



# Piskéstitői Observatórium

Távcsőidő igénylés / Application for observing time

Időszak/Period: 2017 Mar 2 – 2017 Jul 6

1. Cím / Title Fiatal eruptív csillagok hosszútávú optikai monitorozása a mátrai távcsövekkel						
2. Kivonat / Abstract A csillagok felépülése során az akkréció (tömegbefogás a csillagkörüli korongról) néha több nagyságrenddel megnövekszik. A FUorok az epizodikus akkréció látható példái, olyan csillagok, amelyek éppen a megnövekedett akkréciós állapotban vannak. Fénygörbéjükön egy több hónapos-éves kifényesedést több évig-évtizedig tartó halványodás követ. 2004-2005 folyamán 18 FUort észleltünk a mátrai távcsövekkel. Most, több mint egy évtized elteltével szeretnénk őket újra lemérni, és megállapítani rájuk a hosszútávú halványodás (és az akkréció csökkenésének) rátáját. A méréseket úgy időzítjük, hogy az optikai mérések szimultán történjenek a WISE műhold méréseivel, így nem csak fénygörbéket kapunk, hanem az objektumok 0.44–4.6 $\mu\text{m}$ spektrális energiaeloszlását is.						
3. Igényelt távcsőidő / Requested observing time <table border="1"><thead><tr><th>Távcső/Telescope</th><th>Idő (minimum)/Time (minimum)</th><th>Üzem mód/Obs. Mode</th></tr></thead><tbody><tr><td>Schmidt</td><td>38.5 óra / 18 óra</td><td>Q</td></tr></tbody></table>	Távcső/Telescope	Idő (minimum)/Time (minimum)	Üzem mód/Obs. Mode	Schmidt	38.5 óra / 18 óra	Q
Távcső/Telescope	Idő (minimum)/Time (minimum)	Üzem mód/Obs. Mode				
Schmidt	38.5 óra / 18 óra	Q				
4. Megjegyzések / Scheduling remarks						
5. Vezető kutató/Principal Investigator: Kóspál Ágnes Társkutató(k)/CoI(s): Zsidi Gabriella, Ábrahám Péter						
6. Kapcsolódik-e ez a távcsőidő igénylés TDK/Diploma/PhD munkához? Is this proposal linked to a Practicum/Masters/PhD thesis preparation?  Yes      Name of student(s): Zsidi Gabriella Role of student(s) in the project: Ezek az észlelések jelentik Zsidi Gabriella piskéstitői demonstrátori projektjének alapját.						

## 7. A javasolt program kifejtése/Description of the proposed programme

### A) Tudományos háttér/Scientific Rationale:

A fiatal, születőfélben lévő csillagokat csillagkörüli korong veszi körül, ebből a korongból épül fel a csillag, és ez a korong az exobolygók szülőhelye is. Időnként előfordul, hogy a korongról a csillagra a tömegátadás váratlanul megnő, aminek hatására a csillag kifényesedik. Ezeket az objektumokat hívjuk fiatal eruptív csillagoknak. A fiatal eruptív csillagok kutatása a fő témája az MTA CSFK CSI-ben 2017 nyarán az Európai Kutatási Tanács (ERC) támogatásával induló új kutatócsoportnak. Ebbe a munkába fog bekapcsolódni Zsidi Gabriella demonstrátor új piszkéstartói képek készítésével, ezek kiértékelésével, és korábbi mérések analízisével.

### B) A program kitűzött céljai/Immediate Objective:

A cél az, hogy csillagokról minél teljesebb fénygörbéket állítsunk össze (fotometriai monitorozás), illetve egyes esetekben a csillagok körül látható reflexiós ködök és azok időbeli változékonysága is vizsgálható. Jelen programnak három fő célja van:

- A Piszkéstartóról 2004-2005-ben már észlelt FUorok újbóli lemérése és a hosszútávú fényváltozások vizsgálata a régi és új mérések összehasonlításával. A méréseket úgy időzítjük, hogy az optikai mérések szimultán történjenek a WISE műhold méréseivel, így nem csak fénygörbéket kapunk, hanem az objektumok 0.44–4.6  $\mu\text{m}$  spektrális energiaeloszlását is.
- A V582 Aur nevű FUor monitorozásának folytatása. A csillag jelenleg éppen egy mély minimum felé tart, ami akár a jelen kitörés végét is jelentheti (1. ábra). A cél a minimum okának kiderítése a csillag színindexeinek vizsgálatával, amivel jól elkülöníthetők az extinkciós és akkréciós jellegű változások.
- Jövőbeli Gaia-alertek fotometriai követése Piszkéstartóról (follow-up). Ez egy ToO jellegű része a jelen pályázatnak. Amint felfedezünk egy megfelelő jelöltet ami FUor lehet a Gaia Science Alertek közt, az igazgatónak küldött e-maillal kezdeményezni fogjuk az új objektum monitorozását.

### C) A távcsőválasztás indoklása/Telescope justification:

Mivel a programhoz hetente csak kevés idő szükséges, továbbá a WISE műhoddal való koordináció azt jelenti, hogy méréseink szét lesznek szórva a következő észlelési időszak során, a legmegfelelőbb eszköz számunkra a Schmidt távcső Queue módja. A Schmidt-es mérések azt is biztosítják, hogy a nagy látómezőben biztosan lesz megfelelő számú összehasonlító csillag.

### D) Adatfeldolgozási és publikációs terv/Strategy for Data Reduction Analysis and Publication:

A méréseket Zsidi Gabriella fogja kiértékelni Kóspál Ágnes és Ábrahám Péter témavezetésével. A képeken először sztenderd bias-, dark- és flatfield-korrekciót végzünk. Ezután keresünk a látómezőben olyan csillagokat, amelyek szerepelnek az URAT vagy Pan-STARRS katalógusban, és fényességben, színben hasonlóak a célpontunkhoz. Ezekre, mint összehasonlítókra, továbbá a célpontra differenciális apertúra-fotometriát végzünk. Az instrumentális magnitúdókat az előbbi katalógusok segítségével a színtag megillesztésével konvertáljuk át sztenderd rendszerbe.

8. Ábrák, táblázatok, referenciák/Figures, tables, references

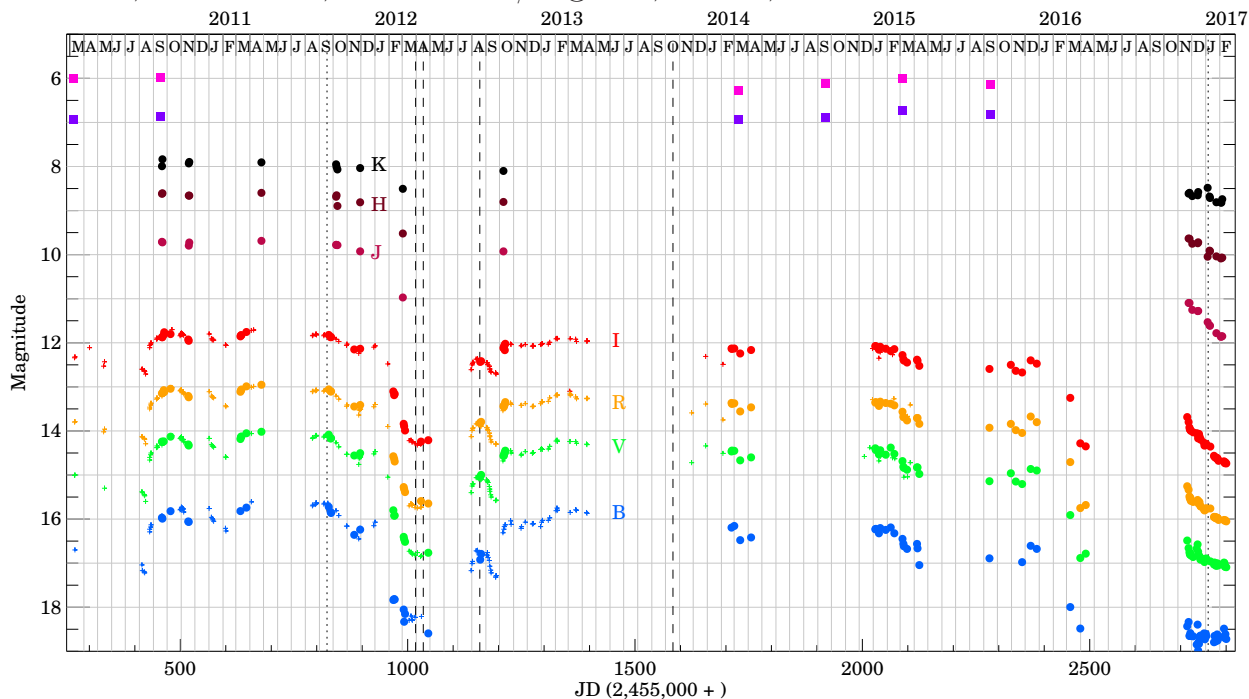


Figure 1: A V582 Aur nevű FUor fénygörbéi. Kék, zöld, sárga, és piros teli körök jelölik a saját piszkésetetői *B*, *V*, *R*, és *I* fotometriánkat. A *JHK* mérések a Teide Observatórium TCS teleszkópjával készültek, a rózsaszín és lila teli négyzetek pedig a WISE műhold adatai.

9. A kért távcsőidő hosszának indoklása/Justification of requested observing time

Tapasztalatuk szerint a Schmidt-távcsővel egy teljes *BVRI* sorozatot (3-5 frame minden szűrőben) kb. fél óra alatt lehet elvégezni egy fényesebb ( $V < 16$  mag) és egy óra alatt egy halványabb ( $V > 16$  mag) csillagra.

Projektünk három részből tevődik össze. Kérünk időt 16 FUor egyszeri lemérésére a mérési időszak során a WISE műhold méréseivel szimultán. 11 halványabb csillagra és 5 fényesebb csillagra ez  $11 \times 1 \text{ h} + 5 \times 0.5 \text{ h}$ , azaz 13.5 óra.

Folytatjuk továbbá a V582 Aur monitorozását. Eddig erre a csillagra 40-perces sorozatok mentek. Ezt szeretnénk folytatni, kb. hetente háromszor, egészen április végéig, amíg az Auriga észlelhető. Ez 9 héten keresztül összesen  $9 \times 3 \times 40 \text{ min}$ , azaz 18 óra távcsőidő.

Végül egy hipotetikus jövőbeli Gaia-alert optikai follow-up-jára kérünk 4 óra távcsőidőt, ami a csillag fényességétől függően 4-8 alkalommal való monitorozást jelent, ezzel igazolható, hogy az új objektum FUor-e.

10. Az elmúlt két évben kapott távcsőidő/Time awarded in the last two years:

Időszak/Period	Távcső/Telescope	Éjszakák/Nights	Derült/Clear
2016T3	Schmidt (Q-mód)		kb. 19 óra
2016T2	Schmidt (Q-mód)		kb. 2 óra
2016Q2	Schmidt (Q-mód)		kb. 3 óra
2015Q4	Schmidt (Q-mód)		kb. 4 óra
2015Q3	Schmidt (Q-mód)		kb. 7 óra
2015Q2	Schmidt (Q-mód)		kb. 20 óra
2015Q1	Schmidt (Q-mód)		kb. 10 óra

Megjegyzések/Comments:

11. A résztvevő kutatók az igénylés témájával, illetve korábbi piszkéstartói észlelésekkel kapcsolatos publikációi az elmúlt 5 évből/Applicant's publications related to the subject of this application, or to earlier Piszkéstartói observations during the last 5 years:

Kóspál, Á., Ábrahám, P., Acosta-Pulido, J. A., et al.: „Multiwavelength study of the low-luminosity outbursting young star HBC 722”, 2016, *Astronomy & Astrophysics*, 596, A52

Hackstein, M., Haas, M., Kóspál, Á., et al.: „Light curves of the latest FUor: Indication of a close binary”, 2015, *Astronomy & Astrophysics*, 582, L12

Kóspál, Á., Ábrahám, P., Acosta-Pulido, J. A., et al.: „Exploring the circumstellar environment of the young eruptive star V2492 Cygni”, 2013, *Astronomy & Astrophysics*, 551, A62

11. Észlelési lista/List of targets proposed in this programme

Objektum/ Object	R.A.	Dec.	Távcső/ Telescope	Éjszakák/ Nights	V-mag
V710 Cas	00 36 46.3	+63 28 54	Schmidt	1h	19.8
PP 13S*	04 10 40.8	+38 07 55	Schmidt	1h	?
V582 Aur	05 25 52.0	+34 52 30	Schmidt	18h	17.1
V883 Ori	05 38 18.1	-07 02 26	Schmidt	1h	21.2
V2775 Ori	05 42 48.5	-08 16 35	Schmidt	1h	26.5
FU Ori	05 45 22.4	+09 04 12	Schmidt	0.5h	10.0
V1647 Ori	05 46 13.1	-00 06 05	Schmidt	1h	20.1
V1184 Tau	05 47 03.8	+21 00 35	Schmidt	1h	19.1
AR 6A/6B	06 40 59.3	+09 35 49	Schmidt	1h	21.3
Parsamian 21	19 29 00.9	+09 38 43	Schmidt	0.5h	15.5
V1515 Cyg	20 23 48.0	+42 12 26	Schmidt	0.5h	14.5
V2492 Cyg	20 51 26.2	+44 05 24	Schmidt	1h	18.1
HBC 722	20 58 17.0	+43 53 43	Schmidt	0.5h	14.5
V1057 Cyg	20 58 53.7	+44 15 28	Schmidt	0.5h	13.3
V350 Cep	21 43 00.0	+66 11 28	Schmidt	1h	16.8
V1735 Cyg	21 47 20.7	+47 32 04	Schmidt	1h	20.3
V733 Cep	22 53 33.3	+62 32 24	Schmidt	1h	20.1
Gaia alert	? ? ?	? ? ?	Schmidt	4h	?

Scheduling:

V710 Cas: minél hamarabb (ideálisan január végén kellett volna)

PP 13S\*: minél hamarabb (ideálisan február közepén kellett volna)

V582 Aur: hetente 3-szori monitorozás április végéig

V883 Ori: március eleje

V2775 Ori: március eleje

FU Ori: március eleje

V1647 Ori: március eleje

V1184 Tau: március eleje

AR 6A/6B: március közepe

Parsamian 21: április közepe

V1515 Cyg: május közepe

V2492 Cyg: május vége

HBC 722: május vége

V1057 Cyg: május vége

V350 Cep: július közepe

V1735 Cyg: június közepe

V733 Cep: július közepe

Gaia alert: amint triggereljük, kb. hetente

A hónap eleje 1-10, közepe 10-20, vége 20-31-et jelent. Mivel lassan változó objektumokról van szó, a WISE-szal való szimultán mérés elég ha pár héten belül szimultán.