

FOTOGRAFIA KOMET
ZA POMOCĄ
LUSTRZANKI
CYFROWEJ
DLA POCZĄTKUJĄCYCH



SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
2. Lustrzanka cyfrowa.....	4
3. Komet.....	4
4. Podstawa fotografii komet.....	5
5. DSS.....	7
6. Mała galeria.....	9
7. Zdanie końcowe.....	11

1. Wstęp

Z wprowadzeniem aparatów cyfrowych na rynek światowy w ostatnich latach otrzymaliśmy możliwość robienia zdjęć nieba nocnego w stosunkowo tani i "wygodny" sposób. Czasy, kiedy traciliśmy mnóstwo czasu i energii na wywołanie kliszy dawno się skończyły, tak jak niedostępność kamerek CCD, które były wyłącznie stosowane w astronomii profesjonalnej.

Aparaty cyfrowe szybko znalazły dużo miłośników na przełomie tysiąclecia i była to tylko kwestia czasu, kiedy pierwszy amator astronom wyceluje swój aparat cyfrowy w niebo.

Ja osobiście zwlekałem dosyć długo z zakupem takiego sprzętu, ponieważ stara dobra klisza była dla mnie niezastąpiona (własne małe laboratorium do wywoływania klisz w domu), a aparaty cyfrowe z ich wejściem na rynek za drogie.

Z czasem jednak doszedłem do wniosku, iż taki zakup "nowego sprzętu" do robienia zdjęć w postaci cyfrowej nie zaszkodzi. Pierwsze wrażenia były oszałamiające: w ciągu paru sekund widziałem to, co uchwyciłem. Już mi na drodze nic nie stało, aby aparat cyfrowy dla mnie znalazł zastosowanie w astronomii. Pierwsze próby robienia zdjęć Słońca i Księżyca wyglądały obiecująco. Aparat cyfrowy nie nadawał się jednak do robienia zdjęć z dłuższym czasem ekspozycji. Jako początkujący nie miałem jednak zbyt dużego doświadczenia w tym temacie i dopiero po przeszukaniu forum astronomicznych i przetestowaniu kilku aparatów fotograficznych utknąłem na lustrzance cyfrowej marki Canon.

Model 350d firmy Canon bardzo mi dopisywał, ponieważ był stosunkowo tani (porównyując z innymi modelami Canon) i miał bardzo dobre recenzje. Czas naświetlania jednej klatki >30 sekund nie stanowił już problemów. Ze względu na to, iż fotografowałem komety już od paru lat nie musiałem się zbyt przekonać do focenia pyłowo-gazowych obiektów nowym aparatem cyfrowym.

2. Lustrzanka cyfrowa

Lustrzanka cyfrowa – jest to aparat fotograficzny rejestrujący obraz w postaci cyfrowej. Przetwornik analogowo-cyfrowy lustrzanki umożliwia zapisanie informacji przekazane przez matrycę optyczną (CMOS). Atutem takich aparatów jest zintegrowany bagnet, który umożliwia podłączenie wielu obiektywów, jak i również poprzez specjalne adaptory - teleskopów. Standartowe lustrzanki cyfrowe posiadają rozdzielczość w granicach od 5 do 20 mp i umożliwiają wydruki zdjęć od klasycznych 10x15 do mniejszych plakatów bez utraty jakości.

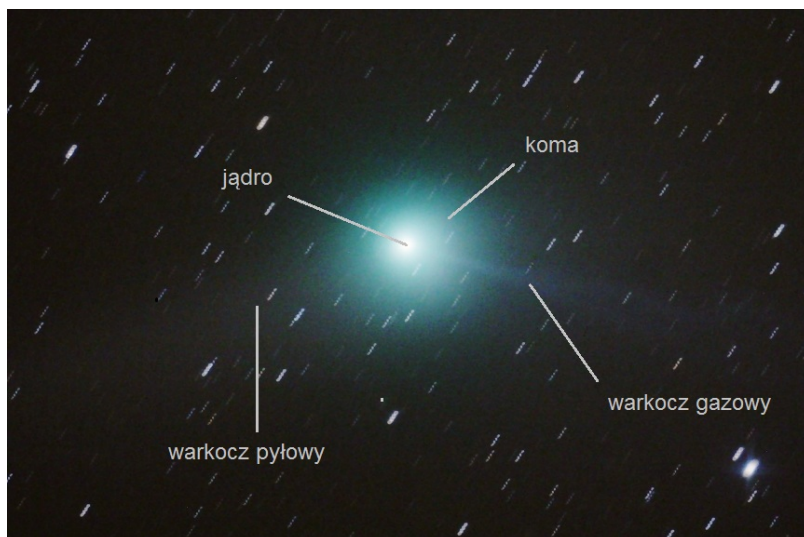
Dane techniczne Canon EOS 350d

- matryca: 8.2 mp
- typ matrycy: CMOS
- rozmiar matrycy: 22.2 x 14.8 mm
- czułość ISO: 100, 200, 400, 800, 1600
- migawka max: 30 sec +
- format zapisanych zdjęć: RAW + JPEG

3. Komety

Kometa – jest to ciało niebieskie pochodzące z Obłoku Oorta (kometa długookresowa) lub z Pasa Kuipera (kometa krótkookresowa). Dzięki perturbacji od obłoków gazowych lub gwiazd ma ona duże szanse na wtrącenie w nasz układ słoneczny. Komety swoją aktywność zawdzięczają Słońcu. Im bliżej Słońca (peryhelium) znajdzie się kometa, tym bardziej spektakularny ma wygląd. Jej jądro wytwarza tyle energii, że widać ją w postaci otoczki (komy) wokół jądra, jak i warkoczy gazowych (jonowych) i pyłowych.

Ilustracja aktywnej komety:



4. Podstawa fotografii komet

Wydaje się, iż fotografia komet jest skomplikowana. Z pewnego punktu widzenia nie różni się ona jednak od podstawowego focenia deep sky (mgławice, gromady, galaktyki).

Miejmy na uwadze, iż ciemne miejsce obserwacyjne jest priorytetem również przy foceniu komet (im dalej od miasta, tym lepiej...).

Dla jasnych komet (jasność rzędu $<6\text{mag}$) na początek wystarczy lustrzanka cyfrowa z szerokokątnym obiektywem (do 50mm) zamontowana na stabilnym statywie. Zasłona obiektywu powinna być szeroko otwarta. Czas naświetlania nie powinien przekraczać rzędu paru sekund. Wystarcza to jednak, aby przy wysokiej czułości aparatu otrzymać punktowe gwiazdy wraz z kometą. Nie wystarczy tu jednak jedna klatka komety – robimy ich więcej. Darmowe programy internetowe (np DeepSkyStacker) umożliwią nam stakowanie dowolnych liczb klatek w końcowe zdjęcie. Takie otóż zdjęcie może zostać "agresywniej" potraktowane obróbką z mniejszą utratą szczegółów, niż poszczególna klatka. Mamy jednak montaż paralaktyczny (wyrównujący ruch ziemi wobec gwiazd) możemy również brać dłuższy czas naświetlania pod uwagę.

Kometa 103P/Hartley przy krótkiej ogniskowej w gwiazdozbiornie Cassiopeia



Dla ciemniejszych komet ($>6\text{mag}$) przydatne będą długoogniskowe obiektywy (50-500mm) lub teleskopy (powyżej 4") wraz z montażem paralaktycznym. Za pomocą wizualnego guidingu (śledzenie gwiazd przez okular krzyżakowy) lub automatycznego guidingu (komputer śledzi gwiazdy) polepszamy wyrównanie obrotu ziemskiego, a za tym, otrzymanie lepszych rezultatów. Mały problem może stanowić (przy takiej ogniskowej) ruch komety wobec gwiazd. Im bliżej kometa znajduje się Ziemi (Słońca) tym bardziej wzrasta jej "prędkość" na tle niebieskim.

Mamy do dyspozycji 3 warianty guidingu:

- śledzenie gwiazd z otrzymaniem rozmytej komety
- śledzenie komety z otrzymaniem rozmytych gwiazd
- skrócenie czasu naświetlania, aby otrzymać punktową komętę i punktowe gwiazdy

Ostatnia metoda jest obecnie najbardziej popularna. Poprzez stakowanie poszczególnych klatek otrzymujemy jw. również lepsze zdjęcie wyjściowe (mniej szumu).

Kometa C/2009 R1 (McNaught) – gotowe stakowane zdjęcie z krótkimi ekspozycjami



5. DSS

DeepSkyStacker – jest to darmowy program do stakowania i obróbki zdjęć. Jest on bardzo łatwy w obsłudze – nawet w języku angielskim.

Za pomocą krótkiej instrukcji chciałem zachęcić miłośników astronomii do zapoznania się z tym programem przy obróbce zdjęć z kometami.

1) Po zrobieniu zdjęć komety (najlepiej w formacie RAW aparatu) wgrywamy poszczególne klatki (jako lights) do programu DSS. Za pomocą automatycznej funkcji stakowania otrzymujemy zdjęcie wyjściowe do dalszego opracowania.

1a) Aby uniknąć błędów termicznych, systemowych, zabrudzeniowych, itd. naszego aparatu zalecane jest robienie w trakcie sesji zdjęciowej lub po klatki "korygujące", tzw. darks, flats i bias. Darks robi się za pomocą tego samego czasu naświetlania co zrobione zdjęcie komety przy zasłoniętym obiektywie/teleskopie. Umożliwiają one częściową likwidację błędu termicznego aparatu (szumu). Flats służą do eliminacji błędów pochodzenia zewnętrznego (np kurzu) na matrycy aparatu: szare niebo, ściana przy krótkim czasie naświetlania (automatyczny czas naświetlania aparatu) służą nam do zdjęć. Zdjęcia bias korygują błędy systemowe (hot pixels/ dead pixels). Zrobienie dodatkowo kilku takich klatek przy najkrótszym czasie naświetlania lustrzanki powinno całkowicie wystarczyć.

Kometa C/2012 K5 (LINEAR) – końcowe zdjęcie po stakowaniu lights, darks, flats (bez bias)



2) Za pomocą funkcji "register" i "stacking" (proces stakowania poszczególnych klatek – lights, darks, flats, bias) otrzymujemy wyjściowe zdjęcie gotowe do dalszej obróbki.

2a) DSS posiada bardzo fajną (jeszcze niedopracowaną) funkcję stakowania komet. Zaznaczenie komety (jądra komety) poszczególnych klatek ułatwi programowi wymazanie komety z tła gwiazd i zestakowanie jako jednolitą komętę w gwiazdne punktowe tło. Ten proces trwa jednak trochę czasu i potrzebuje dużo pamięci komputera, co za tym idzie, iż często mamy tzw. artefakty na zdjęciach wyjściowych.

Kometa C/2009 K5 (McNaught)
- stakowanie na komętę



Kometa C/2009 K5 (McNaught)
- stakowanie na komętę i gwiazdy



Kometa 103P/Hartley
- stakowanie na komętę



Kometa 103P/Hartley
- stakowanie na komętę i gwiazdy



6. Mała galeria

*Kometa 17P/Holmes po gwałtownym wybuchu
- ogniskowa 50mm, czas naświetlania: nieznany*



*Kometa 103P/Hartley blisko gromady otwartej ha & chi
- ogniskowa 50mm, czas naświetlania: nieznany*



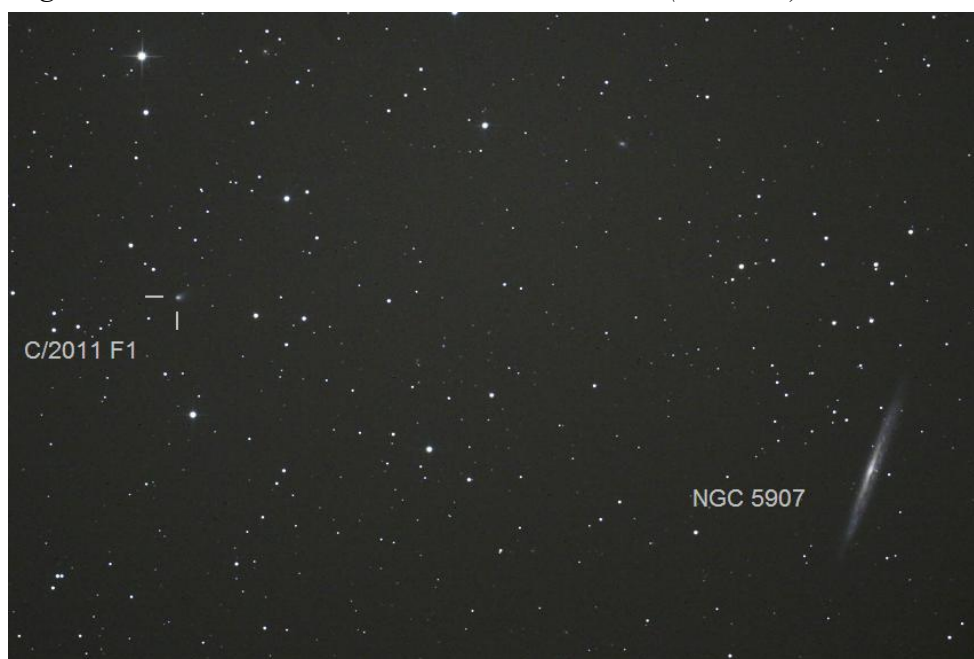
Kometa 168P/Hergenrother

- ogniskowa 1000mm, czas naświetlania: 10x180sec (ISO1600)



Kometa C/2011 F1 (LINEAR) niedaleko galaktyki NGC 5907

- ogniskowa 1000mm, czas naświetlania: 2x240sec (ISO1600)



7. Zdanie końcowe

Rok 2013 pod względem komet będzie bardzo interesujący. Poza kometami średniego kalibru (~ 10 mag) trafimy również na dwie bardzo jasne komety: C/2011 F4 (PANSTARRS) – marzec 2013 i C2012 S1 (ISON) – listopad 2013. Dla początkujących powinny te 2 komety być dobrym początkiem na testowanie swoich umiejętności przy fotografii komet.

Zachęcam do obserwacji i fotografii!!!