

# *I. félévi beszámoló*

*Stermeczky Zsófia Valéria (zs.stermeczky@astro.elte.hu)*

*Részecskefizika és Csillagászat PhD program*

*Témavezető: Vinkó József*

*A dolgozat címe: Árapály-katasztrófák az időfelbontásos  
égboltfelmérések korában*

2020 január

## **Bevezetés**

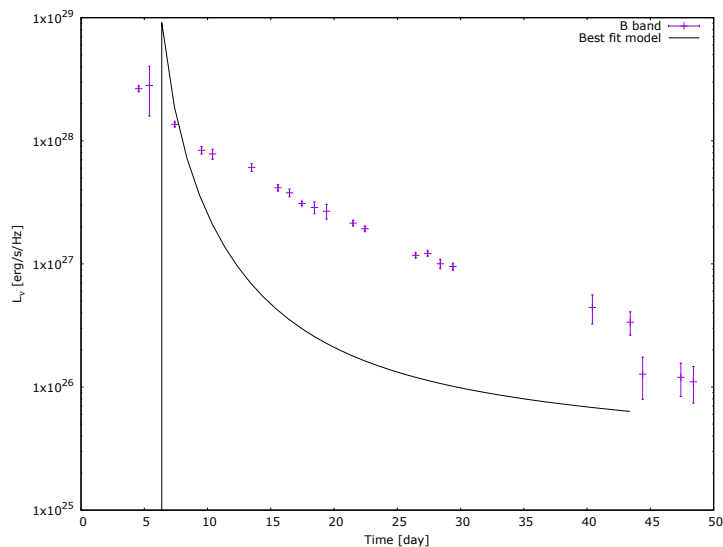
Amikor egy csillag túl közel kerül egy szupermasszív fekete lyukhoz, az árapály erők hatására szétszakad. A szakirodalomban ezeket a jelenségeket nevezzük árapály-katasztrófának (tidal disruption event, TDE). Ezen események első elméleti leírását Rees adta 1988-ban (Rees, 1988). A csillag anyagából keletkező törmelékfelhő körülbelül fele elhagyja a rendszert, míg a maradék a fekete lyukhoz kötötté válik, akkréciós korongot formál. A fekete lyukra visszahulló anyag akkréciós rátája szuper-Eddington lehet, ennek következményeként hirtelen magas luminozitást tapasztalunk, mely időben erősen változik. Azt, hogy milyen fényességváltozások várhatóak ezen jelenségek körül pl. Lodato & Rossi (2011) és Strubbe & Quataert (2009) cikkeiben olvashatjuk.

Napjainkban körülbelül 90 TDE jelöltet ismerünk, melyek egy nyílt katalógusban vannak összegyűjtve (tde.space). Azonban ezek modellekkel való összevetése kevés esetben valósult meg (pl. Mockler et al. (2019)).

## **Az aktuális félévben elvégzett kutatások ismertetése**

Mesterszakos diplomamunkám keretében írtam egy programot C++ nyelven, mely a korábban említett cikkeket felhasználva (Lodato & Rossi (2011) és Strubbe & Quataert (2009)) TDE jelenségek fényváltozását modellezi. Ezt kiegészítve a MINIM nevű,  $\chi^2$  minimalizáláson alapuló programmal (Chatzopoulos et al., 2013), valódi jelenségek fénygörbéinek illesztését tudom elvégezni.

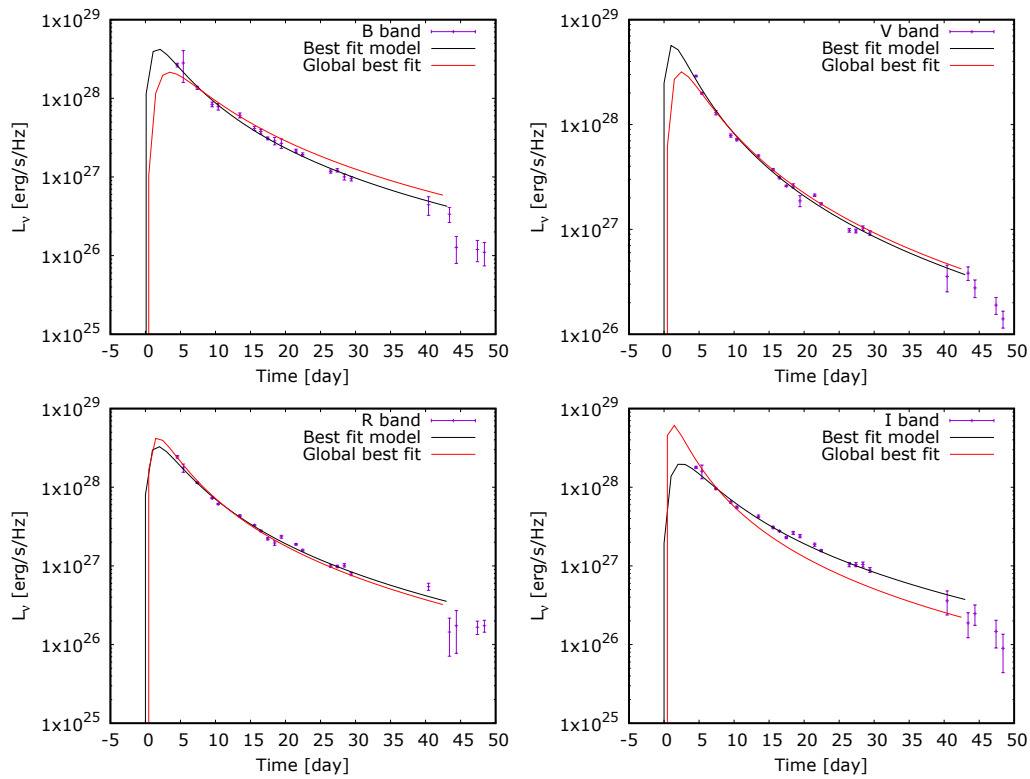
Ebben a félévben az egyik fő tevékenységem az SN2018cow tranzienst vizsgálata volt. Mint a neve is utal rá, ezt az objektumot először szupernóvaként katalogizálták, mára azonban TDE jelöltként ismert. Ezzel az objektummal foglalkozik Kuin et al. (2019) cikke. Itt felvetődik a javaslat, hogy egy fehér törpe-



1. ábra. A B sávban ( $\lambda = 438$  nm) készült mérési eredményekre illesztett modell fehér törpével. Láthatjuk, hogy a modell időskálája erősen eltér a mérésétől.

csillag árapály-katasztrófájának lehattünk szemtanúi. Ezen objektumról készültek mérések Piszkéstetői Obszervatóriumból is, melyeket a témavezetőm bocsátott a rendelkezésemre, és próbáltam a saját programommal illesztést végezni ezekre. A programban a különböző típusú csillagokat különböző tömeg-sugar reláció jellemzi. Vizsgálataim során próbálkoztam főszorozati csillaggal, valamint a cikkben felvetődött fehér törpével is. A különböző típusú csillagok által eredményezett fényváltozások időskálája nagyban különbözik.

Kutatásom során azt tapasztaltam, hogy ezen jelenség fényváltozása jól illeszthető főszorozati csillaggal, míg a fehér törpecsillagnál sokkal gyorsabb a fényesség csökkenésének üteme, mint az SN2018cow esetén. Ezt szemlélteti az 1. ábra. Az illesztéseket először sávonként, külön-külön végeztem el. Félév közben elkészült a MINIM program továbbfejlesztése, mely segítségével már globálisan, az összes sávra közösen legjobban illeszkedő modellt is megkaphatjuk. Főszorozati csillagra elvégeztem mindkét illesztési módszert, ennek eredménye látható a 2. ábrán. Ez alapján a jelenség fénygörbéjét főszorozati csillag árapály-katasztrófája magyarázza jobban.



2. ábra. A különböző sávokra illesztett legjobb modellek. Az ábrán fekete görbe jelöli az adott sávra való legjobb illesztést, míg a piros görbék a globális legjobb illesztési eredményt.

A félév során a másik fő tevékenységem a saját illesztési programom összevetése más, publikus TDE modellező kóddal, mellyel a saját programomat ellenőrizném. Ilyen program a MOSFit (The Modular Open Source Fitter for Transients), mely árapály-katasztrófák modelljét is tartalmazza. Ennek a programnak a részletei Mockler et al. (2019) cikkben olvashatóak. A két modell paramétereinek közötti kapcsolat analitikus alakját már megállapítottam, azonban a MOSFit program futtatása, az abból kapott eredmények összevetése a saját kódomból származó eredményekkel a következő félév egyik fő feladata lesz.

## Megjelent cikkek

- Meteor csillagászati évkönyv 2020: Könyves-Tóth Réka, Vinkó József, Stermeczky Zsófia: Tranzienst jelenségek az égbolton

## **Tanulmányi tevékenység az aktuális félévben**

- Rádiócsillagászat I. EA (FIZ/2/032E)
- Fekete lyuk fizika (FIZ/2/122)

## **Oktatási tevékenység az aktuális félévben**

- Csillagászati észlelési gyakorlatok 2 (cg1c4eg2 és cseszlgk2g17ga): gyakorlat, hetente 3 óra

## **Szakmai közéleti tevékenység**

- Kutatók éjszakáján való részvétel, előadóként. Az előadás címe: Porból lettünk: avagy hogyan is keletkeznek a bolygók?

## **Hivatkozások**

Chatzopoulos, E., Wheeler, J. Craig, Vinko, J., Horvath, Z. L., Nagy, A., 2013, ApJ 773,76

Mockler B., Guillochon J., Ramirez-Ruiz E., 2019, ApJ 872 151M

Kuin et al. , 2019, MNRAS 487 2505K

Lodato G., Rossi M. Elena,2011, MNRAS 410, 359L

Rees M. J., 1988, Nature, 333, 523

Strubbe L. E., Quataert E. , 2009, MNRAS, 400, 2070