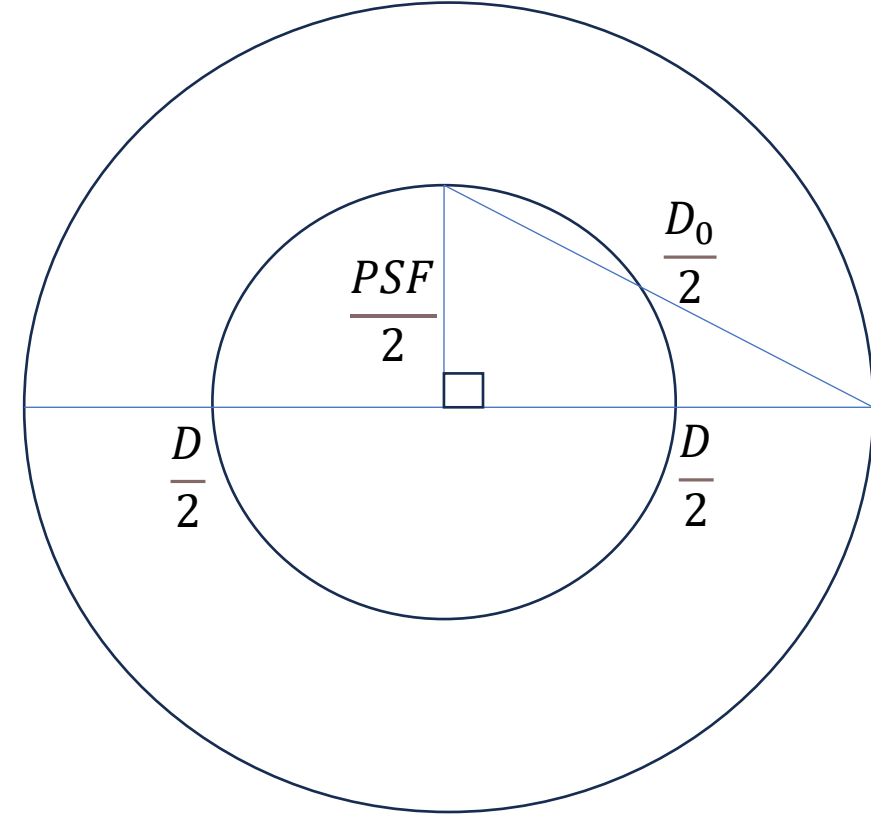
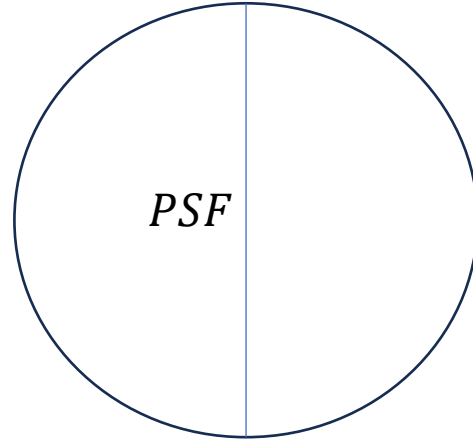
Şekil 1'de nova kabuklarını ölçme yönteminde kullanılan parametreler ve formül çıkarımı verilmiştir. Buna göre, $\Delta\theta$ kabuğu ölçülecek kaynağın astronomik görüş değeridir. Bu seeing değeri, kaynağın hem kendisine ve hem varsa kabuğuna aittir. Kaynağın kabuksuz haline ait seeing değerini, çevresindeki nokta kaynakların ortalaması alındığındaki seeing veya PSF değeri verir. Çünkü, kabuklu kaynak ve çevresindeki kabuksuz kaynaklar aynı poz süresi ve gözlem şartlarında alınmıştır ve gerçekten araştırılan kaynağın kabuğu olmasaydı diğerleri gibi o da nokta kaynak olacaktı.

Buna göre kabuklu yaygın kaynağın çapı (D), Şekil 2'deki iki daire (Do ve PSF) arasındaki halkadan yararlanarak formül ile gösterildiği gibi hesaplanır. Gök cisimlerin nokta veya yaygın olmaları ile sönük veya parlak durumlarında Yer atmosferinin "sabit genişlik" davranışını temsil eden bir görsel Şekil 2'de gösterilmiştir. Şekil 3'de de nova zarf çapının ölçümünden sonra uzaklık veya mutlak parlaklık hesabı için bir görsel verilmiştir.

Nova+kabuk



Yıldız(lardan)

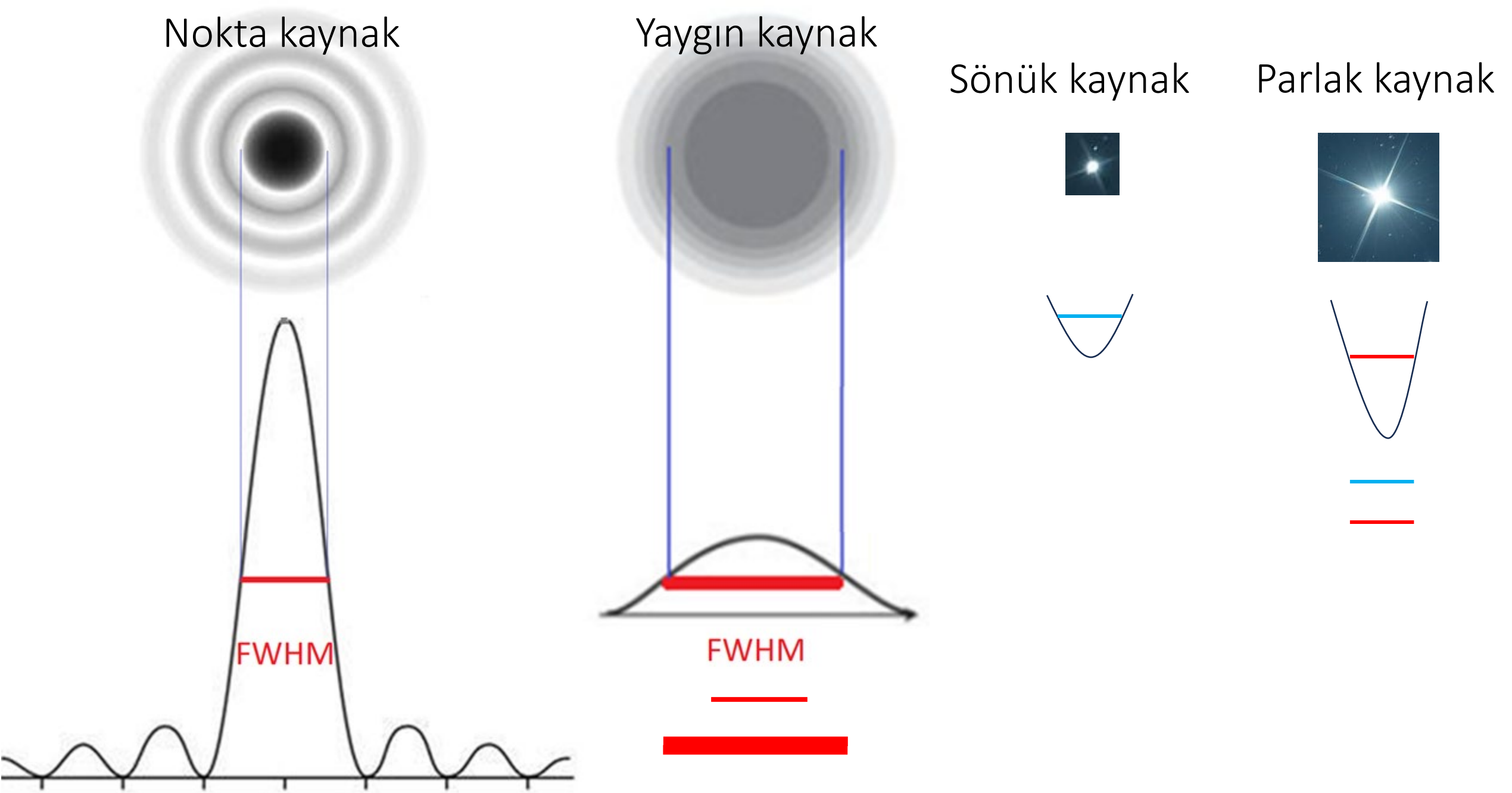


$$\left(\frac{D_0}{2}\right)^2 = \left(\frac{D}{2}\right)^2 - \left(\frac{PSF}{2}\right)^2$$

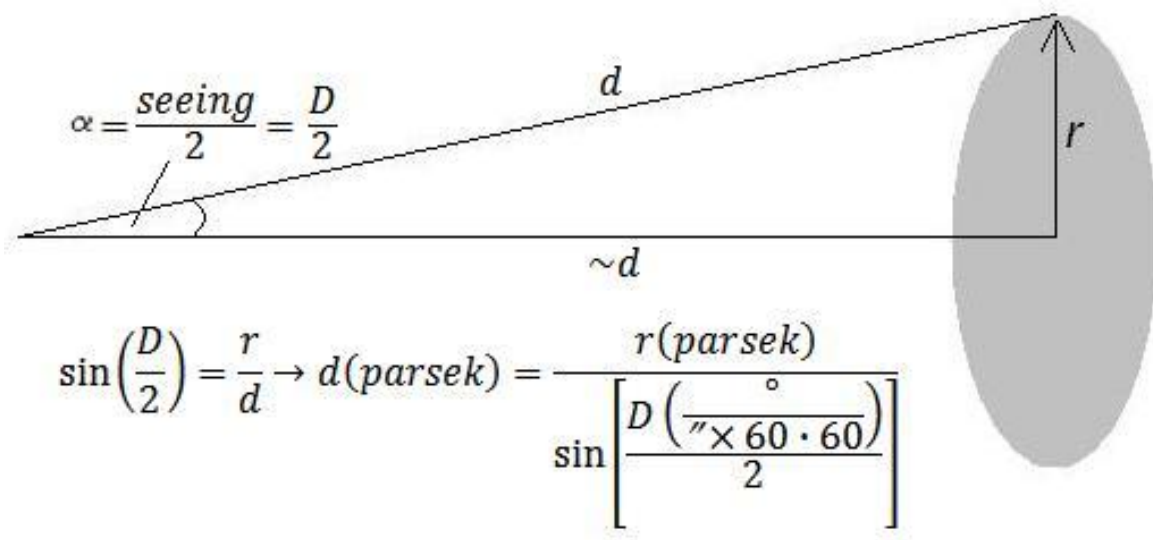
$$\frac{1}{4}D^2 = \frac{1}{4}(D_0^2 - PSF^2)$$

$$D = \sqrt{D_0^2 - PSF^2}$$

Şekil 1. Kabuklu kaynakların çap ölçümleri.



Şekil 2. Yer atmosferinin "sabit genişlik" davranışını temsil eden bir görsel.



1 saniyede V_{exp} km genişlerse

$\Delta t \left(\times 31557600 \frac{\text{saniye}}{\text{yil}} \right)$ süresince r kaç km genişler?
(gözlem zamanı – novanın patlama yılı)

$$r(\text{parsek}) = V_{\text{exp}} \left(\frac{\text{km}}{\text{s}} \right) \cdot \Delta t(\text{s}) \left(\times \frac{1}{206265 \times 1.496 \times 10^8} \frac{\text{parsek}}{\text{km}} \right)$$

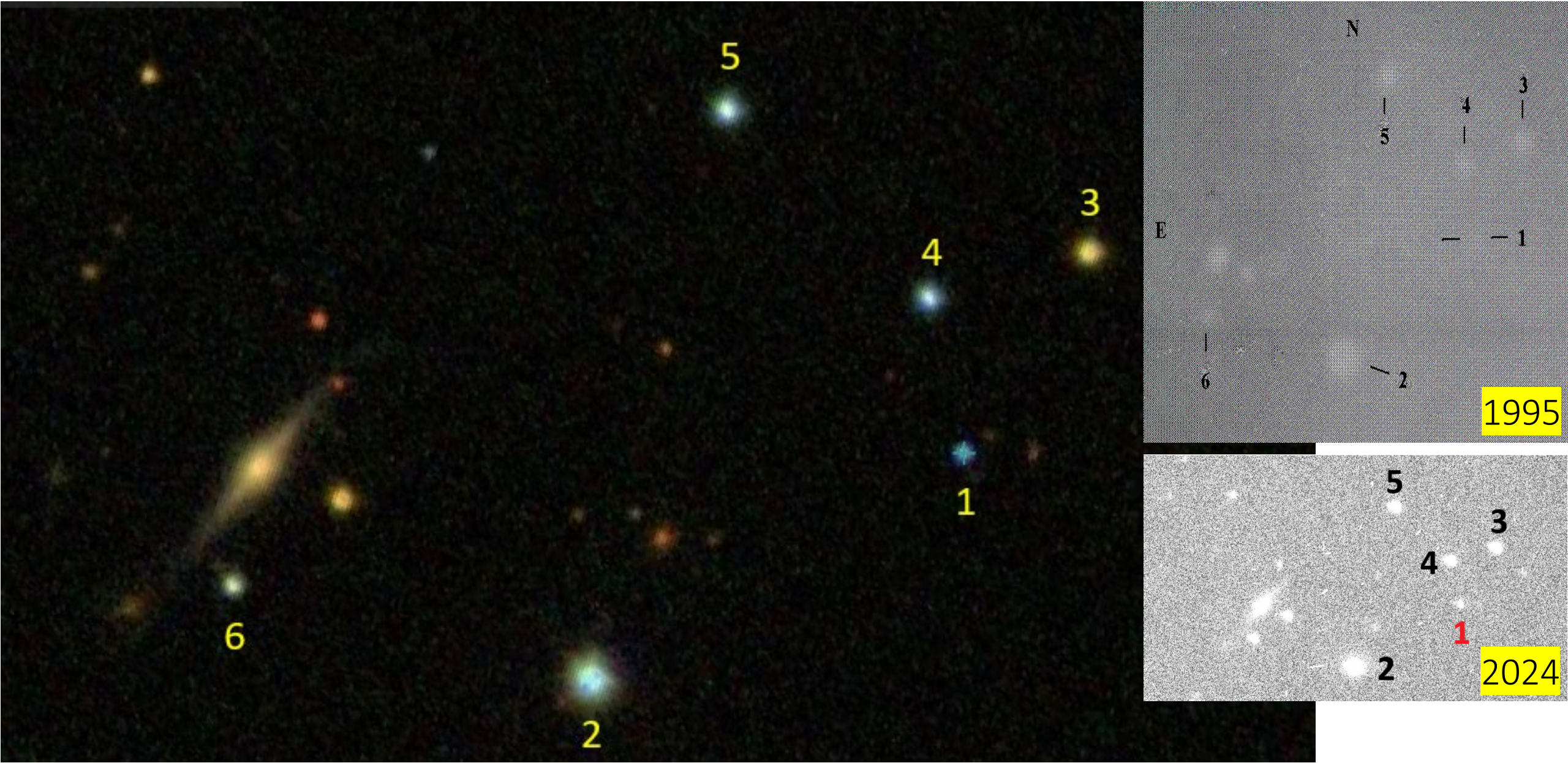
Şekil 3. Nova zarf çapının ölçümünden sonra uzaklık veya mutlak parlaklık hesabı aşamaları.

<p>Yarıçap = 1.47" (1995.2)</p> <p>$V_{\text{exp}} = 950 \text{ km/s}$</p> <p>Patlama yılı = 1956.7</p> <p>$A_v = 0.1^m$</p> <p>$m_v(\text{max}) = 6.0^m$</p> <p>$d = \frac{r}{\sin \alpha}$</p> <p>$d = 0.03740513 \times 140316.19$</p> <p>d = 5250 pc</p>	<p>Gözlem tarihi 1995.2</p> <p>Patlama yılı <u>1956.7</u></p> <p>38.5 yıl</p> <p>1 san. 950 km</p> <p>1 yıl $3 \times 10^{10} \text{ km}$</p> <p>38.5 yıl $1.15 \times 10^{12} \text{ km}$</p> <p>r = 0.03740513 pc</p>
<p>$m_v(\text{max}) - M_v(\text{max}) = 5 \log(d) - 5 + A_v$</p> <p>$6 - M_v(\text{max}) = 5 \log 5250 - 5 + 0.1$</p> <p>$M_v(\text{max}) = -7.7^m$</p>	<p>$\alpha = 1.47''$</p> <p>$\alpha = 4.08 \times 10^{-4} \text{ derece}$</p> <p>$\sin \alpha = 7.13 \times 10^{-6}$</p> <p>$\frac{1}{\sin \alpha} = 140316.19$</p>

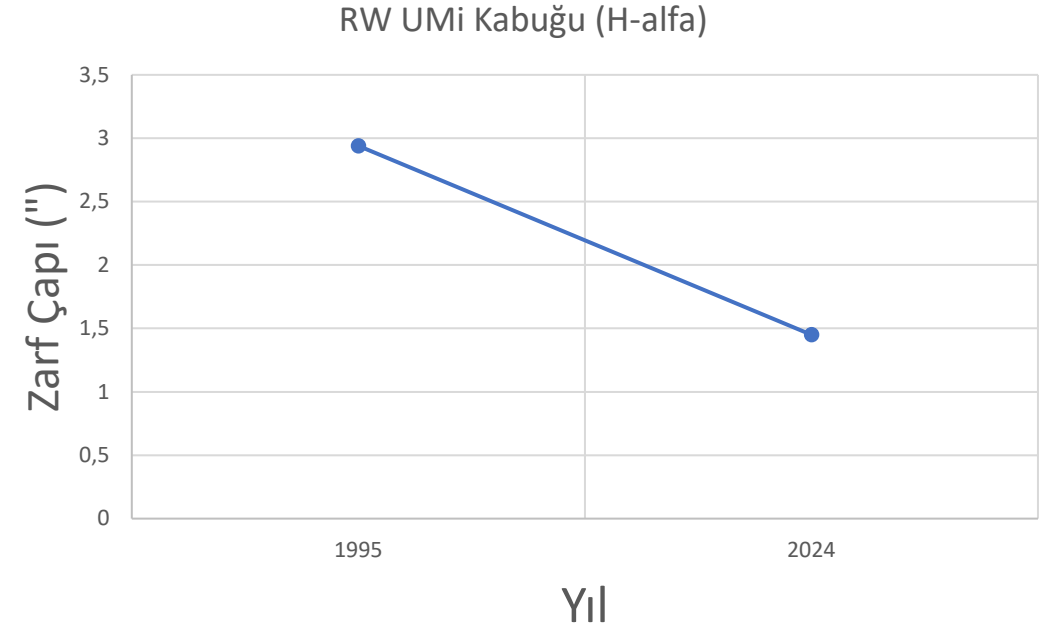
Sonuçlar

Novaların zarf araştırması için 30 adet parametre listesi oluşturduk. Diğer astrofizik parametreleri ile birlikte zarf ölçümü ve hesaplamaları için de otomatik yapılabilecek bir doküman oluşturulmuştur. Proje nesnelere V2659 Cyg, V339 Del, V392 Per ve V612 Sct zarfları ölçülebilir yaygınlıkta. Buna karşın V611 Sct'un zarfı zayıf, V1831 Aql ve V962 Cep 3600s pozlarda gözükmedi. Gözlem seti tamamlanan nova zarflarının ölçümleri ile birlikte diğer parametrelerin değerleri verilecektir.

Bu araştırmada sadece RW UMi'nin güncel zarf ölçümü verilmiş ve yaklaşık 30 yıl önceki ölçümlerimiz ile karşılaştırılmıştır (bkz. [Şekil 4](#)). Zamanla zarfın genişlemesi gerekirken bizdeki sonuçlar tersine küçüldüğünü vermiştir. Bu yüzden her iki eski ve yeni veriler ve yöntem üzerinde tekrar çalışılacaktır.



No	Seeing	Seeing							
	H _α -on	H _α -off (SII)	Ha5	SII	Ha2	SII	OIII	SII	
	(arcsec)	(arcsec)							
1 (Do)	4,23	3,11	2,29	1,49	1,49	1,49	2,19	1,49	
2	2,74	2,76	2,22	1,47	1,51	1,47	2,21	1,47	
3	3,71	2,76	2,2	1,51	1,46	1,51	2,15	1,51	
4	3,14	2,44	2,23	1,5	1,45	1,5	2,17	1,5	
5	2,81	3,08	2,18	1,54	1,51	1,54	2,12	1,54	
6	2,79	2,72	2,16	1,4	1,46	1,4	2,09	1,4	
Mean (PSF)	3,04	2,75	2,20	1,48	1,48	1,48	2,15	1,48	
Mean (PSF)+/-	0,41	0,23	0,03	0,05	0,03	0,05	0,05	0,05	
Diameter (D)	2,94	1,45	0,64	0,13	0,19	0,13	0,43	0,13	
Mean (PSF)+	3,45	2,98	2,23	1,54	1,51	1,54	2,19	1,54	
Diameter (D)+	2,45	0,89	0,53	#SAYI!	#SAYI!	#SAYI!	#SAYI!	#SAYI!	
Std Sapma-	-0,49	-0,56	-0,11	#SAYI!	#SAYI!	#SAYI!	#SAYI!	#SAYI!	
Mean (PSF)-	2,63	2,53	2,17	1,43	1,45	1,43	2,10	1,43	
Diameter (D)+	3,31	1,82	0,73	0,42	0,35	0,42	0,61	0,42	
Std Sapma+	0,37	0,37	0,09	0,28	0,16	0,28	0,19	0,28	



Şekil 4. RW UMi'nin ~30 yıl ara ile zarf ölçümü.

Kaynakça

Esenoglu H.H., Saygac A.T., Bianchini A., Retter A., Ozkan M., Altan M. 2000, AA, 364, 191-198

Teşekkür

Bu çalışma Türkiye Ulusal Gözlemevleri TUG 22BRTT150-1974 numaralı "Genişleme Paralaksı ile Nova Zarfları Araştırması" başlıklı proje tarafından desteklenmiştir.