Planetární Astrofoto

Autor předpokládá, že jste četli "Od fotonu po pixel"

Úvod a srovnání

Focení planet, měsíce nebo slunce se liší od focení deepsky objektů snad vším, možná jediná shoda je, že fotíme nebeský objekt. Pojďme si srovnat některé důležité parametry pro focení deepsky objektu a planety:

	Jupiter	NGC 7000
Ohnisko	2800mm	350mm
Světelnost	f11	f4
Rozlišení	1.3MP	16MP
Velikost pixelu	2.9 μm	6.8 μm
Počet snímků	2000	100
Délka expozice	0.8ms	5 min
Gain	250	0
Celková doba snímání	4 min	8 h
Záznamový SW	SharpCap, FireCapture, ASICap	SGP, Maxim DL, NINA, APT
SW pro zpracování	PIPP, Autostakkert, Registax, imppg, (Pixinsight, Photoshop)	Pixinsight, Siril, Photoshop

Údaje v tabulce jsou pouze ilustrační

Jak vidíte, v parametrech ani nelze najít shodu. Místo plošně velkých a slabých objektů fotíme malé a jasné. Navíc vzhledem ke zvětšení teleskopu a drobnosti jejich detailů se velmi výrazně projevují atmosférické jevy.

Sestava

Nároky na pevnost montáže nejsou nijak výrazné, zároveň můžeme paralaktickou montáž nahradit azimutální, protože nám nějaká závažná rotace pole nehrozí. Je třeba nepodcenit pevný stativ, pracujeme s delším ohniskem a veškeré vibrace se tedy násobí. U paralaktické montáže nemusíme nijak zvlášť řešit ustavení, protože doba snímání je natolik krátká, že můžeme nepřesnosti korigovat ovladačem.

U teleskopu nevadí, pokud má clonové číslo f8 a více. Čím delší ohnisko, tím lépe, ale také to má limit. Použití barlow čočky je vítané pokud je dostatečně kvalitní a pokud nám ohnisko nezvětší moc, respektive příliš nezvedne clonové číslo. Pokud máme teleskop 127/1500 a přidáme k němu barlow 5x, ohnisko 7500mm je super, ale f60 nám optiku zpomalí na tolik, že jednotlivé expozice budou muset být až moc dlouhé, tím víc bude škodit atmosféra a také za stejný časový úsek pořídíme méně fotek, což zhorší poměr šumu k signálu. Když se vrátíme k ohnisku, v určitý moment jeho prodlužování pomocí barlow čočky přestane dávat smysl, protože objekty začnou být sice větší, ale detailů nepřibude.

Planetární kamery bývají menší a levnější, jednak kvůli absenci chlazení a jednak, protože často využívají menší senzor s nižším rozlišením. Pokud fotíte planetu, která má rozměry 150*150 pixelů, nepotřebujete 16MP senzor, protože většina senzoru by stejně zůstala neosvícena. Mnohem větší důraz je kladen na nízký šum při vysokém gainu, protože jednotlivé snímky mají délku v jednotkách milisekund, někdy i méně, takže je třeba gain nastavit dostatečně vysoko. Také mají občas záměrně vynechaný IR cut filtr na vstupním sklíčku, aby je bylo možné použít na focení v infračervené oblasti. Důležitou vlastností je také USB 3.0, které zajišťuje rychlý přenos dat a umožňuje kamerám dosáhnout 200 fps a více.

Postup focení

Jak je psáno výše, není třeba se nijak zvlášť trápit s ustavením, či centrováním v případě azimutální montáže na objekt. Spíše jde o zvýšení komfortu, že nemusíte objekt tak moc hlídat a počet zásahů ovladačem do chodu montáže je nižší.

V ručce montáže vybereme objekt, který chceme sledovat (u slunce je občas potřeba jej prvně povolit v nastavení) a najedeme na něj. Ideálně fotíme objekt, když je na obloze co nejvýše, abychom minimalizovali rušení atmosférou. Lze použít i ADC korektor, ale čím výš, tím líp.

V počítači spustíme záznamový software a připojíme kameru, měl by se nám objevit živý náhled na objekt. Ostřit můžeme pomocí bahtinovy masky, softwaru nebo od oka tak, že si zobrazený náhled zvětšíme třeba na 200%. Nyní nastavíme co nejkratší expozici a přidáme gain do takové míry, že je objekt hezky vidět, není přesaturovaný, ale není ani příliš ničen šuměním vysokého gainu. Pokud moc šumí, ubereme gain a protáhneme expozici.

Buď manuálně nebo pomocí softwaru nafotíme podle objektu 1 - 30K snímků (pozor, video může mít i stovky GB!). A v podstatě máme hotovo, můžeme samozřejmě mozaikovat nebo v případě mono kamery fotit jednotlivé rgb filtry, ale nic dalšího nás skrz focení nečeká.

Výjimkou je slunce, kdy před začátkem focení v případě SharpCap nebo po focení u jiného SW nafotíme flaty. Výhodou SharpCapu je, že flat odečítá v reálném čase (Capture > Capture flat).

Zpracování

Dostáváme se k části, kde budeme postupovat podle mojí workflow, ostatní návody se mohou lišit. Fotky poskládáme v Autostakkertu a doostřování budeme provádět v Registtaxu, konečnou retuši potom ve Photoshopu. (Pokud jste video dělali zrcadlovkou, musíte jej převést na nekomprimované avi nebo pokud máte barevná data slunce a potřebujete je převést na mono, využijte v obou případech PIPP)

Pro slunce místo Registaxu použijeme imppg pro dekonvoluci a doostření.

Autostakkert!



Rozhraní je velice intuitivní, takže nám bude stačit pouze pár instrukcí.

- 1) Otevřeme soubor s videem
 - a) Vybereme zda se jedná o planetu nebo povrch (byť by tam byla planeta skoro celá, pokud jen trochu přesahuje, vždy volte povrch), u povrchu ještě na fotce najděte pěkné, kontrastní místo a pomocí ctrl+klik jej vyberte pro analýzu (zelený obdélník)
 - b) Improved tracking je zdlouhavější, ale má lepší výsledky
 - c) Možnost expand vám ve výsledné složenině nechá na okrajích artefakty, takže je celkem zbytečné ji používat, proto volím cropped (pokud by to byla planeta, crop si volím sám v pravém okně nahoře pomocí image size)
 - d) Vzhledem k šumu většinou nejdu pod 4, často se snažím držet mezi 4-6, dále si ukážeme podle čeho lze číslo odhadnout
- Stiskneme tlačítko a čekáme než program video analyzuje, tím se zároveň snímky seřadí podle kvality od nejlepšího k nejhoršímu, pokud výsledný graf vypadá divně, zkuste změnit nastavení šumu



- a) Uprostřed levého okna se nám zobrazí graf kvality snímků, většinou vybírám bod, kde graf protíná 50% horizontálně (v tomto příkladě 13%), výběr se opět provádí jako ctrl+klik (pokud je nad čarou třeba 90% snímků, skládám maximálně 1500 u 1,3MP barevné kamery a 500 u 16MP mono kamery, pokud by jich bylo víc, skládání zabere i 24h, podle výkonu pc samozřejmě)
- b) V pravé horní části levého okna si vybereme formát (nechávám TIF), můžeme si zvolit počet snímků ke složení nebo jejich procenta, pokud vyplníme více polí, například 15, 30 a 50 procent, výsledkem budou 3 složené snímky z námi vybraných počtů snímků. To je dobré pro utvoření představy kolik je třeba snímků pro odstranění šumu nebo pokud si nejste jisti, kolik snímků vybrat
- c) Sharpened udělá kopii složeniny, kterou automaticky doostří, ale je to automatické a ne moc efektivní
- d) Drizzle můžeme vybrat pokud máme malý snímek a chceme jej zvětšit bez výraznější ztráty kvality (1,5x), mohu doporučit například pro detaily měsíce s kamerou, která má nízké rozlišení (480x480px atd.) opět to velice prodlužuje čas. Pokud máme data z mono kamery, můžeme využít resample, kdy se zdvojnásobí rozlišení a ke ztrátě kvality nedojde, protože využíváme toho, že světlo dopadlo na stejný pixel vždy trochu jinam a lze dopočítat lepší rozlišení, u barevné kamery tomu brání Bayerova matice
- e) Přejděme k pravému oknu, tady si v levém sloupečku vybereme velikost vzorku pro skládání, vždy volíme takovou velikost, kdy jedna buňka obsahuje dostatek dat, aby počítač poznal, kam ji "přišít" na druhou, pokud jsou dvě buňky vedle sebe moc malé a vypadají stejně, program nebude vědět, jak je navázat a bude to produkovat artefakty



- f) Klikneme na Place AP grid a necháme vygenerovat buňky, klikáním můžeme dodělávat další, pokud se nám buňky generují i na pozadí, zvýšíme minimal brightness a zkusíme znova, také lze zvolit Multi-scale, která udělá více vrstev o různých velikostech vzorku
- g) Klikneme na stack a čekáme

Poznámka pro slunce, nahoře uprostřed okna je funkce Brightness, tu můžeme zvýšit abychom viděli protuberance, ty potom naklikáme manuálně a jas opět vrátíme na 1.

Registax 6

Ač umí Registax také skládat, jde o starší software a algoritmy jsou už zastaralé, takže u něj využíváme až jeho doostřovací funkce.



- Pomocí Select si otevřeme složenou fotku (vím, že jsem psal, že na slunce se Registax nehodí, ale při psaní návodu nemám jiná data k dispozici). Vybereme nějaké dobře viditelné místo a klikneme na něj, tím se vybere oblast, kde se budou počítat změny, není nijak vidět, tak se nebojte, že jste ji nevybrali
- 2) Na levé straně máme posuvníky jednotlivých vrstev, začneme od jedničky a postupně doostřujeme snímek, agresivitu měníme pomocí sharpen a pokud to moc šumí, naklikáme tam i trochu denoise, na snímku níže jsem také nahoře uprostřed odškrtl Show full image, abych viděl změny co nejlépe. U tohoto nastavení si chce pohrát s posuvníky, většinou platí, že každá další vrstva vyžaduje menší posunutí, ale postupujte pokus - omyl



- 3) Na pravé straně jsou klasické funkce, za zmínku stojí RGB align, které se hodí na malé planety, kde se ukáže barevná vada teleskopu, tato funkce rozloží fotku na jednotlivé kanály a zarovná je spolu. Po kliknutí se vám objeví malý čtvereček, kterým vyberete planetu a aplikujete funkci.
- 4) Jako poslední oddálíme fotku pomocí Show full image a stiskneme Do All, potom ukládáme



Imppg

Tento program je velice jednoduchý a od Registaxu se liší tím, že k doostření používá místo vrstev dekonvoluci, v kombinaci s unsharp mask.



1) Otevřeme si složeno fotku a vybereme si místo, kde budeme zkoušet doostření.



- 2) Prvně zvolíme hodnotu sigma, v podstatě taháme dokud se detaily nezačnou kazit, potom trochu ubereme, u unsharp mask zvedneme hodnotu sigma na něco málo víc než je 1 a potom taháme hlavně za amount, opět je to tu pokus omyl, protože velice záleží na teleskopu, kameře i podmínkách
- Posledním krokem je úprava kontrastu pomocí křivek, klikneme na čtvereček, aby se nám změny aplikovaly na celou fotku, potom můžeme zavřít dekonvoluci a otevřít křivky



 Rád dělám částečný negativ, protože lépe ukazuje detaily, nevýhodou je, že studená místa jsou světlejší a teplá naopak tmavší

Posledním krokem je Photoshop, nepíšu ho jako vlastní kapitolu, protože zde jen aplikuji křivky (nebo cokoli jiného, co umí křivky).



Konkrétně v PS je třeba si fotku ještě přepnout do barevného režimu

Potom si už jen hrajeme s jednotlivými křivkami, přidáme červené, ubereme modré a ze zelené uděláme slabé esíčko.

