

Prosta astrofotografia planetarna i księżycowa.

Piotr Biniarz

Wielu astronomów-amatorów swoją przygodę z astrofotografią zaczyna od kamer internetowych. Po zakupie teleskopu także zdecydowałem się na podobny krok. Do wykonania przedstawionych poniżej zdjęć wykorzystałem kamerę internetową Philips spc880nc z oprogramowaniem wymienionym na spc900nc (rys. 1). Kamera jest wyposażona w czułą matrycę CCD, w przeciwieństwie do większości kamer internetowych z matrycami CMOS. Masę przydatnych informacji na temat tego sprzętu można znaleźć na popularnych internetowych forach astronomicznych. Poniżej przedstawię wszystko, czego udało mi się do tej pory nauczyć podczas kilku (kilkunastu) nocy eksperymentowania.



Rysunek 1. Kamera spc880nc - zdjęcie ze strony internetowej producenta.

Kamerka wymagała niewielkiej przeróbki. Można wprawdzie kupić przejściówki umożliwiające umieszczenie kamerki w wyciągu teleskopu, są jednak drogie (nawet 40 zł + koszty przesyłki za kawałek plastiku). Elektronikę spc880nc umieściłem więc w innej obudowie a jako adapter do wyciągu teleskopu (średnica 1,25 cala) wykorzystałem pudełko po kliszy fotograficznej. Całość nie wygląda może profesjonalnie ale dobrze spełnia swoje zadanie (rys. 2). Za nową obudowę może posłużyć oczywiście wiele innych przedmiotów (np. pudełko po kremie).



Rysunek 2. Elektronika spc880nc w nowej obudowie.



Rysunek 3. Kamera w wyciągu teleskopu.

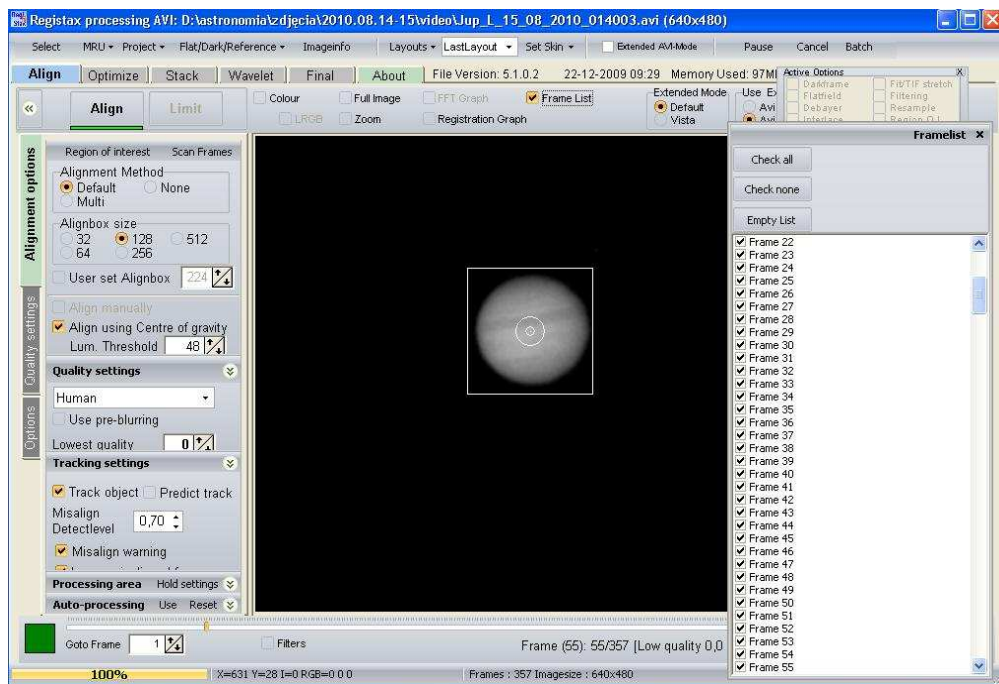
Kamerkę pozbawioną oryginalnego obiektywu umieszczałem w wyciągu teleskopu (rys. 3). Nowy obiektyw kamery stanowił teleskop newtona o średnicy zwierciadła 150 mm i ogniskowej 1200 mm (popularna Synta 6" – rys. 4). Teleskop był posadzony na montażu azymutalnym Dobsona, co znacząco utrudniało fotografowanie. Obiekty szybko „uciekały” z pola widzenia. Dodatkowo długie ekspozycje uniemożliwiała rotacja pola. W przypadku niektórych zdjęć pomiędzy wyciągiem a matrycą była jeszcze soczewka Barlow’a i tym samym ogniskowa wynosiła 2400 mm.



Rysunek 4. Teleskop Synta 6".

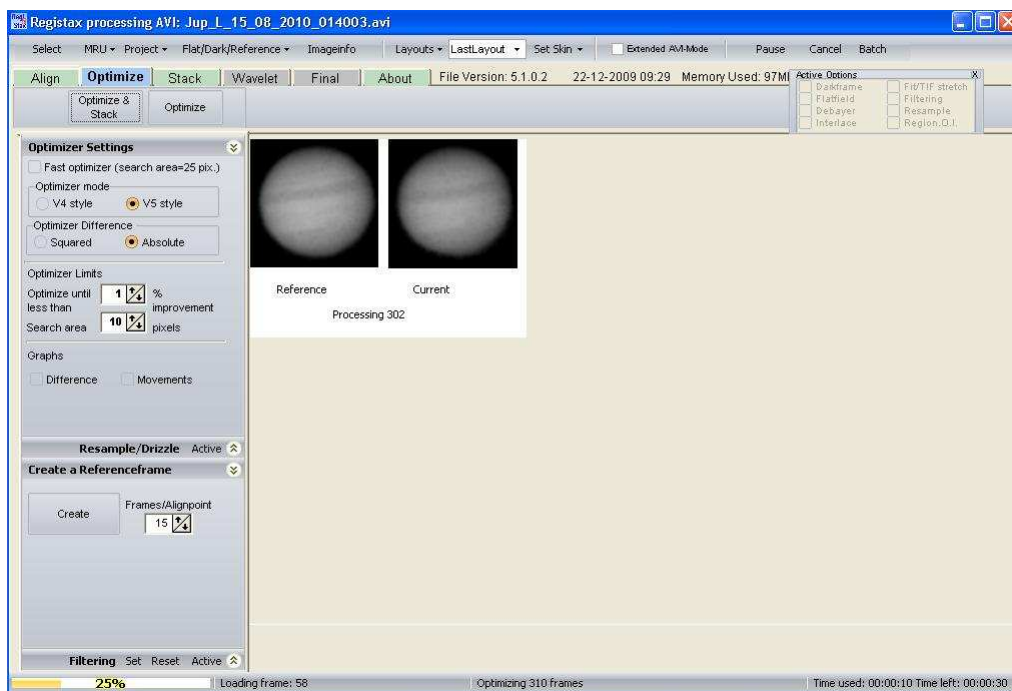
Sprzętu nie dałoby się oczywiście używać bez odpowiedniego oprogramowania. Korzystałem z darmowych programów, które bez problemu można znaleźć w Sieci. Do przechwytywania obrazu z kamery używałem *FireCapture* (<http://firecapture.wonderplanets.de/>) natomiast do obróbki nagrań (pliki w formacie .avi)

służył mi *RegiStax* (<http://www.astronomie.be/registax/>). Obydwa programy obsługują się bardzo łatwo. Obróbka nagrań polegała na wyrównywaniu (rys. 5) i składaniu wybranych (najlepszych) klatek z nagrania w jedno zdjęcie (tzw. *stackowanie*).



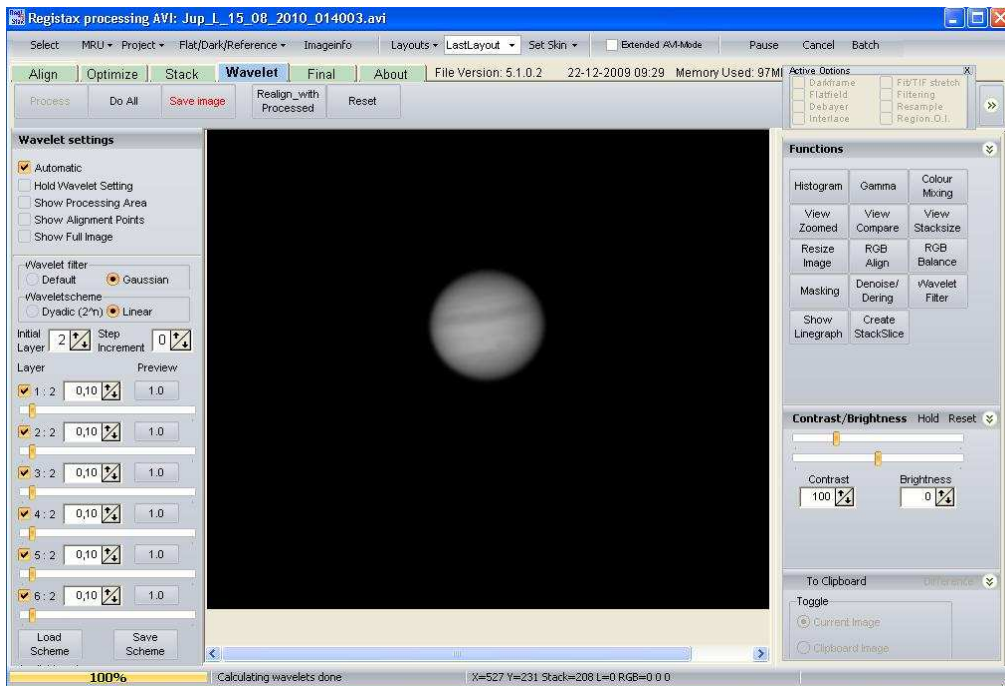
Rysunek 5. Wyrównywanie (*align*) nagrania.

Wybór najlepszych klatek można „zlecić” programowi, jednak znacznie lepiej jest to zrobić samemu. Po wyrównaniu wybranych klatek program automatycznie składa zdjęcie (rys. 6).



Rysunek 6. "Stackowanie" nagrania.

Rezultatem tej operacji jest zdjęcie o znacznie lepszej jakości niż pojedyncze klatki nagrania – większa szczegółowość, zredukowany szum (rys. 7).



Rysunek 7. Rezultat - złożenie 310 klatek z nagrania.

Ostatnim etapem jest wyostrenie zdjęcia (*Wavelet settings*), poprawienie jasności i kontrastu. Ostateczny rezultat jest raczej wynikiem prób niż jakiegoś przemyślanego działania ☺ (rys. 8). Pozostaje jeszcze tylko zapisać zdjęcie.



Rysunek 8. Wyostrene zdjęcie.

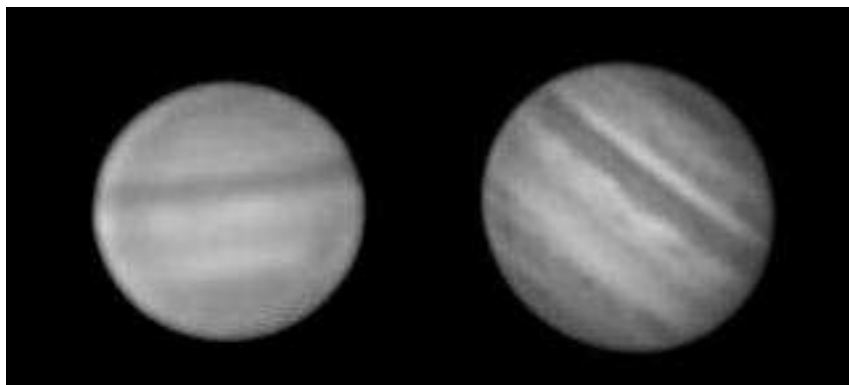
Szereg czynników ma ogromny wpływ na jakość otrzymanych zdjęć. Wśród nich należy wymienić prawidłową kolimację teleskopu, wysokość nagrywanego obiektu nad horyzontem, stabilność atmosfery (tzw. „seeing”) oraz (przede wszystkim) właściwe ustawienie ostrości. Ważne jest także odpowiednie wychłodzenie teleskopu. Poniżej porównanie pojedynczych klatek i finalnego zdjęcia w różnych warunkach (rys. 9). Należy

także zadbać, aby klip był odpowiednio długi (wystarczająca ilość klatek). W moim przypadku naprawdę dobre zdjęcia udawało się złożyć z 500 lub więcej klatek.



Rysunek 9. Wpływ warunków atmosferycznych na jakość uzyskanych zdjęć. Ogniskowa 2400 mm.

Oczywiście podobne rezultaty można uzyskać każdą inną kamerą internetową, byle tylko była wyposażona w matrycę CCD. Początkowo eksperymentowałem z bardzo taną kamerą z matrycą CMOS (firmy Labtec – to z niej pochodzi obudowa), jednak rezultaty przy fotografowaniu planet były niezadowalające (rys. 10).

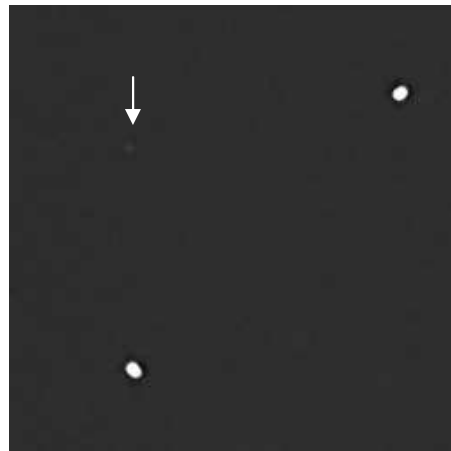


Rysunek 10. Zdjęcia uzyskane z nagrań kamerką z matrycą CMOS (po lewej) i CCD (po prawej). Podobne warunki atmosferyczne i wysokość nad horyzontem. Ogniskowa 2400 mm.

Większa czułość matrycy CCD pozwala także na zarejestrowanie obiektów dużo słabszych od Jowisza (który ma obecnie ok. $-2,7$ magnitudo). Dzięki odpowiedniemu ustawieniu wzmocnienia (*gain*) i szybkości migawki (*shutter*) w programie *FireCapture* można także zarejestrować np. księżycy Jowisza (rys. 11) lub nawet bardzo słabe gwiazdy (rys. 12).



Rysunek 11. Ciekawe ustawienie księżyców Jowisza 21 sierpnia 2010 roku o godzinie 03.00. Od lewej: Europa, Jowisz, Ganimedes, Io. Najślabczy księżyc to Callisto (5,98 mag). Ogniskowa 1200 mm.



Rysunek 12. Układ dwóch gwiazd podwójnych ϵ w gwiazdozbiorze Lutni. Zaznaczona strzałką gwiazda ma jasność ok. 10 mag (wg. *Stellarium*). Ogniskowa 1200 mm.

Kamerę z matrycą CMOS udało mi się natomiast z powodzeniem wykorzystać w fotografowaniu Księżyca (rys. 13). Obróbka takiego nagrania wygląda prawie identycznie do obróbki nagrań planetarnych. Głównym utrudnieniem jest tutaj wspomniane wcześniej wyrównywanie. O ile w przypadku planet można wybrać opcję wyrównywania na planetę (*Align using centre of gravity*) i nie martwić się tym etapem, przy wyrównywaniu nagrań Księżyca należy „przypilnować” program, ponieważ zdaża mu się zgubić wyznaczony obszar wyrównywania.



Rysunek 13. Krater Plato, 260 klatek. Ogniskowa 1200 mm.

W załączonym pliku zebrałem swoje najlepsze zdjęcia. Format nazw plików to: Obiekt_Data_Godzina_xLiczbaKlatek_(ogniskowa). Pod adresem http://www.4shared.com/video/OwUxmFJT/Jup_L_15_08_2010_014139.html zamieściłem jedno nagranie na którym można poćwiczyć obróbkę (52 Mb). W załączniku ('zdjecia.rar' do pobrania także tutaj: <http://www.4shared.com/file/CSBzS3J1/zdjecia.html>) znajdują się także animacje złożone z kilku zdjęć z jednej nocy. Przedstawiają ruch obrotowy Jowisza oraz wędrówkę księżyców wokół planety. Do ich wykonania użyłem *Active GIF Creator*. W Sieci można oczywiście znaleźć całą masę podobnych i damowych programów.

Na sam koniec jeszcze uwaga odnośnie *FireCapture*. Program ten umożliwia nagrywanie plików .avi w kolorze. Wcześniej jednak należy w pliku *FireCapture.ini*, który znajduje się w folderze programu (domyślnie C:\Program Files\FireCapture), zmienić linię *color=false* na *color=true*.

Wszystkim, których powyższy opis zainteresuje i skłoni do zabawy kamerą internetową i teleskopem życzę wielu pogodnych nocy.

Podsumowując:

Sprzęt: teleskop Synta 150/1200, kamera Philips spc880nc, barlow x2 ED 2”

Oprogramowanie: *FireCapture* oraz *RegiStax*