

# **A Szegedi Csillagvizsgáló 40 cm-es f/3-as Newton-teleszkópjának üzemeltetése**

Szeged, 2008

# A 40-es távcső üzemeltetése, mérés

1. A lenti mérőszobában bekapcsoljuk a szünetmentes tápegységen lévő két piros kapcsolót.
2. Ha nincs bedugva az elosztóba a modem, bedugjuk, és bekapcsoljuk. Ezt MINDIG a számítógép bekapcsolása előtt tegyük meg.
3. Bekapcsoljuk a számítógépet és a monitort.
4. Felmegyünk a kupolába és kinyitjuk, ügyelve a középső rögzítőcsap kioldására.
5. A távcső platformjának műszer-rekeszében felkapcsoljuk az elosztót (a kamerát áram alá helyezi), a fókuszírozót (kis fekete doboz, elülső oldalán lévő kapcsoló) és a Pulsar-t. A Pulsar kapcsolója a déli oldalon lévő fekete doboz hátulján van.
6. Lemegyünk a mérőszobába és a számítógépen feltárászuk az SZTE ikonnal jelzett telefonos kapcsolatot.
7. Miután ez megtörtént és kapcsolódtunk, elindítjuk az Atomic Clock Sync programot és a fejléc alatt található Ping Now parancs kiadásával szinkronizáljuk a mérőgép óráját az UT alapján működő atomórához.
8. Rákattintunk az SZTE ikonra, majd bontjuk a kapcsolatot.
9. Elindítjuk a Pulsar-t és szinkronizáljuk az időt (Sync Time) – ha az atomóra nem észlelt eltérést, vagy ha kis eltérést észlelt, akkor ez elmaradhat. Close.
10. Elindítjuk a MaximDL-t. CCD, távcső kontroll elindítása. Két előugró ablaknak kell lennie. Távcső ablak: Setup→Connect, Focuser: Setup→Connect.  
CCD ablak: Setup→Connect→Cooler On. A Cooler Delta T-ben 30 fokot tud, azaz a külső hőmérsékletre ennyivel lehet lemenni. Ez nyáron általában -5 fok absz. T, ősszel -10, télen akár -30 is lehet, vagy nagyon hideg éjszakákon ennél is kevesebb. Tavasszal is el lehet érni a -10, -15 fokot, de érdemes egy jó hosszú időszakon belül ragaszkodni ehhez, mert minden új kamerahőmérsékletre új sorozat darkokat kell készíteni. Azonos kamerahőmérséklet esetén is érdemes legalább 2 havonta új darkokat csinálni. Jótanács: nem célszerű kihasználni a teljes delta T-t, mert akkor erősen hűt a kamera és jegesedés kezdődik, nem is beszélve a túlterhelésről. Ezért célszerű 20 fokkal lemenni a külső hőmérséklet alá (a kupolában van hőmérő, de akkor is jók vagyunk, ha a kamerahűtés a setpoint elérésekor kb. 70-75%-os teljesítménnyel működik. A hűtést lépcsőzetesen kell csinálni, 5 fokonként, elkerülve ezzel az erős jegesedést. Mindenképp fel fog lépni azonban ez a jelenség, egy kifelé táguló gyűrű formájában, mely kb. 1 óra alatt tűnik el a kameráról. A széle felé haladva lassabban mozog, de ha már eléggé a szélén van, el lehet kezdeni a mérést.
11. Távcső ablak: Setup→Connect, Focuser→Connect.

12. Ha nemrég használtuk a rendszert és jó volt a Pulsar ideje, akkor ráállunk egy épp delelés környékén járó, de a Home pozíciótól 40 foknál nem messzebb lévő fényes csillagra (valahol az égi egyenlítő környékén vagy az alatt – mostanában pl. a Pegasus epsilonja vagy az Aquarius alfája jó lehet, én eddig az Altair-ra álltam rá). Ezeket a csillagokat a Guide-ból ki kell keresni és megnézni a nevüket, mert a MaximDL katalógusa így ismeri őket. Pl. alfa Aqr = Sadalmelik, ezt a nevet kikeresem a Catalog→Named Stars alatt, legördülő menüből lehet választani. Aztán megnyomom: Go To és ő odamegy. Közben ugye már hűl a kamera.

13/A. Odaérve (miután kijelzi, hogy „Positioned on...”, várjunk kb. 5-10s-ot, mert ekkor még mozog a távcső!) készítünk egy expozíciót jellemzően 1s-mal. CCD→Exposure. Itt látnunk kell a LM széle környékén a csillagot, mint óriási befénylést. A CCD képen a befénylés közepe tájára jobb egérgombbal kattintva egy menü jön elő, ahol az alsó sorban lévő Point telescope here parancsot választjuk. Várunk, míg odamegy a távcső, és még utána is 5-10s-ot. Majd ismét exponálunk 1s-mal. Elvileg a fényes csillag most középen van. Ekkor megnyomjuk a Catalog→Sync gombot és kiválasztjuk a catalog position of .... (csillag neve) sort és bejelöljük, majd megnyomjuk a Sync gombot. Ezzel a távcső és a Pulsar, meg a maximDL tudja, hogy pontosan hol is áll.

13/B. Ha nincs a közelben fényes csillag, vagy nagy volt az időeltérés a Pulsarnál, akkor felmegyünk a kupolába, és manuálisan keresünk egy fényes csillagot, lehetőleg max. 40-50 fokra attól a helytől, ahol mérni kívánunk először. A csillagot beügyeskedjük a vezetőtávcső kis nagyítású LM-jébe, majd nagyobbra (9.5 mm-es okli) cseréljük a nagyítást és a csillagot a LM közepétől egy kicsit jobbra felfelé pozícionáljuk. A középtől való eltérés a LM felének 1/3-át ne haladja meg. Ekkor lemegyünk, készítünk egy 1s-os képet, és a fentebb leírtak szerint középre hozzuk a csillagot. Ismételt expóval ellenőrizzük a beállítás helyességét, majd a listából kiválasztjuk a csillag nevét (ezt is ugye a Guide-ban nézhetjük meg), a Sync gombra kattintva pedig a már leírtak szerint szinkronizáljuk a távcsövet.

14. Ezután megvárjuk, míg a kameráról eltűnik a jég, legalább egy fél órát érdemes hűteni. A lehűlt kamerával az éjszaka vagy mérés elején, lehetőleg már a csillagászati szürkület alatt keressünk a Guide-ban egy, a referenciacsillagtól néhány fokra lévő, kb. 8-9 m-s csillagot, és ennek a koordinátáit leolvassuk a Guide-ból, majd a Catalog ablak RA, Dec soraiba manuálisan beírjuk a számokat, itt a számokat kettes csoportokban szóközzel elválasztva kell beírni, pl.:

RA 01 27 58

D -04 56 18, pozitív dekli esetén pl. 54 47 23

Majd kiadjuk alul a Go To parancsot, és megvárjuk, míg a távcső rááll a célpontra. Tekerjük a fókuszírozót „manuálisan” a 2500-as pozícióba. Ha mozgattuk a műszert, mindig tartuk be az 5-10 s-os várakozási időt, és csak aztán kezdjük el exponálni. A képet kb. 3-5 s-mal készítsük, és azonosítsuk a csillagot, valamint a csillagkörnyezetet. A Guide-ban a 9-es szinten piros négyszög jelzi a CCD látómezejét, a hmg-t állítsuk 17 körülre és ekkor a csillagkorongok mérete kb. egyezni fog a 3-5 s-os CCD kép korongjaival, de a képen már most több csillag fog látszani, mint a Guide-ban. Jellegzetes csillagkörnyezet esetén ez nem jelent gondot, de jellegtelen csillagmezőben problémák adódhatnak. Most, hogy megvan a 8-9 m-s csillag, elindítjuk az Autofocus-t. Ez a folyamat teljesen automatikusan megy végbe és kb. 5 percig tart. Utána elvileg jó lesz a fókusz. Az éjszaka során azonban nem marad állandó a hőmérséklet, ezért folyamatosan utána kell állítani. Ha



alakú a csillagprofil, akkor OUT-ban (+) megyünk 10-40 lépést, ha



alakú, akkor IN-ben (-) ugyanennyit. Közben a képeken figyeljük, hogyan változik a profil.

15. Ráállunk a célpontra, még hozzá a Guide koordinátái alapján. Ne legyen 40 foknál messzebb. Ha megérkeztünk, 3-5 s-mal exponálunk és a csillagkörnyezet alapján azonosítjuk helyünket. Az eltérés az egyenlítő környékén kb. fél LM lesz a pozíciótól, tehát viszonylag könnyen korrigálható, itt is a Point Telescope here parancsot alkalmazzuk. Vigyázat, a LM hosszabb átmérőjének kb. tizedénél kisebb távolságot nem képes érzékelni a rendszer, elvileg elvégzi a korrekciót, de lényeges változást nem tapasztalunk.

16. Sorozat készítése. A File menüből válasszuk ki a Settings menüt, ott pedig a Fits Header fület, ahol is az Object-re kattintva az alul lévő kis gépelősorban be lehet írni az épp megfigyelt objektum nevét. Az Observer sorban megadhatjuk az észlelő nevét, legyen ez valami névkód, pl. snt, csk, jrk, vst, klr .... Ha még nem mértünk, a névkódot írjuk fel valahova, hogy mások tudják, ki észlelt a távcsővel utoljára.

Menjünk bele a CCD→Sequence→Set Destination Path. Itt meg kell adni, hogy hova mentse a képeket. Ezért az éjszaka elején hozzunk létre egy évhónapnap nevű könyvtárat az Obs könyvtáron belül, az aktuális év alkönyvtárában. Pl. 20081121, azaz a mérés 2008. november

21-én történt. Eztán a CCD→Sequence→Setup Sequence alatt beállítjuk a sorozat formáját, azaz

- az expozíció fajtáját – Light, Dark, Flat
- szűrőt (C – clear, szűrő nélkül, szűrők nevei)
- suffixet (C - clear)
- az expozíciós időt
- binnelést (1)
- és hogy hány darabból álljon a sorozat (repeat)

Kimegyünk innen és a CCD→Sequence fülön beállítjuk a fájlnevet (pl. m57, broughton, c/2008h1, g1, stb...), a Start at – ot 001-re állítjuk, majd exponálunk a guiderral. CCD→Guider, Expose. Itt 2-3 s-mal érdemes dolgozni, fényes (11m feletti) csillag esetén 1 s is lehet, 13 m alattinál pedig 4 s is lehet. 14-15 m-s csillagra nem tud vezetni a rendszer, ezért mindig keressünk legalább 13 m-s vezetőcsillagot, akár azon az áron is, hogy a képen nem középen lesz az objektum. A Guider chip LM-jét a Guide-ban a nagy vörös téglalaptól délre (felette) lévő kis vörös négyzet mutatja, ha abban van elég fényes csillag, az a jó. Ha egyáltalán nem találunk vezetőcsillagot (pl. egyes igen kihalt területeken), akkor sajnos el kell állnunk a méréstől, vagy ha nagyon fényes az égitest, esetleg megpróbálkozhatunk rövid expókkal, de ezt csak zsánerezéshez merném ajánlani. Ha a guider képén elegendően fényes vezetőcsillagot látunk, akkor kiadjuk a parancsot. Track, ettől kezdve a rendszer erre a csillagra fog vezetni egészen addig, amíg le nem állítjuk!

Most indítsuk el a Sequence fülön a sorozatot. Nyugodtan hátradőlhetünk, a távcső dolgozik helyettünk.

17. A sorozat végén állítsuk le a guidert, a Stop paranccsal, majd álljunk át a következő célpontra. **MINDIG KÜLÖN FIGYELJÜNK A GUIDER LEÁLLÍTÁSÁRA, EZT SOHA NE MULASSZUK EL MEGTENNI, MIELŐTT MOZGATJUK A TÁVCSÖVET, MERT HIBÁKHOZ VEZET ÉS MEGBOLONDÍTJA A RENDSZERT!** Ha az új célpont messze van (30-40 foknál többre), akkor nehézségek lehetnek, és akkor is, ha az égitest túl északon van. Itt a rekta hiba (ami a műszer természetes velejárója) a rektavonalak sűrűsödése miatt erősen megnő. Ezért ekkor kb. 10-20 fokos lépésekkel haladjunk, és a választott fényes csillagokon vagy egyéb objektumokon (mélyég) mindig szinkronizáljuk a rendszert. Így biztosan megtaláljuk az északi célpontokat is. Ha az objektum 5 foknál közelebb látszik a pólushoz, a rendszer nem engedélyezi a ráállást. De ezt a határt meg lehet közelíteni, még akár 8-10 fokos pólustávolságban is észlelhetők az égitestek, de a

fentiek alapján itt különös gonddal kell szinkronizálni a rendszert. A szinkronizálás jó módja, ha az expó végén (az utolsó képen) a MaximDL menüsorának Analyze pontjában kiválasztjuk a PinPoint Astrometry-t, és lefuttatjuk, majd eredmény esetén bezárjuk az ablakot, és a Telescope→Catalog fülön a Sync gombot választjuk. Itt az előzőektől eltérően NEM a felső, azaz Catalog positiont kell kiválasztani (nem is azt kínálja fel), hanem alul a Solved position-t. Ekkor Sync gomb, és ezzel máris tudja a távcső hová néz, még csak fényes csillag se kellett hozzá.

18. A mérés vége.

Leállítjuk a guidert és elkezdjük felmelegíteni a kamerát. A setpoint-ot 40 fokra kell állítani, így biztos, hogy nem kezd el automatikusan hűteni a kamera a bekapcsoláskor. Eztán Cooler Off és Disconnect. A távcső esetében is Disconnect, valamint a fókuszírozónál is. Ekkor felmegyünk a kupolába, és beHOME-olunk. Ez azt jelenti, hogy a távcsövet automatikusan a HOME állásba mozdítjuk. Ez a legfontosabb része az egésznek, mert ha nem tesszük meg (egyrészt nem tudjuk becsukni a tetőt ☺), akkor az újra bekapcsoláskor nem fogja tudni, hova is néz. A HOME-olás nagyon egyszerű: az 5-ös gombot (amin a kis házikóba mutató nyíl van) hosszan megnyomom (3-4 s), s ekkor a kijelzőn megjelenik a Going HOME... felirat. A távcső pár perc alatt beáll a pozícióba, és ezt az I'm at HOME... felirat jelzi a kijelzőn.

**AMÍG EZ A FELIRAT MEG NEM JELENIK, HIÁBA ÁLL A TÁVCSŐ, A RENDSZERT NEM SZABAD KIKAPCSOLNI!!!!!!!!!!**

Fordított sorrendben mint a bekapcsoláskor, lekapcsoljuk a három kapcsolót: Pulsar, focuser, elosztó.

Ezután bezárjuk a tetőt, külön ügyelve, hogy a középső rögzítő csappantyút kellő eréllyel zárjuk be. A kupola ajtaját bezárjuk.

19. Lemegyünk a mérőszobába és kikapcsoljuk a számítógépet, a modemet és a tápegységen a piros kapcsolókat is.

Leterítjük a számítógépet a lepelletel, bezárjuk az ajtókat és a kapukat. A fent leírtak sorrendje különösen a mérés végén nagyon fontos, azoktól eltérni nem szabad!!!!

2008-11-07

Sánta Gábor