

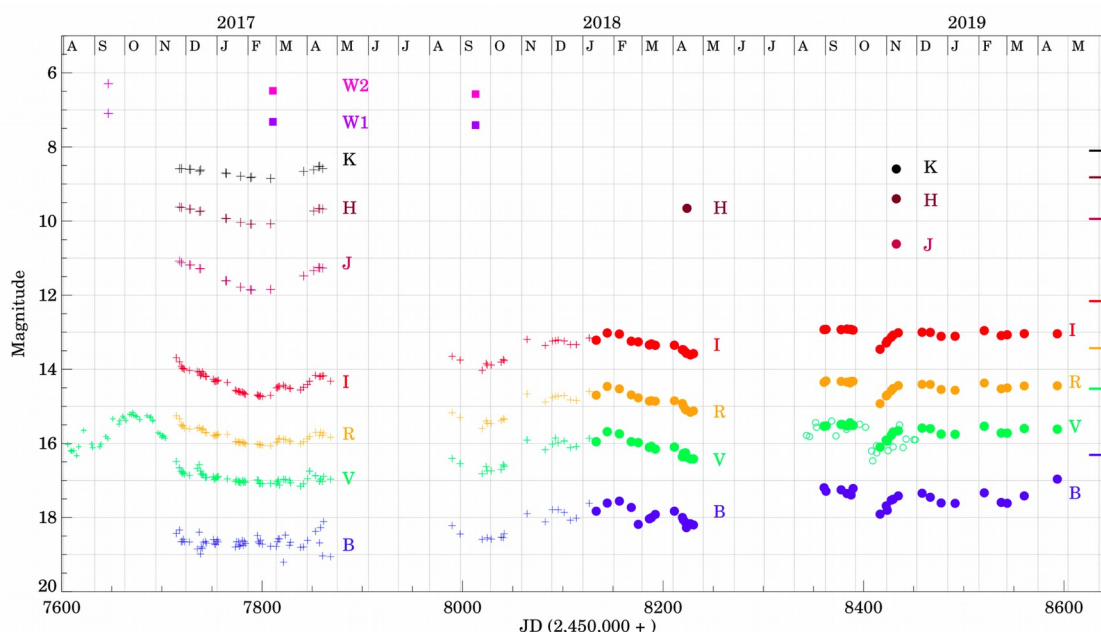
A dolgozat címe: A csillagkörüli anyag szerkezete és időfüggő tömegbefogás fiatal csillagokban

## Bevezetés

A félév során a V582 Aurigae FU Orionis típusú csillagról készült, az előző szemeszterben a The Astrophysical Journal folyóirathoz benyújtott cikkre kapott bírálatában foglaltakon dolgoztam, illetve a 2019 során készült újabb méréseket dolgoztam fel. Ezenfelül a DR Tau nagy akkréciójú fiatal csillag spektroszkópiai analizisével foglalkoztam.

## Az aktuális félévben elvégzett kutatások ismertetése

### A V582 Aurigae FUor típusú csillag monitorozásának folytatása



1. ábra. A V582 Aur fénygörbéi. A kék, zöld, sárga és piros szimbólumok a Piszkéstetőn készült B, V, R és I méréseket jelölik. A J, H és K mérések a Teide Observatórium TCS műszerével, illetve az Observatorio del Roque de Los Muchachos Liverpool teleszkópjával készültek. A lila és a rózsaszín szimbólumok a WISE 3,4  $\mu\text{m}$ -es és 4,6  $\mu\text{m}$ -es hullámhosszakon készült méréseit mutatják. Az új adatok körökkel vannak jelölve, míg a régebbi munkákból felhasznált mérések eredményeit keresztek jelölik.

A V582 Aur egy FU Orionis típusú fiatal eruptív csillag. A rendszer jelenlegi viselkedésének vizsgálata céljából a Piszkéstetői Observatórium B, V, R és I szűrőkkel készült méréseit közeli infravörös tartománybeli J, H és K sávban készült mérésekkel, illetve a közép infravörös tartománybeli WISE adatokkal egészítettem ki. Az eredmények alapján készült kéziratot az előző szemeszterben benyújtottam a The Astrophysical Journal folyóirathoz. A kapott bírálat alapján végzett kisebb módosítások után a cikket azóta elfogadták (Zsidi et al., 2019, 873, 130). Az objektumot 2019 során, ameddig az Auriga Magyarországról látható volt, tovább monitoroztuk a Piszkéstetői Observatórium Schmidt távcsövével B, V, R és I szűrőkben. A legfrissebb mérések azt

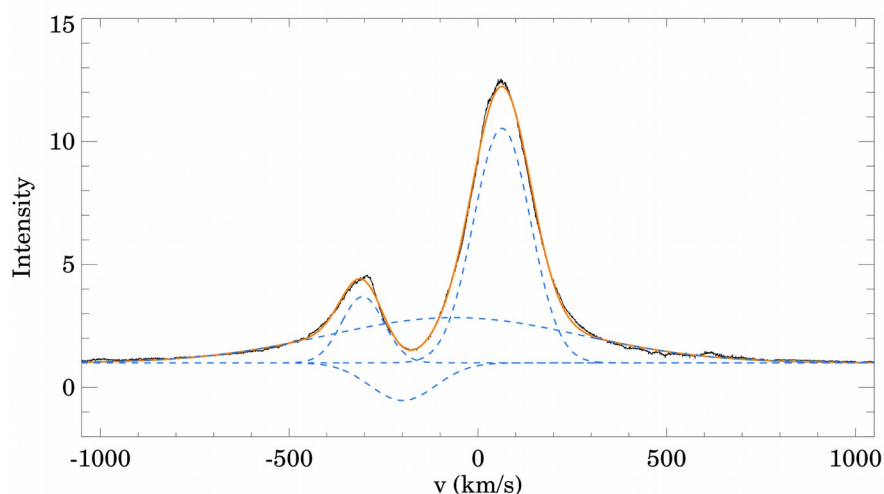
mutatják, hogy forrás hasonló fényességi szinten van, mint 2018 elején, illetve hogy a 2018 októberi halványodás egy lokális minimum volt. Az eredmények a Lyonban megrendezésre kerülő EWASS konferencián kerülnek bemutatásra egy poszter keretében.

### ***A DR Tau nagy akkréciójú fiatal csillag vizsgálata***

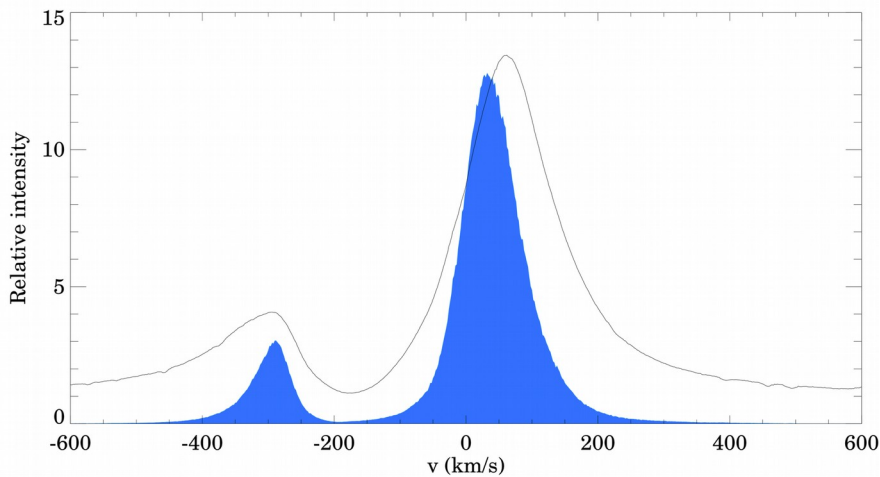
A DR Tau klasszikus T Tauri csillag az 1970-es években több magnitúdót fényesedett, és azóta is erős fotometriai és spektroszkópiai változékonyságot mutat. Francia együttműködőktől kaptam a Canada-France-Hawaii Telescope ESPaDOnS nevű spektropolarimetriai műszerével készült monitorozó adatsort, mely adatsor spektroszkópiai analízisével foglalkoztam a szemeszter során. A spektrum emissziós vonalai arról a komplex régióról hordoznak információt, ahol a csillag magnetoszférája és az akkréciós korog kölcsönhat. A rendelkezésemre álló nagy felbontású spektrumok pedig lehetővé tették, hogy az emissziós vonalakat részleteiben vizsgáljam. A H $\alpha$  vonal vizsgálata során négy komponenst tudtam elkülöníteni (2. ábra): egy vöröseltolódott erős emissziós csúcsot; egy kékeltolódott abszorpciós csúcsot; egy kis amplitúdójú, közel nyugalmi sebességnél található emissziós csúcsot; valamint egy kékeltolódott emissziós csúcsot. Ez a dekompozíció akkréció és szél együttes jelenlétére utal. A H $\beta$  vonalat a H $\alpha$  vonalhoz hasonlóan tudtam felbontani, míg a He I és a Ca II vonalak esetében egy széles és egy keskeny komponenst tudtam elkülöníteni. Az egyes vonalak vonalprofiljában erőteljes változékonyság jelenik meg, amit az átlagos vonalprofiltól való eltérés is utat (pl. 3. ábra).

Az 1. féléves beszámolómban már írtam arról a projektről, aminek a keretében Kepler űrtávcső mérései a Spitzer űrtávcső adataival, valamint és föld B, V, R és I szűrőben készült mérésekkel lettek kiegészítve. A projekthez kiválasztott hét nagy akkréciójú csillag között a DR Tau is megtalálható. A DR Tau esetében a K2 fénygörbén feltűnik egy napos időskálájú változás 1.4 magnitúdós maximális amplitúdóval. A földi mérések alapján készült többszín-fotometria azt mutatja, hogy a fénygörbék alakja hasonló, azonban a változás amplitúdója a hosszabb hullámhosszak felé haladva csökken. A Spitzer fénygörbét vizsgálva láthatjuk, hogy az követi a K2 fénygörbe változásait, azaz a korong is változik, azonban az infravörös változékonyság amplitúdója sokkal kisebb, mint az optikaié.

A DR Tau spektroszkópiai analízise a fotometriai elemzéssel kiegészítve a Lyonban megrendezésre kerülő EWASS konferencián kerül bemutatásra egy előadás keretében, valamint július elején egy Grenoble-ba tett látogatás során egy francia kolléga útmutatásával elkezdtem a az ESPaDOnS polarimetriai adatok feldolgozását is, hogy a csillag mágneses terét is vizsgálni tudjam.



2. ábra. A H $\alpha$  vonal dekompozíciója. Kék szaggatott vonalak mutatják az egyes komponenseket, míg a narancssárga görbe jelöli a végső illesztést.



3. ábra. A H $\alpha$  vonal változékonysága. A folytonos vonal mutatja az átlagos vonalprofilt, míg a kék terület jelöli az eltérés mértékét az átlagos vonalprofiltól az egyes sebesség-tartományokban.

### ***Piszkéstetői Observatórium***

Továbbra is részt veszek a Piszkéstetői Observatóriumban folyó munkában, ahol a saját kutatásomhoz szükséges mérések egy részének elvégzése mellett lehetőségem van más projektekkel kapcsolatos észlelésekben is segédkezni, illetve az adatok feldolgozásához szükséges kalibrációs képek elkészítésében is közreműködök.

### ***V555 Ori***

A Gaia űrtávcső Gaia Alert programjának lényege, hogy bizonyos esetekben riasztást adnak ki egyes célpontokról, ennek köszönhetően például az erőteljes fényességváltozást mutató objektumokról úgynevezett follow-up („követő”) méréseket lehet végezni földi távcsövekkel a fényességváltozás háttérében rejlő folyamatok felderítése érdekében. A V555 Ori jelű fiatal csillagról 2017 januárjában adott riasztást a Gaia (Gaia17afn), melyben egy váratlan 1,5 magnitúdós felfényesedést jelentettek. A Piszkéstetői Observatórium Schmidt távcsövével követni kezdtük a feltételezett kitörést, ebben a munkában vettem részt. Azóta Szegedi-Elek Elza vezeti a projektet, aki a Schmidt távcsővel és a SMARTS/CTIO2 1.3 m távcsővel (Cerro-Tololo Inter-American Observator, Chile) készült új optikai és infravörös fotometriai méréseket, nagy felbontású optikai spektrumot (FEROS), illetve archív adatokat is elemez. A felfényesedés időskálája és amplitúdója az EX Lupi típusú fiatal eruptív csillagok kitörésére hasonlít, illetve az eddigi méréseink alapján az objektum kvázi-periodikus fényváltozásokat mutat. Mivel Szegedi-Elek Elza nem vesz részt a júniusban megrendezésre kerülő EWASS konferencián, így én mutatom be a jelenlegi eredményeket Lyonban egy poszter keretében.

### ***Pályázati tevékenység***

- A VLT/ESPRESSO műszerre beadott „Understanding accretion variability with ESPRESSO in young stars monitored by TESS in Chamaeleon I” című sikeres távcsőidő pályázatban társszerzőként vettem részt
- Elkészítettem a 2019. február 28 – július 4. és a 2019. július 4 – október 31. időszakokra szóló távcsőidő pályázatunkat a Piszkéstetői Observatórium műszereire
- Benyújtottam pályázatomat az ESO Studentship programra. Sikeres pályázat esetén egy évet tölthetek Garchingban az ESO központjában, ahol egy, a doktori témámhoz kapcsolódó projekten dolgozhatok egy ESO kutató témavezetésével. A pályázat jelenleg bírálat alatt áll.
- Benyújtottam pályázatomat az ÚNKP Felsőoktatási Doktori Hallgatói, Doktorjelölti Kutatói Ösztöndíjra. A pályázat jelenleg bírálat alatt áll.

## Publikációk

- Zsidi, G.; Ábrahám, P.; Acosta-Pulido, J. A.; Kóspál Á., Kun M.; Szabó Zs. M.; Bódi A.; Cseh B.; Castro Segura, N.; Hanyecz O.; Ignác B.; Kalup Cs.; Kriskovics L.; Mészáros L.; Ordasi A.; Pál A.; Sárneczky K.; Seli B.; Sódor Á.; Szakáts R., “*The weakening outburst of the young eruptive star V582 Aur*, The Astrophysical Journal, Volume 873, Issue 2, article id. 130, 6 pp. (2019)
- Szalai, T.; ... Zsidi, G.; ..., “*The Type II-P Supernova 2017eaw: From Explosion to the Nebular Phase*”, The Astrophysical Journal, Volume 876, Issue 1, article id. 19, 24 pp. (2019)
- Li, W. ; ... Zsidi G.; ..., „*Photometric and Spectroscopic Properties of Type Ia Supernova 2018oh with Early Excess Emission from the Kepler 2 Observations*”, The Astrophysical Journal, Volume 870, Issue 1, (2019) article id. 12, 33 pp.
- Dimitriadis, G.; ... Zsidi G.; ... , „*K2 Observations of SN 2018oh Reveal a Two-component Rising Light Curve for a Type Ia Supernova*”, The Astrophysical Journal Letters, Volume 870, Issue 1, article id. L1, 16 pp. (2019)

## Tanulmányi tevékenység

- Az intersztelláris anyag fizikája II. (6 kredit)
- A Naprendszer peremén (6 kredit)
- Csillagaktivitás - aktív csillagok I. (6 kredit)
- Irányított kutatómunka (18 kredit)

## Konferenciák

European Week of Astronomy and Space Science (2019. június 24-28., Lyon)

- The accretion process in DR Tau based on photometric and spectroscopic monitoring (előadás)
- The weakening outburst of the young eruptive star V582 Aur (poszter)
- Gaia alerted variability of the young T Tauri star V555 Ori (poszter)

## Oktatási tevékenység

Informatika a csillagászatba 1 (csinfocsi1g17ga), oktatási forma: gyakorlat, heti óraszám: 2

## Előadások

- 2019.04.08.: Angol nyelvű beszámoló az aktuális kutatásaimról és eredményeimről az MTA CSFK CSI Űrcsillagászat, bolygó- és csillagkeletkezés kutatócsoportjának megbeszélésén
- 2019.05.28.: Ismeretterjesztő előadás a Svábhegyi csillagvizsgálóban

## Elismerések

XXXIV. OTDK (2019.04.23-26., Eger): “*Fiatal, Nap típusú csillagok fényességváltozásai a földről és az űrből*”, Kiemelt különdíj