

Zapraszamy w magiczną podróż zgłębiającą tajniki astrofotografii.

W dobie obrazu cyfrowego, połączenie sprzętu obserwacyjnego z cyfrowym aparatem fotograficznym daje nieograniczone możliwości poznawania, obserwowania obiektów niebieskich jak również łatwego i trwałego katalogowania i archiwizowania wykonanych zdjęć.

Postaramy się przybliżyć metody fotografowania nieba, dostępny sprzęt oraz na bieżąco informować o ciekawych wydarzeniach i zjawiskach godnych obserwacji.

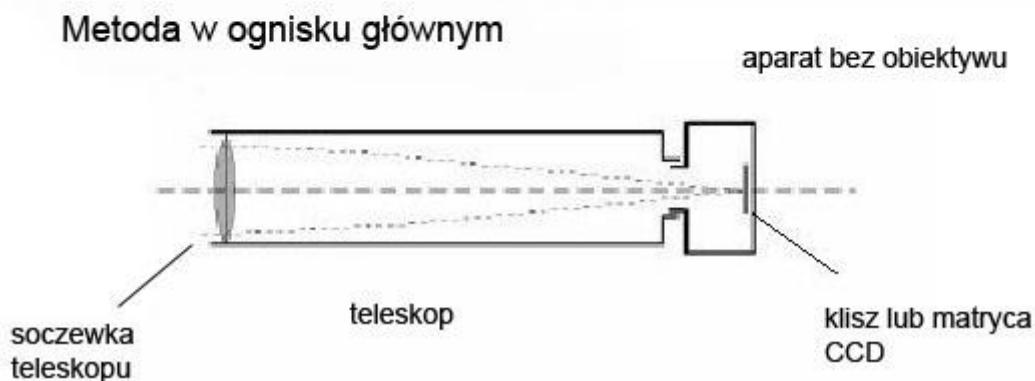
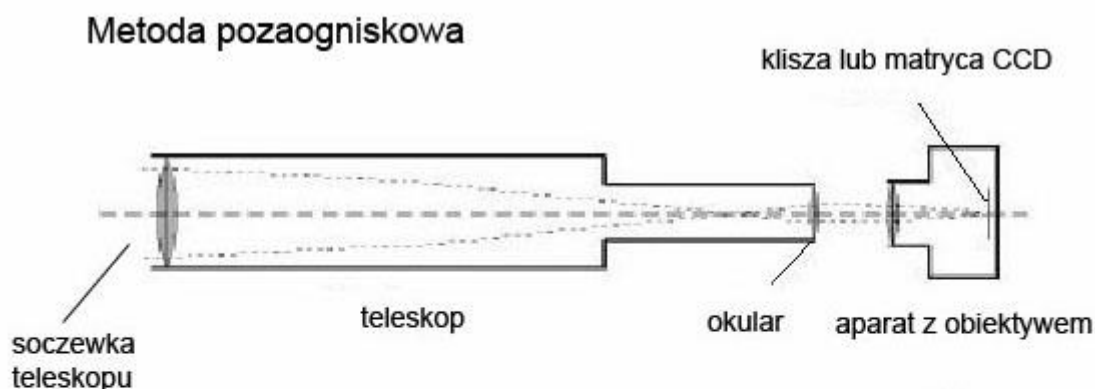
Mamy nadzieję iż nasze rady w połączeniu z Państwa wytrwałością zaowocują powstaniem ciekawych i niepowtarzalnych zdjęć.

METODY

PRZEGLĄD PODSTAWOWYCH METOD FOTOGRAFOWANIA NIEBA.

Najprostszą metodą astrofoto jest wyposażenie aparatu fotograficznego w teleobiektyw. Dostępne na rynku obiektywy mają ogniskowe sięgające 1000 mm. Zakładając dodatkowo telekonwerter (soczewkę Barlow'a) można jeszcze bardziej wydłużyć ogniskową. Taki układ stwarza określone trudności w uzyskaniu ostrego obrazu.

Inną metodą jest zastosowanie teleskopu bądź w układzie pozaogniskowym, bądź też w ognisku głównym.



OGÓLNE ZALECENIA DOTYCZĄCE DOBORU SPRZĘTU DO ASTROFOTO.

Aparat dla metody fotografii w ognisku głównym powinien być jednoobiektywowy, mieć możliwość wykręcania obiektywu, ręcznej regulacji parametrów pracy (ostrość, przysłona, czas naświetlania) oraz możliwość podłączenia wężyka spustowego lub obsługi za pomocą pilota.

Aparaty z obiektywem stałym mogą być stosowane tylko w metodzie fotografii pozaogniskowej. Powinien być to aparat z optycznym zoomem (co najmniej do 100mm), powinien też mieć matrycę 4Mpix lub lepszą oraz powinien być wyposażony w pilota do sterowania. Aparat powinien mieć manualne ustawienia ostrości, czułości elementu CCD i czasu ekspozycji.

PODSTAWOWE WYPOSAŻENIE TELESKOPU DO ASTROFOTO:

- stabilny montaż paralaktyczny – zapewniający możliwość prowadzenia teleskopu za ruchem nieba, osadzony na sztywnym statywie z możliwością regulacji wysokości nóg w celu wypoziomowania układu.

- mechanizm prowadzący umożliwiający fotografowanie z zastosowaniem prowadzenia za pozornym ruchem nieba. Mechanizm ten nie gwarantuje idealnego prowadzenia, które zależy od dokładności ustawienia teleskopu w południku, dokładności samego mechanizmu i innych czynników, które mogą spowodować zwalnianie lub przyspieszanie prowadzenia w czasie wykonywania ekspozycji i prowadzi do zepsucia zdjęcia. Właściwie prowadzenie powinno się odbywać tylko w osi rektascensji teleskopu a nie w obu osiach. Jeżeli podczas prowadzenia konieczne są korekty w osi deklinacyjnej to teleskop został źle ustawiony w południku lub źle wypoziomowany.

- tubus teleskopu - warto zaopatrzyć się w instrument o największej możliwej aperturze na jaki pozwalają środki finansowe. Jest to najważniejszy parametr, o jaki należy zadbać, im większe lustro lub soczewka, tym więcej światła jest w stanie zebrać z nieba. Ważnym parametrem teleskopu jest jego światłosiła określająca stosunek długości ogniskowej do średnicy obiektywu. Na początek dobrze jest, jeśli światłosiła teleskopu będzie miała średnią wartość, można wtedy z powodzeniem stosować go do fotografowania wszelkiego rodzaju obiektów, od bardzo jasnych (np. Księżyc) do bardzo słabych (np. mgławice i galaktyki. Wartość takiej "średniej" światłości to 7-12.

- lunetka celownicza (szukacz) - umożliwia ustawienie teleskopu na wybrany obiekt na niebie, posiada znacznie większe pole widzenia niż okular teleskopu, przez co staje się także nieoceniona przy dużych zmianach położenia teleskopu

W obydwóch metodach nie mamy możliwości obserwacji fotografowanego obiektu przez teleskop pozostaje patrzenie przez lunetkę celowniczą. Nie jest to dokładne i zdaje egzamin w stosunku do jasnych gwiazd i Księżycy. Możemy także robić zdjęcie na wyczucie, ale wtedy nie mamy pewności, czy nie nastąpiło jakieś przesunięcie. Idealnym rozwiązaniem obok mechanizmu prowadzącego jest zakup jeszcze jednego, trochę mniejszego teleskopu i przymocowanie go do tego pierwszego jak lunetkę celowniczą. Oba instrumenty trzeba jeszcze ustawić w stosunku do siebie a otrzymamy znakomity sprzęt do astrofotografii. Taki zestaw musi być zamocowany na montażu i statywie o zapewniającym stabilność całego układu.

Patrząc przez okular mniejszego teleskopu kontrolujemy prowadzenie za fotografowanym obiektem. Dobrze jest, gdy możemy obserwować obiekt, który chcemy fotografować, ale jeśli jest on za słaby to lepiej znaleźć w pobliżu jakąś w miarę jasną gwiazdę. Idealnym rozwiązaniem jest użycie dodatkowo okularu z podświetlanym krzyżem celowniczym. Wtedy obiekt, za którym prowadzimy teleskop powinien przez cały czas ekspozycji znajdować się na przecięciu ramion krzyża.

Metoda fotografii **w ognisku teleskopu** to najczęściej stosowana metoda uzyskiwania obrazów astro. W metodzie tej aparat bez obiektywu umieszczamy w wyciągu okularowym teleskopu. Teleskop używany jest wówczas jako obiektyw aparatu o ogniskowej równej długości ogniskowej tego teleskopu.



Aparat należy przymocować na sztywno do teleskopu. W tym celu należy teleskop wyposażyć w odpowiedni pierścień, który pozwoli podłączyć aparat do teleskopu.

Wyciąg okularowy niektórych teleskopów umożliwia zamocowanie pierścienia z dwoma rodzajami gwintów (T-2 ring). Jeden z nich nakręcamy na wyciąg okularowy, zaś do drugiego przykręcamy aparat. W zależności od potrzeb można zastosować soczewkę Barlowa o krotności 2x lub 3x. Niektóre soczewki mają gwint fotograficzny. Wtedy soczewkę mocujemy w wyciągu, dokładnie tak jak okular, zaś na jej gwint nakręcamy pierścień T-2 ring a do drugiego gwintu aparat.

Dostępne są też złączki typu kamera adapter. Umieszcza się je w wyciągu teleskopu, zaś do drugiej gwintowanej części dokręca się pierścień T-2 ring.

Zestaw pierścieni i redukcji należy dobrać indywidualnie do danego teleskopu i aparatu używając złączki i redukcje tak, aby uzyskać z jednej strony wymaganą ogniskową układu a z drugiej zapewnić możliwość ogniskowania układu. Duża wartość ogniskowej wymaga jednak stosowania dokładniejszego prowadzenia. Niedokładne prowadzenie oraz drgania mają wpływ na jakość zdjęć.

Mamy już podłączony aparat do teleskopu i możemy rozpocząć fotografowanie. Musimy zdawać sobie sprawę, że parametry fotografowania zależą od typu obiektów.

Zdjęcia jasnych obiektów jak Księżyc, planety, gwiazdy, gwiazdozbiory nie wymagają zwykle dłuższych ekspozycji. Obiekty mgławicowe jak gromady gwiazd, mgławice wymagają długich ekspozycji z zastosowaniem prowadzenia za pozornym ruchem nieba.

Obiekty położone bliżej równika niebieskiego poruszają się szybciej niż te bliżej bieguna, co musimy uwzględnić wybierając czas ekspozycji.

Czas ekspozycji zmienia się w zależności od warunków atmosferycznych i zależy także od strat światła w stosowanym układzie optycznym.

Generalna zasady doboru czasu są następujące:

- im większa światłość układu tym czas naświetlania dłuższy
- im większa nastawiona czułość tym czas naświetlania jest krótszy
- im większa jasność fotografowanego obiektu tym czas naświetlania jest krótszy

Metoda **fotografii pozaogniskowej** to metoda uzyskiwania obrazów astro poprzez umieszczenie aparatu z obiektywem za okularom teleskopu.

Przystawkę mocującą aparat do okularu teleskopu można wykonać na zasadzie indywidualnego zaprojektowania do danego aparatu i okularu lub skorzystać z uniwersalnej pasującej do większości kompaktowych aparatów.

Przystawka taka składa się z podpórki, na której umieszcza się aparat. Aparat jest dokręcony do podpórki poprzez gwint statywowy w podstawie aparatu. Przystawka wyposażona jest w pokrętła regulacyjne umożliwiające ustawienie osi obiektywu aparatu w osi okularu.

Po założeniu przystawki z aparatem należy wyważyć teleskop. Może wystąpić potrzeba dołożenia dodatkowej przeciwwagi.



Wykonując zdjęcia tą metodą należy uwzględnić wszystkie uwagi z metody fotografii w ognisku teleskopu. Szczególnie te dotyczące prowadzenia teleskopu, wpływu długości ogniskowej, czasów naświetlania.

Pewną przeszkodą przy fotografowaniu w układzie pozaogniskowym jest światło docierające do aparatu spoza teleskopu, dlatego należy w jakiś sposób osłonić obiektyw przed niepożądanym światłem rozproszonym.

Podstawowe zalecenia przy wykonywaniu zdjęć tą metodą:

- ustawić ostrość teleskopu tak jak do obserwacji wizualnych
- ostrość aparatu należy ustawić na nieskończoność i czułość ISO CCD na maksymalną.
- umieścić aparat w przystawce
- umieścić obiektyw aparatu jak najbliżej okularu teleskopu (w celu uniknięcia winietowania)
- wycelować w fotografowany obiekt a następnie ustawić zoom tak aby obiekt był jak najlepiej widoczny.
- zrobić serię zdjęć uruchamiając aparat z pomocą wężyka spustowego lub pilota.

Pojedyncze zdjęcia wykonane tą metodą nie są najlepszej jakości. Przeważnie są rozmyte, blade, mają fałszywe kolory. Widoczne są także zniekształcenia będące rezultatem falowania atmosfery. Dlatego następnym krokiem jest tzw. processing zdjęć zmierzający do uzyskania poprawnego zdjęcia. Dla tego procesu należy wybrać najlepsze zdjęcia zapisując je jak BMP. Korzystając z programów do obróbki bitmap należy przetworzyć poszczególne zdjęcia a następnie dokonać ich złożenia. Ostatnim krokiem jest poprawa kolorystyki, aby jak najwierniej oddać rzeczywistą barwę fotografowanego obiektu.

Metoda fotografii **przy użyciu kamer astro** polega na zainstalowaniu w wyciągu okularowym w miejscu okularu kamery oraz podłączenie jej do komputera. Systemy oparte na kamerze z matrycą

CMOS lub CCD, wyborze czasu naświetlania oraz dołączonymi programami do obsługi kamer z jednoczesną obróbką zdjęć, umożliwiają łatwe robienie wysokiej jakości zdjęć planet i innych obiektów.

Znane są kamery do robienia zdjęć księżycy i planet oraz do zdjęć galaktyk, mgławic i gwiazd (Deep Sky Imager Medea) oraz oparte na matrycy CMOS kamery do wykonywania zdjęć Księżyca i planet.

Elektroniczny okular astronomiczny VGA Bresser pozwala uzyskać powiększenie porównywalne do tego, jakie daje zastosowanie okularu 10mm. Dzięki temu otrzymujemy obraz naturalnie powiększony bez konieczności użycia dodatkowego osprzętu. Czyni to kamerę doskonałym narzędziem do obserwacji i wykonywania sekwencji wideo Księżyca, planet i innych obiektów na niebie. Zastosowanie dodatkowo soczewki Barlow'a pozwala uzyskać jeszcze lepsze powiększenie, a zamontowanie kamery jest równie proste jak montaż okularu.



Deep Sky Imager (DSI) pozwala uzyskać powiększenie porównywalne do tego, jakie daje zastosowanie okularu 6mm. Dzięki temu otrzymujemy obraz naturalnie powiększony bez konieczności użycia dodatkowego osprzętu. Czyni to kamerę doskonałym narzędziem do obserwacji i wykonywania sekwencji wideo Księżyca, planet i innych obiektów na niebie. Zastosowanie soczewki Barlow'a w LPI pozwala uzyskać jeszcze lepsze powiększenie, a zamontowanie kamery jest równie proste jak montaż okularu.

Śledzenie obiektów na niebie przy pomocy kamery wymaga posiadania teleskopu wyposażonego w mechanizmy prowadzące lub w Autostar.

Czas naświetlania może być kontrolowany przez użytkownika kamery od 0.001 do 15 sek.

Oprogramowanie DSI automatycznie obrabia wielokrotne zdjęcia zrobione kamerą i tworzy z nich ostateczny obraz o najlepszej jakości. W trakcie wykonywania na jakość zdjęć wpływają rozmaite czynniki, które mogą pogorszyć ich jakość. Niektóre z nich to np. chwilowe momenty słabej widoczności, wysokie turbulencje w atmosferze, podmuch wiatru powodujący drgania teleskopu, złe ustawienie, które spowoduje niewłaściwe naprowadzanie teleskopu z kamerą, nawet minimalne drgania teleskopu może spowodować problemy. Oprogramowanie DSI posiada funkcję usuwania obrazów słabej jakości i zapamiętywania tylko tych, które są bardzo dobre.

Kamera Deep Sky Image (DSI) oparta o kolorową matrycę CCD Sony kompatybilną z USB 2.0 umożliwia szybki transfer danych. Podczas robienia zdjęć dziennych i planetarnych potrafi przesłać 5 klatek na sekundę. Natomiast podczas zdjęć, które wymagają dłuższych czasów naświetlania utrzymuje dobrą jakość obrazu przy stracie zaledwie połowy z tych klatek. Przy takiej prędkości nie ma praktycznie opóźnień w przekazywaniu obrazu, uchwyczonego w trakcie obserwacji na ekran monitora.

Pozostałe jej cechy to:

- brak konieczności zakładania filtrów
- możliwość zastosowania kamery jako prostego w użyciu i czułego Autoprzewodnika.
- szeroki zakres czasów naświetlania od 1/10.000 sek. do 1 godziny daje możliwość dostosowania do różnych warunków, oraz pozwala obserwować i wykonywać zdjęcia Księżyca, planet i innych obiektów na niebie.
- łącze USB 2.0.
- szybki transfer danych pozwala uzyskiwać obraz z szybkością 5 nieskompresowanych klatek na sekundę a więc niemalże bez jakiegokolwiek opóźnienia.
- dołączone do kamery oprogramowanie do obróbki zdjęć uniezależnia od poszukiwania i nabywania obecnych się na rynku drogich oprogramowań.
- waga kamery to nie więcej jak 300 gram przy rozmiarach 90 x 90 x 30 mm. Pomimo tak małej wagi i rozmiarów kamera nie potrzebuje żadnych dodatkowych obciążników w czasie pracy.

Kamera daje się zamontować do wszystkich typów teleskopów.

Kamera DEEP SKY IMAGER-PRO, wyposażona w monochromatyczną matrycę CCD Sony® - ExView HAD™ o rozdzielczość 510x492pikseli. Posiada ponad 2 krotnie większą czułość i bardziej zaawansowane rozwiązania w zakresie uzyskiwanych kolorów zdjęć w porównaniu z kamerą Deep Sky Imager. Jest to sprzęt wysokiej jakości, łatwy w użyciu, pozwalający wykonywać niewiarygodne zdjęcia galaktyk, mgławic, skupisk gwiazdnych i planet oraz przetwarzać uzyskane dane. Montowana w wyciągu okularowym w miejsce okularu. Do komputera podłączana poprzez port USB.

Inne kamery Deep Sky Imager. W ofercie Meade pojawiły się kamery III generacji wyposażone w matryce o większej rozdzielczości. Oznaczono je jako DS Imager III i DS Imager III PRO. Są to kamery o matrycy 1,4 mln pixeli. Dzięki większej rozdzielczości, zabudowanym czujnikom temperatury, funkcji Drizzle oferują one dużo większe możliwości oraz jeszcze lepszą jakość zdjęć w porównaniu do poprzednich wersji.

